

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVII. Band.

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

9. u. 10. Heft. 1900.

### Ueber Verschiebebahnhöfe.

Von Blum, Geheimem Oberbaurathe in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 146.)

#### IV. Einzelgliederung des Verschiebebahnhofes.

Von ganz besonderer Bedeutung für die Leistungsfähigkeit eines Verschiebebahnhofes ist dessen innere Durchbildung und Gliederung. Sie muß die Theilung der ankommenden Züge nach den vom Bahnhofe ausgehenden Bahnen, den Richtungen und in diesen nach Bedarf wieder nach den Zugarten, Fern-, Durchgangs-, Ortsgüterzug, sowie die Zusammensetzung der nach Richtungen und Arten getrennten neuen Züge nach den für jeden Zug erforderlichen Gruppen und Stationen in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst einfachen Mitteln ermöglichen.

Wenn sich der Umfang des Verkehrs der verschiedenen Zuggattungen nicht gleichmäßig auf die verschiedenen Richtungen vertheilt, so wird es im Allgemeinen nothwendig, die eingehenden Züge zuerst nach Richtungen und in diesen wieder nach Zugarten zu trennen. Die Trennung nach Zugarten ist neben der Sonderung nach Richtungen nothwendig, um übermäßig lange, gleichzeitig mehrere Züge fassende Richtungsgleise zu vermeiden, und um bei der weitem Theilung nach Gruppen und Stationen mit möglichst wenig Gleisen gleich die für die Reihenfolge des zur Abfahrt fertigen Zuges nothwendige Gliederung ohne rückläufige oder doppelte Bewegungen zu erreichen. In der Längsentwicklung des Bahnhofes sind also hintereinander anzuordnen: die zugleich als Ablaufgleise dienenden Einfahrtgleise, die gleichzeitig nach Zugarten getrennten Richtungsgleise, weiter die Vertheilungsgleise für die Gruppen und Stationen und endlich die Sammelgleise für die zur Abfahrt fertigen Züge. Während diese letzteren selbstverständlich wieder nach Richtungen und Zugarten getrennt zu halten sind, ist eine Trennung nach Richtungen bei den Vertheilungsgleisen für die Gruppen und Stationen im Allgemeinen nicht nöthig, sondern nur eine Trennung nach den Zugarten. Denn die Abweichungen in der Zahl der Gruppen und Stationen bei den verschiedenen Zugarten sind in der Regel viel größer, als bei den verschiedenen Richtungen. Im

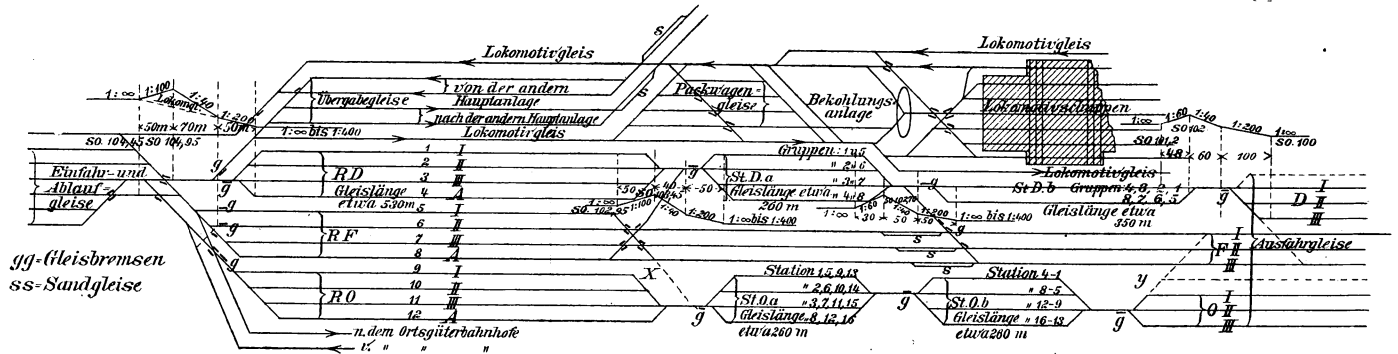
Allgemeinen wird es möglich sein, die gleichartigen Züge der verschiedenen Richtungen nacheinander in derselben Gruppe von Vertheilungsgleisen zu behandeln. Ja unter Umständen können auch die Züge mehrerer Zugarten in einer Vertheilungsgleisgruppe verarbeitet werden, wenn diese Gleisgruppe die der vorkommenden Höchstzahl von Stationen oder Gruppen entsprechende Gleiszahl besitzt. Bei der Gestaltung der Vertheilungsgleisgruppen kann man entweder die der Höchstzahl der Stationen entsprechende Gleiszahl in einer Gleisgruppe anordnen, oder man wählt zwei Gleisgruppen, deren Gleiszahl so zu bemessen ist, daß das Product aus der Zahl der Gleise der beiden Einzelgruppen gleich der Zahl der Stationen ist, also z. B. bei 8 oder 16 Stationen Gleisgruppen von zwei und vier, oder von vier und vier Gleisen. Es läßt sich leicht durch Rechnung finden, daß die letztere Art der Gleisanordnung zur Behandlung der nämlichen Wagenzahl, also z. B. der Wagen eines Zuges zwar etwas mehr Raum, aber regelmäßig weniger Weichen und wenn es sich um mehr, als vier Stationen handelt, auch weniger Gesamtgleislänge erfordert, weil auch die im Zusammenlaufe der Gleise an den Weichen für die Wagenaufstellung nicht nutzbare unverhältnismäßig bedeutende Gleislänge von der Zahl der Weichen abhängt, also mit fallender Weichenzahl abnimmt. Dazu kommt, daß wegen der meistens ungleichmäßigen Vertheilung eines Zuges auf die verschiedenen Gruppen und Stationen zu der aus der Gesamtachsanzahl und der Stationszahl zu ermittelnden Einzelgleislänge noch ein gewisser Zuschlag genommen werden muß, und daß dieser Zuschlag verhältnismäßig um so kleiner ausfallen kann, je mehr einzelne Stationsgruppen man in einem Gleise unterzubringen hat. Da außerdem auch die Zahl der zum Ordnen eines Zuges vorzunehmenden Abläufe mit der Gleiszahl abnimmt und die auf einen einmaligen Ablauf zu verwendende Durchschnittszeit wegen der mit dem An- und Abfahren der Lokomotive verbundenen Zeitverluste in geringerem Maße zu-

nimmt, als die Zahl der abzustofsenden Wagen, so wird man gut thun, für das Stationsordnen Doppelgleisgruppen zu verwenden, wo die Oertlichkeit das irgend gestattet.

Alle diese Gesichtspunkte lassen eine Anordnung, wie sie in Textabb. 7 dargestellt ist, zweckmäßig erscheinen. Dabei

ist angenommen, daß die Züge nach drei Richtungen, I, II, III, und drei Gattungen, Durchgangs-, Fern-, Ortsgüterzüge, zu trennen und wieder zu vereinen und daß die Ortsgüterzüge (O) nach 16 Stationen, die Durchgangsgüterzüge (D) nach 8 Gruppen und die Ferngüterzüge (F) nach 4 Gruppen zu ordnen sind.

Abb. 7.



Die Richtungsgleise sind, wie oben bemerkt, zugleich nach Zuggattungen getrennt und zwar sind zwölf Gleise in drei Zuggattungsgruppen zu 4 Gleisen, R, D, R, F, R, O, getheilt. Jedes Gleis vermag einen ganzen Zug aufzunehmen. Durch die Theilung der Richtungsgleise in besondere Zuggattungsgruppen und die Ausstattung dieser Theilgruppen mit vier Gleisen ist es möglich, die Wagen fast ohne Unterbrechung ablaufen zu lassen, überhaupt einen möglichst stetigen Verschiebedienst durchzuführen, denn es stehen dadurch in jeder Theilgruppe immer drei Gleise zur Aufnahme der Wagen für die drei Richtungen I, II, III zu Gebote, z. B. die Gleise 1 bis 3, 5 bis 7, 9 bis 11, während gleichzeitig aus den Gleisen A, also 4, 8, 12, Wagen in die Stations- oder Gruppen-Ordnungsgleise gestofsen werden können, die sich in selbstständigen Gruppen an die Zuggattungstheilgruppen der Richtungsgleise anschließen. Es kann also nach Bedarf die für jede Zuggattung nothwendige, von der der anderen Gattungen meist abweichende Behandlung in den Stations- und Gruppenordnungsgleisen für mehrere Züge gleichzeitig vorgenommen werden, ein Verfahren, das nicht anwendbar wäre, wenn die Gleise verschiedener Zuggattungen aber gleicher Richtung zusammengefaßt wären. Die gewählte Anordnung bietet daher ein einfaches Mittel, die Leistungsfähigkeit eines Bahnhofes nicht unwesentlich zu steigern. Wenn man berücksichtigt, daß wohl nicht selten Züge in den Ablaufgleisen zu behandeln sind, die nur oder doch fast ausschließlichs Wagen einer oder zweier Zuggattungen enthalten, so erweist sich die gattungsweise Zusammenfassung der Richtungsgleise auch für den möglichst ununterbrochenen Betrieb auf der aus den Ablauf- in die Richtungsgleise führenden Ablauframpe von Vortheil, denn sie erleichtert es auch hier, zwei Züge gleichzeitig in die Richtungsgleise ablaufen zu lassen. Jedenfalls müssen die Verbindungen zwischen den Ablauf- und den Richtungsgleisen so gestaltet werden, daß gleichzeitiges Ablaufen mehrerer Züge möglich, oder doch bei geringfügiger Ergänzung der Verbindungen zu erreichen ist, denn bei dichtem Betriebe wird man oft nicht darauf verzichten können, gleichzeitig mehrere Züge in den Ablaufgleisen zu behandeln. Dies kann noch dadurch wesentlich

erleichtert werden, daß man je nach der etwaigen in der Regel bei den verschiedenen Bahnen und Zugarten verschieden stark auftretenden Zunahme des Verkehrs nach Bedarf die O-, D- oder F-Gruppe der Richtungsgleise verdoppelt, was bei der Zusammenfassung dieser Gleise nach Zuggattungen ohne durchgreifende Aenderung der Gesamtanlage sehr leicht möglich ist und wodurch natürlich die Leistungsfähigkeit eines Bahnhofes erheblich gesteigert werden kann.

Wie schon bemerkt, reihen sich die Gleisgruppen für das Ordnen der Züge nach Stationen und Gruppen, wieder gattungsweise getrennt, in selbstständiger Form unmittelbar an die Richtungsgleise an, so daß durch ein einfaches Zurückstofsen der in letzteren stehenden Züge ihre Theilung nach Stationen erfolgen kann; da Fernzüge wohl öfter überhaupt keiner Gruppentheilung mehr bedürfen, so wird es sich empfehlen, die Richtungsgleise mit den Ausfahrgeleisen unmittelbar zu verbinden und für die etwa nothwendige Gruppentheilung den Gleisrost der D-Züge oder auch den der O-Züge mitzubeneutzen, es würde sich aber nach Bedarf auch für die F-Züge ein besonderer Gleisrost anlegen und so die Leistungsfähigkeit beträchtlich erhöhen lassen. Besonders aber läßt sich bei einem so gestalteten Bahnhofe diese Steigerung durch Betriebsmaßnahmen herbeiführen, indem je nach der Stärke des Verkehrs in den drei Richtungs- und Gattungsgruppen nur mit einer Lokomotive nacheinander, oder mit zwei oder drei Lokomotiven gleichzeitig gearbeitet wird.

An die Gleisgruppen für die Stationsordnung schließen sich die Sammelgleise zur Aufnahme der zur Abfahrt fertigen Züge unmittelbar an, aus denen die Ausfahrt der Züge auch thatsächlich erfolgen soll und zwar wird man ihre Zahl je nach der Gattung der nach jeder Richtung abgehenden Züge zu bestimmen und nicht zu knapp zu bemessen haben, zum mindesten gut thun, spätere Vermehrung der Gleise zu ermöglichen, wenn nicht von Haus aus für jede Zuggattung ein Gleis nothwendig sein sollte, um in der Aufnahme der fertig zu stellenden Züge und in der Gestaltung des Fahrplanes möglichst freie Hand zu behalten. Die seitliche Reihenfolge dieser Gleise kann entweder zunächst nach Richtungen und in dieser wieder

nach Zuggattungen, oder in unmittelbarem Zusammenhange mit den Stations-Ordnungsgleisen, zunächst nach Zuggattungen und in diesen wieder nach Richtungen angeordnet werden. Welche dieser Anordnungen den Vorzug verdient, wird wesentlich von den örtlichen Betriebsverhältnissen abhängen. Bei der letztern Anordnung (Textabb. 7) ist das Abfließen der Wagen aus den Stations-Ordnungsgleisen in die Ausfahringleise ohne gegenseitige Behinderung aus mehreren Gruppen gleichzeitig möglich, dagegen behindern sich unter Umständen die ausfahrenden Züge; bei der ersten Anordnung, bei der die Gleise der verschiedenen Zuggattungen gleicher Richtung unmittelbar nebeneinander liegen, ist die gleichzeitige Ausfahrt nach den verschiedenen Richtungen möglich, dagegen kreuzen sich die aus den verschiedenen Stationsordnungsgruppen ablaufenden Wagen, sodafs jeweilig nur auf einer dieser Gruppen zurückgesetzt werden kann. Im Allgemeinen wird sich diese Behinderung des Verschiebedienstes als störender erweisen, als die Behinderung der Güterzugausfahrten, sodafs auch bei den Ausfahringleisen die zweite Anordnung mit der Zusammenlegung der Zuggattungsgleise den Vorzug verdient. Den Gleisgruppen für die Ordnung nach Stationen und Gruppen wird man zweckmäfsig eine solche Ausdehnung geben, dafs jede Hälfte je einen ganzen Zug aufzunehmen vermag, so dafs zu Abkürzung der Arbeit in jedem Gleise für einen Zug nur einmal zurückgestofsen zu werden braucht. Dabei mufs aber, wie schon bemerkt, in der Länge der einzelnen Gleise einem Zuschlage zum Ausgleichen der verschiedenen Stärke der einzelnen Stationsgruppen Rechnung getragen werden. In dem ersten Gleisroste für die Ortsgüterzüge, St. O. a., werden z. B. im ersten Gleise alle Wagen der Stationen 1, 5, 9, 13, im zweiten Gleise die der Stationen 2, 6, 10, 14 aufgenommen und im zweiten Gleisroste St. O. b. folgen sich in den Gleisen dann die Wagen unmittelbar nach den Stationen (Textabb. 7), sodafs sie ohne weitere Behandlung nach den Sammelgleisen für die fertigen Züge abgestofsen werden können. Wenn die Betriebsverhältnisse möglichst beschleunigte Arbeit nicht unbedingt nöthig machen, dagegen auf eine weitgehende Herabminderung der ersten Anlagekosten Bedacht genommen werden mufs, so kann man die zweite Stationsordnungsgruppe St. O. b.

zu bewirken sein, in denen die Nummern der beim zweiten und weitem Zurückstofsen zu behandelnden Stationswagen eingeklammert sind. Natürlich gelten diese Gesichtspunkte in sinn- gemäfsler Anwendung auch für die Gleisroste zum Ordnen der D-Güterzüge in Gruppen. Wenn für die eine oder andere Richtung die Ordnung nach so vielen Stationen oder Gruppen nicht nöthig ist, so kann natürlich für diese Richtungen eine Erleichterung Platz greifen, immer aber wird man zweckmäfsig die Zahl der Gleise der Stationsordnungsroste nach der höchsten überhaupt vorkommenden Zahl bemessen. In dieser Hinsicht bei der Anlage zu sparen wird sich im Betriebe stets mit der Zeit bitter rächen, und da man bei Verwendung von Weichen mit der Herzstückneigung 1:7 selbst für 16 Stationen ohne Berücksichtigung der für die Ablauframpe zwischen den zwei Gleisrosten etwa nöthigen Länge mit einer Fläche von etwa 560 m Länge und 13,5 m Breite auskommt, so sollte man nicht ohne zwingendste Noth zur Ersparung von Anlagekosten zu der Herstellung unvollkommener, für den regelmäfsigen Betrieb lästiger und in der Regel auch theurer Anlagen schreiten.

Es seien hier über die für Verschiebebahnhöfe anzuwendende Herzstückneignng, sowie über die Gleis- und Weichenentwicklung einige Bemerkungen eingeschaltet. Eine für den Betrieb möglichst zweckmäfsige Bahnhofsgestaltung führt ohnehin zu so grofser Längenentwicklung, dafs jedes mögliche Mittel zur Einschränkung dieser Länge sorgsam aufgesucht und angewandt werden sollte. Ein solches Mittel bietet sich vor allen Dingen in der Weichen- und Gleisentwicklung dar, indem man einmal in ausgedehntestem Mafse von der Verwendung von Doppelweichen, Zweibogenweichen mit gleichen und entgegengesetzten Krümmungen, von scharfen Gleisbögen und von starken Herzstückneigungen Gebrauch macht, wo sich solches nach der Gleisplanentwicklung wünschenswerth zeigt und sich überhaupt nicht allzu ängstlich an die »Normalien« hält.

Für den einfachen, gewöhnlichen Bahnhof sind diese »Normalien« gewifs am Platze und von unzweifelhaftem Werthe, sie mögen auch beim Verschiebebahnhöfe die Regel bilden, sie dürfen aber niemals unbedingt herrschen, sondern man mufs sich überall da von ihnen lossagen, wo man unter ihrer Herrschaft zu Anlagen käme, die für den Betrieb weniger zweckmäfsig oder weniger übersichtlich wären oder mit denen das verfügbare, oft so werthvolle Gelände nicht bis aufs äufserste ausgenutzt werden könnte. Dies gilt namentlich für die Ausführung von Erweiterungen bestehender Anlagen; hier erweist sich ein ängstliches Anklammern an die »Normalien« oft gradezu als verhängnisvoll und als schwerer Fehler, der sachgemäfsere Lösungen überhaupt unmöglich macht. Man mufs in solchen Fällen den Muth haben, nach Bedarf den Grundsatz zur Geltung zu bringen, dafs man alle Gleislينien, deren man auf dem Papiere zur Gewinnung eines leistungsfähigen Bahnhofes bedarf, auch in Stahl zur Ausführung bringt, unbekümmert um die dabei entstehenden Gleis- und Schienen-durchdringungen. Aber selbst unter Beibehaltung von »Normalien« läfst sich durch Anwendung einer besonders starken

Abb. 8.

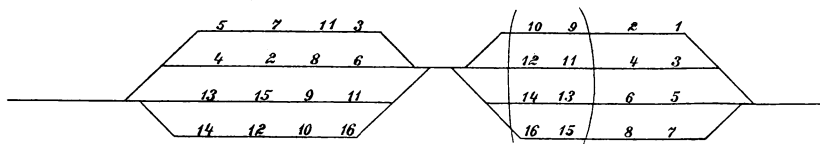
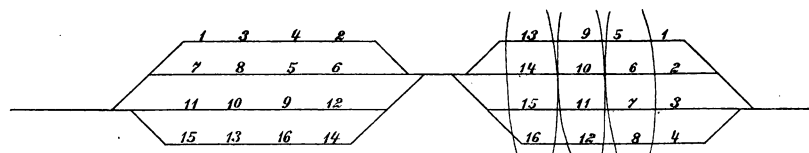


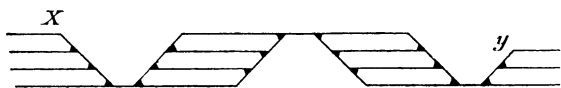
Abb. 9.



auf die Aufnahme je der Hälfte, oder sogar des Viertels eines Zuges beschränken, mufs aber natürlich aus ihren Gleisen die Wagen dann zwei- oder viermal so oft zurückstofsen. Die Vertheilung der Wagen würde dann nach den Textabb. 8 und 9

Neigung für die Herzstücke in den Gleisen der Verschiebebahnhöfe, die für den Verkehr durchfahrender Züge nicht in Betracht kommen, schon recht viel erreichen, und man sollte hier unbedenklich allgemein bis zur Neigung 1:7 gehen. Bei der in Textabb. 7 dargestellten Anordnung würde z. B. sowohl die Länge wie die beanspruchte Grundfläche vom Beginne der R- bis zum Ende der St. O. b.-Gruppe bei Anwendung von Weichen 1:9 um etwa 14 % größer werden als bei Anwendung der Weichen 1:7. Da hiermit aber Grunderwerb, Erdarbeiten, Gleislängen u. s. w. gleichfalls allgemein wachsen und zudem jede unnötige Mehrlänge die Uebersicht und den Betrieb erschwert, so sollte man diesen Gesichtspunkten allgemein mehr Rechnung tragen, als es bisher vielfach zu geschehen pflegt. Auch die durch Anwendung von Doppelweichen gegenüber einfachen Weichen zu erzielende Längenkürzung ist sehr beachtenswerth. So würde die von den Gleisrosten für die O-Züge in Anspruch genommene Gesamtlänge bei Anordnung mit lauter einfachen Weichen (Textabb. 10) gegenüber

Abb. 10.



der in Abb. 7 dargestellten Anordnung zwischen den Punkten x und y um rund 22 % vermehrt werden.

Für den Umfang der Verschiebearbeit ergibt sich bei einer nach vorstehenden Gesichtspunkten gestalteten Anlage, daß die Wagenabteilungen aus den Richtungsgleisen und den Stations-Ordnungsgleisen bis zur Zusammensetzung der neuen Züge in den Ausfahr Gleisen zurückzudrücken sind für je drei

Durchgangszüge . . . . .	3 (1 + 2 + 4) = 21 mal
Fernzüge . . . . .	3 (1 + 4) = 15 «
Ortszüge . . . . .	3 (1 + 4 + 4) = 27 «

Zusammen 63 mal

für neun Züge, oder im Durchschnitte 7 mal für jeden Zug. Der Umfang dieser Verschiebearbeit läßt sich nun verringern, wenn die Reihenfolge der Ordnung der Wagenabteilungen nach Richtungen und Stationen vertauscht wird, d. h. wenn die Ordnung nach Stationen und Gruppen schon beim Ablaufen aus den Einfahrgleisen bewirkt wird und die Sonderung nach Richtungen erst beim Sammeln der Wagen in den Abfahrgleisen, also erst am Schlusse der Verschiebearbeit erfolgt. Ein solches Verfahren setzt aber voraus, daß entweder der Verkehr gleicher Zugattungen in den verschiedenen Richtungen annähernd gleich groß ist, so daß man z. B. die Zahl der zu drei Zügen erforderlichen Wagen in den Stations-Ordnungsgleisen nach den Stationen ordnen, aber nach den Richtungen noch durcheinander stehen lassen kann, und die Trennung nach Richtungen erst beim Ablaufen in die Abfahrgleise bewirkt, wobei dann thatsächlich drei Züge für drei Richtungen gebildet werden. Oder es müssen in den Gleisgruppen zum Ordnen nach Stationen besondere Gleise vorhanden sein, die jene Wagen vorübergehend aufnehmen, die nicht alsbald in den Abfahrgleisen verwendet werden können, sondern erst demnächst bei später zu behandelnden Zügen zu deren Ergänzung zu benutzen sind.

Im Uebrigen sind die Gleisgruppen auch bei einer solchen Gestaltung aus den schon oben dargelegten Gründen zweckmäßig nach Zugattungen zusammenzufassen. Es würde sich dann die in Textabb. 11 dargestellte Anordnung ergeben, wobei die bei ungleicher Verkehrstheilung notwendigen Aufnahme Gleise mit strichpunktirten Linien angedeutet sind. Von der Gleisgruppe Da dient Gleis 1 zur Aufnahme der Wagengruppen 1, 3, 5, 7, Gleis 2 für die Wagengruppen 2, 4, 6, 8, in den Gleisen 4 bis 7 der Gleisgruppe Oa werden je die Wagen der Stationen 1, 5, 9, 13; 2, 6, 10, 14 u. s. w. bis 4, 8, 12, 16 untergebracht und in den Gleisen 9 bis 12 der Gleisgruppe Fa findet je eine Wagengruppe Aufnahme. Jede dieser Gruppen würde, wenn es sich um drei Richtungen handelt, so zu bemessen sein, daß in den genannten Gleisen reichlich drei Züge Platz finden, und die Gleise 3, 8, 13 hätten zur Aushilfe zu dienen, um auch hier das Verschiebegeschäft möglichst ununterbrochen fortsetzen zu können. Allerdings werden diese Aushilfsgleise hier in dieser Hinsicht nicht gleichen Werth haben, wie bei Textabb. 7 die Gleise 4, 8 und 12. Denn bei der dortigen Anlage kann ein ununterbrochener Verschiebebetrieb viel eher stattfinden, als hier, wo die Wagen nicht richtungs-, sondern stationsweise ablaufen; immerhin erleichtern diese Aushilfsgleise aber auch hier den Betrieb. Wollte man den ununterbrochenen Verschiebebetrieb bei der Anordnung der Textabb. 11 ebenso sicher stellen, wie bei der früher erörterten, so müßten die zwei oder vier Gleise der Gruppen Da, Oa und Fa jeweilig verdoppelt werden. Aus der Gruppe Fa können die Wagen nunmehr nach Richtungen getrennt durch Gleis 9a unmittelbar in die Abfahrgleise laufen, wenn sich der Verkehr auf die Richtungen gleichmäßig vertheilt und die Wagen der D- und O-Züge werden in den Gleisrosten Db und Ob nach der Gruppen- oder Stationsfolge weiter geordnet und laufen dann unter der Voraussetzung gleicher Verkehrstheilung durch die Gleise 18 und 19 gleichfalls in die Abfahrgleise ab. Ist dagegen diese gleiche Verkehrstheilung nicht vorhanden, so läßt man nur die Wagen, aus denen sofort fertige Züge gebildet werden können, in die Abfahrgleise laufen, während die übrigen Wagen zunächst in den strichpunktirten Gleisgruppen Dc, Oc, Fc Aufnahme finden, und zwar in der aus Textabb. 11 zu ersehenden Nummernfolge der Wagengruppen. Bei der Behandlung der nächsten Züge können dann diese vorläufig zurückbehaltenen Wagen in erster Linie mit zur Bildung fertiger Züge verwendet werden, während nach Bedarf andere Wagen an ihre Stelle treten. Demgemäß würde man die Größe der Gleisgruppen Db und Ob gleichfalls für die Aufnahme von reichlich drei Zügen einzurichten haben, während bei den Gruppen Dc, Fc, Oc je nach den gegebenen Verkehrsverhältnissen wohl eine Aufnahmefähigkeit von 1 bis 1½ Zügen genügen würde.

Bei einer derartigen Gleisanordnung würden die Wagenabteilungen, wenn sich der Verkehr auf die verschiedenen Richtungen gleichmäßig vertheilt, die Gleisgruppen Dc, Fc und Oc also nicht benutzt werden müssen, durchzustofsen sein:

bei drei D-Zügen . . . . .	2 + 4 = 6 mal
« « F-Zügen . . . . .	4 «
« « O-Zügen . . . . .	4 + 4 = 8 «

Zusammen 18 mal

für neun Züge, oder für jeden Zug je zweimal. Und bei ungleicher Verkehrsteilung, also bei Benutzung der besonderen Aufnahmeleise:

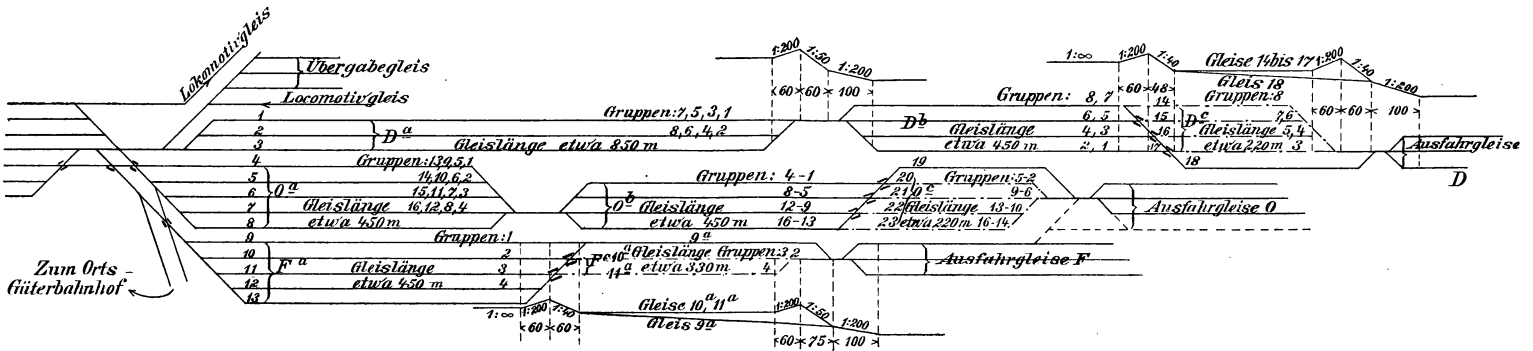
bei zweimal drei D-Zügen . . . 2 (2 + 8) = 20 mal  
 < < < F-Zügen . . . 2 (4 + 2) = 12 <  
 < < < O-Zügen . . . 2 (4 + 16) = 40 <  
 Zusammen 72 mal

für 18 Züge, oder für jeden Zug 4 mal.

Man ersieht also daraus, daß die Verschiebearbeit bei der in Textabb. 11 dargestellten Anordnung, bei der das Trennen nach Richtungen zuletzt vorgenommen wird, namentlich

wenn der Verkehr sich auf die verschiedenen Richtungen gleichmäßig verteilt, wesentlich geringer ist, als bei der zuerst besprochenen Anordnung, bei der mit dem Trennen nach Richtungen begonnen wird. Allerdings erfordert die Anordnung der Textabb. 11, wenn die Gleisgruppen für das vorübergehende Zurückhalten von Wagen notwendig werden, mehr Weichen und größere Gleislängen, als die Anordnung nach Textabb. 7, aber andererseits ist ohne diese Gleisgruppen die Gleislänge und die Zahl der Weichen in Textabb. 11 kleiner, als in Textabb. 7. Es ergeben sich nämlich aus den nach gleichen Grundlagen bezüglich des Bedarfes an Länge für eine Wagenachse mitgetheilten Abbildungen bei:

Abb. 11.



	Gleislänge	Einfache Weichen	Kreuzungs-Weichen	Doppel-Weichen
Textabb. 11 ohne die Gruppen				
Dc, Fc, Oc . . . . .	11950 m	17	1	8
Textabb. 11 mit den Gruppen				
Dc, Fc, Oc . . . . .	15520 „	22	10	8
Textabb. 7 . . . . .	13500 „	19	4	11

Die Anordnung nach Textabb. 11 verdient daher überall da Beobachtung, wo die Betriebsverhältnisse ihre Anwendung zulassen, es sei aber nochmals betont, daß es bei ihr nicht in gleichem Maße möglich ist, ohne Unterbrechung zu arbeiten, wie bei der Anordnung nach Textabb. 7. Wollte man aber die Gleisgruppen Da, Fa, Oa, um dies zu ermöglichen, in Textabb. 11 verdoppeln, so würde dadurch natürlich der Bedarf an Gleisen und Weichen nicht unbeträchtlich steigen. Immerhin würde man dann aber eine Anlage erhalten, die an Leistungsfähigkeit die der Textabb. 7 deshalb nicht unerheblich übertrifft, weil der von der Zahl der zur Fertigstellung eines Zuges erforderlichen Einzelverschiebewegungen abhängige Zeitaufwand geringer ist, als bei der Anordnung nach Textabb. 7 und Textabb. 11 würde daher mit der genannten Ergänzung auch bei besonders starkem Verkehre in Betracht zu ziehen sein.

Die Anlagen für den Ortsgüterverkehr des eigenen Bahnhofes wird man wohl in der Regel am besten an einer Aufsenseite der eigentlichen Verschiebeanlagen angliedern, wie dies in den Textabb. 7 und 11 angedeutet ist, und dabei darauf Bedacht nehmen, daß die für diese Stelle bestimmten Wagen unmittelbar aus den Einfahrgleisen dahin ablaufen können und daß man aus dem Ortsgüterbahnhofe in die Ablaufgleise vor-

ziehen kann. Näher auf diese Einzelheiten einzugehen, würde hier zu weit führen, ist auch ohne Zugrundelegung bestimmter örtlicher Bedingungen nicht am Platze.

Handelt es sich um einen zweiseitig entwickelten Bahnhof, so wird man die zur Ueberleitung aus der einen in die andere Hauptanlage erforderlichen Uebergabegleise selbstverständlich zwischen den beiden Hauptanlagen anordnen, sie würden also bei den gewählten Beispielen, wie dort angedeutet, neben die Gleise für die Durchgangszüge zu legen sein und hätten auch der Ueberleitung der zwischen dem Ortsgüterbahnhofe und der zweiten, der dargestellten entgegen gerichteten Hauptanlage zu übergebenden Wagen zu dienen.

Wenn ein Verschiebebahnhof nur der Bearbeitung einzelner Zuggattungen dient, also z. B. nicht der Bildung von Ferngüter- oder von Durchgangs Güterzügen, so können natürlich die andernfalls für diese Züge notwendigen Verschiebegleise weggelassen werden, Gleise für die Aufstellung dieser Züge sind aber nicht zu entbehren, und da die Züge, auch wenn sie keiner vollständigen Neubildung unterliegen, doch immerhin Wagen abzusetzen und aufzunehmen haben können, so wird man die Aufstellungsgleise für die nicht neu zu bildenden Züge zweckmäßig so anordnen, daß zwischen ihnen und den Verschiebegruppen bequeme Verbindung möglich ist.

Bei einem zweiseitig entwickelten Bahnhofe ist es wohl am richtigsten, die Gleise für die mitzugebenden oder ankommenden Wagen im Anschlusse an die Uebergabegleise vorzusehen, weil die Wagen hier für die beiden Hauptbahnhofstheile gleich leicht zugänglich sind, und die Aufstellungsgleise für die betreffenden Züge werden die Stelle einnehmen, die sonst von den dieser Zuggattung dienenden Verschiebeanlagen beansprucht wird. Dabei wird es auch zweckmäßig sein, in der Längen- und

Breitenausdehnung des Bahnhofes auf die Möglichkeit Rücksicht zu nehmen, daß später auch Züge der Gattungen neu zu bilden sind, die einstweilen einer Umbildung noch nicht unterliegen. Bei einseitig entwickelten Bahnhöfen wird man die Aufstellungsgleise für die nicht umzubildenden Züge zweckmäßig in der Abfahrgleisgruppe durch entsprechende Vermehrung dieser Gleise, oder durch Benutzung der Zuführungsgleise zu den Ablaufgleisen anordnen: Gleisgruppen A und B in den Textabb. 5 und 6. Nach Bedarf wird man die Zahl der Gleise in diesen Gruppen verdoppeln, um Ueberholungen vornehmen zu können, auch sind dort zugleich die Gleise vorzusehen, die für die Aufstellung der in den betreffenden Zügen ankommenden und mit ihnen abgehenden Wagen nöthig sind: Gleisgruppen C und D in den Textabb. 5 und 6.

Unterliegen z. B. die Fern- und Durchgangs-Güterzüge oder erstere allein keinerlei Behandlung, so können natürlich auch die Gleise weggelassen werden, die zur Aufnahme ankommender oder abgehender Wagen aus diesen Zügen zu dienen bestimmt sind und man kann dann u. U. auch die Gleise zur Aufstellung dieser Zuggattungen als einfache Ueberholungsgleise unmittelbar an die Personengleise angliedern. Es würde also z. B. in den Textabb. 5 und 6 nicht nur die Gruppe C und D, sondern auch die Gruppe B mit den zugehörigen Zu- und Abfahrgleisen wegfallen können und in Textabb. 6 auch die Doppelgleise in der Gruppe A.

Auch die Lage des Lokomotivschuppens nebst Zubehör hängt davon ab, ob der Bahnhof einseitig oder zweiseitig entwickelt wird. Bei zweiseitiger Entwicklung ist die Lage

zwischen den beiden Hauptanlagen (Textabb. 7) die naturgemäße, weil sie die wenigsten Störungen für den Zug- und Verschiebedienst mit sich bringt. Bei einseitig entwickelten Bahnhöfen dagegen empfiehlt es sich, die Lokomotivschuppen nebst Zubehör an einer Außenseite der Verschiebeanlagen anzuordnen, weil diese Lage mit den geringsten Störungen im Verschiebedienste verbunden ist (Textabb. 5 und 6). Dabei kann es bei nicht zu großer Entfernung vom Personenbahnhofe zweckmäßig sein, zwischen den Verschiebe- und Personengleisen eine für Güter- und Personenzuglokomotiven gemeinschaftliche Anlage zu schaffen, die vom Gesichtspunkte der Verwaltung aus betrachtet getrennten Schuppenanlagen zweifellos vorzuziehen, aber häufig wegen der für die eine oder andere Lokomotivgattung daraus erwachsenden weiten Wege und der damit zusammenhängenden Betriebserschwernisse nicht durchführbar ist. Die weiten Wege fallen unter Umständen um so mehr ins Gewicht, als in der Regel die Personenzug-Lokomotiven gleichzeitig die Wagen der endenden und beginnenden Personenzüge und die Güterzug-Lokomotiven die zu den Güterzügen gehörigen Packwagen von und nach den Abstellgleisen zu verbringen haben. Diese Gleise sind also zweckmäßig in der Nähe der Lokomotivschuppen anzulegen, wie dies für die an einem Flügel ein- und ausgehenden Packwagen angedeutet ist. Auf gute Verbindung der Lokomotivschuppen mit den verschiedenen Verwendungs- und Angriffstellen der Lokomotiven ist durch Anlage besonderer Verkehrs-Lokomotivgleise gleichfalls Bedacht zu nehmen (Textabb. 5, 6, 7, 11).

(Fortsetzung folgt.)

## Die Entseuchung der Viehwagen nach den gesetzlichen und gesundheitstechnischen Anforderungen und die wirtschaftlichen Schäden der Viehseuchen, insbesondere beim Eisenbahnverkehre.

Von **Adolf Freund**, Ingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

*Alle Rechte vorbehalten.*

(Schluß von Seite 160.)

### XII. Chemische Entseuchungs-Verfahren.

Nach dem Gutachten des österreichischen Obersten Sanitätsrathes erwiesen sich fast alle Versuche der Entseuchung mit chemischen Mitteln selbst in sehr starken Lösungen bei gewöhnlicher Wärme gegenüber den Milzbrandsporen als unwirksam, und zwar gilt dies gemeinsam von Lösungen der Salze schwerer Metalle, wie Aetzsublimat und Silbernitrat, von den Lösungen des Phenols, seiner Homologen und der Erzeugnisse aus solchen, wie Kreolin, Lysol, Solveol, Solutol, Karbol- und Kresol-Schwefelsäure, schließlic von den Lösungen der Mineralsäuren und Alkalien. Damit sind sehr viele vorgeschriebene und gebräuchliche Verfahren als ungenügend wirksam und daher auch als den gesetzlichen Anforderungen nicht entsprechend erkannt.

Nach Koch\*) müssen die chemischen Mittel in Wasser, nicht in Alkohol oder Oel gelöst sein. Ahlfeld und Vahle\*\*)

stellen fest, daß trockene Staphylokokken einstündiger Wirkung absoluten Alkoholes widerstanden, dagegen durch dieses in zwei Minuten vernichtet wurden, wenn sie vorher einige Minuten in Wasser gelegen hatten. Es scheint also für die Vernichtung wesentlich zu sein, daß die Zellen in der Flüssigkeit aufquellen, was bei Alkohol und Oel nicht eintritt.

#### Die Karbolsäure und ihre Nachtheile für den Eisenbahnbetrieb.

Gewisse Milzbrandsporen haben in reiner Karbolsäurelösung von 5 % eine selbst mehrere Monate lange Lebensdauer bewiesen. Koch\*) äußert sich über die an ein Entseuchungsmittel allgemein zu stellenden Anforderungen und insbesondere betreffs der Karbolsäure wie folgt:

»Ein Desinfectionsmittel, das Bakterien und ihre Sporen am Leben läßt, ist überall da nicht zu gebrauchen, wo die

\*) Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte, Berlin, 1881, Bd. 1, S. 250.

\*\*\*) Deutsche medicinische Wochenschrift 1896, Nr. 6.

\*) Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte, Berlin, 1881, Bd. 1, S. 236, 242, 250.

Desinfection durch solche Krankheiten bedingt wird, bei denen Bakterien als Krankheitserreger nachgewiesen sind, oder selbst nur vermuthet werden. Erweist sich das Mittel hierbei als garnicht, oder nur unsicher wirksam, dann ist es aus der Reihe der allgemein gegen Infectionskrankheiten zu verwendenden Zerstörungsmittel zu streichen. Ferner ist noch zu unterscheiden, ob das Desinfectionsmittel bei der Anwendung auf Bakterien nur diese in ihrem gewöhnlichen Zustande, oder ob es sie auch in ihren Dauerformen zu tödten vermag. Nur im letztern Falle kann das Mittel als ein solches bezeichnet werden, das den Anforderungen, wie sie nach unseren jetzigen Kenntnissen von den Mikroorganismen gestellt werden müssen, entspricht.«

»Desinfectionsmittel müssen, um praktisch verwendbar zu sein, schnell wirken, ehe sie nämlich durch Verflüchtigung oder durch Verdünnung in ihrem Gehalte an wirksamer Substanz zu sehr herabgesetzt werden. Je schneller sie wirken, um so besser für die Anwendung. Viel länger als 24 Stunden dürfte im Allgemeinen die Desinfectionsdauer aus praktischen Rücksichten nicht zu bemessen sein.«

»Wenn nun dieses Mafs der Desinfectiondauer auf die Karbolsäure angewendet wird, so ergibt sich, dafs eine 5% starke Lösung zur sichern Desinfection noch nicht ausreicht, selbst dann nicht, wenn die zu desinficirenden Gegenstände, wie in unserem Laboratoriumsfalle, 24 Stunden lang in eine verhältnismäfsig so hinreichend grofse Menge der Lösung gelegt werden, dafs von einer Abschwächung der Desinfectionsflüssigkeit seitens des Desinfectionsobjectes durch die stattfindende Absorption oder durch chemische Umsetzungen gar nicht die Rede sein kann. Aber wie viel schwieriger wird sich die Desinfection gestalten, wenn complicirte Flüssigkeiten, in denen die Karbolsäure Niederschläge hervorruft und möglicher Weise weniger wirksame Verbindungen eingeht, oder wenn Gegenstände, die nur vorübergehend mit der Karbollösung in Berührung gebracht werden können, zu desinficiren sind. Es ist gewifs nicht zu hoch gegriffen, wenn für derartige Zwecke eine Lösung von 10% für erforderlich gehalten wird, wobei es allerdings in Frage kommen würde, ob dann der Kostenpunkt und die übrigen störenden Eigenschaften der Karbolsäure ihre Anwendung noch rathsam erscheinen lassen, und ob nicht andere Mittel an den Platz zu treten haben, den jetzt die Karbolsäure in fast souveräner Weise einnimmt.«

»Auch mit Karbollösungen von 5% lassen sich, wenn damit die zu desinficirenden Gegenstände nur damit übergossen, besprengt, gewaschen, oder in sonst einer Weise angefeuchtet werden, selbst nach 10 maliger Anwendung nicht alle entwicklungsfähigen Keime vernichten und eine in dieser Weise ausgeführte Desinfection ist mindestens eine unsichere.«

Durch das blofse Waschen oder Bepinseln der Oberflächen des Wagens kann das Eindringen des Entseuchungsmittels in die Fugen und Ritzen nicht erzielt werden, da hierzu die Anwendung von gröfseren Mengen unter Druck stehender Flüssigkeit erforderlich ist, wie dies bei den später zu besprechenden Versuchen mit Chlorkalklösungen deutlich nachgewiesen wurde.

Durch Beschluss des Bundesrathes vom 4. Juli 1899 wurde im deutschen Reiche angeordnet, dafs bei der Entseuchung der Eisenbahn-Viehswagen in den Fällen einer wirklichen Verseuchung oder des dringenden Verdachtes einer solchen vor der Bepinselung der Fußböden, Wände und Decken mit 5% Carbolsäurelösung auch noch die gründliche Waschung mit einer auf mindestens 50° C. erhitzten Lauge aus 2 kg Soda auf 100 l Wasser erfolgen müsse.

In dem mehrfach erwähnten Gutachten des k. k. Obersten Sanitätsrathes vom Jahre 1895 äufsert Gruber Folgendes: »Die Abwaschung oder Abspülung der Wagenwände mit einer auf mindestens 50° erwärmten Sodalösung von 2% besitzt keinen nennenswerthen desinfectorisches Werth, könnte also entfallen, wenn man sie nicht der dadurch zweifellos erzielten gründlicheren Reinigung halber beibehalten will.«

Auch sind seither keine Ergebnisse solcher Versuche bekannt geworden, welche etwa die Tödtung von Milzbrandsporen im Eisenbahnwagen durch dieses zusammengesetzte Verfahren festgestellt hätten.

Alle diese Gründe führen zu dem Schlusse, dafs das im deutschen Reiche und in Ungarn für die Fälle der Verseuchung und des Seuchenverdachtes vorgeschriebene, strengere Verfahren mit Karbolsäurelösung von 5% den an eine genügend wirksame Entseuchung zu stellenden strengen Anforderungen nicht entspricht.

Die Verwendung der Karbolsäure ist auch in ihrer verhältnismäfsig schwachen Lösung von 2%, wie sie in Oesterreich gemeinsam mit 5% Eisenvitriol angewendet wird, schon mit solchen Nachtheilen für die unbeschränkte Wiederbenutzung der Wagen, besonders so starker Geruchentwicklung, verbunden, dafs die Eisenbahnen schon seit langer Zeit bestrebt sind, dieses in so vieler Hinsicht schlechte Verfahren zu verlassen. Die Uebertragung des Geruches auf empfindliche Waaren durch anscheinend schon geruchlose Wagen, deren letzte Entseuchung schon mehrere Wochen vorher stattfand, hat wiederholt zur Zahlung erheblicher Entschädigungen geführt, und ist bisher auch kein Mittel zur Beseitigung dieses nachtheiligen Geruches bekannt geworden.

#### Chemische Verfahren bei hoher Wärme.

Das Gutachten des österreichischen Obersten Sanitätsrathes stellt nach Heider's Untersuchungen fest, dafs die Wärme die entseuchende Wirkung chemischer Mittel erheblich steigert. So tödtet die Mischung der Lösungen von Karbol- und Schwefelsäure von je 2,5%, die bei gewöhnlicher Wärme wenig wirkt, bei 70° C. Sporen in einer Minute. Schimmelbusch\*) tödtete sehr widerstandsfähige Milzbrandsporen durch kochende Sodalösung von 1% in zwei Minuten und Behring\*\*) fand, dafs die von den Seifensiedern bezogene Waschlauge widerstandsfähige Milzbrandsporen bei 85° C. in 8 bis 10 Minuten vernichtet, bei 70° C. sind aber schon 30 bis 60 Minuten nöthig.

\*) Einführung in das Studium der Bakteriologie von Professor Dr. C. Günther. Leipzig 1898, S. 46.

\*\*) Zeitschrift für Hygiene 1890, S. 414.

Gruber und Heider versuchten auf Grund dieser Erkenntnis chemische Verfahren für die Entseuchung der Viehwagen zu ermitteln, die wenigstens bei nahezu 100° C. auf den Wagenflächen die Sporen in wenigen Sekunden tödten, »da ja bei heißen Waschungen auf eine längere Wirksamkeit dieser hohen Wärme nicht zu rechnen ist.« Man bestäubte die Flächen erst mit dem Entseuchungsmittel und brachte dann mittels einer von C. v. Novelly, Wien, angegebenen Vorrichtung Dampf auf die Flächen. Das Mundstück der Vorrichtung wurde von einem durch den Dampf angedrückten Ventile verschlossen, das sich aber beim Andrücken des Mundstückendes an die Wand öffnete. Letzteres ist ein vorn erweiterter Trichter, in dem sich der Dampf vor der Wandfläche fängt, so daß man die Wärme auf der kleinen, vom Trichter bedeckten Fläche auf 100° C. bringen kann; hierdurch tritt vollständige Entseuchung im Trichterbereiche ein. Das Verfahren ist jedoch wegen des nöthigen, oftmaligen Ansetzens des kleinen Trichters zeitraubend und es bietet keine Sicherheit, daß die Arbeiter jeden Flächentheil behandeln. Ueberdies wird die Durchführung durch alle Vorsprünge vor der glatten Fläche verhindert, und giftige und übelriechende Entseuchungsstoffe können wegen der sonst möglichen Schädigung der nachfolgenden Güterladungen nur dann verwendet werden, wenn auch die letzten Reste dieser Entseuchungsmittel nachher leicht zu beseitigen sind.

Ueber das in den Niederlanden\*) zur Wahl gestellte Einpressen von Dampf mit mindestens 2 at, also 120° C. in alle zu entseuchenden Theile des Wagens liegen keine näheren Nachrichten vor, doch ist es zweifellos auch mit mehreren der oben aufgeführten Nachtheile verbunden.

Das gleichfalls in Betracht gezogene Abflammen der Wände wird durch alle Vorsprünge erschwert; auch dürfte die Tödtung der Keime ohne Versengung der Holztheile oder des Anstriches kaum zu erreichen sein.

#### Entseuchung mit Formaldehyd.

Auf die Wirkung des Formaldehyds in Wasserlösung mit 40% unter dem Namen »Formalin« wies Löw schon 1888 hin. Er ist der Aldehyd der Ameisensäure, welcher entsteht, wenn man Dämpfe des Methylalkohols mit Luft über glühendes Platin oder Kupfer streichen läßt, oder nach Hoffmann durch unvollkommene Verbrennung des Methylalkohols in besonderen Lampen. Auch die von Schering in Berlin hergestellten Entseuchungslampen, in denen Plättchen von Paraformaldehyd vergast werden, beruhen hierauf. Das dabei erzeugte Gas ist farblos, im Wasser leicht löslich, riecht stechend, ist wenig giftig, reizt aber die Schleimhäute heftig.

Gruber theilt folgende Versuche Hasterlik's aus dem hygienischen Institute der Wiener Universität mit. An Seidenfäden getrocknete, in Filterpapier trocken verpackte Milzbrandsporen wurden in einem mit Formaldehyd und Feuchtigkeit gesättigten Raume bei gewöhnlicher Wärme in 1 bis 2 Stunden getödtet.

In einem verschließbaren chemischen Ofen von 1,14 cbm

Inhalt hatte die Zerstäubung oder Verdampfung von 145 gr Formalin in 13,5 Stunden auf 10 nach den obigen Angaben verpackte und trockene Milzbrand-Proben keinen Einfluß, andererseits bildete auch starke Annässung der Päckchen und Wände wohl wegen der so entstehenden starken Verdünnung und der ungleichmäßigen Aufsaugung des Gases einen Schutz für die Proben; nach 21 Stunden fanden sich dabei an 17 von 20 Seidenfäden noch lebende Keime. Guten Erfolg erzielte man bei nur mäßiger Anfeuchtung der Päckchen und Verwendung von 150 bis 200 gr Formalin in 12 Stunden, jedoch trat besonders bei den Päckchen, welche in der Nähe von Fugen von frischer Luft erreicht werden konnten, selbst mit 200 gr Formalin nie völlige Tödtung ein; nach Ausschluß der Luft wurden die Sporen an 19 von 20 Fäden durch 100 gr abgetödtet. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird also dieses Verfahren wegen der ungleichmäßigen Vertheilung des Gases auch nicht durchaus zuverlässig wirken.

Bei einem Versuche an einem Kastenwagen auf dem Wiener Franz Josephs-Bahnhofe wurden nach Befeuchtung der Wände mit 7 bis 8 l Wasser 6 kg Formalin eingestäubt und der Wagen 24 Stunden geschlossen gehalten. Hierbei wurde der sechste Theil der in den Fugen aller Wagentheile eingelegten Sporenfäden, besonders an den der Luft leichter zugänglichen Stellen, nicht getödtet. Dieses Ergebnis schreckte von weiteren Versuchen dieser Art mit gasförmigem Formaldehyd ab.

Bei Versuchen mit wässriger Formaldehydlösung wurde eine Peronospora-Spritze mit einem 1 m langen Wasserstaubstrahle verwendet, die von einem Arbeiter auf dem Rücken getragen und mit der Rechten gelenkt wurde. Eine Athmungsmaske von Neupert in Wien mit Luftzuführung von außen schützte vor der Reizung der Schleimhäute. Einmalige Zerstäubung von 8 l einer Lösung von 10% in dem dann durch 24 Stunden geschlossen gehaltenen Wagen hatte guten Erfolg, doch waren die Sporen an einzelnen vom Strahle nicht gut erreichten Fäden nicht vernichtet. Das Formalin, wovon für den Wagen 2 kg gebraucht wurden, kostete 1898 2,5 M./kg. Der Preis dürfte jedoch noch erheblich sinken, auch dürfte eine Lösung von nur 5% genügen.

Um den stechenden Geruch zu beseitigen, ist noch die nachträgliche Auswaschung des Wagens mit 1 kg Ammoniak in Wasser nöthig, wobei Formaldehyd in das geruchlose Hexamethylen-Tetramin umgewandelt wird.

Die Mängel dieses Verfahrens, die Abhängigkeit vom Geschicke und guten Willen der Arbeiter beim Bespritzen, die unangenehme Reizung der Augen und Schleimhäute und die Kosten lassen dieses Verfahren noch nicht als befriedigende Lösung der vorliegenden Frage erscheinen. Besonders nachtheilig ist insbesondere in Zeiten von Wagenmangel der 24stündige Aufenthalt der Wagen nach dem Reinigen und Bestäuben, wodurch der Zeitverlust für jede Entseuchung mit Rücksicht auf die Nachbehandlung mit Ammoniak auf mindestens 26 Stunden steigt.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn führte 1897 auch einen von Dr. Niemann aus Berlin geleiteten Versuch mittels

\*) Königliche Verordnung vom 9. Juni 1885, Staatsblatt Nr. 125, § 2, B. 5.



»Formochlorol« und eines »Autoklaven« von Trillat durch. An dem Versuchswagen wurden die Fugen mit Papier verklebt. Das Formaldehydgas strömte durch ein enges Röhrchen mit Wasserdampf von 2,5 bis 3,5 at Spannung in den Wagen, nachdem es in der Trillat'schen Vorrichtung aus einer Mischung von je 1 l Formaldehydlösung von 40% mit ungefähr 200 gr Kalziumchlorid in 0,4 l Wasser unter obigem Namen erzeugt war. Der Wagen blieb beinahe 24 Stunden geschlossen. Das Verfahren war erfolglos, denn an keinem einzigen Faden waren die Sporen abgetötet.

Die Entseuchung durch »Glykoformal« mittels der Vorrichtung von Lingner hat sich schon bei Wohnräumen bei den Versuchen von Czaplewsky\*) als nicht vollkommen leistungsfähig erwiesen. Dieser Stoff enthält ungefähr 30% Formaldehyd und 10% Glycerin; letzteres schlägt sich im Dampfstrahle auf den Flächen nieder und ist schwer zu beseitigen. Die Lingner'sche Vorrichtung litt überdies bei den in Wien angestellten Versuchen an den Löthungen, wenn die Spiritusflamme nach Verbrauch der Füllung nicht sofort gelöscht wurde.\*\*)

Versuche von Dr. Kaup\*\*\*) mit Formaldehyd in Wohnräumen mittels der Vorrichtungen von 1) Lingner, 2) Baumann-Prausnitz, 3) Flügge und 4) Schering, welche Formaldehyd im Dampfstrahle versprühen, oder Formaldehyd oder Paraformaldehyd mit Wasser verdampfen, wurden auf 3, 6 und 7 Stunden ausgedehnt; dabei wurden für 1 cbm Raum 1) 8,25 bis 11,2 gr Glykoformal oder 5,4 bis 9,25 gr Formalin, 2) 3 bis 6 gr Formalin, 3) 1,75 bis 3,3 gr Formaldehyd und 4) 3 bis 6 gr Paraformaldehyd verwendet. Vergleichsweise wirkte die Vorrichtung von Baumann am besten, doch zeigte sich stets, daß die verdeckt liegenden Sporen schwer zu vernichten waren, somit sind die Verfahren für Wagen nicht verlässlich. Undichtigkeiten und Wärmemangel wirken sehr ungünstig auf den Erfolg ein. Gruber theilt darüber Folgendes mit: Offene Ofenthüren, Lüftungsschächte, Spalten an Thüren und Fenstern, Durchlässigkeit der Wände beeinträchtigen die Wirkung wesentlich. Mittels der Lingner'schen Vorrichtung wurden an leicht zugänglichen Stellen offen ausgelegte Sporen bei 12° C und darüber alle, bis 6° und 9° C aber nur zu 40,9% getötet und bei Baumann waren diese Zahlen 91,3% und 4,55%, wahrscheinlich weil der Dampfstrahl bei geringerer Wärme zu leicht abgekühlt wird. Darauf deutet auch der Umstand hin, daß die Baumann'sche Vorrichtung bei geringer Wärme durchnälste Bahnen hinterließ, bei höherer nicht. Oberhalb 12° C. bis 26° C. wurde von Dr. Kaup kein Einfluß steigender Wärme erkannt. Diese Empfindlichkeit der Verfahren gegen Kälte ist bei Eisenbahnwagen besonders bedenklich, ebenso die Forderung dichten Abschlusses. Ueberdies sind die Kosten der Vorrichtung, welche in größerer Anzahl beschafft werden müßte, nicht

geringe. Ihr Gebrauch und ihre Unterhaltung erfordern Geschicklichkeit und Vorsicht und die Spiritusflamme bildet eine Feuersgefahr. Aus diesen Gründen erscheinen diese Mittel für Eisenbahn-Betriebszwecke nicht geeignet.

#### Chlorkalk-Entseuchung.

M. Traube, Berlin, gab schon 1894\*) an, daß 4,26 mg Chlorkalk mit 1,065 mg wirksamen Chlores 1 l Wasser binnen zwei Stunden keimfrei machen, Kratschmer\*\*) machte hierüber in demselben Jahre bei der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien weitere Mittheilungen.

Gerade um diese Zeit trat an die Kaiser Ferdinands-Nordbahn die zwingende Ursache zur Ermittlung eines genügend wirksamen Entseuchungs-Verfahrens heran. Da aber Traube seine Versuche nur mit im Wasser vorkommenden Saprophyten vorgenommen hatte, so ließ Gruber diese durch seinen Assistenten Dr. Lode auch auf pathogene Keime ausdehnen, nachdem Traube schon gezeigt hatte, wie man die an sich geringfügige Menge von Chlorkalk in Trink- und Gebrauchswässern durch nachträglichen Zusatz von Natrium- oder Kalziumsulfid ganz unschädlich machen kann.

Lode\*\*\*) fand, daß 0,4% Chlorkalk, also 0,1 gr wirksamen Chlores in 1 l Wasser Aufschwemmungen von Milzbrandsporen in zwei Stunden vernichten, während Sporen gleicher Herkunft selbst nach zweimonatlichem Liegen in Karbolsäurelösung von 5% noch keimfähig waren. Nach Sternberg†) tödtet gefilterte Chlorkalklösung von 1% Milzbrandsporen in ein bis zwei Minuten; Woronzoff, Winogradoff und Kolesnikoff††) vernichteten solche Sporen mit einer Lösung von 5% Chlorkalk in 1 Minute; bei Versuchen von Nissen†††) waren an Seidenfäden getrocknete Milzbrandsporen in Chlorkalklösung von 5% oft nach fünfzehn Minuten, fast immer nach 50 Minuten, in einem Falle nach 4½ Stunden abgetötet. Geppert†\*) giebt an, daß Chlor in hervorragendem Mafse die Eigenschaft besitzt, Schichten aufzulösen, somit auch die eingelagerten Sporen zu erreichen. Die Sprengung solcher schützenden Schichten bildet die wichtigste Frage bei der Vernichtung von Krankheitserregern, welche wie im Viehwagen, in Blut und Schmutz eingebettet sind. Man kann diese Aufgabe daher eher als eine chemisch-physikalische, denn als eine bakteriologische auffassen, und dieser wird das Chlor neben seiner tödtenden Wirkung am besten gerecht. Geppert sagt hierbei weiter: »Chlor ist das beste Antiparasiticum, denn es vernichtet die Virulenz der Milzbrandsporen in wenigen Sekunden. Das beste Desinficiens aber ist es vor allem deshalb, weil es die größte Gewähr für eine vollkommene Reinigung bietet.«

\*) Zeitschrift für Hygiene, Bd. XVI, S. 149.

\*\*) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien 1894, 2. Theil, 2. Hälfte, S. 409, Leipzig 1895.

\*\*\*) Das österreichische Sanitätswesen, 30. Mai 1895, Beilage zu Nr. 22.

†) Angeführt nach Nissen, siehe †††.

††) Centralblatt für Bakteriologie 1887, I, S. 641.

†††) Zeitschrift für Hygiene, Bd. VIII, Leipzig 1890, S. 62.

†\*) Berliner Klinische Wochenschrift 1890, S. 297 ff.

\*) Münchener medizinische Wochenschrift 1898, Nr. 41.

\*\*) Gruber, das österreichische Sanitätswesen 1900, Nr. 4, Beilage.

\*\*\*) Die Wohnungs-Desinfektion mit Formaldehyd, Monatsschrift der österreichischen Gesellschaft für Gesundheitspflege 1899, S. 225.

Nach Fischer und Proskauer\*) beruht die starke Wirkung des Chlores auf der Verwandtschaft zum Wasserstoffe. Unmittelbar wirkt diese durch Ersetzung des Wasserstoffes organischer Körper durch Chlor, mittelbar durch Verwandlung des Wassers in Salzsäure und Sauerstoff, welcher die organischen Stoffe durch Oxydation zerstört, wie in dem vom Vorhandensein von Wasser abhängigen Chlor-Bleichvorgange.

Die von Geppert festgestellte bedeutende Wirksamkeit der Lösungen des Chlorkalkes und des Chlores auch bei gewöhnlicher Wärme wurde auch durch die von Heider, Assistenten Gruber's, vorgenommenen Versuche bestätigt. Gruber glaubte jedoch trotz dieser Erfahrungen von der Anwendung eines Chlorkalkverfahrens bei Viehwagen absehen zu müssen, weil er starkes Rosten und die in geschlossenen Räumen heftige reizende Wirkung der unterchlorigen Säure auf die Schleimhäute der Arbeiter fürchtete. Diese Bedenken wurden aber bei der Behandlung der Viehwagen im Freien nicht bestätigt.

Nach Jäger\*\*) ist der wirksamste Theil des ein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalzium und Chlorkalzium mit Kalkhydrat bildenden Chlorkalkes die unterchlorige Säure, die leicht zersetzlich theils freies Chlor entwickelt, theils mit dem Wasserstoffe des Wassers Salzsäure bildet: letztere zersetzt sich mit anderen Molekülen der unterchlorigen Säure zur Bildung von weiterm freiem Chlore und Wasser  $\text{HClO} + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Chlorkalkmilch enthält unterchlorige Säure, entstehendes freies Chlor, Salzsäure und Kalziumoxydhydrat, welche wohl alle keimtödtend wirken. Filtern oder Absetzenlassen dienen zur Beseitigung des vorhandenen gelöschten Kalkes. Letzterer ist fast nutzlos, denn nach Jäger\*\*) hat selbst ein dreimaliger Anstrich mit 1 Theil Kalk auf 1 Theil Wasser in Ställen Milzbrandsporen in 48 Stunden nicht getödtet.

Chlorkalk ist zwar leicht zersetzlich, aber Pattinson\*\*\*) fand, daß der Gesamtverlust an wirksamem Chlor bei 5 bis 17° C. in Fässern nur 3 bis 4% im Jahre, in Flaschen, 18 bis 2,4% betrug. Geppert hat den wasserdicht verpackten Chlorkalk in Drogenhandlungen stets trocken und in gutem Zustande gefunden.

Die schwere Benetzbarkeit des Chlorkalkes verhindert seine unmittelbare Mischung mit größeren Wassermengen. Er muß zuerst mit einem Holzstößel oder Holzlöffel mit wenig Wasser zu einem Brei verrieben, dann allmählig verdünnt werden. Der Verlust an freiem Chlor hierbei und beim Filtern ist nach Lode nahezu verschwindend; Lösungen von 1% Chlorkalk enthielten statt der rechnermäßigen 60 mg ungefiltert 59,64 mg und gefiltert 57,16 bis 57,51 mg Chlor.

### XIII. Entseuchungs-Versuche der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Chlorkalklösungen.

Bei den von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in der Entseuchungsanlage von Floridsdorf angestellten Versuchen sollte

\*) Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Berlin 1884, 2. Band, S. 248.

\*\*) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Berlin 1889, Band V, S. 273.

\*\*\*) Journal of the Society of Chemical Industry, London, Vol.V.

zunächst die Wirkung der Chlorkalklösungen auf die Wagen im Vergleiche zu der bisher verwendeten Mischung der Lösungen von 2% roher Karbolsäure und 5% Eisenvitriol festgestellt werden.

Man verwendete hierzu drei vollkommen ausgebesserte, außen grün, innen roth gestrichene Wagen und unterzog sie an 20 auf einander folgenden Tagen je einmal dem bezüglichen Verfahren. Ein Wagen wurde fortlaufend mit ungefilterter Lösung von 2% Chlorkalk, der zweite mit ungefilterter Lösung von 5% Chlorkalk und der dritte mit dem oben angegebenen Vergleichsgemenge von Karbolsäure und Eisenvitriol behandelt. Jedesmal wurden ungefähr 23 l Flüssigkeit mit bürstenartigen Pinseln aufgetragen. Die mit Oelfarbe gestrichenen Eisentheile waren am Ende der Versuche in allen Wagen unversehrt. Bei freigelegten Eisentheilen rief die Chlorkalklösung von 2% erst am 8. Tage eine leicht zu beseitigende Bildung von Rost hervor, welcher erst am 20. Tage nicht mehr einfach mit einem Tuche abgewischt werden konnte. Die Chlorkalklösung von 5% rief auf blanken Eisentheilen schon nach 24 Stunden Rostflecken hervor, am 8. Tage waren sie mit einer Rostschicht überzogen, die bis zum 20. Tage zunahm. Der nicht ausgefilterte Kalk erzeugte auf der Oelfarbe einen leicht zu entfernenden Niederschlag. Die Lösung von 5% machte den Lacküberzug am 8. Tage etwas matt. Der Chlorgeruch verging in 8 bis 11 Stunden. Das Innere sah nach 20 Tagen trotz des Unterlassens der Filterung, also trotz Kalkniederschlages reinlich aus, während der mit der Lösung von Karbolsäure und Eisenvitriol behandelte Wagen schmutzige, gelbbraune Flecken zeigte und den Karbolgeruch lange behielt.

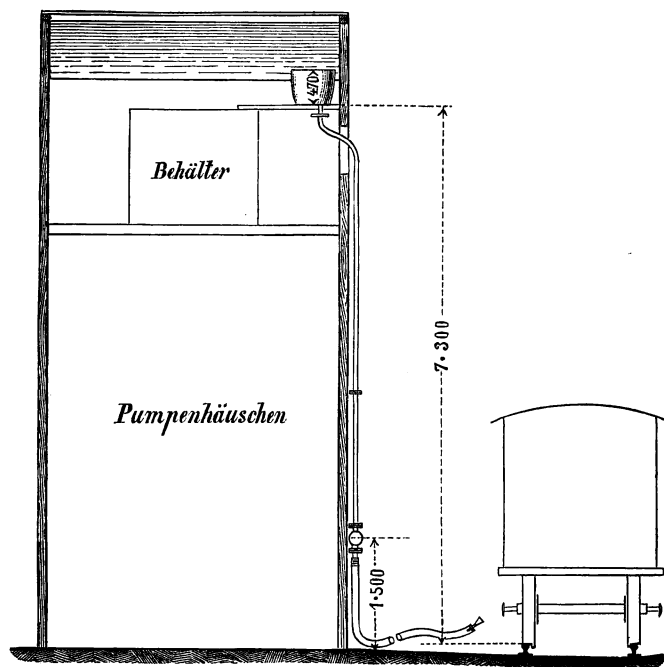
Das Ergebnis dieser Vergleichsversuche war, daß die fortgesetzte Einwirkung der ungefilterten Chlorkalklösung von 5% auf das Rosten der blank gelegten Eisentheile und auf das Mattwerden des Lackglanzes des neuen Anstriches ungünstiger wirkte, als die Lösung von 2% brauner Karbolsäure und 5% Eisenvitriol. Das Verfahren mit Chlorkalklösung zeigte jedoch den Vortheil des raschern Verschwindens des Chlorgeruches und der Sauberkeit des Wageninnern. Die beim Chlorkalkverfahren entstehenden geringen Beschädigungen der Wagen werden erfahrungsgemäß im Verkehre in noch höherem Malse schon durch den Einfluß der Witterung und des Staubes hervorgerufen und können demnach bei Beurtheilung dieses Verfahrens nicht sehr ins Gewicht fallen.

Auf Grund dieser befriedigenden Ergebnisse entschloß sich die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, auch die bakteriologische Untersuchung dieses Verfahrens anzuregen und lud hierzu den Referenten des k. k. Obersten Sanitätsrathes, Herrn k. k. Obersanitätsrath Prof. Dr. Max Gruber ein. Die bezüglichen Versuche wurden unter dessen Leitung von seinem Assistenten Dr. Lode gleichfalls in der Floridsdorfer Viehwagen-Entseuchungsanstalt durchgeführt. Sie begannen anfangs 1897, wurden mit mehreren Unterbrechungen fortgesetzt und im Frühjahr desselben Jahres beendet. Die hierbei verwendeten Milzbrandsporen besaßen eine sehr große Widerstandsfähigkeit. Sie waren an Seidenfäden angetrocknet und wurden meist in eine Hülle von Filterpapier eingewickelt, welche auf einer Seite eine achtfache Deckung gab.

Die Chlorkalklösungen wurden in verschiedenen Stärken von 1 bis 10 ‰ verwendet, mit bürstenartigen Pinseln aufgetragen, oder mittels einer Druckleitung mit Brausen und verschiedenen Düsenansätzen auf die Wagenwände gespritzt. Am besten bewährte sich eine Düse von 5 mm lichter Bohrung mit einem kleinen beweglichen, tellerartigen Ansatz von Kreisabschnitt-Gestalt, wie sie bei Gartenspritzen verwendet wird. Die Einwirkungszeit der Lösungen in den geschlossenen gehaltenen Wagen wurde anfänglich von 10 bis 30 Minuten bemessen, später aber auf mehrere Stunden und in mehreren Fällen bis zu 15 Stunden ausgedehnt. Hierbei zeigte sich, daß sämtliche Versuche, bei denen die Lösungen mit Pinseln aufgetragen wurden, vollständig mißlangen, da die in die Ritzen und Fugen eingelegten Sporenfäden von der Flüssigkeit nicht erreicht wurden.

Die volle Zerstörung der Milzbrandsporen trat erst bei Verwendung einer unter Druck ausströmenden Chlorkalklösung von 5 ‰ ein, wobei diese in Zwischenräumen von 2 Stunden zweimal in den Wagen eingebracht wurde. Der die ungefilterte Chlorkalklösung enthaltende hölzerne Kübel von 105 l Inhalt war 7,3 m über Schienenhöhe im Wasserthurne der Entseuchungs-Anstalt angebracht. Die mittlere Druckhöhe im Wagen selbst betrug hierbei etwa 5 m. (Textabb. 2.)

Abb. 2.



Der Verbrauch an Flüssigkeit betrug für eine Bespritzungsreihe 50 l, zusammen also 100 l für den Wagen. Hierbei wurde jede Stelle im Innern des Kastenwagens mindestens zwölfmal bespritzt. In der häufigen Wiederholung der Bespritzung ist die nöthige Sicherheit dafür geboten, daß die Flüssigkeit an alle Stellen des Wagens gelangt; unter dem Drucke drang sie auch bis in die tiefsten Ritzen und Fugen ein. Dieses Verfahren stellt sich gleichsam als ein in zwei Reihen vorgenommener 12- bis 14-maliger Angriff dar, welchem selbst die widerstandsfähigsten Krankheitskeime, die Milzbrand-

sporen, sicher unterliegen müssen. Dieses Verfahren der Nutzbarmachung hinreichenden Druckes müßte aus dem angegebenen Grunde auch bei Anwendung anderer Flüssigkeiten angenommen werden. Die hierzu erforderliche bedeutende Menge des Entseuchungsmittels kann jedoch nur bei sehr billigen Preisen des letztern in Anwendung gebracht werden. Da die Druckleitung auch durch jede mit dem Drucke von 0,5 at arbeitende tragbare Spritze ersetzt werden kann, so entstehen hieraus nur geringe Kosten für die mechanischen Einrichtungen der Entseuchungs-Stationen. Im Vergleiche mit der Anwendung von Pinseln und Bürsten wird bei diesem Verfahren an Arbeitszeit gespart.

Die Versuche wurden in gedrängter Aufeinanderfolge bei absichtlicher Vermeidung jeder Reinigung des Wagens mit ungefilterten, bloß roh durch ein Tuch gedrückten Lösungen vorgenommen, in denen noch gröbere Kalktheilchen enthalten waren. Diese Versuche mußten demnach ein weit ungünstigeres Bild hinsichtlich der Abnutzung der Wagen liefern, als dies jemals bei den doch nur seltenen Fällen der erfolgten Verseuchung oder des begründeten Verdachtes einer solchen eintreten kann. Bei den Versuchen mit Chlorkalklösungen von 5 ‰ wurden zusammen 180 Sporenfäden in die Wagen eingelegt. Diese wurden nach vollzogener Entseuchung der fernern Einwirkung der Chlorkalklösung durch Bespülung mit Natriumsulfidlösung entzogen, in Nährbouillon gebracht und sodann durch mindestens 8 Tage im Brütkasten der Wärme von 38° C. ausgesetzt. Nur bei fünf Fäden, also bei kaum 3 ‰ trat innerhalb dieser Frist Wachstum ein. Auch die Verfahren mit Formaldehyd oder mit hochgespannten Dämpfen hatten kein besseres Ergebnis geliefert. Die Verwendung von Chlorkalklösungen von 10 ‰ zeigte kein hiervon abweichendes Ergebnis.

Der Hauptübelstand machte sich für die Wagen darin geltend, daß sich der in den ungefilterten, milchartigen Chlorkalklösungen vertheilte Gehalt an gelöschtem Kalke an allen berührten Flächen absetzte. Durch sofortiges Abspülen der Außenwände mit reinem Wasser konnte dieser Nachtheil jedoch schon wesentlich gemildert werden. Durch die in einfacher Weise mittels roher Sandfilter durchführbare Filterung der Chlorkalklösungen oder selbst nur durch ihr Absetzenlassen wurde eine wasserhelle Flüssigkeit gewonnen, durch deren Anwendung dieser Uebelstand gehoben wurde. Die wenig erheblichen Nachtheile der Anwendung gefilterter Chlorkalklösungen beschränken sich somit darauf, daß der äußere Anstrich der Wagen an den Stellen, wo die Flüssigkeit durch die Fugen der Wagenwände dringt und in dünnen Streifen herabrinnt, eine mattere Färbung annimmt. Das befürchtete stärkere Rosten blanker Eisenbestandtheile, deren schützender Anstrich schon vor der Entseuchung vernichtet ist, könnte auch nur dann eintreten, wenn die strenge Entseuchung mit Chlorkalklösungen, welche auf die Ausnahmefälle der Verseuchung oder des begründeten Seuchenverdachtes beschränkt bleiben soll, durch das Zusammenwirken besonders ungünstiger Zufälle gerade bei demselben Wagen in kürzeren Zwischenräumen häufiger erfolgen müßte. Ueberdies wirken die bereits erwähnten unvermeidlichen Einflüsse der Witterung und des Staubes in noch

stärkerem Mafse auf die Wagen ein, so dafs die hier besprochenen Nachtheile der Chlorkalk-Entseuchung sehr an Bedeutung verlieren.

Weiter ist noch das wenig belangreiche Gelbwerden der weifsen, aus Metallfarben hergestellten Wagenaufschriften zu erwähnen. Dies trat an den Stellen ein, wo die aufsen herab-rinnenden Streifen der Chlorkalklösung die weifsen Wagenaufschriften benetzten, wobei sich die gelben Chlorverbindungen der Metalle bildeten. Durch die Anwendung von weifsen Erdfarben, Barytweifis u. s. w. könnte jedoch auch dieser geringe Nachtheil vermieden werden.

Es wäre daher nicht berechtigt, die Entseuchung mit gefilterten oder geklärten Chlorkalklösungen wegen der erwähnten geringen Beschädigungen der Wagen zu verwerfen.

Auch haben die Schweizer Bahnen, welche ihre Wagen seit dem Jahre 1889 mit Chlorkalk entseuchen und hierbei weit stärkere Lösungen wohl ohne Druck, aber als ungefilterten Brei anwenden, übereinstimmend an die Kaiser Ferdinands-Nordbahn berichtet, dafs diese Entseuchung den Wagen in keiner Weise schade und nur eine einzige Bahnverwaltung erwähnte, dafs die Eisentheile nach dem Trocknen Rostflecken zeigen.

Die Arbeiter fühlten bei den zahlreichen von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn durchgeführten Versuchen keinerlei Beschwerden, was auch durch das der Kaiser Ferdinands-Nordbahn erstattete Gutachten Gruber's bestätigt wird. \*)

\*) Dieses Gutachten lautet:

An die geehrte General-Direktion der k. k. priv.  
Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Der ergebenst Gefertigte beehrt sich mitzutheilen, dafs die über Anregung des Herrn Ingenieurs Adolf Freund angestellten Versuche über Desinfection der Viehwaggons mittels Chlorkalk, welche die geehrte General-Direction auf dem Floridsdorfer Bahnhofe ermöglicht hat, bezüglich des Desinfectionserfolges ein befriedigendes Resultat ergeben haben, indem es bei geeigneter Abänderung der Versuche schliesslich gelungen ist, die Waggons selbst von so widerstandsfähigen Keimen, wie es die Sporen des Milzbrandbacillus sind, zu befreien. Allerdings tritt voller Desinfectionserfolg nicht mit absoluter Sicherheit ein, aber dies dürfte bei der auferordentlichen Schwierigkeit, welche die praktische Desinfection bei derartigen Objecten zu überwinden hat, auch von jedem anderen Desinfectionsverfahren gelten.

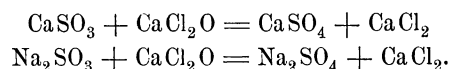
Auf Grund der Versuche wird folgender Modus der Desinfection empfohlen:

Die Wagen werden zunächst mit Hilfe von heifsem Wasser, Besen und Bürsten gründlich gereinigt. Hierauf werden die gesammten Innenflächen des Wagens, die Thüren u. s. w., bei Etagewagen auch das ganze Sprossenwerk mit frisch bereiteter 5% iger Chlorkalklösung besprengt. Alle Theile der Oberfläche sollen dabei 5 bis 6 Mal übergangen werden, wozu bei Kastenwagen etwa eben so viele Minuten erforderlich sind. Die Chlorkalklösung strömt dabei durch eine enge Düse aus einer Druckleitung aus. Für einen Kasten- oder Deckelwagen sind unter diesen Bedingungen etwa 50 l Chlorkalklösung erforderlich, für einen Etagewagen etwa das Doppelte.

Nach zweistündiger Einwirkung des Desinfectionsmittels (die Wagen werden dabei geschlossen gehalten, wo dies möglich ist) wird die Besprengung des Wagens genau wie beim ersten Mal wiederholt. Nach Ablauf von zwei weiteren Stunden kann, sorgfältige Ausführung vorausgesetzt, die Desinfection als erreicht angesehen werden. Es mufs ausdrücklich bemerkt werden, dass befriedigende Erfolge erst dann erzielt worden sind, als das beschriebene Verfahren

Auch bei den Schweizer Bahnen sind keine Gesundheitsstörungen bei den mit der Chlorkalk-Entseuchung Beschäftigten vorgekommen.

Bezüglich des Anhaftens von Chlorgeruch ergaben die Dauerversuche der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, dafs er schon am Tage nach deren Beendigung verschwunden war, so dafs die beabsichtigte Behandlung mit Natriumsulfid unnötig war. Nach den Erfahrungen der schweizerischen Zentralbahn können die trockenen Wagen ohne besondere Schutzmittel sofort mit Mehl oder Salz beladen werden. Uebrigens haben Versuche der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Natriumsulfid, Antichlor, bezüglich der Beseitigung des nach Chlorkalksendungen in den Wagen zurückgebliebenen Staubes und Geruches von Chlorkalk gute Erfolge gehabt, wenn die Innenflächen mit der sehr billigen Lösung von 0,1 kg Antichlor in 20 bis 25 l Wasser bestrichen wurden. Die Vorgänge bei der Verwendung von Natrium- und Kalziumsulfid, die schon Traube vorschlug, sind:



Die entstehenden Stoffe: Natrium- oder Kalziumsulfat und Kalziumchlorid sind geruchlos. Dieser Vorgang kann sich dem nur 4 Stunden dauernden Entseuchungsverfahren unmittelbar anschliessen. Durch diese rasche Beseitigung des Geruches kommt dem Chlorkalke gegenüber der Karbolsäure ein Vorsprung zu Gute, der manche kleineren Mängel wohl ausgleichen kann.

Die Kosten des Chlorkalkverfahrens übertreffen wohl die der Anwendung einer heifsen Sodalösung von 0,5% oder von 2% Karbolsäure mit 5% Eisenvitriol, sie sind jedoch nicht höher als die des in Oesterreich üblichen Dampfverfahrens und der in Deutschland und Ungarn vorgeschriebenen Entseuchung mit reiner Karbolsäurelösung von 5%; aber alle diese Verfahren sind nach dem Urtheile des österreichischen Obersten Sanitätsrathes nicht genügend wirksam und entsprechen daher auch nicht vollkommen den strengen gesetzlichen Anforderungen. Die wirksame längere Durchdämpfung geschlossener Kastenwagen mit Dampf von hoher Spannung und die Verwendung von Formaldehyd sind beide, abgesehen von den früher erörterten Nachtheilen, wesentlich theurer.

Die Vortheile des neuen Chlorkalk-Verfahrens können hiernach folgendermassen festgestellt werden:

angewendet wurde. Bei anderer Ausführung blieb ein beträchtlicher Theil der Sporen am Leben.

Die Arbeiter haben bei den Versuchen mit Chlorkalk keine Beschwerden gefühlt. Selbstverständlich darf die Chlorkalklösung nicht mit der Haut in länger dauernde Berührung gebracht werden.

Ob die Wagen einer Nachbehandlung mit Antichlor unterzogen werden müfsten, bleibt der Erfahrung vorbehalten. Ebenso enthält sich der ergebenst Gefertigte jedes Urtheiles darüber, ob und in welchem Mafse die Wagen durch die Chlorkalkbehandlung Schaden nehmen würden. Die Versuche, auf Grund deren dieses Gutachten abgegeben wird, wurden vom Assistenten des hygienischen Institutes, Herrn Dr. Alois Lode, unter Leitung des Gefertigten angestellt.

Wien, am 31. Juli 1897.

Hygienisches Institut  
der k. k. Universität Wien.

M. Gruber, m. p.

Die Chlorkalklösungen werden kalt verwendet;

die Entseuchung-Stationen erfordern für seine Verwendung keine kostspieligen besonderen Einrichtungen;

das Verfahren verlangt keine besondere Schulung oder Geschicklichkeit der Arbeiter;

die Gesundheit der Arbeiter wird nicht beeinflusst;

die Beschädigungen der Wagen sind sehr geringe, und kommen namentlich bei Beschränkung des Verfahrens auf die Fälle thatsächlicher Gefahr nicht in Betracht; durch Verwendung gefilterter oder abgeklärter Chlorkalklösung werden die Schäden überhaupt fast ganz vermieden;

der Geruch vergeht so schnell, daß die Wagen auch ohne besondere Behandlung nach der Entseuchung in unbeschränkter Benutzung bleiben können, durch Verwendung von Antichlor kann ihre sofortige Verwendung selbst für die empfindlichsten Ladungen ermöglicht werden;

die Verwendung der Chlorkalklösung von 5 % ist nicht theurer, als das heute in Oesterreich angewendete Dampfverfahren und die jetzt im Deutschen Reiche und in Ungarn vorgeschriebenen Karbolsäure-Verfahren, welche jedoch nicht genügend wirksam sind;

es ist das weitaus billigste unter allen bisher bekannten, genügend wirksamen Entseuchungsverfahren;

die Entseuchung durch die in zwei Reihen vorgenommene 12 bis 14 malige Bepflügelung mit geprefster Chlorkalklösung reicht selbst bei minderer Sorgfalt der Arbeiter zur Erzielung genügender Sicherheit aus;

das Verfahren erfordert eine kurze Arbeitszeit und hält den Wagen nur ungefähr 4 Stunden in der Entseuchungs-Anstalt fest;

die Ueberwachung seines Vollzuges wird durch den reinlichen Zustand der entseuchten Wagen erheblich erleichtert.

Vielleicht ist es möglich, zu noch geeigneteren und billigeren Chlorverfahren überzugehen, da nach Geppert\*) Chlorwasser mit einem Gehalte von nur 1 bis 2 ‰ wirksamen Chlores genügt, um Milzbrandsporen in 15 bis 20 Sekunden zu tödten.

#### XIV. Folgerungen.

Aus den vorstehenden Betrachtungen können die folgenden allgemeinen Schlüsse gezogen werden.

Eine wesentliche und wirksame Vorbedingung der Entseuchung der Viehwagen bildet die gründliche Reinigung, welche stets, und zwar thunlichst mittels Verwendung heißen Prefswassers vorzunehmen ist und dem Entseuchungsverfahren vorangehen muß.

Mit Rücksicht auf den eigenartigen Betrieb der Entseuchungs-Anstalten muß das auf die Fälle der Verseuchung oder des Seuchenverdachts zu beschränkende Entseuchungsverfahren einen solchen Grad überschüssiger Sicherheit besitzen, daß

sein ausreichender Erfolg auch bei minder sorgfältiger Ausführung nicht in Frage gestellt wird.

Abgesehen von den beiden in den Niederlanden zugelassenen, aber wohl kaum durchführbaren strengen Dampfverfahren besitzen die in den genannten Staaten Europas vorgeschriebenen Entseuchungsverfahren auch nach der Anschauung des österreichischen Obersten Sanitätsrathes nicht die durch die gesetzlichen Vorschriften und die Bestimmungen der Viehseuche-Uebereinkommen geforderte Wirksamkeit, um »die den Wagen etwa anhaftenden Ansteckungsstoffe vollständig zu zerstören oder unwirksam zu machen.«

Die Verwendung von Gasen, Dämpfen und Formaldehyd-Lösungen erwies sich bisher bei Viehwagen aus den angegebenen Gründen als ungeeignet.

Flüssige Entseuchungsmittel müssen unter Druck und in größerer Menge verwendet werden.

Bislang bildet die von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und dem Berichterstatter des k. k. Obersten Sanitätsrathes erprobte Anwendung von Chlorkalklösungen das einzige betriebstechnisch durchführbare, genügend wirksame Entseuchungsverfahren. Dieses neue Verfahren ist in der hier erreichten Durchbildung und insbesondere betreffs des Entseuchungserfolges den ungenügenden Verwendungsarten des Chlorkalkes in der Schweiz, in Belgien und den Niederlanden weitaus überlegen.

Die allgemeine Einführung eines genügend wirksamen Entseuchungsverfahrens würde dazu beitragen, den Viehverkehr in und zwischen den Staaten zu beleben, so die Viehzucht und die Frachteinnahmen der Bahnen zu heben und könnte hierdurch zur Erzielung eines wesentlichen Fortschrittes förderlich mitwirken.

#### XV. Schlußwort.

Es liegt dem Verfasser fern, anzunehmen, daß mit dem oben geschilderten neuen Chlorkalkverfahren das heute mögliche beste Entseuchungs-Verfahren bereits gefunden sei; er hofft aber, die beteiligten Kreise durch seine Mittheilungen zu Versuchen auf breiter Grundlage anzuregen, deren Ziel in der Feststellung eines allgemein einzuführenden, einfachen, billigen unschädlichen und genügend wirksamen Verfahrens besteht, welches auch allen sonstigen Erfordernissen des Eisenbahnbetriebes vollkommen entspricht. Im Hinblick auf die weiteren Vortheile, welche die Einheitlichkeit des Verfahrens in den verschiedenen Staaten zu bieten vermöchte, beschloß die Versammlung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 31. August 1898\*) zu München zufolge eines von der Generaldirektion der Bayerischen Staatsbahnen gestellten Antrages:

»Bei der Aufsichtsbehörde vorstellig zu werden, um ein einheitliches Entseuchungs-Verfahren im Vereinsgebiete, zunächst wenigstens für den Verkehr zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn herbeizuführen.«

Bei dieser Gelegenheit äußerten die geschäftsführende Verwaltung und die Vertreter des k. k. österreichischen Eisen-

\*) Berliner klinische Wochenschrift 1890, S. 297 ff.

\*) Protokoll dieser Versammlung. Berlin 1898, S. 31.

bahnministeriums ihre Bereitwilligkeit, in dem Sinne der Anregung zu wirken.

Freilich ist das weiter gesteckte Ziel der erfolgreichen Bekämpfung der Thierseuchen auf allen Wegen mit der Entseuchung der Bahnwagen allein nicht erreicht; dieselbe Beachtung verdienen hier die Ställe, Triebwege, Straßentrassen, Verladerrampen, Bodenflächen der Entseuchungsanlagen, Viehmärkte, Schlachthäuser u. s. w., auch die mit verseuchten Thieren in Berührung gekommenen Menschen.

In allen diesen Beziehungen werden aber die an den Bahnwagen gemachten Erfahrungen werthvolle Aufschlüsse und Anhaltspunkte geben. So nimmt der hier behandelte Sonderfall eine breitere Bedeutung an, und wenn auch die vielen Zweige der Entseuchung hier nicht im Einzelnen verfolgt sind, so hofft der Verfasser doch durch ihre gleichfalls besprochenen allgemeinen Grundlagen auch zur Erkenntniss der Gesamtfrage und des zu ihrer befriedigenden Lösung führenden Weges beigetragen zu haben.

## Der Einfluss unsymmetrischer Belastung der eisernen Querschwelle.

Von A. Francke, Baurath in Herzberg a. Harz.

Die Berechnung der Beanspruchungen der eisernen Querschwelle pflegt allgemein auf die Betrachtung vollkommener Symmetrie gegründet zu werden und die aus der angenommenen, für jeden Schienendruckpunkt gleichen, lothrechten Belastung  $P$  folgenden elastischen Werthe pflegen als maßgebend für die Bestimmung der Beanspruchungen und Abmessungen zu gelten.

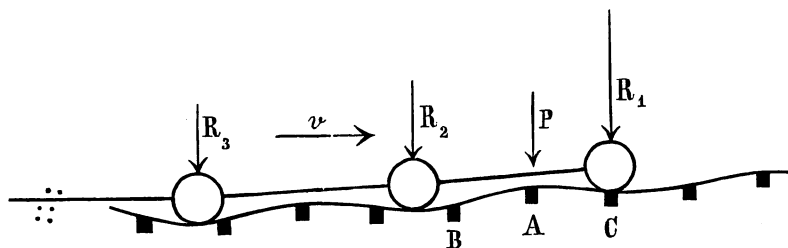
Bläst aber der Wind gegen den über die Schienen rollenden Zug oder laufen die Räder in Folge des unvermeidlichen Schlingerns der Fahrzeuge, oder auch in Bahnkrümmungen gegen die Innenseite des einen Schienenkopfes an, so wird nicht allein ein wagerechter Druck gegen einen Schienenkopf ausgeübt und daher einseitig ein die Symmetrie störendes Drehmoment im Schienendruckpunkte auf die Querschwelle übertragen, sondern die Gleichheit der beiden lothrechten Lasten überhaupt aufgehoben. Beträgt das Drehmoment des höchsten Sturmdruckes für eine Schwellentheilung in Bezug auf die Schienenhöhe schätzungsweise 2400 m/kg, wobei die übrigen aufgezählten Wirkungen nicht gerechnet sind, so würde bei Vollspur ein Unterschied von 1600 kg, bei Meterspur von 2400 kg in den beiden lothrechten Schienendrücken  $P$  entstehen. Berücksichtigt man nun, daß durch mancherlei andere äußere zufällige Umstände, wie unsymmetrische Belastung der Fahrzeuge, vor Allem aber durch ungleiches, unsymmetrisches Schwingen der beiden Schienenstränge eine weitere beträchtliche Störung der vorausgesetzten vollkommenen Symmetrie der Kräfte eintreten kann, so erscheint es angezeigt, den Einfluss unsymmetrischer lothrechter Belastung zu untersuchen. Wir werden daher im Folgenden die Wirkungen einer einseitig auf einen Schienendruckpunkt wirkenden, lothrechten Last  $D$  betrachten und diese zur Beurtheilung der Gesamtwirkung den Wirkungen der symmetrisch, auf jeden Druckpunkt wirkenden Last  $P$  hinzufügen.

Hierbei scheint es, wenngleich beim Auftreten von Unsymmetrie gleichzeitig eine Verminderung des einen Druckes  $P$  durch die Vermehrung des andern an und für sich zwar bedingt sein wird, dennoch behufs Bestimmung der höchstmöglichen Beanspruchungen der Querschwelle angezeigt zu sein, dennoch für die symmetrische Belastung  $P$  mindestens den vollen Zahlenwerth einzusetzen, wie solcher dem größten

Schienendrucke bei ruhenden symmetrischen Lasten entspricht, aus dem Grunde, weil die auf Ruhe der Lasten gegründeten Berechnungen des größten Druckes im Allgemeinen Zahlenwerthe liefern werden, welche im Spiele der elastischen Schwingungen unter Umständen sehr erheblich überschritten werden können.

Rollt der Zug über die Schiene, so schwingt der Oberbau und alle elastischen Werthe verändern sich rasch in stetigem Wechsel. Um nun die der Bewegung  $v$  (Textabb. 1) des

Abb. 1.



Zuges entsprechende Veränderung des Druckes  $P$  der Schwelle  $A$  zu beleuchten, soll vorerst plötzliche Aenderung der Größe des Druckes  $P$  vorausgesetzt werden, insbesondere unter der Annahme, daß der Druck  $P$  etwa beim Auflaufen des Rades  $R_1$  auf die Schwelle  $C$  plötzlich nachläßt und auf das einen Augenblick unveränderlich zu denkende Maß  $P_0$  herabsinkt. Dann wird die Schwelle  $A$  wegen ihrer plötzlichen theilweisen Entlastung elastisch schwingen und bei vollkommener Symmetrie für beide Schienenstränge würde sich für eine unendlich steife Querschwelle der Länge  $b$  die Schwingungsgleichung ergeben:

$$\frac{2P_0 + Q}{g} \frac{d^2y}{dt^2} = -\psi by$$

$$\text{Schwingungsdauer } t_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2P_0 + Q}{\psi b g}}$$

Für Zahlenwerthe  $\psi = 70$ ,  $b = 270 \text{ mm}$ ,  $P = 3000 \text{ kg}$ ,  $Q = 300$  bis  $400 \text{ kg}$  erhält man daraus  $t_1 =$  etwa  $1/16$  Sekunde; ändern sich die Zahlenwerthe, so erhält man andere kleine Werthe  $t_1$  und für die nicht unendlich steife Querschwelle gilt

ebenfalls ein derartiger kleiner Zahlenwerth  $t_1$  der Dauer der elastischen Schwingung.

Wird nun ferner die Anschauung der plötzlichen Aenderungen der Belastungen dahin erweitert, daß etwa beim Uebergange des Rades  $R_2$  über Schwelle B eine plötzliche Vermehrung der Belastung der Strecke BC und im Zusammenhange damit wiederum ein Anwachsen des Druckes  $P_0$  zwischen Schiene und Schwelle stattfindet, so wird auch bezüglich des Bodendruckes zwischen Schwelle und Bettung eine plötzliche Aenderung des Entwicklungsganges Platz greifen. Das Maß aber, auf welches hierbei der Bodendruck anwachsen wird, ist in erster Reihe abhängig von dem Schwingungszustande der Schwelle A, insbesondere also von der im Augenblicke der Wiederbelastung der Strecke BC entweder aufwärts oder abwärts gerichteten Bewegung des schwingenden Schienenendruckpunktes A. Schwingt der Punkt A bereits nach unten, während plötzlich eine neue Last von oben drückt, so wird der Druck zwischen Schwelle und Bettung und damit auch zwischen Schiene und Schwelle schließliche erheblich höher anwachsen, als für den Fall, daß Punkt A nach oben schwingt, und das Gewicht eines rollenden Lastenzuges verteilt sich im Gegensatze zu der Lastvertheilung bei ruhender Lastgruppe nach Gesetzen, welche in empfindlicher Weise von dem Verhältnisse der elastischen Schwingungsdauer des Oberbaues zur Dauer der Lastfolge abhängig sein können. An dieser Anschauung wird im Wesen nichts geändert, wenn an Stelle der gedachten plötzlichen Aenderungen die thatsächliche Stetigkeit der Veränderungen gesetzt wird. Denn auch dann, wenn sich der Punkt A nicht nach dem zur deutlichen Anschauung vorausgesetzten

einfachen Gesetze:  $\frac{dy}{dt} = C \sqrt{\frac{\psi b g}{2 P_0 + Q}} \sin \left( \sqrt{\frac{\psi b g}{2 P_0 + Q}} t \right)$ , sondern bei stetig veränderlichem P nach einer weitläufigern Formel von oben nach unten bewegt, während das Rad  $R_2$ , nicht nur stetig plötzlich, sondern mit stetig anwachsendem Drucke auf den Schienenendpunkt A einwirkt, würde die schließliche Gesamtwirkung auf den Bodendruck größer werden, als bei ruhender Schienenbelastung  $R_2$ .

Weil nun nicht ausgeschlossen ist, daß die Einwirkungen mehrerer, einander nachfolgender Lasten  $R_2, R_3, R_4$  u. s. w. den Schwellendruck P unter zufälligen ungünstigen Umständen mehr und mehr verstärken, so erscheint es angezeigt, den aus der ruhenden Belastung folgenden Werth P des größten Schienendruckes stets reichlich zu bemessen und außerdem

$$I. \quad y = \frac{Dm}{\psi} \frac{[(Z_2[\omega] Z_2[\beta] - 2 Z_3[\omega] Z_1[\beta]) Z_2[mx - \delta] + 2 (Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]) Z_3[mx - \delta]]}{\sin^2 \beta - \sin^2 \beta}$$

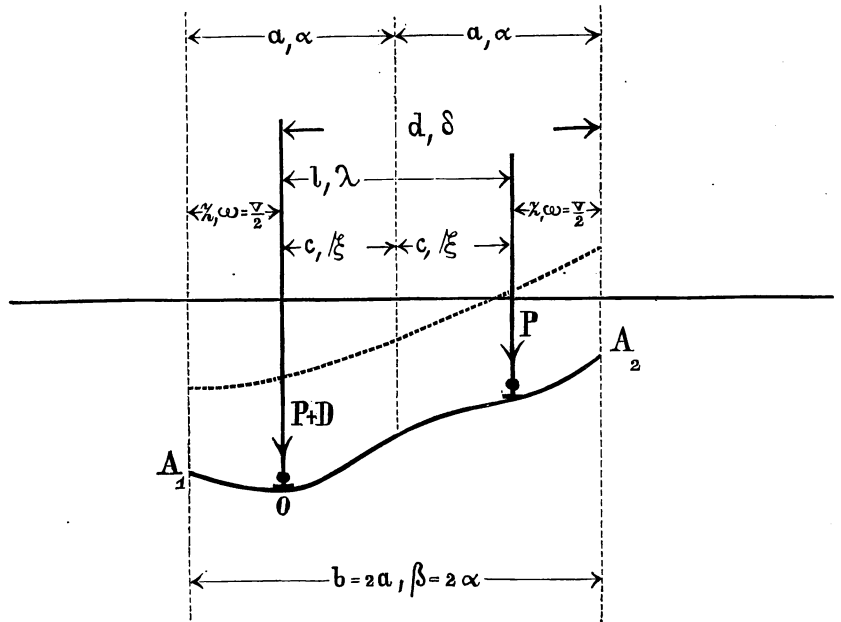
während die Gleichung für die linke Strecke z durch Vertauschung von  $\delta$  mit  $\omega$  aus dieser Gleichung hervorgehen würde und wir können aus diesen Gleichungen den Ausdruck jedes beliebigen elastischen Werthes, dessen Kenntnis gewünscht wird, ableiten. Wir betrachten zunächst als wichtigsten Werth:

$$1) \quad M_D = \frac{D}{m} \frac{[(2 Z_3[\omega] Z_1[\beta] - Z_2[\omega] Z_2[\beta]) Z[\delta] + 2 (Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]) Z_1[\delta]]}{\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2}$$

ganz unabhängig hiervon die Möglichkeit des Auftretens einer einseitigen lothrechten Einzellast D ins Auge zu fassen. Denn die unsymmetrische Einzelkraft D kann auch als das Ergebnis unsymmetrischer Schwingungen der beiden Schienenstränge auftreten und für diesen Fall würde kein Zwang für das Herabsinken des Druckes P des zweiten Schienenpunktes bestehen.

Wir betrachten also eine Querschwellenlage (Textabb. 2), welche durch die beiden symmetrischen Lasten P und außerdem durch die Einzellast D belastet ist. Die ausgezogene Schwellenlage möge die als Gesamtwirkung der Belastungen P und D wirk-

Abb. 2.



lich eintretende elastische Biegung veranschaulichen, während die gestrichelte Schwellenlage die Sonderwirkung des Einzeldruckes D vorstellen möge.

Diese Einzelwirkung des Druckes D behandeln wir der Uebersicht halber für sich.

In der Textabb. 2 bezeichnen die kleinen lateinischen Buchstaben z, d u. s. w. die Streckenlänge in cm, die beigeschriebenen griechischen Buchstaben die Winkelzahlen dieser Strecken, sodafs also zu setzen ist:  $mz = \omega, md = \delta$  u. s. w.

$$m = \sqrt[4]{\frac{\psi}{4 E J}}$$

Alsdann lautet die Gleichung der elastischen Durchbiegung y der Einzelwirkung D, bezogen auf den Angriffspunkt 0, für die rechte Strecke d:

1. Das Biegemoment im Lastpunkte.

Wir finden durch zweimalige Ableitung nach x, für  $x = 0$ , den allgemeinen Werth:

Man kann diesen Ausdruck bei den vielfachen allgemeinen Beziehungen, welche zwischen den einzelnen Functionen  $Z$  untereinander, insbesondere zwischen den Produkten solcher Functionen und den Functionen der Summen oder Unterschiede der Einzelwinkelzahlen bestehen, in sehr mannigfaltiger Weise umformen. Wir ziehen es hier jedoch vor, diesen Ausdruck in der Weise umzuschreiben, daß die Form der Functionen  $Z$  wieder aufgelöst wird, also verschwindet. Auch auf diesem Wege kann namentlich auf Grund der allgemein bestehenden Beziehungen zwischen Producten und Summen, wie:

$$2 \cos \omega \sin \delta = \sin(\omega + \delta) + \sin(\delta - \omega),$$

$$1a) \quad M_D = \frac{D}{4m} \left[ \frac{\sin 2\beta + \sin 2\beta - \sin 2\delta \cos 2\omega - \sin 2\delta \cos 2\omega - \sin 2\omega \cos 2\delta - \sin 2\omega \cos 2\delta}{\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2} \right].$$

Beziehen wir diese Gleichung beispielsweise auf die Vollspurschwelle von 270 cm Länge und stellen in

$$M_D = D a \left[ \frac{\sin 2\beta + \sin 2\beta - \sin 2\delta \cos 2\omega - \sin 2\delta \cos 2\omega - \sin 2\omega \cos 2\delta - \sin 2\omega \cos 2\delta}{2\beta(\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2)} \right]$$

den Klammerwerth annäherungsweise als Abhängigkeit der Schmiegsamkeit  $\eta = \frac{\psi a^4}{4 E J \pi^4}$  dar, so erhalten wir in runden Zahlen die Rechnungsformel in cm und Werthe  $\eta = 0$  bis 1:

$$M_D = [16,1 - 8\eta + 3\eta^2] D.$$

Wird diese Formel mit der sich für die symmetrische Belastung  $P$  ergebenden in runden Werthen dargestellten Formel:

$$M_P = (13,3 - 2,6\eta) P$$

in Vergleich gestellt, so ergibt sich, daß der Einfluß von  $D$  namentlich für die in praktischen Fällen lediglich in Betracht kommenden kleinen Bruchwerthe  $\eta$  verhältnismäßig größer ist als derjenige von  $P$ , und ferner, daß die Einzellast  $D$  im Gegenpunkte, im zweiten Schienendruckpunkte, ein negatives Biegemoment hervorrufen wird, dessen Größe, wenigstens überschläglich und annäherungsweise, beträgt:

$$-M = D \{2,8 - 5,4\eta + 3\eta^2\},$$

$$II. \quad M_P = \left\{ \frac{Z_2[\omega] (Z_2[a] Z_3[\xi] + Z[a] Z_1[\xi]) + 2 Z_3[\omega] (Z_1[\xi] Z_3[a] - Z_1[a] Z_3[\xi])}{a(\sin 2a + \sin 2a)} \right\} P a,$$

bei den Bezeichnungen  $2\omega = \nu$ ,  $\lambda + \nu = \beta$  in die Form:

$$M_P = P a \left\{ \frac{\cos \beta - \cos \beta + \cos \lambda \cos \nu - \cos \lambda \cos \nu - \sin \nu \sin \lambda - \sin \nu \sin \lambda}{2\beta(\sin \beta + \sin \beta)} \right\},$$

welcher Gleichung wir die entsprechenden Gleichungen für die Werthe im Scheitel bei der Beziehung  $\gamma + \xi = \beta$ , der Vollständigkeit anschließen:

$$M_{Ps} = -P a \left\{ \frac{2 \sin \xi \sin \xi + \sin \gamma \sin \xi + \sin \xi \sin \gamma + \cos \gamma \cos \xi - \cos \gamma \cos \xi}{\beta(\sin \beta + \sin \beta)} \right\}$$

$$y_{Ps} = \frac{P}{\psi a} \cdot \beta \left[ \frac{Z[a] Z_2[\omega] + 2 Z_3[a] Z_3[\omega]}{\sin \beta + \sin \beta} \right], \text{ oder}$$

$$y_{Ps} = \frac{P a}{\psi a} \left\{ \frac{2 \cos \xi \cos \xi + \cos \gamma \cos \xi + \cos \xi \cos \gamma + \sin \gamma \sin \xi - \sin \xi \sin \gamma}{\sin \beta + \sin \beta} \right\}$$

mit dem Hinzufügen, daß eine einseitige Einzellast  $D = 1$  die Hälfte der dem Werthe  $P = 1$  entsprechenden Scheitelwerthe parer Ordnung erzeugt.

Was das allgemeine Verhältnis der Zahlenwerthe  $M_P$  und  $-M_{Ps}$  betrifft, so ist zu bemerken, daß allgemein für

eine überreiche Zahl verschiedener Schreibweisen einer Formel aufgestellt werden, und wenngleich allgemein bei Lösung von zunächst unbekanntem, auf elastisch gelagerte Träger bezüglichen Aufgaben die Anwendung der Form der Functionen  $Z$  als ein zweckmäßiges und anderweit kaum ersetzbares Hilfsmittel zu bezeichnen ist, so empfiehlt es sich dennoch in vielen Fällen, namentlich mit Rücksicht auf das Fehlen genügender Tabellen, nachträglich, also nach Lösung der Aufgabe und Feststellung des bestimmten allgemeinen Ausdruckes für einen besonderen elastischen Werth die Form  $Z$  wieder in diesem aufzulösen.

Man erhält auf diese Weise aus Gleichung 1) nach entsprechender Umformung die Schreibweise:

weil für gleiche Last  $(P + D)$  in jedem Schienendruckpunkte das Moment:

$$(P + D)(13,3 - 2,6\eta) = (16,1 - 8\eta + 3\eta^2) D + (13,3 - 2,6\eta) P - (2,8 - 5,4\eta + 3\eta^2) D$$

in jedem dieser beiden Punkte erzeugt wird.

Hieraus ist weiter ersichtlich, daß das überhaupt größte Biegemoment im Schienendruckpunkte bei der höchstmöglichen Unsymmetrie hervorgerufen wird. Wirkt beispielsweise im ersten Schienendruckpunkte eine Gesamtlast  $P + D = 9000$  kg, im zweiten eine Last  $P = 6000$  kg, so wird ein um das ungefähr Maf 3000  $(2,8 - 5,4\eta + 3\eta^2)$  größeres Biegemoment erzeugt, als bei der vollen symmetrischen Last  $P = 9000$  kg jedes Schienendruckpunktes.

Um die Aufstellung und Ableitung solcher Verhältnisse und Beziehungen allgemein für beliebige Schwellenformen bequemer zu gestalten, bringen wir die für symmetrische Belastung  $P$  allgemein gültige Gleichung für das Biegemoment im Schienendruckpunkte:

$$M_{Ps} = \frac{P}{m} \left\{ \frac{Z_2[a] Z_2[\omega] - 2 Z_1[a] Z_3[\omega]}{\sin \beta + \sin \beta} \right\},$$

oder umgeschrieben:

das Verhältnis  $\frac{\text{Schienenentfernung}}{\text{Schwellenlänge}} = 2 - \sqrt{2}$  für hinreichend kleine Werthe  $\eta$ ,  $M_P = M_{Ps}$  ist, und mit abnehmender Größe dieses Verhältnisses also für  $\frac{1}{b} < 0,586$  der Werth  $M_P > -M_{Ps}$  wird.



2. Die elastische Einsenkung im Lastpunkte ist für die Einzellast D gegeben durch die Gleichung

$$y_D = \frac{D m}{\psi} \left[ \frac{(2 Z_3[\omega] Z_1[\beta] - Z_2[\omega] Z_2[\beta]) Z_2[\delta] + 2 (Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]) Z_3[\delta]}{\sin^2 \beta - \sin^2 \beta} \right]$$

oder anders geschrieben:

$$y_D = \frac{D a}{\psi a} \left[ \frac{\sin 2\beta - \sin 2\beta + 2(\sin 2\delta + \sin 2\omega - \sin 2\delta - \sin 2\omega) + \sin 2\delta \cos 2\omega + \cos 2\delta \sin 2\omega - \sin 2\delta \cos 2\omega - \sin 2\omega \cdot \cos 2\delta}{2(\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2)} \right],$$

während sie für die symmetrische Belastung P geschrieben werden kann:

$$y_P = \frac{P m}{\psi} \left[ \frac{\cos \beta + \cos \beta + 2 \cos \lambda + 2 \cos \lambda + \cos \nu \cos \lambda + \cos \lambda \cos \nu + \sin \nu \sin \lambda - \sin \lambda \sin \nu}{2(\sin \beta + \sin \beta)} \right].$$

Für die Vollspurschwelle von 270 cm Länge ergibt sich für Werthe  $\eta = 0$  bis 1 die Annäherungsformel:

$$y_D = \frac{D}{2 \psi a} \left\{ \frac{52}{27} + 1,35 \eta \right\},$$

oder wenn man die Ziffernwerthe abrundet:

$$y_D = \frac{D}{\psi a} \left\{ 1 + \frac{5}{8} \eta \right\},$$

welche Formel die Zunahme dieser Einsenkung bei zunehmender Schmiegsamkeit der Lagerung übersichtlich darstellt und sich rechnerisch nur unwesentlich von der entsprechenden, die Wirkung P darstellenden Formel unterscheidet. Jedoch ist dieses lediglich eine durch die besonderen Zahlenverhältnisse der Längenabschnitte bedingte rechnerische Zufälligkeit, welche bei Aenderung des Verhältnisses  $\frac{1}{b} = \frac{150}{270}$  verschwindet.

Der größte von D erzeugte Druck liegt bei genügend kleinen Werthen  $\eta$  in der Kante  $A_1$ ; im Folgenden betrachten wir

Die Einsenkung in den Kantenpunkten.

Die von D erzeugte elastische Einsenkung  $y_{1D}$ ,  $y_{2D}$  in den beiden Kantenpunkten  $A_1$ ,  $A_2$  ist bestimmt durch die Gleichungen:

$$y_{1D} = \frac{2 D m}{\psi} \left\{ \frac{Z_2[\delta] Z_1[\beta] - Z_3[\delta] Z[\beta]}{\sin^2 \beta - \sin^2 \beta} \right\}$$

$$y_{2D} = \frac{2 D m}{\psi} \left\{ \frac{Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]}{\sin^2 \beta - \sin^2 \beta} \right\}$$

oder anders geschrieben:

$$y_{1D} = \frac{4 D m}{\psi} \left[ \frac{\cos \delta \sin \beta \cos \omega - \cos \delta \sin \beta \cos \omega}{\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2} \right]$$

$$y_{2D} = \frac{4 D m}{\psi} \left[ \frac{\cos \omega \sin \beta \cos \delta - \cos \omega \sin \beta \cos \delta}{\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2} \right].$$

Der Werth  $y_2$  fällt für praktische Fälle stets negativ aus. Betrachtet man den entsprechenden, von den symmetrischen Lasten P erzeugten Kantendruck  $\psi y_{1P}$ , welcher verhältnismäßig, also z. B. für  $P = 1$ ,  $D = 1$  stets die Summe der beiden von D erzeugten Kantendrucke  $\psi y_{1D} + \psi y_{2D}$  darstellt, nämlich:

$$\varphi = \frac{dy}{dx} = \frac{2 D m^2}{\psi} \left[ \frac{(Z_2[\omega] Z_2[\beta] - 2 Z_3[\omega] Z_1[\beta]) Z_3[\delta] + (Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]) Z[\delta]}{\sin^2 \beta - \sin^2 \beta} \right]$$

$$= \frac{D a^2}{\psi a^2} \left\{ \frac{\cos 2\omega - \cos 2\omega + \cos 2\delta - \cos 2\delta + \cos 2\delta \cos 2\omega - \cos 2\delta \cos 2\omega}{\cos 2\beta + \cos \beta - 2} \right\}$$

Der Unterschied der in den beiden Schienenpunkten erzeugten elastischen Drehungen ist bestimmt durch die Gleichung:

$$\Delta \varphi = \frac{2 D m^2}{\psi} \left\{ \frac{(Z_2[\omega] Z_2[\beta] - 2 Z_3[\omega] Z_1[\beta]) (Z_3[\omega] - Z_3[\delta]) + (Z_2[\omega] Z_1[\beta] - Z_3[\omega] Z[\beta]) (Z[\omega] - Z[\delta])}{\sin^2 \beta + \sin \beta} \right\}$$

$$y_{1P} = \frac{2 P m}{\psi} \left[ \frac{Z_1[\xi] Z_1[\alpha] + Z_3[\xi] Z_3[\alpha]}{Z[\alpha] Z_1[\alpha] + Z_2[\alpha] Z_3[\alpha]} \right]$$

$$= \frac{P \beta}{\psi a} \left\{ \frac{\cos \delta \cos \omega + \cos \omega \cos \delta}{\sin \beta + \sin \beta} \right\},$$

so wird man als eine für eine gute Anordnung zu erfüllende Bedingung die Forderung stellen müssen, daß der Gesamtdruck an dem Kantenpunkte  $A_2$  stets erheblich positiv bleibt, da andernfalls durch Abheben der Schwelle bei  $A_2$  unliebsame Störungen der elastischen Schwingungen veranlaßt werden können. Damit dieses nicht geschieht, muß also stattfinden:

$$P \{ \cos \omega \cos \delta + \cos \delta \cos \omega \} (\sin \beta - \sin \beta) + D (\cos \omega \sin \beta \cos \delta - \cos \omega \sin \beta \cos \delta) > 0$$

$$\text{oder: } (P + D) (\cos \omega \sin \beta \cos \delta - \cos \omega \sin \beta \cos \delta) + P (\cos \omega \cos \delta \sin \beta - \sin \beta \cos \delta \cos \omega) > 0.$$

Der von der Einzellast D in  $A_1$  erzeugte Kantendruck:

$$\psi y_{1D} = \frac{D}{a} \left\{ \frac{2 \beta (\cos \delta \sin \beta \cos \omega - \cos \delta \sin \beta \cos \omega)}{\cos 2\beta + \cos 2\beta - 2} \right\}$$

bleibt für kleinere Werthe  $\eta$  der größte von D erzeugte Druck so lange, als die Ungleichheit besteht:

$$Z_2[\delta] Z_2[\beta] - 2 Z_3[\delta] Z_1[\beta] > 0,$$

und man findet nach Theilung durch  $Z_3[\delta] Z_1[\beta]$  zur Bestimmung dieses Grenzpunktes die Gleichung:

$$(\text{Ctg } \beta + \text{ctg } \beta) (\text{tg } \delta + \text{Tg } \delta) = 2.$$

Bei größeren Werthen  $\eta$  liegt der größte von D erzeugte Druck irgendwo auf der Strecke zwischen  $A_1$  und O. Ebenfalls liegt der größte von P und D zusammen erzeugte Druck für praktische Fälle stets auf der Strecke  $A_1 O$  und dieser kann für die Vollspurschwelle von 270 cm Länge genau genug nach der Formel:

$$P_m = \frac{(P + D)}{a} \left\{ 1 + \frac{3}{4} \eta \right\}$$

bemessen werden.

Die Spurveränderung des Gleises.

Die einseitige Einzellast D erzeugt in ihrem Angriffspunkte eine elastische Drehung der Querschwelle:

$$= \frac{D}{2 \psi a^2} \beta^2 \left\{ \frac{\cos^2 \omega \sin \lambda - \cos^2 \omega \sin \lambda}{\sin \beta + \sin \beta} \right\}$$

$$= \frac{2 D a^2}{\psi a^2} \left\{ \frac{\cos^2 \omega \sin \lambda - \cos^2 \omega \sin \lambda}{\sin \beta + \sin \beta} \right\}$$

und daher beträgt, wenn  $h$  die Höhe des Schienenkopfes über dem Schwerpunkte des Querswellenquerschnittes bedeutet, die gesammte von den drei Lasten  $P + P + D$  erzeugte Spurerweiterung des Gleises:

$$\varepsilon = h \left\{ \frac{2 P + D}{2 \psi a^2} \right\} \beta^2 \frac{(\cos^2 \omega \sin \lambda - \cos^2 \omega \sin \lambda)}{(\sin \beta + \sin \beta)}$$

$$= h \left\{ \frac{P + D}{\psi a^2} \right\} \beta^2 \frac{(\cos^2 \omega \sin \lambda - \cos^2 \omega \sin \lambda)}{(\sin \beta + \sin \beta)}$$

Für das Beispiel der Meterspurschwelle erhält man daraus für mittlere in der Praxis vorkommende Werthe  $\eta$  die kleinsten Zahlenwerthe für Schwellenlängen von 190 bis 196 cm.

## Die neuere Entwicklung des Lokomotivbaues im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen.\*)

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Hannover.

Vortrag, gehalten bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Technikerversammlung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 20. Juni 1900 zu Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXVII.

### Einleitung.

Die Entwicklung des Lokomotivbaues im Vereinsgebiete, wie in den meisten übrigen Eisenbahnländern, läßt sich in drei Hauptabschnitte theilen. In dem ersten wurden aus den zum Theil sehr verschiedenartigen ersten Ausführungen bestimmte, für den Betrieb der Bahnen geeignete Gattungen von Lokomotiven und einheitliche, betriebssichere Formen der Einzeltheile herausgebildet. Vorwiegend, in Norddeutschland und Holland fast ausschließlich, wurde die dreiachsige Lokomotive mit fest gelagerten Achsen eingeführt. Nur einzelne süd-deutsche, österreichische und ungarische Bahnen behielten das zweiachsige Drehgestell alter Bauart mit kurzem Achsstände für Personenzug-Lokomotiven bei. Die Dampfzylinder wurden fast ausnahmslos aufsen, die Hauptrahmen im Norden meistens innen, im Süden vielfach aufsenliegend angebracht. Die Kessel erhielten statt der ersten runden viereckige Feuerkisten, vielfach mit hohen Dampfkrämen. Die Dampfspannung war noch niedrig. Dieser Abschnitt der ersten Entwicklung reicht, natürlich ohne bestimmte Grenzen, etwa bis zum Jahre 1860.

In dem folgenden Abschnitte wurde eine neue Hauptgattung, die 4/4 gekuppelte Lokomotive für Bergbahnen eingeführt, im Uebrigen aber die vorhandenen Gattungen fast allgemein beibehalten und nur in ihren Abmessungen und Einzeltheilen weiter entwickelt. Mit den wachsenden Anforderungen des Betriebes an die Fahrgeschwindigkeit und Zuglast, sowie zur Verminderung der Zugförderungskosten wurden die Rost- und Heizflächen der Kessel, die Dampfspannung und das Gewicht der Lokomotiven allmähig gesteigert. Dieser Zeitraum reicht, ebenfalls ohne bestimmte Grenzen, etwa bis zum Jahre 1890.

Die von 1866 bis 1893 vom Vereine herausgegebenen Ergänzungsbände des Technischen Vereins-Organes enthalten eine Fülle lehrreicher Angaben über die in dieser Zeit vorgangene Weiterentwicklung des Lokomotivbaues und geben Zeugnis von dem Fleiße und der Umsicht, mit denen hieran bei den Vereins-Verwaltungen gearbeitet worden ist. Besonders

sind daraus zu bemerken: die Steigerung der Dampfspannung von weniger als 8 at bis auf 12 at, bei welcher mit so großer Vorsicht vorgegangen wurde, daß, soweit bekannt, kein Unfall dadurch entstanden ist; die Erhöhung des zulässigen Raddruckes von 6 t auf 7 t; die Verankerung der Feuerkisten-decken durch Stehbolzen an Stelle der alten Barren; die Beseitigung der Anfangs vielfach angewandten, vieltheiligen Doppelschieber-Steuerungen und die Einführung der einfachen Dampfkolben; der Ersatz der Kolbenpumpen durch die Strahlpumpen; die Feststellung der zu bestimmten Krümmungshalbmessern passenden festen Achsstände und die allmähige Erkenntnis der Vorzüge des zweiachsigen Drehgestelles amerikanischer Anordnung und langer Gesamt-Achsstände; die Einführung der umlaufenden Befestigung der Radreifen; Versuche mit rauchverzehrenden Feuerungs-Einrichtungen; zahlreiche Untersuchungen betreffs der für die einzelnen Theile, besonders für die Kessel- und Feuerkisten geeigneten Baustoffe.

Seit Beginn des letzten Jahrzehntes nahmen dann die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven derart zu, daß mit der Einführung neuer, wesentlich stärkerer Hauptgattungen begonnen werden mußte. Diese neuere Entwicklung bildet den Gegenstand dieses Vortrages.

### Allgemeine neuere Entwicklung.

Bei der Einführung der neueren leistungsfähigeren Lokomotiven seit 1890 haben neben den stetig steigenden Ansprüchen des Verkehrs auch die eigenen Bestrebungen der Bahnverwaltungen nach Verbesserung ihres Betriebes wesentlich mitgewirkt. Obgleich die Einführung der neueren schweren Personenwagen und die Steigerung des Verkehrs die Belastung der Schnellzüge gewaltig vermehrt hat, und obgleich sie außerdem noch mit größerer Geschwindigkeit als früher gefahren werden müssen, so sucht man doch Vorspannlokomotiven und Theilung der Züge möglichst zu vermeiden, um die damit verbundenen Mehrkosten zu ersparen. Aus gleichem Grunde und zu rascherer Beförderung der Güter, sowie besserer Ausnutzung

\*) Bei dem Vortrage wurden zahlreiche Photographien und Zeichnungen vorgezeigt, welche hier nur theilweise wiedergegeben werden konnten.

der Fahrzeuge, der Mannschaften und der Bahnanlagen sucht man auch bei den Güterzügen möglichst große Zuglasten mit einer Lokomotive zu befördern und größere Geschwindigkeiten zu erreichen.

Die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven sind also in zwei Richtungen gleichzeitig gestiegen. Um ihnen zu genügen, mußten größere Kessel und Gesamtgewichte, für stärkere Steigungen auch eine größere Anzahl von Kuppelachsen angewandt werden. Die hierdurch bedingten Achsstände wurden aber so groß, daß zum leichten Befahren von Krümmungen Drehgestelle und beweglich gelagerte Achsen eingeführt werden mußten. Damit wurden dann auch verhältnismäßig lange Achsstände möglich, welche für große Geschwindigkeiten ruhigen Gang und verminderte Beanspruchung der Gleise sicherten.

Auf diese Weise entstanden die im letzten Jahrzehnt eingeführten neuen Hauptgattungen, nämlich die 2/4, 2/5 und 3/5 gekuppelten Lokomotiven für Personen- und Schnellzüge und die 3/4, 4/4, 4/5 und 5/5 gekuppelten Lokomotiven für Güterzüge. Bei der Einführung und Ausbildung dieser neuen Lokomotiven haben amerikanische Vorbilder in günstiger Weise mitgewirkt, nachdem die dortige Bauweise durch mehrfache Studienreisen und den starken Besuch der Weltausstellung in Chicago 1893 unseren Technikern näher bekannt geworden war.

Die jetzigen Leistungen wären aber von den neuen Lokomotiven nicht erreicht worden, wenn man nicht auch das Maß ihrer Beanspruchung gesteigert hätte. Während die Lokomotive in alten Zeiten als ein etwas empfindliches Gebilde galt, das nicht überanstrengt werden durfte, um zu rascher Abnutzung und Störungen zu vermeiden, hält man es jetzt für wirtschaftlich richtig, sie möglichst mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit, also soweit zu beanspruchen, daß sie noch in allen Theilen einen guten Wirkungsgrad behält. Die Leistungen auf 1 qm der innern Heizfläche  $H$ , berechnet nach der nutzbaren Zugkraft am Umfange der Triebäder, betragen früher 3 bis 4 P. S./ $H$ , jetzt verlangt man bei größeren Umdrehungszahlen der Triebäder von Zwillingslokomotiven 5 bis 6 P. S./ $H$ , von Verbund-Lokomotiven 6 bis 8 P. S./ $H$  und mehr.

Diese stärkere Beanspruchung wurde durch die höhere Dampfspannung, stärkere Feueranfachung und bessere Dampfausnutzung mittels der Verbundwirkung erreicht. Um sie ohne häufige Schäden ertragen zu können, mußten aber auch die Einzeltheile geeignete Anordnung und Ausführung erhalten. In dieser Beziehung stellt besonders die aus wirtschaftlichen Gründen vielfach eingeführte Besetzung der Lokomotiven mit doppelten oder wechselnden Mannschaften hohe Ansprüche, da die kurzen Zwischenpausen keine Zeit zu erheblichen Nacharbeiten lassen. Trotz aller Fortschritte möchte man indes für die ungestörte Ausnutzung noch größere Dauerhaftigkeit wünschen, als bisher erreicht wurde.

Eine andere Beanspruchung, welche ebenfalls erhebliche Anforderungen an die Lokomotiven stellt, ist das Durchfahren langer Strecken ohne anzuhalten. Das wird namentlich bei den großen Schnellzügen, aber auch bei den neuerdings mehr und mehr eingeführten Fern-Güterzügen verlangt. Die bemerkenswerthesten Leistungen im Schnellzugdienste sind nach dem Sommerfahrplane 1900 im Folgenden zusammengestellt.

Bahnstrecke	Verwaltung	Entfernung km	Fahrzeit Min.
Hamburg—Wittenberge . . . . .	Preussische Staatsbahn	159	118
Berlin—Leipzig . . . . .	" "	163	135
Berlin—Halle . . . . .	" "	162	127
Hannover—Stendal . . . . .	" "	150	117
Eger—Nürnberg . . . . .	Bayerische	151	152
München—Nürnberg . . . . .	" "	199	181
Hof—Regensburg . . . . .	" "	179	167

Die zuerst genannte Strecke zeigt zugleich die größte im Vereinsgebiete vorkommende Fahrgeschwindigkeit.

Aehnliche Anforderungen stellt die Ausdehnung der Lokomotivfahrten vor den Schnellzügen auf möglichst große Länge, welche die Ausnutzung der Lokomotive und Mannschaft in der Regel steigert. Soweit mir bekannt, werden im Vereinsgebiete jetzt auf den bayerischen Staatsbahnen 220 km, auf den preussischen Staatsbahnen zwischen Hannover und Dortmund 216 km in einer Fahrt zurückgelegt.

#### Bauarten und Abmessungen neuer Lokomotiven.

Die bis Ende 1892 neu eingeführten Lokomotivgattungen, unter welchen sich namentlich die 2/4 gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven schon in größerer Anzahl finden, sind im Ergänzungsbande X des »Organ« 1893 abgebildet und beschrieben; darunter befinden sich drei Lokomotiven mit vorderer und hinterer Laufachse: die der Württembergischen Staatsbahn (Erg.-Bd. X, Tafel VI) mit einstellbaren Laufachsen nach Bauart Klose, die der Pfälzischen Bahnen (Erg.-Bd. X, Tafel XIII) mit vorderem Drehgestelle von Kraufs und die der Main-Neckar-Bahn nach belgischem Muster mit Außenrahmen, Innenzylindern und vorderer einstellbarer Achse (Erg.-Bd. X, Taf. XVI). Alle Uebrigen haben vordere zweiachsige Drehgestelle.

Schnellzug-Lokomotiven werden auch jetzt vorwiegend nach dieser Anordnung gebaut. Als Beispiele heutiger Ausführungen sind folgende zu nennen:

#### A. 2/4 gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven.

1) Die Verbund-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen (Textabb. 1) (Organ 1894, S. 127). Sie hat ein Dienstgewicht  $G = 49,5$  t, innere Heizfläche  $H = 118$  qm und seitlich verschiebbares Gestell. Die Leistung beträgt 270 t Zuggewicht mit 80 km/St. Grundgeschwindigkeit, entsprechend 750 P.S. am Triebadumfang, berechnet nach der Widerstandsformel

$$w_{kg/t} = 2,4 + \frac{(v_{km\ St.})^2}{1300}$$

Ende 1899 waren 540 dieser Lokomotiven im Betriebe.

2) Die Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen (Organ 1897, S. 202). Diese hat  $G = 55,4$  t,  $H = 138$  qm, ein unverschiebbares Gestell mit langem Achsstand und Bremse, und eine Leistung  $L = 750$  bis 950 P.S. bei 42 bis 70 km/St. Geschwindigkeit.

3) Dieselbe Lokomotive der Württembergischen Staatsbahnen (Textabb. 2) hat  $G = 49,2$  t,  $H = 119$  qm.

4) Die Lokomotive der badischen Staatsbahnen (Organ 1896, S. 41, Taf. VIII) hat  $G = 45$ ,  $H = 113$  qm, Innenzylinder mit Zwillingswirkung. Die Schieberkasten liegen über den Zylindern und Rahmen und sind von außen zugänglich, die Steuerung der Bauart Heusinger liegt zwischen Triebstangen und Rahmen, sodass der Raum zwischen diesen Stangen frei und das Triebwerk leicht zugänglich ist. Die ganze Anordnung ist der englischen in jeder Beziehung vorzuziehen. Das Führerhaus und die Rauchkammer werden jetzt vorn mit Windschneiden versehen.

Auch die holländischen Bahnen verwenden zum Theil Lokomotiven mit Innenzylindern, aber englischer Bauart.

5) Die ungarischen Staatsbahnen besitzen eine Anzahl Lokomotiven mit Woolf'scher Tandem-Anordnung der Dampfzylinder (Organ 1893, S. 53, Taf. VII), je ein Hochdruck- und ein Niederdruckkolben sitzen auf einer Stange; eine Lokomotive dieser Art war 1896 in Budapest ausgestellt.

6) Die von der Hannover'schen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff in Linden nach Angaben des Vortragenden für die Ausstellung in Paris erbaute Vierzylinder-Verbund-Lokomotive (Abb. 1 bis 4, Tafel XXVII) hat  $G = 52$  t,  $H = 118$  qm. Die vier Zylinder liegen vorn nebeneinander, je ein Hoch- und ein Niederdruckzylinder sind in einem Stücke gegossen. Die vier Kolben treiben die vordere Triebachse, deren Kurbeln auf jeder Seite unter  $180^\circ$  stehen, sodass ein möglichst vollständiger Ausgleich der Kolbenkräfte und Massenwirkungen erreicht wird und das Triebwerk sehr ruhig arbeitet. Die Steuerung (Organ 1897, S. 123) hat nur zwei Schwingen, welche Zwischenwellen treiben, an welchen die vier Haupthebel hängen. Durch geeignete Wahl der Hebelverhältnisse werden für beide Fahrrichtungen zweckmäßige Fällungsverhältnisse,  $40 : 60$  v. H. in den Hoch- und Niederdruckzylindern erreicht. Zum Anfahren giebt ein Kanal des kleinen Reglerschiebers etwas Hilfsdampf auf die Niederdruckkolben. Die Lokomotive hat bei achttägigem Probelaufe sehr gute Leistungen gezeigt, sie beförderte einen D-Zug von 320 t Gewicht mit 85 km/St. Grundgeschwindigkeit, auf der Steigung von  $5 \text{ mm/m}$  mit 65 km/St., leistete also in beiden Fällen rund 1000 P.S. Die Anordnung ist möglichst einfach, das innere Werk leicht zugänglich.

Bei etwa 1000 P.S. Nutzleistung am Triebtradumfang ist die Grenze der Zweckmäßigkeit der  $2/4$  gekuppelten Lokomotive für die hiesigen Verhältnisse erreicht. Wo größere Leistungen verlangt werden, geht man daher neuerdings zu den

#### B. $2/5$ gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven

über, bei welchen Heizflächen von 150 bis 180 qm und Leistungen von 1200 bis 1500 P.S. erreicht werden können. Da ihre Triebachslast indes auf 32 t beschränkt ist, so sind sie besonders für Strecken mit mäßigen Steigungen von 5 bis  $10 \text{ mm/m}$  geeignet, hier aber den  $3/5$  gekuppelten Lokomotiven ihres leichtern Laufes wegen vorzuziehen.

7) Die Zwillings-Lokomotive der Kaiser Ferdinands-Nordbahn (Organ 1896, S. 158, Tafel XXIII) hat  $G = 59,7$  t,

$H = 152$  qm, äußere Rahmen und hinten eine Lenkachse. Sie war die erste dieser Art.

8) Die von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz für die Ausstellung in Paris erbaute Vierzylinder-Lokomotive (Textabb. 3) hat  $G = 67,7$  t,  $H = 165$  qm. Die äußeren Hochdruckzylinder wirken auf die hintere, die inneren, unter der Rauchkammer liegenden Niederdruckzylinder auf die vordere gekröpfte Triebachse. Beide Achsen sind gekuppelt. Diese Anordnung des Triebwerkes wurde von de Glehn in Grafenstaden zuerst für die französische Nordbahn ausgeführt (Organ 1888, S. 34) und damit eine Vertheilung der Triebwerkskräfte und Massenwirkungen erreicht, welche die Anwendung großer Niederdruckkolben und eine gesteigerte Dampfausnutzung gestattete. Die Kurbeln jeder Seite stellt de Glehn des bessern Anziehens wegen etwas abweichend von  $180^\circ$ , sodass der Druckwechsel in den Stangen und Lagern der beiden Triebwerke nicht gleichzeitig stattfindet. Da ferner die Triebkräfte und Massenwirkungen unvermindert auf die einzelnen Achslager übertragen werden, so arbeitet dieses Triebwerk nicht so stoßfrei und leicht, wie das der unter 6) beschriebenen Lokomotive.

Die bessere Dampfausnutzung der Vierzylinder-Lokomotiven macht Leistungen von 7 bis 8 P.S./H. und mehr erreichbar, gegen 6 bis 7 P.S./H. der Verbund-Lokomotiven mit zwei Zylindern. Noch größer ist ihre Mehrleistung bei mittleren Geschwindigkeiten auf Steigungen, wo ihnen die stärkere und gleichmäßigere Feueranfuehung durch die vier Dampfschläge bei einer Umdrehung zu Gute kommt.

Die abgebildete Lokomotive hat eine Bremse am Drehgestelle, ein vorn zugeschärftes Führerhaus zur Verringerung des Luftwiderstandes und ein sehr gefälliges Außere.

9) Die Lokomotive der Ungarischen Staatsbahnen (Textabb. 4) hat  $G = 64,7$  t,  $H = 170$  qm und ist erbaut in der eigenen Maschinen-Bauanstalt in Budapest, jetzt in Paris ausgestellt. Sie hat zwei Verbundzylinder von 500 und  $750 \text{ mm}$  Durchmesser, seitlich verschiebbares Drehgestell mit vier getrennten Federn und einem Kessel mit zwei Domen und Verbindungsrohr. Ihre großen Abmessungen lassen entsprechende Leistungen erwarten.

10) Die Lokomotive der pfälzischen Bahnen (Organ 1899, S. 1, Tafel I und II) hat  $G = 58,5$  t,  $H = 172$  qm, Innenzylinder, Schwingen nach Heusinger mit Hebelantrieb von der Treibstange, hintere Lenkachse und eine sehr breite kurze Feuerkiste. Hinter der Kurbelachse befindet sich ein von links her zugänglicher Sitzkasten zum Beobachten und Oelen während der Fahrt. Als Dauerleistung werden von dieser Lokomotive 1000 P.S. verlangt.

11) Eine noch größere Lokomotive ähnlicher Gesamtanordnung, aber mit Verbundzylindern, von Kraufs in München für die Ausstellung in Paris gebaut, zeigt Textabb. 5. Sie hat aber vorn zwischen den Drehgestellachsen noch eine im Hauptrahmen gelagerte Vorspannachse mit besonderer Zwillingsmaschine derselben Art, wie an der 1896 in Nürnberg ausgestellten  $1/4$  gekuppelten Lokomotive (Organ 1896, Taf. XLI). Die Vorspannachse soll beim Anfahren und auf starken Steigungen herabgelassen und in Thätigkeit gesetzt werden. Zum

Ausgleichen der wagerecht bewegten Triebwerksmassen der Hauptmaschine sind ausen hinter der Kuppelachse besondere wagerecht bewegte Gewichte angebracht. Meines Erachtens ist eine  $\frac{3}{5}$  gekuppelte Lokomotive ihrer größern Einfachheit und bessern Dampfausnutzung wegen vorzuziehen.

Wo die größte Zugkraft der  $\frac{2}{5}$  gekuppelten Lokomotiven von etwa 5000 kg auf den Steigungen nicht ausreicht, werden die

### C. $\frac{3}{5}$ gekuppelten Lokomotiven

verwendet, welche wegen ihrer großen Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit die vielseitigste Verwendung auch für schwere Personen- und Eilgüterzüge gestatten. Diese Lokomotiven sind bisher in Deutschland stets mit dem Vierzylinder-Triebwerke von de Glehn, bei den österreichischen und neuerdings auch den ungarischen Staatsbahnen mit zwei Verbundzylindern, bei den übrigen österreichischen Bahnen mit Zwillingsanordnung ausgeführt.

12) Die erste Lokomotive dieser Art war die der badischen Staatsbahnen für die Schwarzwaldbahn (Organ 1896, S. 56, Taf. IX) mit  $G = 55,5$  t,  $H = 128$  qm, zuerst gebaut in Grafenstaden. Die Hochdruckzylinder liegen ausen, die Niederdruckzylinder innen, beide geneigt. Das Drehgestell hat äußere Rahmen, vier Tragfedern und ist seitlich verschiebbar.

13) Eine ähnliche Lokomotive mit  $G = 61,5$  t,  $H = 128$  qm und Triebrädern von  $1750$  mm Durchmesser haben die preussischen Staatsbahnen im Jahre 1899 eingeführt. Sie ist mit den von de Glehn angegebenen, in die beiden Verbinder eingefügten, durch einen Hilfsdampfkolben bewegten Wechsel-Drehschiebern versehen, welche in Verbindung mit einem Hilfsdampfventile für die Niederdruckzylinder gestattet, jedes Zylinderpaar allein oder beide gleichzeitig mit frischem Dampf arbeiten zu lassen. Letzteres soll zum raschen Ingangbringen der Züge dienen, wird aber von keinem verständigen Führer ausgeführt, weil die Lokomotive dabei viel mehr Dampf verbraucht als bei Verbundwirkung, bei Erreichung einer größern Geschwindigkeit also ausgepumpt sein würde, und weil die Kolbenkräfte auch bei Verbundwirkung zur vollen Ausnutzung der Triebachslast genügen. Die Vorrichtung ist daher später bei den meisten Vierzylinder-Lokomotiven fortgelassen, man giebt den Niederdruckkolben zum Anfahren nur Hilfsdampf.

14) Die Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen mit  $G = 65$  t,  $H = 157$  qm, Triebräder von  $1870$  mm Durchmesser, von Maffei in München, trägt die Niederdruckzylinder von  $610$  mm Durchmesser ausen, die Hochdruckzylinder vorn innen, beide wagerecht. Die Anordnung ist dieselbe, wie bei der Organ 1900, Tafel XXVI abgebildeten Lokomotive.

15) Die Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen (Organ 1898, S. 222, Taf. XXXIX) mit  $G = 70$  t,  $H = 191$  qm, entworfen von K. Gölsdorf, hat zwei innen liegende Ver-

bundzylinder von  $530$  und  $710$  mm Durchmesser bei  $720$  mm Hub, ausenliegende Rahmen, Drehgestell mit Pendelwiege und Rückstellfedern, seitlich verschiebbare Hinterachse und einen wagerechten Dampfsammler an Stelle des Domes. Sie hat bei  $65$  km/St. Geschwindigkeit  $1300$  P.S. geleistet und ist jetzt wohl die stärkste Lokomotive dieser Gattung.

Andere österreichische Bahnen verwenden Zwillings-Lokomotiven mit ausenliegenden Zylindern.

16) Textabb. 6 zeigt eine von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz in Paris ausgestellte, für die norwegischen Staatsbahnen gebaute leichtere Lokomotive mit  $G = 51$  t,  $H = 117$  qm.

17) Lokomotiven dieser Gattung sind auch für russische Bahnen vielfach im Vereinsgebiete gebaut worden.

### D. Die $\frac{3}{3}$ gekuppelten Güterzug-Lokomotiven

werden heute nur noch in geringer Zahl gebaut, weil sie ihrer beschränkten Kesselleistungen wegen bei voller Belastung nur langsam fahren und ihres kurzen Achsstandes wegen nur geringe Geschwindigkeiten gestatten.

18) Die Verbund-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen mit  $G = 40,3$  t,  $H = 116$  qm, welche Ende 1899  $778$  mal vorhanden war, ist in der Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. I, S. 20 und 21 abgebildet und beschrieben.

19) Eine Lokomotive der württembergischen Staatsbahnen, gebaut in Eßlingen, (Organ 1896, S. 112, Taf. 17) mit  $G = 41,5$  t,  $H = 116$  qm ist mit Einstellung der Endachsen, Innenzylindern und langem Achsstande gebaut. Sie dient für Züge aller Art auf stark gekrümmten Gebirgsstrecken.

Die sehr sinnreiche Einstellung der Triebachsen von Klose, näher beschrieben Organ 1896, S. 113, ist auf den württembergischen Bahnen vielfach im Gebrauch und besteht im wesentlichen in einer zwangläufigen Verbindung der Einstellungs-Vorrichtungen für die Achslager und die Kuppelstangen durch je ein Paar schwingender Parallelogramme. Hierdurch wird die Länge der Kuppelstangen gemäß der erforderlichen Stellung der Endachsen stets richtig eingestellt. Die gesammte Einstellung wird entweder durch die Winkelstellung des Tenders oder bei Tender-Lokomotiven durch eine seitlich verschiebbare Mittelachse gesteuert. Die Einrichtung wirkt richtig, ist aber sehr vieltheilig und bewirkt bei großer Geschwindigkeit leicht schlingernden Gang der Lokomotive.

Die Holländischen Bahnen verwenden zum Theil  $\frac{3}{3}$  gekuppelte Lokomotiven englischer Bauart mit Innenzylindern und langem Achsstande, welche auch für größere Geschwindigkeit geeignet sind.

### E. Die $\frac{3}{4}$ gekuppelten Lokomotiven

werden seit längerer Zeit eingeführt, um durch größere Rost- und Heizflächen der Kessel größere Geschwindigkeiten der Güterzüge und damit bessere Ausnutzung der Bahnstrecken und Fahrzeuge, sowie raschern Verkehr zu erreichen. In Folge

ihres langen Achsstandes und ruhigen Ganges können sie auch für Eilgüter- und schwere Personenzüge, namentlich an Sonn- und Festtagen verwendet werden, gestatten also eine vielseitigere Ausnutzung als die  $\frac{3}{3}$  gekuppelten Lokomotiven.

20) Die Lokomotive der bayerischen Staatsbahnen mit  $G = 55$  t,  $H = 150$  qm, gebaut von Kraufs in München, zeigt Text-Abb. 7. Sie hat sehr zweckmäßige Verhältnisse, Kraufs'sches Drehgestell, Steuerung nach Heusinger mit gerader Schwinge\*) von Helmholtz, Trieb- und Luftdruckbremse zum Gebrauche vor Personenzügen.

Eine Lokomotive gleicher Bauart wird jetzt für die preussischen Staatsbahnen ausgeführt.

21) Die  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Lokomotive der Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat eine Laufachse der Bauart Adams.

#### F. $\frac{4}{4}$ und $\frac{4}{5}$ gekuppelte Lokomotiven

werden neuerdings auch auf Strecken mit günstigeren Steigungsverhältnissen verwendet, um möglichst schwere Züge ohne Vorspann zu befördern.

22) Die  $\frac{4}{4}$  gekuppelte Verbund-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen mit  $G = 52$  t,  $H = 144$  qm hat ziemlich langen Achsstand, aber seitlich verschiebbare zweite Kuppelachse.

23) Die badischen Staatsbahnen verwenden auf der Schwarzwaldbahn schon längere Zeit  $2 \times \frac{2}{2}$  gekuppelte Lokomotiven der Bauart Mallet (Organ 1896, S. 56), mit  $G = 56$  t,  $H = 128$  qm neuerdings mit Trieb- und Luftdruckbremse. Dieselbe Lokomotive, zuerst gebaut in Grafenstaden, besitzen auch die preussischen Staatsbahnen in größerer Zahl.

24) Eine  $\frac{4}{4}$  gekuppelte Lokomotive, Bauart Hagans mit  $G = 56$  t beschaffen die badischen Staatsbahnen jetzt ebenfalls. Bei dieser Bauart (Organ 1897, S. 222, Taf. XXIX) ist in der Regel das hintere Gestell um einen festen Zapfen am Hauptgestelle drehbar. Die beiden Zylinder liegen wie gewöhnlich vorn. Die Triebkraft wird von jeder Kolbenstange auf zwei parallel bewegte Hebel übertragen, deren vorderer die erste, deren hinterer die zweite Triebachsengruppe treibt. Der vordere Hebel ist oben fest, der hintere in einem zweiten, zweiarmigen Hebel gelagert, dessen unteres Ende mit dem Drehgestelle verbunden ist. Bei jeder Drehung des Gestelles wird daher der obere Drehpunkt des hinteren Parallelhebels so verlegt, daß sein unteres Ende umgekehrt verschoben wird, und die Triebstange stets gleiche Länge behalten kann. Auch die Kraft in der Triebstange wird ausgeglichen, sodafs das Gestell frei einstellbar bleibt.

Der Vergleich dieser mit der Mallet-Lokomotive von gleicher Triebachslast auf der Schwarzwaldbahn wird zeigen, welche Bauart bezüglich der Ausnutzung der Triebdrehreibung und der Dampfkraft, sowie bezüglich der Unterhaltung den Vorzug verdient.

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd I, S. 206.

25) Unter den  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Verbund-Lokomotiven ist die der österreichischen Staatsbahnen (Organ 1897, S. 202, Taf. XXVII) mit  $G = 69$  t,  $H = 227$  qm, wegen ihrer großen Leistungsfähigkeit, bei 30 km/St. bis fast 1000 P.S., hervorzuheben. Die zweite und vierte Kuppelachse sind seitlich verschiebbar, sodafs der feste Achsstand klein ist, und in Krümmungen die Spurkränze der drei ersten Achsen an der Schiene laufen. In Folge dessen ist deren Abnutzung selbst in den vielen scharfen Krümmungen der Semmeringbahn sehr gering. Die Lokomotive befördert die Schnellzüge von 220 t über den Arlberg, Brenner und Semmering. Die etwas leichtere Lokomotive der preussischen Staatsbahnen ist im Organ 1895, S. 3, beschrieben.

26) Für Rußland ist diese Gattung von Grafenstaden mit Verbund-Wirkung in je zwei hinter einander liegenden Zylindern, also mit Tandem-Anordnung, gebaut worden.

27) Eine  $\frac{2}{3} + \frac{2}{2}$  gekuppelte Lokomotive der Bauart Mallet (Textabb. 8) ist von Maffei in München für die Ausstellung in Paris gebaut worden. Das vordere drehbare Gestell hat vor den Zylindern eine Laufachse, wodurch es gut geführt und am Schlingern wirksam verhindert wird. Die angebrachte Rückstellfeder halte ich nicht für zweckmäßig. Auch der Kessel konnte größer hergestellt werden, als bei vier Achsen.

#### G. $\frac{5}{5}$ gekuppelte Lokomotiven.

28) Der leichte Lauf und die geringe Spurkranz-Abnutzung der  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Lokomotiven veranlafte die österreichischen Staatsbahnen, eine  $\frac{5}{5}$  gekuppelte Lokomotive (Textabb. 9) mit  $G = 65.7$  t,  $H = 185$  qm zu bauen, um möglichst große Lasten auf starken Steigungen zu schleppen. Die erste, dritte und fünfte Achse sind seitlich verschiebbar, sodafs der feste Achsstand nur 2,8 m beträgt und in Krümmungen wieder die Spurkränze der drei ersten Achsen an der äußeren Schiene laufen. Die Verbund-Zylinder von 560 und 850 mm Durchmesser sind wohl die größten bisher ausgeführten. Die Lokomotive bewegt sich leicht in Krümmungen; sie leistet bis 1000 P.S.

29) Die Lokomotive der württembergischen Staatsbahnen mit  $G = 68,9$  t,  $H = 197$  qm, und Einstellung der Endachsen nach Klose war die erste ihrer Gattung und ist bereits im Organ, Erg.-Bd. X, 1893, S. 34 beschrieben. Sie hat ebenso, wie die Klose'sche Schnellzuglokomotive, drei Dampfzylinder; der innere enthält stets frischen Dampf, die beiden äußeren können als Niederdruckzylinder, oder für große Zugkraft gleichfalls mit Hochdruckdampf arbeiten. Die Dampfspannung wird also am schlechtesten ausgenutzt, wenn die Lokomotive am stärksten arbeitet; die Verbundwirkung kommt wenig zur Geltung und wirkt mit sehr ungleichförmiger Zugkraft.

30) Eine  $2 \times \frac{3}{3}$  gekuppelte Lokomotive der Bauart Mallet mit  $G = 47,5$  t,  $H = 112$  qm wurde von Borsig in Berlin für eine Bahn von 1067 mm Spurweite ausgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

Abb. 1.

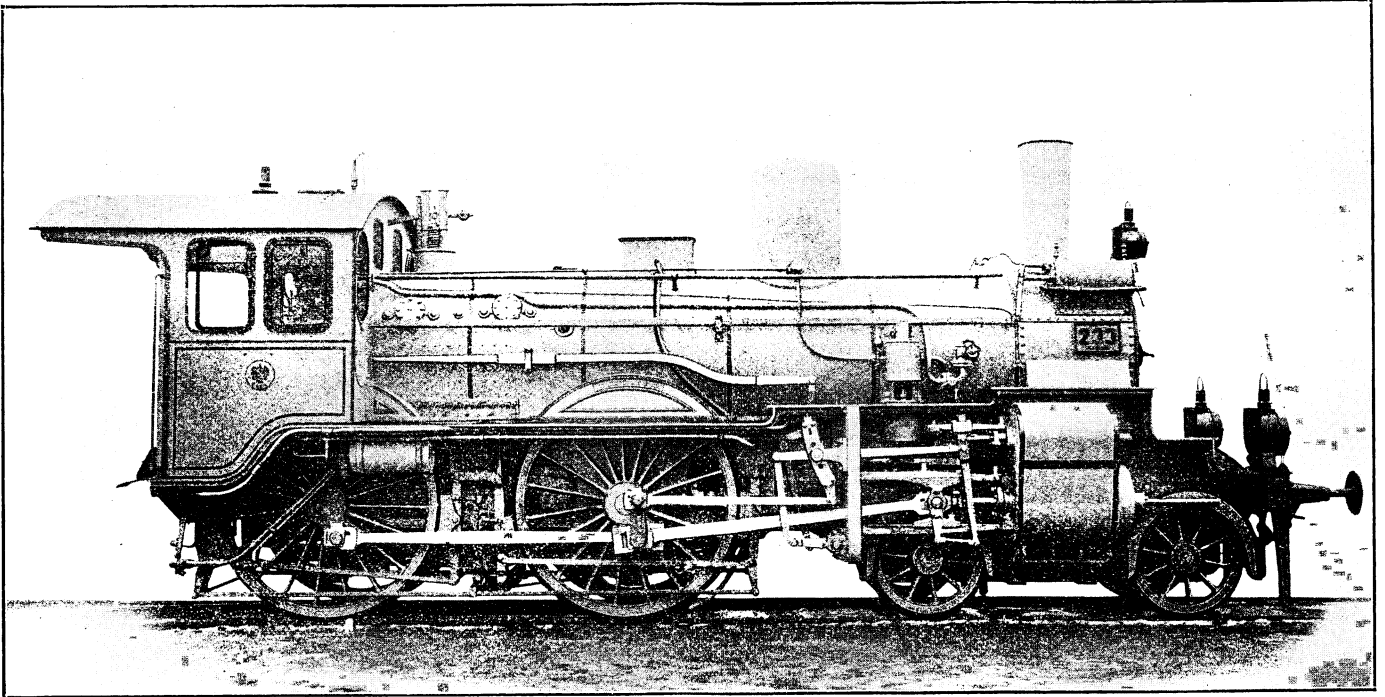


Abb. 2.

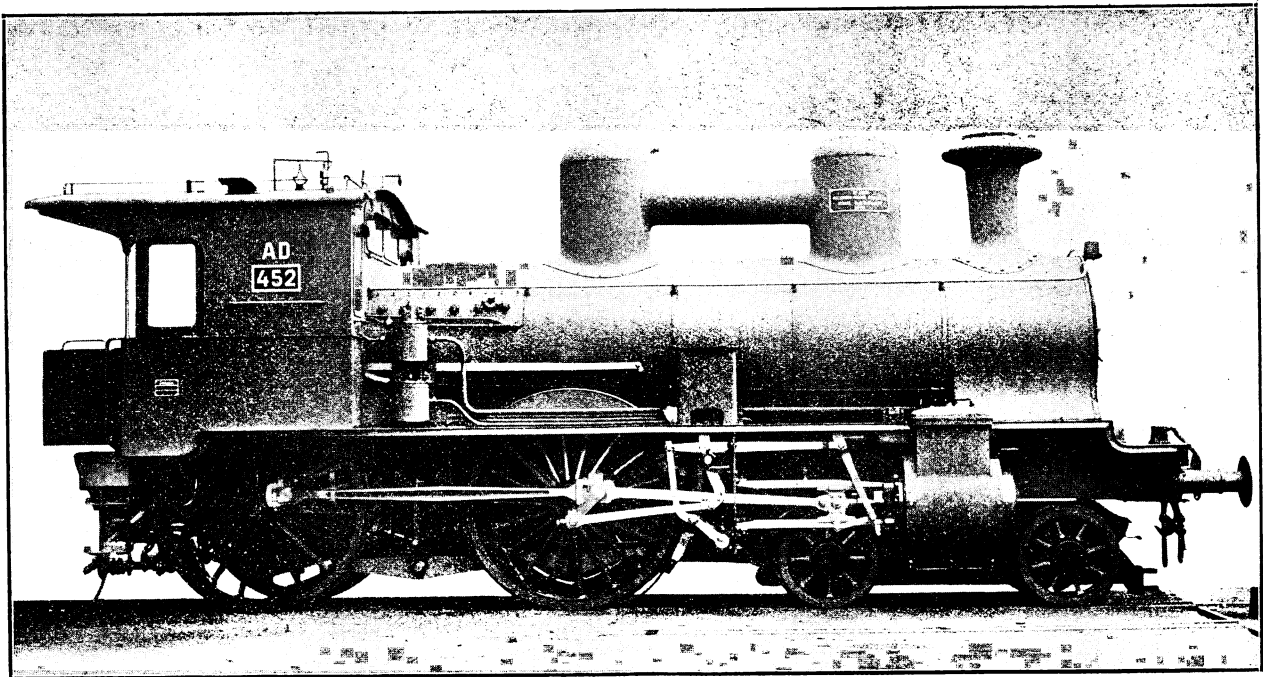


Abb. 3.

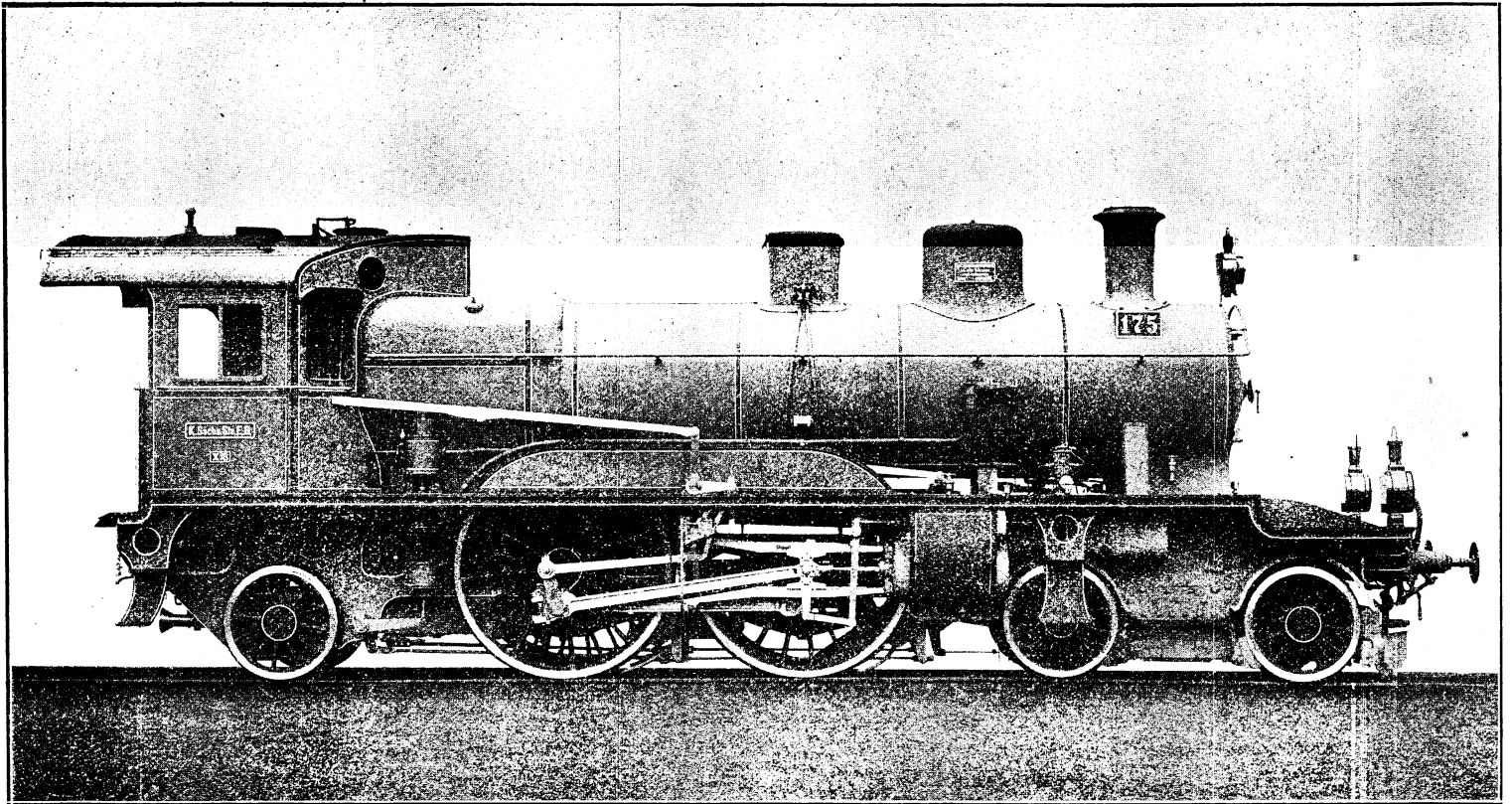


Abb. 4.

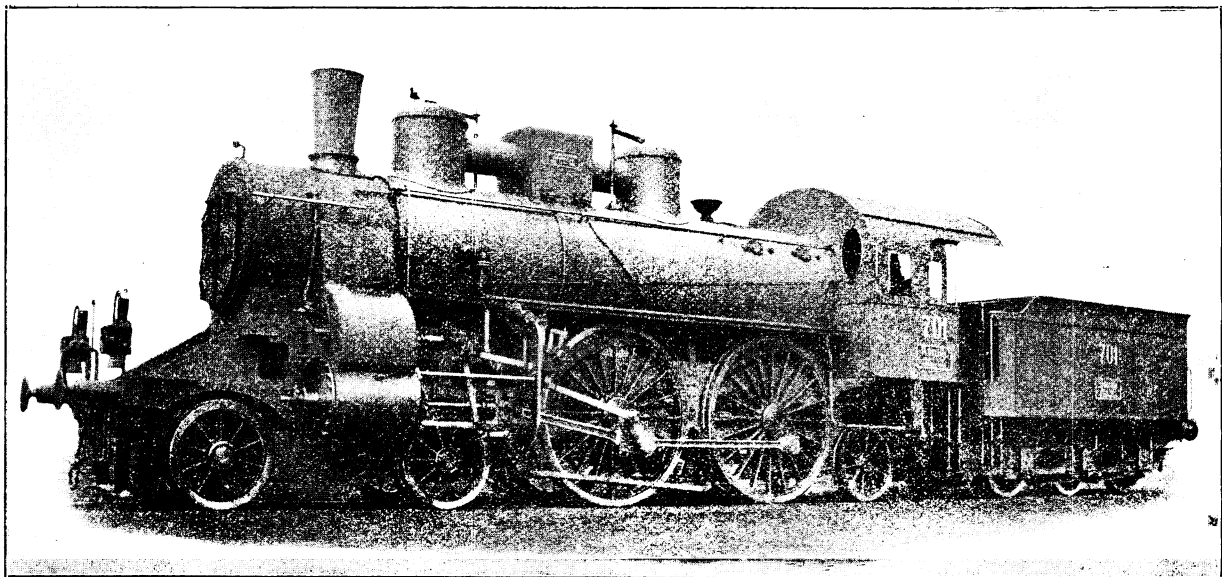




Abb. 5.

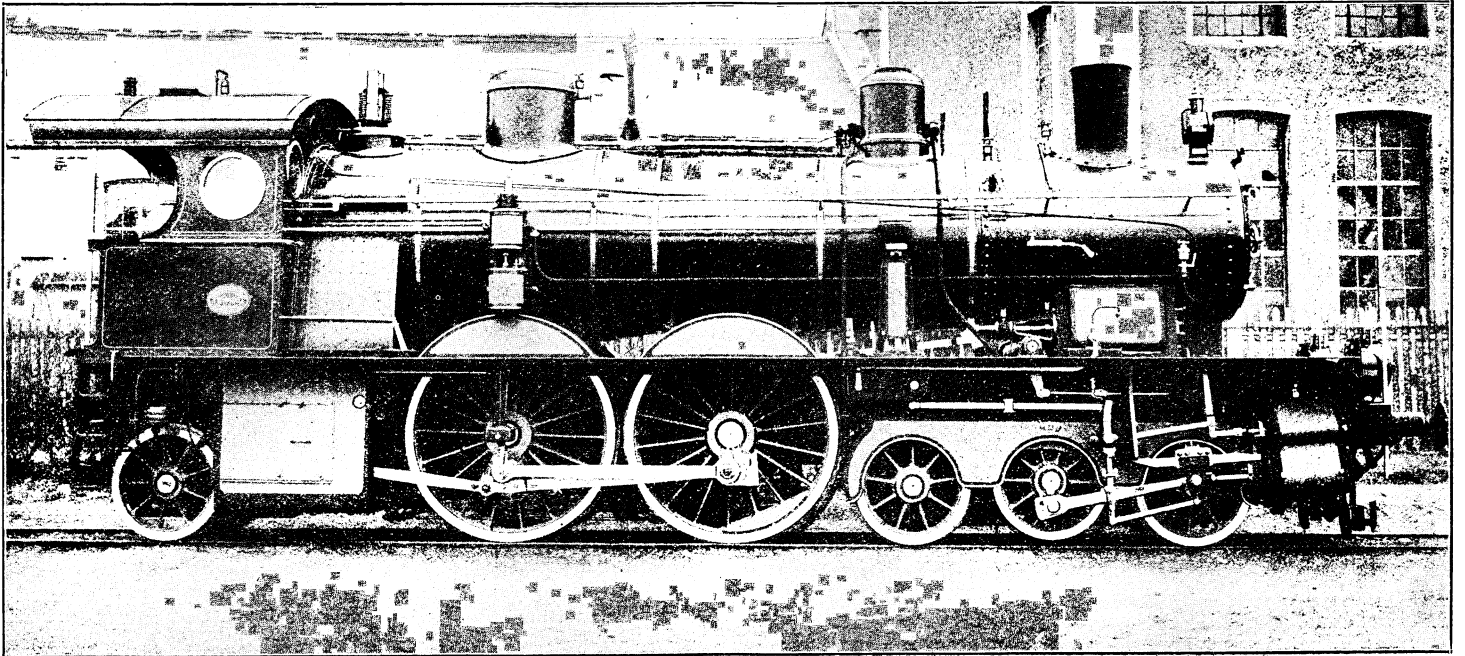


Abb. 6.

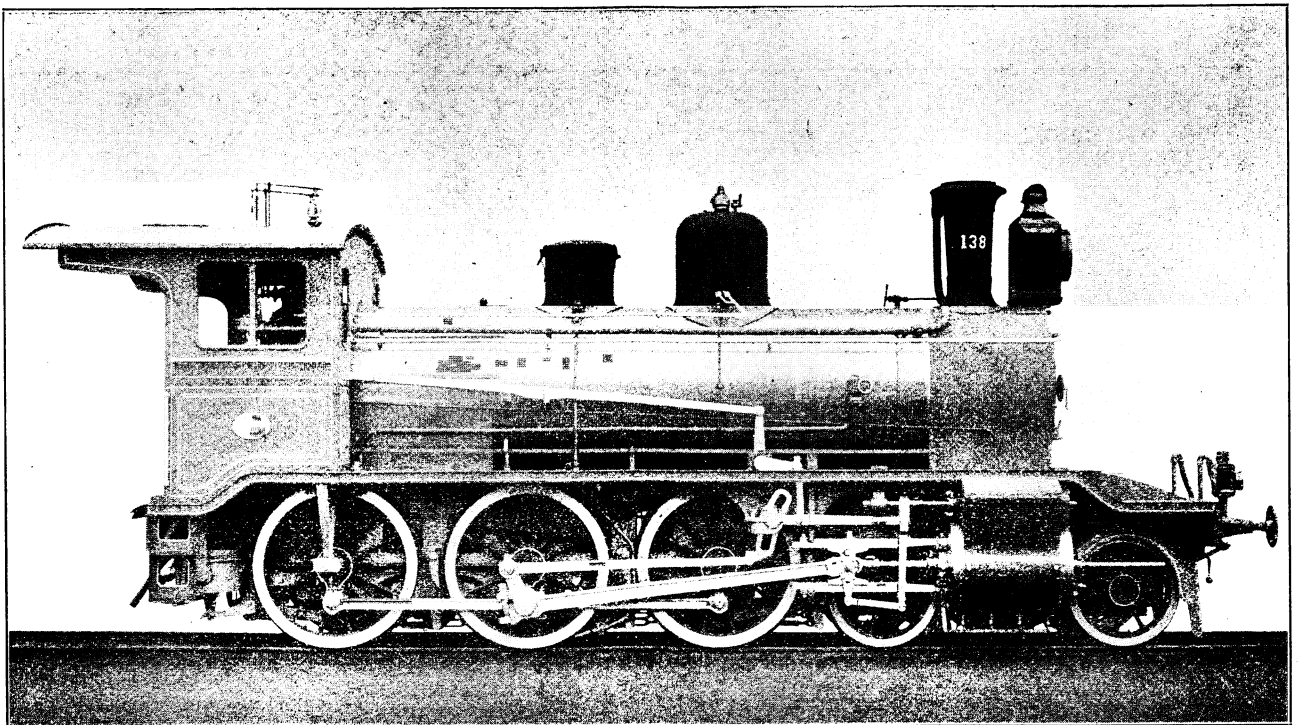


Abb. 7.

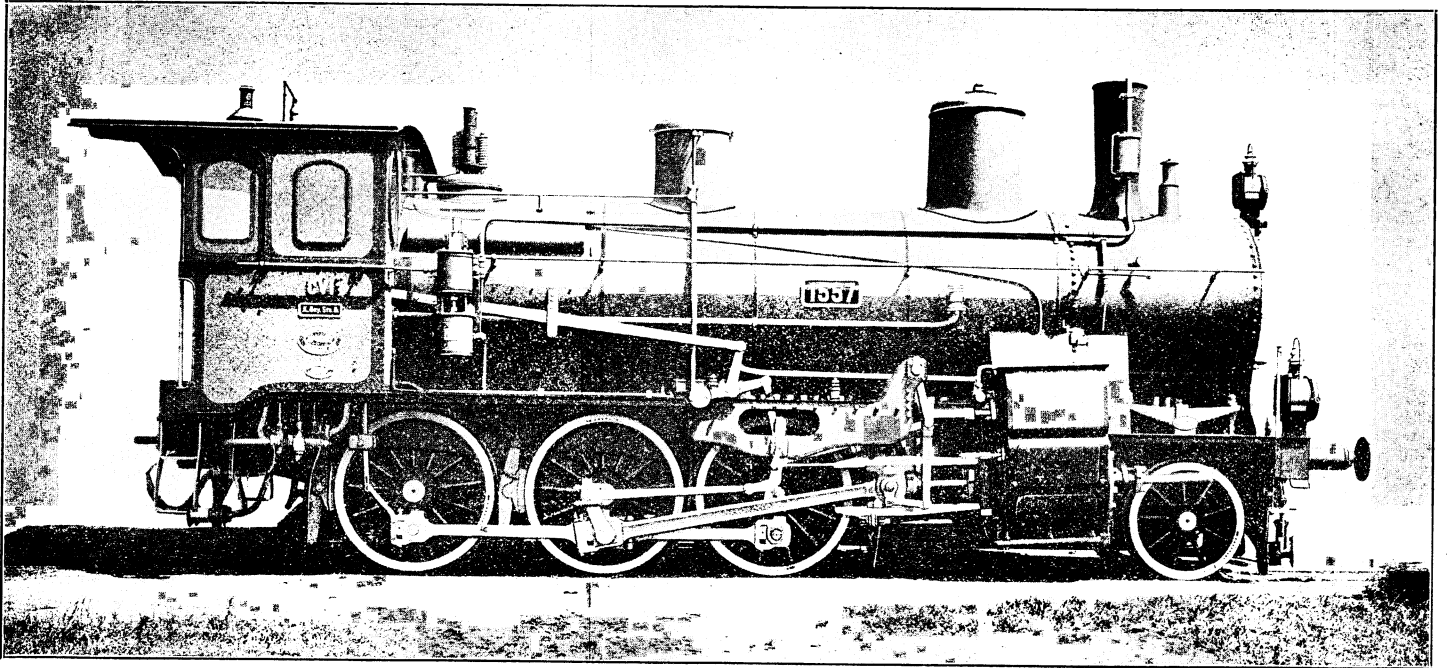


Abb. 8.

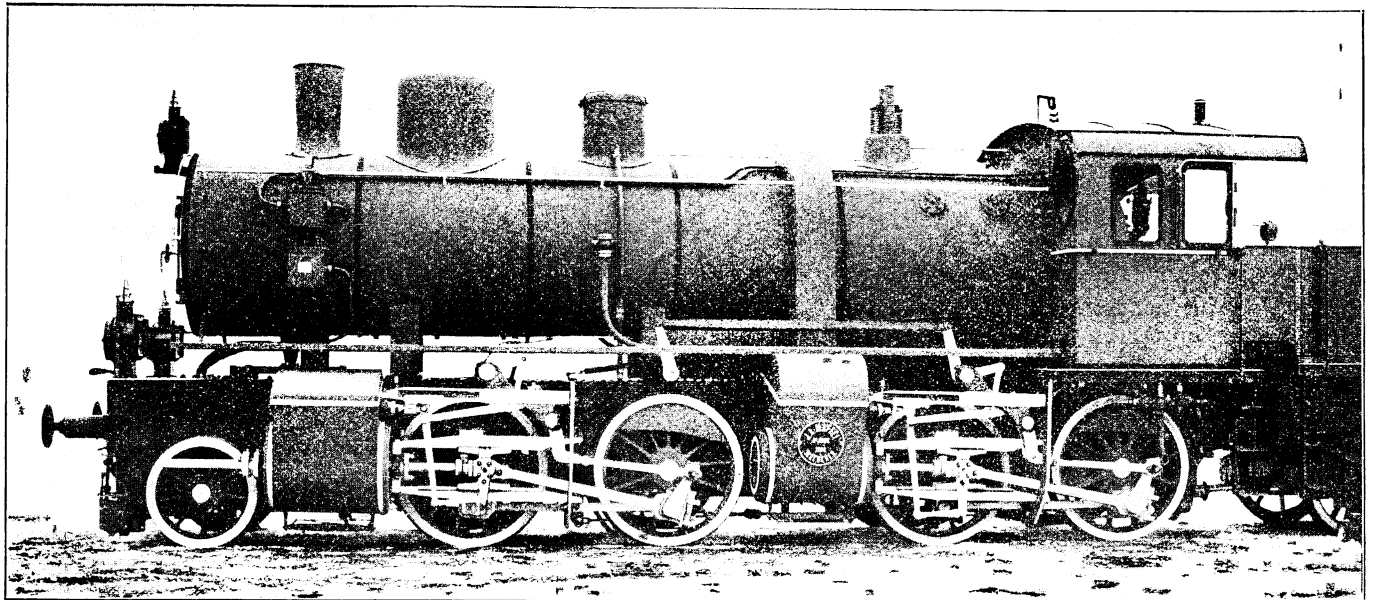
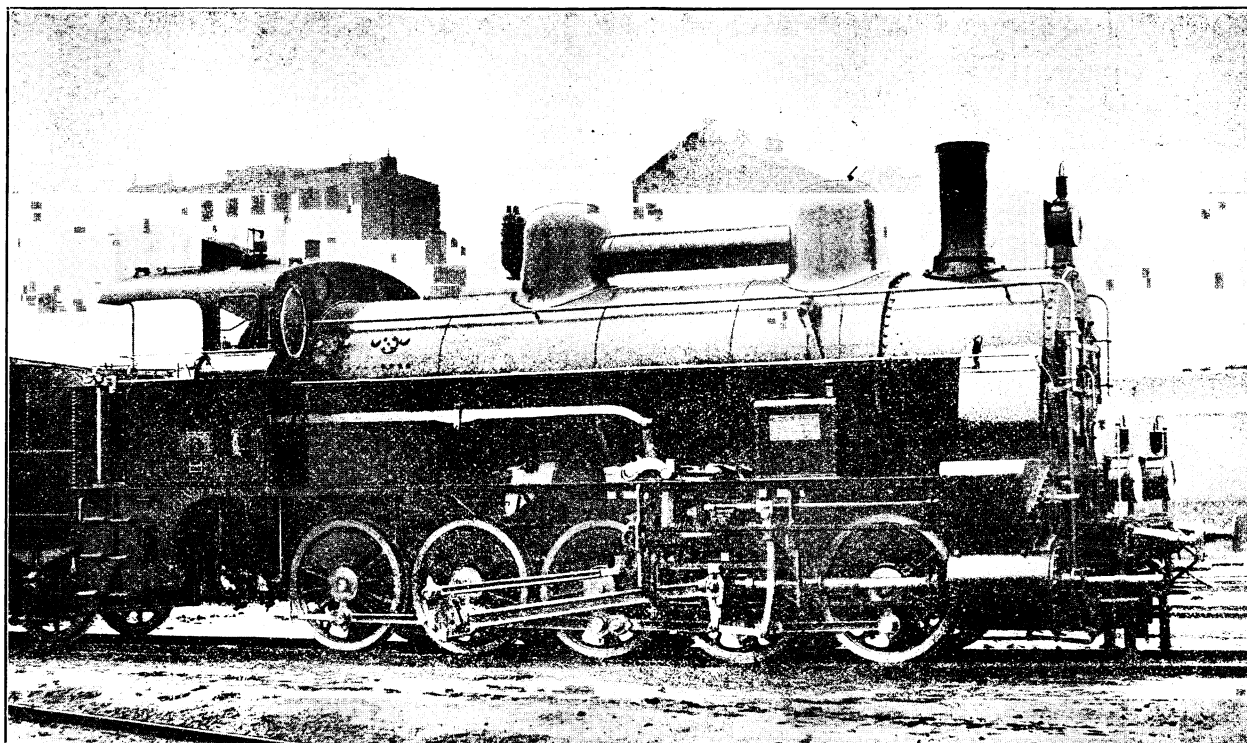


Abb. 9.



### Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wannseebahn zwischen Berlin und Zehlendorf.

Seit 1. August d. J. ist auf der Wannseebahn zwischen Berlin und Zehlendorf der elektrische Betrieb für den öffentlichen Verkehr aufgenommen worden. Der Plan zu diesem Unternehmen ist von dem Eisenbahndirektor Bork aufgestellt, in dessen Händen auch die Leitung des ganzen Baues lag. Der elektrische Theil der Anlage ist von der Firma Siemens und Halske geliefert, während die übrigen Arbeiten in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Tempelhof ausgeführt wurden. Bekanntlich verfolgt das Unternehmen den Zweck, die elektrische Zugförderung versuchsweise auf dieser 12 km langen Vorortstrecke zur Durchführung zu bringen, um Grundlagen zur Beurtheilung einer weitem Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen zu gewinnen.

Zur Zeit ist die Anzahl der täglich verkehrenden elektrischen Züge auf 6 beschränkt worden, doch wird sie im weitem Verlaufe bis auf 30 erhöht. Der Zug, welcher bei regelmäßiger Besetzung 410 Personen befördern kann, besteht aus 29 Achsen und hat ein Gewicht von 220 t. An der Spitze wie am Schlusse des Zuges befindet sich je ein Triebwagen mit dem Führerstande nach dem Zugende hin, sodafs das Umsetzen der Triebwagen beim Richtungswechsel an den Endstationen wegfällt. Zwischen den beiden Triebwagen befinden sich acht Vorortzugwagen üblicher Bauart. Beide Triebwagen sind durch eine durchlaufende elektrische Leitung derart ver-

bunden, dafs jedesmal nur der in der Fahrriehung nach vorn stehende vom Führer bedient wird.

Die Stromzuführung erfolgt für jedes Gleis durch einen seitlich neben den als Rückleitung dienenden Fahrschienen angeordneten Schienenstrang. Dieser dritte Schienenstrang ist zwischen den beiden Gleisen in einer Höhe von 320 mm über Fahrschienenoberkante ohne Erdschluß angeordnet und besteht aus ausgemusterten Eisenbahnschienen, an deren Stößen kräftige Kupferverbindungen den Strom überführen. Von dieser Schiene ohne Erdschluß wird den mit eisernen Gleitschuhen ausgerüsteten Abnehmern, welche an den Achsbüchsen der Triebwagen befestigt sind, Gleichstrom von 650 Volt Spannung zugeführt und von hier nach dem Fahrschalter und nach den Antrieben geleitet. Jeder Triebwagen besitzt drei unmittelbar auf den Achsen sitzende Hauptstrom-Antriebe, deren Leistung beim Anfahren bis zu 800 und im Beharrungszustande mit 300 bis 400 Pferdestärken in Anspruch genommen wird. Etwa in der Mitte der ganzen Strecke wird der Strom in die Leitung eingeführt und auf den beiden Entstationen sind Bufferbatterien aufgestellt.

Nähere Mittheilungen über diesen wichtigen Versuch im Grofsen zur Lösung der überall auf der Tagesordnung stehenden Frage werden demnächst folgen.

## Nachrufe.

### Ernst Polonceau †.

Der durch seine erfolgreiche Thätigkeit bei einer großen Zahl europäischer Eisenbahnen allgemein bekannte Eisenbahn-Maschinen-Ingenieur Ernst Polonceau ist vor Kurzem als Leiter des Maschinenwesens und des Betriebsdienstes der Orléans-Bahn zu Paris gestorben.

Im Jahre 1832 geboren, begann er seine technische Laufbahn 1854 unter den Augen und der Leitung seines Vaters, des Obergeringieurs der Orléans-Bahn, nachdem er die Ecole des Mines besucht hatte. Nach raschem Aufrücken im Betriebsdienste dieser Gesellschaft wurde er 1870 zum Leiter des Maschinenwesens der Kaiserlichen Gesellschaft der Eisenbahnen der europäischen Türkei berufen, wo er zunächst beim Bau mehrerer Linien, dann aber namentlich bei der Einrichtung des Betriebes thätig war.

Diese Stellung verließ er bereits zu Anfang 1872, um als Obergeringieur in die Dienste der K. K. priv. österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft einzutreten, bei welcher er auch bei der Umgestaltung zur österreichisch-ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft im Jahre 1882 bis 1885 verblieb. Ihm lag die Leitung der Werkstätten und der Betriebsmittel beider Theile und des Betriebes des österreichischen Theiles des Netzes der Gesellschaft ob, auch gehörte er als Mitglied den Direktionen zu Wien und Budapest und den Direktionen der Bergwerke, Werke und des Grundbesitzes der Gesellschaft an. Im Jahre 1885 ging er als Leiter des Betriebsdienstes und des Maschinenwesens zur Orléansbahn zurück.

In allen seinen Stellungen war er bestrebt, die Ausnutzung der Heizstoffe durch gute Wirthschaft und durch Verbesserung der Lokomotive zu steigern, an der er viele noch heute in den Gebieten seines Wirkens im Gebrauch befindliche Verbesserungen einführte. Verschiedene neue Lokomotiv-Grundformen für den Bahnhof- und Vorortdienst, für schwere Züge und große Geschwindigkeiten verdanken ihm ihre Entstehung, von denen eine der letzten 260 t schwere Züge zwischen Paris und Bordeaux mit 75 km/St. Grundgeschwindigkeit fahren. In Oesterreich-Ungarn, wie in Frankreich hat er mit Eifer und großem Erfolge das Neben- und Kleinbahnwesen gefördert. Auf dem Gebiete des Wagenbaues ist die Entwicklung des zweiachsigen Durchgangswagens mit Seitengang der österreichischen Bahnen wesentlich sein Werk, und seine Trägeranordnung für lange Drehgestellwagen ist unter anderem bei den Wagen des russischen Hofzuges verwendet.

Die zahlreichen Verdienste Polonceau's insbesondere auf dem Gebiete des Eisenbahn-Maschinenwesens wurden auch öffentlich anerkannt durch Verleihung des Medjidie-Ordens, des Kreuzes der Eisernen Krone, der Ränge des Ritters und des Offiziers der Ehrenlegion, des Kommandeurkreuzes des serbischen Takowo-

Ordens und des rumänischen Kronenordens. Den letzteren erhielt er, nachdem er seine Leistungsfähigkeit beim Ausbau von 150 km und Umbau von 600 km der rumänischen Eisenbahnen vom 1. April bis 1. September 1872 auf das Glänzendste bewährt hatte. Im Dienste der Orléans-Bahn gelang es ihm, die stark angewachsene Betriebskostenziffer in kurzer Zeit wesentlich herabzumindern.

1891 war er Präsident der Société des Ingénieurs Civils, in deren Vorstand er gleichfalls durch viele Jahre eine fruchtbringende Thätigkeit entfaltet hat.

Wir betrauern in Polonceau einen Eisenbahn-Ingenieur ersten Ranges, dessen Name noch lange Zeit ruhmvoll mit dem Eisenbahnwesen verbunden bleiben wird.

### Major Sir Francis A. Marindin †.

Wir haben hier eines Mannes zu gedenken, der 1838 als Spross einer englischen Adelsfamilie in Chesterton, Shropshire geboren und in Eton und Woolwich ausgebildet, seit 1854 dem Verbands der Royal Engineers, der Ingenieur-Truppe Englands, angehörend, bis zum Range eines Majors aufstieg. In dieser Laufbahn war er Adjutant und Sekretär des Gouverneurs von Mauritius, mit dessen Tochter er sich verheirathete, und später Lehrer an der Militär-Ingenieurschule zu Chatham. Für uns gewinnt seine Thätigkeit besondere Bedeutung mit dem Jahre 1877, in welchem er als Inspektor der englischen Eisenbahnen in das Handelsamt, Board of Trade, eintrat. In dieser Stellung hatte er die staatliche Aufsicht über die Eisenbahnen zu führen und über deren Stand und Betrieb an das Parlament zu berichten, und hier hat er sich durch sein bei allem persönlichen Wohlwollen strenges, sachliches Auftreten große Verdienste erworben. Seine Berichte über Unfälle und Schäden in der Betriebsleitung sind großen Theiles in den englischen Fachzeitschriften abgedruckt und geben Zeugnis von großer Sachkunde, die sich namentlich in umsichtiger Feststellung der Nothwendigkeit und Möglichkeit von Verbesserungen ausspricht.

Seinem taktvollen Vorgehen ist es zu danken, daß er bei diesen oft kostspieligen Bestrebungen in seiner nicht leichten Stellung den mächtigen Gesellschaften gegenüber doch erhebliche Erfolge zu verzeichnen hatte. Er ist als der Urheber des Gesetzes gegen Ueberlastung der Angestellten und Arbeiter anzusehen, er veranlafte eine gute Regelung der Wahl des Wohnsitzes der Beamten zu ihrem Arbeitsfelde und widmete namentlich der Verbesserung des allgemeinen und des Nebel-Signalwesens seine Kraft. Es ist wohl zu verstehen, wenn die englischen Eisenbahnkreise den am 21. April 1900 eingetretenen Tod des würdigen und verdienstvollen Mannes als einen schweren Verlust ansehen.

# Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. \*)

## Auszug aus dem Protokolle der zu Budapest am 20., 21. und 22. Juni 1900 abgehaltenen XVI. Techniker-Versammlung,

bei welcher in der Sitzung am 20. Juni 1900

der fünfzigjährige Bestand der Techniker-Versammlung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen  
in festlicher Weise begangen worden ist.

Verhandelt Budapest, am 20. Juni 1900. \*\*)

Die von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines mittelst Schreibens vom 23. März d. J. Nr. 706 einberufene XVI. Techniker-Versammlung, zu welcher sich die nachstehend namentlich aufgeführten Herren Abgeordneten und Gäste eingefunden hatten, trat heute in den Räumen des Ostbahnhofes hier selbst zusammen.

### A. Deutsche Verwaltungen.

1. **Badische Staatseisenbahnen.**  
Courtin, Baurath.
2. **Bayerische Staatseisenbahnen.**  
v. Ebermayer, Generaldirektor.  
Mahla, Regierungsdirektor.  
Weikard, General-Direktionsrath.  
Weifs, Obermaschinen-Ingenieur.
3. **Elsafs-Lothringische Eisenbahnen.**  
v. Bose, Regierungsrath.  
Möllmann, Regierungsrath.
4. **Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn.**  
Glanz, Herzoglicher Bahndirektor.
5. **Lübeck-Büchener Eisenbahn.**  
Queisser, Maschinendirektor.
6. **Oldenburgische Eisenbahn.**  
Ranafier, Baurath.  
Schmitt, Oberbauinspektor.
7. **Pfälzische Eisenbahnen.**  
Staby, Direktionsrath.
8. **Königliche Eisenbahndirektion zu Altona:**  
Rofskothén, Regierungs- und Baurath.  
Nöh, Eisenbahndirektor.
9. **Königliche Eisenbahndirektion zu Berlin.**  
Housselle, Geheimer Baurath.
10. **Königliche Eisenbahndirektion zu Breslau.**  
Schüler, Regierungs- und Baurath.
11. **Königliche Eisenbahndirektion zu Bromberg.**  
Schlemm, Regierungs- und Baurath.  
Busmann, Regierungs- und Baurath.
12. **Königliche Eisenbahndirektion zu Cassel.**  
Schmidt, Geheimer Baurath.  
Brünjes, Geheimer Baurath.
13. **Königliche Eisenbahndirektion zu Erfurt.**  
Lochner, Geheimer Baurath.

14. **Königliche Eisenbahndirektion zu Essen a. Ruhr.**  
Kohn, Eisenbahndirektor.
15. **Königliche Eisenbahndirektion zu Hannover.**  
v. Borries, Regierungs- und Baurath.
16. **Königliche Eisenbahndirektion zu Kattowitz.**  
Siegel, Regierungs- und Baurath.  
Holverscheit, Regierungs- und Baurath.
17. **Königliche Eisenbahndirektion zu Magdeburg.**  
Janssen, Geheimer Baurath.  
Erdmann, Geheimer Baurath.
18. **Königlich Preussische und Großherzoglich Hessische Eisenbahndirektion zu Mainz.**  
Winckler, Geheimer Baurath.
19. **Königliche Eisenbahndirektion zu Münster i. W.**  
Knebel, Oberbaurath.
20. **Königliche Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken.**  
Demagnet, Regierungs- und Baurath.
21. **Sächsische Staatseisenbahnen.**  
Pagenstecher, Oberbaurath.  
Larrass, Oberbaurath.
22. **Großherzogl. General-Eisenbahndirektion zu Schwerin i. M.**  
Loycke, Baurath.
23. **Stargard-Cüstriner Eisenbahn.**  
Klopfer, Maschineninspektor.
24. **Württembergische Staatseisenbahnen.**  
v. Fuchs, Direktor.  
Kittel, Baurath.

### B. Oesterreichisch-Ungarische Verwaltungen.

25. **Aussig-Teplitzer Eisenbahn.**  
Rosche, Direktor.
26. **Böhmische Nordbahn.**  
Gabriel, Kaiserl. Rath, Centralinspektor.
27. **Kaiser Ferdinands-Nordbahn.**  
Rayl, K. K. Regierungsrath.  
Ast, K. K. Regierungsrath.  
J. Sandner, Obergeringieur.
28. **Kaschau-Oderberger Eisenbahn.**  
v. Thaly, Inspektor.  
Eder, Inspektor.
29. **Mohács-Fünfkirchner Eisenbahn.**  
v. Thaly, Ministerialrath.
30. **K. K. Eisenbahn-Ministerium.**  
v. Bischoff, K. K. Sektionschef.  
Schützenhofer, K. K. Hofrath.  
Kienesperger, K. K. Baurath.  
Gölsdorf, K. K. Baurath.  
Hauser, K. K. Obergeringieur.

\*\*) Des festlichen Anlasses wegen wurde der Wortlaut des Sitzungsprotokolles vom 21. Juni 1900 ausnahmsweise vollinhaltlich wiedergegeben.

\*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

31. **Oesterreichische Nordwestbahn.**  
Hohenegger, K. K. Oberbaurath.  
Wehrenfennig, Oberinspektor.
32. **Oesterreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft.**  
Ritter v. Grimburg, Direktor, K. K. Hofrath.  
Gerstner, Centralinspektor.  
Baron v. Engerth, Oberinspektor.  
Pfeuffer, Oberingenieur.  
Tschmelitsch, Ingenieur.
33. **Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn.**  
v. Simay, Inspektor.
34. **Südbahn-Gesellschaft.**  
v. Bram, Ministerialrath, Generaldirektor-Stellvertreter.  
Prenninger, K. K. Oberbaurath.  
Zelinka, K. K. Oberbaurath.  
Schlöss, Oberinspektor.  
Breuer, Oberinspektor.  
Pfeiffer, Oberingenieur.
35. **Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn.**  
Landauer, K. K. Regierungsrath.
36. **Ungarische Staatseisenbahnen.**  
v. Ludvigh, Ministerialrath, Direktionspräsident.  
v. Robitschek, Ministerialrath, Baudirektor.  
Banovits, Ministerialrath, Maschinendirektor.  
v. Marx, Ministerialrath, Verkehrsdirektor.  
Geduly, Ministerial-Sektionsrath, Direktor-Stellvertreter.  
Kotányi, Oberinspektor, Direktor-Stellvertreter.  
Perner, Oberinspektor, Königl. Rath.  
Szlabey, Oberinspektor.  
Kasper, Oberingenieur.  
Tichy, Oberingenieur.

### C. Niederländische und Luxemburgische Verwaltungen.

37. **Holländische Eisenbahn.**  
de Bruyn, Oberingenieur.  
R. v. Itersen, Obermaschineningenieur.
38. **Niederländische Staatseisenbahnen.**  
Verwey, Oberbauingenieur.  
Bertrand, Maschineningenieur.  
Beunke, Vorstand.

### D. Andere Vereins-Verwaltungen.

39. **Warschau-Wiener Eisenbahn.**  
Schramm, Maschinenmeister.  
Dworzynski, Chef der Bahnerhaltung.

Von den an den Vereins-Einrichtungen theilnehmenden Verwaltungen sind erschienen:

- Westfälische Landeseisenbahn.**  
Schönfeld, Eisenbahndirektor.  
Mumme, Eisenbahndirektor.

Außerdem waren auf besondere Einladung erschienen:

- Kranold, Präsident der geschäftführenden Verwaltung des Vereines.  
A. de Serres, ehemals Baudirektor und Präsident des Direktoriums des Oesterreichischen Netzes der priv. Oesterreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft.  
Borrmann, Geheimer Ober-Regierungsrath a. D., Berlin.  
v. Brockmann, Oberbaurath a. D., Stuttgart.  
A. Klose, Oberbaurath a. D., Berlin-Charlottenburg.  
Barkhausen, Geheimer Regierungsrath, Professor, Hannover.

Als Schriftführer:

Meyer, technischer Eisenbahn-Sekretär.

Den Vorsitz, welcher nach § 15 der Vereins-Satzungen der jeweiligen vorsitzenden Verwaltung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zusteht, übernimmt Namens der Direction der Königl. Ungarischen Staatsbahnen Herr Ministerialrath, Direktionspräsident v. Ludvigh, das Schriftführeramt der technische Eisenbahnsekretär Meyer.

Der Herr Vorsitzende eröffnet die Sitzung und heifst alle die erschienenen Berufsgenossen und Gäste aufs Herzlichste willkommen; es gereiche ihm zur besonderen Freude, mittheilen zu können, daß Seine Excellenz der Königl. Ungarische Handelsminister, Herr Alexander v. Hegedüs, die Versammlung durch seine Anwesenheit beehrt habe.

Der Präsident begrüßt seine Excellenz den Herrn Minister im Namen aller Anwesenden und drückt demselben für sein Erscheinen unter lebhaftem Zuruf der Versammlung den tiefgefühlten Dank aus.

Seine Excellenz der Herr Handelsminister v. Hegedüs richtet hierauf folgende Ansprache an die Versammlung:

Meine Herren! Ich begrüße Sie in unserer Hauptstadt, welche Sie zum Ort Ihrer Versammlung gewählt haben und wünsche Ihren Arbeiten den besten Erfolg. Die Herren werden sich jetzt nicht nur mit Ihrem reichhaltigen fachgemäßen Programm beschäftigen, sondern Sie werden auch die Gedächtnisfeier des fünfzigjährigen Bestandes der Techniker-Versammlungen des Vereins begehen, Sie werden sich alle jene Arbeiten gegenwärtigen, welche der Vervollkommnung des Eisenbahnwesens und hiermit zugleich dem Fortschritte der Cultur gewidmet waren, denn in der That bedeutet heutzutage jede neue Versammlung eines technischen Vereins einen neuen Fortschritt in der Cultur.

Ich beglückwünsche Sie zu Ihren Erfolgen und spreche die feste Ueberzeugung aus, daß es Ihren Bestrebungen und Ihren gründlichen Fachkenntnissen gelingen wird, auch in der Zukunft bedeutende Fortschritte zu erzielen.

Es ist mir sehr angenehm, Ihnen mittheilen zu können, daß aus diesem Anlasse und zum Beweise dessen, daß Ihre Thätigkeit auch an Allerhöchster Stelle volle Würdigung und Anerkennung findet, Seine Majestät der Apostolische König von Ungarn und Kaiser von Oesterreich Auszeichnungen zu ertheilen geruht hat.

Diese Auszeichnungen betreffen zwar nur einzelne Personen, aber sie sind nicht nur die Anerkennung der Verdienste der Betreffenden, sondern zugleich auch die Würdigung der besonderen Verdienste der Gesamtheit.

Seine K. K. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 8. Juni nachfolgende Auszeichnungen allergnädigst zu verleihen geruht:

Dem Generaldirektor der Königl. Bayerischen Staatsbahnen v. Ebermayer das Großkreuz des Franz Josef-Ordens; dem Direktions-Präsidenten der Königl. Ungarischen Staatsbahnen v. Ludvigh und dem Regierungsdirektor der Königl. Bayerischen Staatsbahnen Mahla den Orden der »Eisernen Krone« II. Klasse; den Geheimen Bauräthen Werchan der Königl. Eisenbahndirection zu Berlin und Lochner der Königl. Eisenbahndirection zu Erfurt das Comthurkreuz des Franz Josef-Ordens; dem Re-

gerungs- und Baurathe der Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover v. Borries und dem Ministerialrath und Direktor der Königl. Ungarischen Staatsbahnen v. Robitsek das Ritterkreuz des Leopold-Ordens; dem Oberinspektor derselben Eisenbahn Perner den Titel eines Königl. Rathes.

Nachdem Herr Präsident v. Ludvigh unter lebhafter Zustimmung der Anwesenden Seiner Excellenz für die Erwirkung dieser Allerhöchsten Auszeichnungen gedankt, nimmt der Präsident der geschäftsführenden Verwaltung, Herr Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath Kranold das Wort zu folgender Ansprache:

Meine hochgeehrten Herren! Seine Excellenz der Preussische Minister für öffentliche Arbeiten, Herr v. Thielen, hat mit lebhaftem Interesse Kenntnis genommen von der beabsichtigten Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Vereines Deutscher Eisenbahntechniker, bezw. der Techniker-Versammlungen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und hat mich beauftragt, der Versammlung zu diesem Feste seine herzlichsten Glückwünsche darzubringen. Seine Excellenz wissen die Verdienste der Deutschen Eisenbahntechniker um die einheitliche Ausgestaltung der Eisenbahnen voll und ganz zu würdigen und hegen die Ueberzeugung, daß auch im neuen Jahrhundert die Techniker des Vereines überall da, wo es gilt, die Fortschritte der Technik und die neuen Erfindungen für das Eisenbahnwesen nutzbar zu machen und die technischen Einrichtungen der Eisenbahnen immer weiter zu vervollkommen und zu verbessern, das Beste leisten werden.

Meine Herren! Es gereicht Seiner Excellenz, meinem hohen Chef, zur besonderen Freude, daß auf seinen Vorschlag Seine Majestät der Kaiser von Deutschland und König von Preußen in Anerkennung der verdienstvollen Thätigkeit des technischen Ausschusses einigen Mitgliedern bezw. Mitarbeitern desselben für ihre Thätigkeit Preussische Ordens-Auszeichnungen verliehen hat. Seine Majestät haben geruht zu verleihen:

Den Königl. Kronen-Orden II. Klasse mit dem Stern dem Ministerialrath und Direktor der Ungarischen Staatsbahnen Banovits und dem Hofrath im K. K. Eisenbahn-Ministerium Schützenhofer; den Königl. Kronen-Orden II. Klasse dem K. K. Oberbaurath Prenninger; den Rothen Adler-Orden III. Klasse dem Königl. Rath, Ober-Inspektor der Ungarischen Staatsbahnen, Perner.

Meine Herren! Gestatten Sie mir zum Schlufs noch einige Worte in meiner Eigenschaft als Präsident der geschäftsführenden Direktion. Die geschäftsführende Verwaltung des Vereines ist sich voll und ganz bewußt der Wichtigkeit des heutigen Tages. Wir wissen, was der Ausschufs für technische Angelegenheiten im Laufe dieses ersten halben Jahrhunderts seines Bestehens geleistet hat, und im Namen der geschäftsführenden Verwaltung bringe ich Ihnen die herzlichsten Glückwünsche dar. Wir haben aus Anlaß dieser Feier eine Festschrift verfaßt, die wir Ihnen hiermit als Festgabe überreichen. Wir haben in derselben in kurzen Umrissen die Geschichte der Gründung des Vereines Deutscher Eisenbahntechniker und das Schaffen und Wirken desselben und des technischen Ausschusses dargestellt; die Festschrift ist nicht umfangreich; sie enthält nicht multa, aber multum.\*)

\*) Aus dieser Festschrift wurde mit Zustimmung der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines der Punkt I, die Gründung des

Reich ist Ihre Arbeit in den letzten fünfzig Jahren gewesen und reich sind Ihre Erfolge. Möge auch im neuen Jahrhunderte der Verein immer Männer finden, die ausgerüstet mit vortrefflichen technischen Kenntnissen und Erfahrungen das Ansehen des Vereines so wirksam weiter fördern, wie bisher!

Herr Präsident v. Ludvigh bittet den Vorredner, Herrn Präsidenten Kranold, den innigsten Dank der Versammlung für die Erwirkung der Auszeichnungen Seiner Excellenz, dem Herrn Minister v. Thielen übermitteln zu wollen.

Wie Seine Excellenz, der Herr Minister v. Hegedüs bemerkt habe, ehren diese hohen Auszeichnungen nicht nur die einzelnen betreffenden Personen, sondern unsere ganze Versammlung und die Sache, der wir dienen.

Die warmen Worte, welche Seine Excellenz an uns gerichtet hat, geben den Beweis, wie sehr Seine Excellenz die Thätigkeit der Techniker, welche auf die Vervollkommnung des Eisenbahnverkehrs, als eines der wichtigsten Faktoren der modernen Cultur, gerichtet ist, zu würdigen weiß.

Es berühre dies um so freudiger, als wir diesmal in Verbindung mit unseren Verhandlungen technischer Natur zugleich die erhebende Gedächtnisfeier des fünfzigjährigen Bestehens der Techniker-Versammlungen begehen, welcher Zeitraum als eine Periode der fruchtbarsten Entwicklung auf dem Gebiete der Technik des Eisenbahnwesens erscheint.

Herr Präsident v. Ludvigh bittet hierauf Seine Excellenz als den eifrigen Förderer aller Culturbestrebungen, der immer das regste Verständnis für die Interessen des Handels und Verkehrs bekundete, der Thätigkeit der Techniker-Versammlungen, deren Ziel stets die Vervollkommnung der Verkehrsmittel sein wird, auch in Zukunft seine Aufmerksamkeit zu schenken und die Bestrebungen derselben in wohlwollender Weise zu fördern.

Nachträglich theilte Herr Generaldirektor v. Ebermayer (Königl. Bayerische Staatsbahnen) noch mit, daß auf Vorschlag Seiner Excellenz, des Herrn Ministerpräsidenten, Freiherrn v. Crailsheim, Seine Königl. Hoheit der Prinzregent von Bayern dem Ministerialrath und Direktor v. Robitsek der Königl. Ungarischen Staatsbahnen den St. Michaelorden II. Klasse mit dem Stern und dem Regierungsrath Ast der Kaiser Ferdinands-Nordbahn den St. Michaelorden II. Klasse zu verleihen geruht habe.

Der Vorsitzende richtet an die Versammlung die nachstehende, mit allseitigem Beifall aufgenommene Ansprache:

Meine Herren! Die Feier, die uns heute hier vereinigt, hat eine hohe culturelle Bedeutung. Wir begehen die Gedächtnisfeier einer, seit einem halben Jahrhundert unausgesetzt und zielbewußt geleisteten gemeinsamen Arbeit, durch welche es ermöglicht wurde, ein aus bescheidenen Anfängen entstandenes Verkehrsmittel zu einem bereits hohen Grade der Vollkommenheit zu bringen.

Die Erfolge, welche auf diesem Gebiete errungen wurden, sind um so höher anzuschlagen, als die Zeit, seit welcher es auf dem Kontinente Europas Eisenbahnen giebt, eine nicht nur

Vereines deutscher Eisenbahntechniker betreffend, sowie eine Nachweisung der seit dieser Zeit abgehaltenen Techniker-Versammlungen auf Seite 257 zum Abdrucke gebracht.

verhältnismäßig, sondern auch absolut genommen kurze und den Zeitraum eines halben Jahrhunderts nur um anderthalb Jahrzehnte übertreffende ist.

Wenn wir uns den, noch als primitiv zu bezeichnenden Zustand der Eisenbahnen in der Zeit vor der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts vergegenwärtigen, so drängt sich uns die Ueberzeugung auf, daß kein anderes Verkehrsmittel in so kurzer Zeit in ähnlichem Maße vervollkommenet wurde und daß auch umgekehrt kein anderes auf die gesammte Cultur der betreffenden Zeit einen so wesentlichen und umgestaltenden Einfluß genommen hat.

Gegenüber der in den Anfangsjahrzehnten der Geschichte unseres Eisenbahnwesens noch bestandenen, physisch beschränkten und durch manche Einrichtungen noch erschwerten Möglichkeit des Verkehrs, in Folge welcher Umstände auch das Verkehrsbedürfnis nur ein geringes und unentwickeltes geblieben war, ist der Verkehr seitdem durch die Vervollkommnung der Eisenbahnen zu einem äußerst regen, internationalen und — in Verbindung mit der, in ähnlicher Weise vervollkommeneten Seeschifffahrt — zu einem, die ganze Erde umspannenden geworden.

Durch die wesentlich erhöhte Fahrgeschwindigkeit erscheinen Städte und Länder einander bedeutend näher gerückt, und nicht nur die erhöhte Möglichkeit, sondern ein früher in diesem Maße nie gekanntes Bedürfnis des Verkehrs mit entfernten Orten, nach Erschließung von Bezugsquellen und Absatzgebieten für den Handel, nach Nutzbarmachung von Produkten entfernter Länder, nach Reisen zu den verschiedensten Zwecken und — nicht zuletzt — nach Herstellung eines näheren geistigen Kontaktes mit andern Völkern, macht sich geltend und Unternehmungen aller Art, allerdings nicht immer nur friedlicher Natur, werden durch den erleichterten Verkehr ermöglicht oder doch beschleunigt.

Das ganze Leben der Culturvölker pulsirt nunmehr in rascherem Tempo, und die Summe der Erlebnisse erhöht sich sowohl für den Einzelnen, wie für die Gesammtheit. Dieser Umschwung in so vielen Beziehungen, den wir im Ganzen als einen, die Cultur wesentlich fördernden und die gesammte moderne Lebens-Anschauung beeinflussenden bezeichnen müssen, ist hauptsächlich auf die technische Vervollkommnung unserer Verkehrsmittel, unter welchen die Eisenbahnen an erster Stelle stehen, zurückzuführen.

An dieser Vervollkommnung aber hat der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen beträchtlichen Antheil, indem derselbe das Bedürfnis, die Eisenbahnen zu einem internationalen Verkehrsmittel zu machen, bereits vor einem halben Jahrhundert klar erkannte und in der zu Berlin im Jahre 1850 abgehaltenen ersten Techniker-Versammlung die Grundlagen zu einer, diesem Zwecke entsprechenden einheitlichen Gestaltung der Eisenbahnen schuf. Durch seitdem in demselben Geiste fortgesetzte unablässige Thätigkeit hat der Verein, dessen Gebiet sich aus der damaligen Vereinigung mehrerer Bahnverwaltungen Deutschlands zu einem gewaltigen, nicht nur alle wichtigen Eisenbahnen Deutschlands, sondern auch die Oesterreichischen, Ungarischen, Rumänischen, Niederländischen und Luxemburgischen, mehrere Belgische, sowie auch eine Russische Eisenbahn umfassenden

Netze erweiterte, eine Bedeutung gewonnen, die sich nicht bloß innerhalb seines eigentlichen Gebietes, sondern auch jenseits der Grenzen desselben äußert.

Indem wir das fünfzigjährige Jubiläum dieses segensreichen Wirkens feiern — eines Wirkens, das damit jedoch keineswegs einen Abschluß findet, sondern auch in der Zukunft in gleichem Geiste und mit wohl noch gesteigertem Eifer fortgesetzt werden wird — dürfen wir dem erhebenden Gefühle Raum geben, daß unsere Gedächtnisfeier ein Fest der Arbeit ist, und zwar der Arbeit im edelsten Sinne des Wortes, indem die Techniker, die während dieses Zeitraumes an der Vervollkommnung des Eisenbahnwesens mitwirkten, so, wie sie einerseits die erforderlichen Vervollkommnungen richtig erkannten und theoretisch bestimmen konnten, andererseits die Fähigkeit besaßen, dieselben auch in praktisch brauchbarer und zweckmäßiger Weise durchzuführen.

Die Dienste, welche die Ingenieur-Wissenschaft auf diesem Gebiete dem Cultur-Fortschritte geleistet hat, können kaum zu hoch angeschlagen werden, da viele ihrer Wirkungen sich bis in die entfernteste Zukunft erstrecken werden.

Es erfüllt mit Stolz, wenn wir das hier Geleistete in Betracht ziehen, und wir müssen mit dankbarer Anerkennung jener Männer gedenken, die vor uns an dieser Arbeit Antheil nahmen, heute aber das Gebiet der Thätigkeit bereits verlassen haben.

Diejenigen von diesen unseren Kollegen, die unserer Einladung, unser Fest mit uns zu feiern, entsprachen und als Gäste in unserer Mitte erschienen, begrüße ich auf das Wärmste.

Mit dem Bewußtsein, bei unserer Gedächtnisfeier auf eine Zeitperiode erfolgreichster Thätigkeit zurückblicken zu können, dürfen wir — an der Schwelle eines neuen Jahrhunderts stehend — uns der frohen Hoffnung hingeben, daß es uns auch in Zukunft gelingen werde, die Technik des Eisenbahnwesens, durch Dienstbarmachung aller neuen Ergebnisse der Wissenschaft, durch Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen und durch Erfüllung aller an ein Verkehrsmittel der Neuzeit berechtigter Weise zu stellenden Anforderungen auf jener Höhe zu erhalten, welche den Eisenbahnen unseres Vereines bisher ihren Charakter verlieh und dieselben in vielen Beziehungen als musterhaft erscheinen liefs.

Es möge der Verein im Interesse der ferneren Entwicklung des Eisenbahnwesens und des ununterbrochenen Fortschrittes seine segensreiche Thätigkeit auch in Zukunft mit ähnlichem Erfolge fortsetzen.

Hierauf nimmt Herr Ministerialrath, Baudirektor v. Robitsek das Wort und giebt der Versammlung einen kurzen Ueberblick über die Thätigkeit der Techniker-Versammlungen und des technischen Ausschusses des Vereines. Er berührt in seiner mit großem Beifall aufgenommenen Rede alle wichtigen technischen Arbeiten des Vereines. Insbesondere weist Redner auf die Bedeutung der »Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen« hin, er erwähnt die »Grundzüge für die Gestaltung der Lokalbahnen«, die »Aufstellung und Beantwortung wichtiger technischer Fragen«, die »Vornahme verschiedener umfangreicher praktischer Versuche«,



die »Aufstellung der technischen Bestimmungen im Uebereinkommen für die gegenseitige Wagenbenutzung«, die »Herausgabe verschiedener technischer Werke statistischen Inhaltes«, die »Arbeiten des Preis-Ausschusses« u. s. w.

Redner schließt seinen hochinteressanten Vortrag mit den Worten:

»Sehen wir somit die Techniker des Vereines stets in eifriger Arbeit begriffen, um die Technik des Eisenbahnwesens zu vervollkommen, und können wir uns mit Befriedigung sagen, daß dieselbe in stetigem Fortschritte begriffen ist, so dürfen wir wohl auch der Umstände gedenken, welche diese Arbeit stets begünstigt haben.

Hier ist in erster Linie zu erwähnen das wahrhaft kollegiale, ja freundschaftliche Verhältnis, das zwischen den Technikern des Vereines von jeher herrschte, das den geistigen Verkehr unter denselben in jeder Beziehung erleichterte und es ermöglichte, daß die Lösung auch der schwierigsten Fragen in befriedigender Weise erfolgen konnte.

Hierzu kommt, daß die Verhandlungen über alle Gegenstände technischer Natur stets von wahrhaft wissenschaftlichem Geiste erfüllt waren, und daß — obwohl es sich jederzeit um Angelegenheiten practischer Natur handelte — Rücksichten lediglich materieller Art für die Entscheidung niemals maßgebend waren, sondern daß die letztere immer im Sinne der wahren Interessen der Fachwissenschaft und des Fortschrittes erfolgte.

In dieser Weise stellt sich uns die bisherige Thätigkeit der Techniker des Vereines dar, und in demselben Geiste werden dieselben an die Lösung der mannigfaltigen Fragen technischer Natur schreiten, welche die Zukunft bringen wird.

In dieser Beziehung läßt sich bereits deutlich ein wichtiges Moment erkennen, das von größtem Einflusse auf die Technik des Eisenbahnwesens sein wird.

Die Elektrizität, deren wir uns bereits zu so verschiedenen Zwecken und in so beträchtlichem Maße bedienen, die heute schon der Motor vieler Straßenbahnen ist, wird unzweifelhaft auch bei den Hauptbahnen eine ähnliche Anwendung finden. Zahlreich sind bereits die Versuche und Studien, die dahin abzielen, und die Zeit kann nicht mehr sehr ferne sein, in welcher es zu einer allgemeinen Anwendung dieser Kraft für den Eisenbahnbetrieb kommt.

Eine heute noch unabsehbare Reihe von Veränderungen wird hierdurch in der Anlage und im Betriebe der Eisenbahnen herbeigeführt werden, und zahlreiche Aufgaben schwieriger Natur werden sich für die Eisenbahntechniker ergeben.

Gestützt auf die bisherigen Erfolge dürfen wir aber wohl der zuversichtlichen Hoffnung Ausdruck geben, daß auch diese neuen Aufgaben ihre vollständige Lösung finden werden im Sinne des Fortschrittes und zum Ruhme der technischen Wissenschaft.

Es erteilt nunmehr der Vorsitzende dem Herrn Hofrath Ritter v. Grimburg (Oesterreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) das Wort zu seinem Festvortrage:

»Ueber den Einfluß der Eisenbahnen auf die Entwicklung der Cultur.«

Die Versammlung folgte dem Vortrage mit gespannter Aufmerksamkeit unter vielfachen Beifallsäufserungen\*).

Es nimmt nunmehr das Wort Herr Regierungsrath v. Borries (Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover) zu seinem Festvortrage:

»Ueber die neuere Entwicklung des Lokomotivbaues im Gebiete des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.«

Die Versammlung folgte auch diesem Vortrag mit großer Aufmerksamkeit\*\*).

Der Vorsitzende dankt unter lauten Beifallsbezeugungen der Versammlung den beiden Festrednern für die hochinteressanten und vortrefflichen Ausführungen.

Es gelangt sodann das nachstehende Glückwunsch-Schreiben des Vereines Deutscher Ingenieure zur Verlesung.

Berlin, N.W. Charlottenstraße 43, den 12. Juni 1900.

An

den technischen Ausschuss des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Budapest.

In fünfzigjähriger rastloser Thätigkeit haben sich die Techniker-Versammlungen und der technische Ausschuss des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bestrebt, den Bau und die Einrichtungen der Eisenbahnen dem Stande der Wissenschaft und Erfahrung gemäß zu vervollkommen. Deutschlands hochentwickeltes Eisenbahnwesen legt Zeugnis davon ab, wie erfolgreich diese Thätigkeit gewesen ist. Die Geschichte des Vereines ist zugleich eine Geschichte unablässigen Fortschrittes auf dem Wege, die dem Menschen gesetzten Schranken des Raumes und der Zeit zu vermindern, die Sicherheit und das Behagen der Menschen zu vermehren. Ruhmreich wie die Reihe seiner Werke ist die Reihe der Männer, die sie schufen, und ihre Namen zieren die Blätter, auf denen die Geschichte des Vereines verzeichnet ist.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen schickt sich an, das fünfzigjährige Bestehen seiner Techniker-Versammlungen festlich zu begehen. An dem, was diese Versammlungen geleistet haben, darf der Verein Deutscher Ingenieure mit besonderem Verständnis Antheil nehmen. Deshalb sei es ihm vergönnt, bei dieser Feier seiner dankbaren Anerkennung den herzlichsten Ausdruck zu verleihen und den Technikern des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für ihre weitere erfolgreiche Thätigkeit seine besten Glückwünsche darzubringen.

Der Verein Deutscher Ingenieure.

Hierauf wird die Sitzung auf morgen, den 21. Juni 1900, vertagt.

\*) Der Vortrag ist im Organe 1900, S. 187 im vollen Wortlaute abgedruckt.

\*\*) Der Vortrag wird mit den zugehörigen Zeichnungen und Abbildungen im Organ 1900, auf S. 232 beginnend, veröffentlicht.

Fortgesetzt, den 21. Juni 1900.

Den Vorsitz übernimmt in der heutigen Sitzung Herr Ministerialrath Baudirektor v. Robitsek.

Bevor in die eigentliche Tagesordnung eingetreten wird, weist der Vorsitzende darauf hin, daß den Vereins-Satzungen gemäß nur nach Verwaltungen abgestimmt werden darf und daß jeder Verwaltung hierbei nur eine Stimme gebühre.

Zur thunlichsten Abkürzung der Verhandlungen ist die Versammlung damit einverstanden, daß nur solche Anträge zur Verhandlung zugelassen werden sollen, welche nach gehöriger Begründung mindestens von 6 Verwaltungen unterstützt werden.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden beschließt ferner die Versammlung, daß die Punkte unter Nr. V und VI der Tagesordnung vorweg in Berathung genommen werden.

#### I. Abgabe eines Gutachtens, betreffend die Einführung einer selbstthätigen Kuppelung der Eisenbahnwagen.

(Vergl. Ziffer VII des Protokolles Nr. 63, Freiburg i. B., 6./7. Juni 1898, Organ 1898, S. 169; Ziffer VII des Protokolles Nr. 64, Berlin 7./8. December 1898, Organ 1899, S. 84; Ziffer XI des Protokolles Nr. 65, Wien 7./8. Juni 1899, Organ 1899, S. 196; Ziffer V des Protokolles Nr. 67, München 7./8. März 1900, Organ 1900, S. 133, und Ziffer II des Protokolles Nr. 68, Dresden 9./10. Mai 1900, Organ 1900, S. 198.)

Namens des Ausschusses für technische Angelegenheiten berichtet Herr Geheimer Baurath Lochner (Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt), daß bei der Neufassung der Technischen Vereinbarungen des Vereines im Jahre 1896 der Antrag gestellt worden sei, eine allgemeine Verstärkung der Zugvorrichtungen der Eisenbahnfahrzeuge vorzunehmen. Diesem Antrage habe die im Jahre 1896 abgehaltene Techniker-Versammlung nicht Folge gegeben, sondern die weitere Bearbeitung dieser Angelegenheit dem technischen Ausschusse übertragen. Letzterer ist auf Grund eingehender Ermittlungen zu der Ansicht gelangt, daß zwar die jetzigen Zugvorrichtungen den heutigen Anforderungen des Betriebes nicht mehr genügen, daß aber eine wesentliche Verstärkung aller Theile der Zugapparate, die erforderlich wäre, um diese für eine bedeutend höhere Inanspruchnahme, als jetzt zulässig, geeignet zu machen, aus folgenden Gründen nicht empfohlen werden könne.

Bei der vorzunehmenden Verstärkung würde das Gewicht der Kuppelung wesentlich erhöht werden müssen; das Gewicht der Schraubenkuppel, die der Kuppler zu heben hat, ist aber schon jetzt ein ganz bedeutendes, und jede weitere Erhöhung würde eine weitere Verminderung der ohnehin sehr gefährdeten Sicherheit des Kupplerpersonals herbeiführen. Aus diesem Grunde ist auch bereits bei der Festsetzung der Abmessungen der Zugapparate im Jahre 1876 eine Verminderung des Gewichtes der damals noch schwereren Kuppelung vorgenommen worden. Ferner würde die allgemeine Verstärkung der Zugapparate eine fast vollständige Erneuerung derselben, einschließlic der unter dem Wagen liegenden Theile der Zugvorrichtungen, erfordern. Will man die dazu nöthigen bedeutenden Kosten aufwenden, so dürfte aber in erster Linie zu erwägen sein, ob es nicht zweckmäßiger wäre, dann überhaupt eine neue Bauart der Zugapparate

einzuführen, und zwar eine solche, welche zur Uebertragung einer wesentlich höheren Zugkraft geeignet wäre und das selbstthätige Kuppeln und Entkuppeln der Wagen ohne Zwischentreten der Arbeiter gestattet.

Diesen Anschauungen habe auch die Vereins-Versammlung in München (1898) zugestimmt und deshalb nur eine Verstärkung des Zughakens und eine Beschränkung in der größten zulässigen Belastung der Züge beschlossen. Die Frage der Herstellung und Einführung einer selbstthätigen Wagenkuppelung ist im technischen Ausschusse weiter berathen worden und man kam zu der Ueberzeugung, daß ein weiteres Vorgehen in dieser Angelegenheit nur auf Grund praktischer Versuche in möglichst großem Umfange möglich sei. Auf Vorschlag des technischen Ausschusses hat deshalb die geschäftsführende Verwaltung des Vereines durch Schreiben vom 17. Mai 1899, Nr. 2011 die sämtlichen Vereins-Verwaltungen ersucht, Versuche mit den Amerikanischen oder ähnlichen selbstthätigen Kuppelungen vorzunehmen und über die dabei gewonnenen Erfahrungen, unter Beigabe von Zeichnungen der ausgeführten Konstruktion, zu berichten.

Diese Berichte sind zwar noch nicht vollständig eingegangen, indessen erachtet der technische Ausschuss es doch für zweckmäßig, das eingegangene Material der Techniker-Versammlung vorzulegen. Letztere hat sich mit dem Vorschlage einer neuen Bauart der Zugapparate bisher überhaupt noch nicht beschäftigt, und es erscheint daher geboten, diese Gelegenheit zu benutzen, um auch in den weiteren Kreisen der Techniker das Interesse für diese außerordentlich wichtige Frage zu wecken; denn nur durch das Zusammenwirken aller berufenen Kräfte würde ihre Lösung möglich sein.

An der Hand von vielen Zeichnungen und Modellen\*) — außerdem sind einige Wagen mit verschiedenen Ausführungen von selbstthätigen Kuppelungen auf dem dem Sitzungssaale nahe gelegenen Ostbahnhofe in Budapest zur Besichtigung ausgestellt — giebt hierauf der Redner die von mehreren Vereins-Verwaltungen und zwar:

der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen, der Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt, dem K. K. österreichischen Eisenbahn-Ministerium, der Königl. Württembergischen Staatseisenbahnen, der Großherzoglich Badischen Staatseisenbahnen, der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, der Königl. Eisenbahndirektion zu Altona und der Königl. Ungarischen Staatsbahnen

\*) Es liegen vor:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Original-Janneykopf (Modell).                                 | 11. Ausführung System Banovits. (Modell).                               |
| 2. Bayerische Anordn. (Zeichn.).                                 | 12. Ausführung System Banovits. (Zeichnung).                            |
| 3. Kopf mit Zapfen mit Erfurter Bügel. (Zeichnung).              | 13. Ausführung System Banovits. Gesamt-Anordnung (Zeichn.).             |
| 4. Erfurter Anordn. (Zeichn.).                                   | 14. Eastman-Kopf. (Zeichnung).  |
| 5. Erfurter Anordnung. (Modell).                                 | 15. Eastman-Kopf. (Modell)  |
| 6. Badische Ausfüh. (Zeichn.).                                   | 16. Eastman-Anordnung. (Zeichn.)  |
| 7. Württemberg. Ausführung. (Zeichnung).                         | 17. Eastman - Anordnung. Nothkuppelung. (Zeichnung).                    |
| 8. K. K. Eisenbahn-Ministerium. Nesseltdorfer Anordn. (Zeichn.). | 18. E. v. Marsovszky Ausführung mit verstellb. Kuppelkopf. (Zeichnung). |
| 9. Erste Anordnung, Fischer v. Rösslerstamm. (Zeichnung).        |   |
| 10. Ringhoffersche Anordnung. (Zeichnung).                       |   |

gesammelten Erfahrungen wieder, die von denselben bisher mit der selbstthätigen Kuppelung gemacht worden sind.

Redner hebt hervor, daß aus den eingegangenen Berichten zunächst die erfreuliche Thatsache hervorgehe, daß eine Anzahl von Vereins-Verwaltungen sich mit der selbstthätigen Kuppelung der Eisenbahnwagen eingehend beschäftigt und Versuche mit solchen angestellt hat. Die bereits ausgeführten praktischen Erprobungen haben ferner gezeigt, daß die Herstellung einer, der Eigenart unserer Fahrzeuge entsprechenden, selbstthätigen Kuppelung recht wohl möglich ist, und daß auch die Ueberwindung der noch vorhandenen Schwierigkeiten, die namentlich der Ausführung einer einfachen und sicheren Verbindung der selbstthätigen mit der normalen Kuppelung entgegenstehen, gelingen wird. Die große Wichtigkeit der Kuppelungsfrage wird allgemein, auch über die Grenzen des Vereines hinaus, anerkannt, und es ist deshalb zu erwarten, daß die Verhandlungen der Techniker-Versammlung über diese Frage eine neue Anregung zum eingehenden Studium derselben und zur Ausführung weiterer Versuche im Betriebe geben werden.

Was die Frage der Kosten anbetrifft, so ist Redner der Ansicht — und weist dies auch ziffermäßig nach —, daß die zur Einführung der selbstthätigen Kuppelung zu bringenden Opfer nicht so große sind, daß die Eisenbahn-Verwaltungen berechnete Gründe hätten, davor zurückzuschrecken. Je eher man sich zur Einführung einer selbstthätigen Kuppelung entschliesse, desto geringer seien die Ausgaben und desto früher würde die Zahl der Verletzten im Eisenbahn-Betriebe abnehmen.

Redner geht sodann dazu über, das Augenmerk der Fachgenossen auf eine fernere, auf die sichere Verbindung der Wagen bezügliche Angelegenheit zu lenken.

Es sei im Betriebe beobachtet worden, daß beim Zerreißen der normalen Schraubenkuppelung die vorschriftsmäßig verbundenen Sicherheitskuppelungen (D) sich in verschiedenen Fällen selbstthätig gelöst hatten und Zugtrennungen eingetreten waren. Die im Auftrage des technischen Ausschusses angestellten Versuche bestätigten dies, denn es ist beim absichtlichen Zerreißen längerer Züge das Selbstentkuppeln der Sicherheitskuppelungen bei 20 bis 30 % aller Zugtrennungen vorgekommen. Das selbstthätige Aushängen der D-Kuppelung ist hiernach keine vereinzelte Erscheinung und der Hauptzweck der Sicherheitskuppelung, Zugtrennungen zu verhüten, wird nicht erreicht. Da die Sicherheitskuppelung bei den jetzigen Zugapparaten nicht entbehrlich ist, so erscheint eine Einrichtung erforderlich, die das selbstthätige Lösen dieser Kuppelung verhütet. Zur Erreichung dieses Zweckes sind von

der Eisenbahndirektion zu Berlin,  
der Direktion der Ungarischen Staatsbahnen,  
der Kaiser Ferdinands-Nordbahn,  
der Württembergischen Staatsbahn und  
der Oesterreichischen Staatsbahn

Vorschläge auf Abänderung der D-Kuppelung gemacht worden und es werden der Techniker-Versammlung verschiedene Mo-

delle\*) mit den abgeänderten Kuppelungen zur Ansicht vorgelegt.

Redner schließt seinen hochinteressanten Vortrag\*\*) mit der Bitte, die Herren Fachgenossen möchten sich an den Versuchen, betreffend die Einführung der selbstthätigen Kuppelung, möglichst zahlreich betheiligen, denn nur dann, wenn alle berufenen Kräfte mithelfen, werde es möglich sein, das erstrebte Ziel zu erreichen.

In der Besprechung des Gegenstandes nimmt Herr Präsident de Serres das Wort, um bekannt zu geben, daß auf seine Anregung hin schon im Jahre 1872 eine selbstthätige Kuppelung konstruirt wurde, welche auf der Wiener Ausstellung im Jahre 1873 prämiirt worden sei. Redner stellt anheim, auch diese Kuppelung, von der bei der Südbahn wahrscheinlich noch ein Modell vorhanden sei, mit in den Kreis der demnächstigen Versuche zu ziehen.

Herr Generaldirektor v. Ebermayer (Bayerische Staatsbahnen) zollt dem Vortrage des Herrn Geheimen Bauraths Lochner warme Worte der Anerkennung. Der Gegenstand sei ein sehr wichtiger, und es möchte sich empfehlen, durch Fassung einer Resolution die Ansicht der Techniker-Versammlung dahin festzustellen, daß die Frage der Einführung der selbstthätigen Kuppelung eine durchaus nothwendige sei und nicht eher von der Tagesordnung verschwinden dürfe, bevor sie gelöst erscheine.

Herr Hofrath v. Grimburg (Oesterreichisch-Ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft) ist der Ansicht, daß die Privat-Eisenbahn-Verwaltungen die Aufwendung der erforderlichen Summen zur Einführung der selbstthätigen Kuppelung nicht scheuen würden, namentlich, da es sich um die Sicherheit des Betriebes und des Personals handelt. Nach der vorgetragenen Unfallstatistik der Amerikanischen Eisenbahnen erscheine es noch zweifelhaft, ob die Zahl der Verunglückungen nach Einführung der neuen Kuppelung erheblich zurückgegangen sei. Jedenfalls würde die Sicherheit für das Personal bei uns während der Uebergangsperiode nicht erhöht werden. Die Frage der Einführung der selbstthätigen Kuppelung sei aber auch seiner Ansicht nach entschieden eine sehr wichtige, doch sollte man, bevor man sich zu einer bestimmten Konstruktion entschließt und damit an die Oeffentlichkeit tritt, sich unbedingt bewußt sein, daß die Konstruktion eine zweckmäßige und empfehlenswerthe sei.

In letzterem Sinne äußert sich auch Herr Regierungsrath v. Borries (Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover).

Herr Geheimer Baurath Lochner weist darauf an der Hand der Statistik nach, daß — im Gegensatz zu der Annahme des Herrn Hofrath v. Grimburg — die Zahl der

\*) Es liegen vor:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Bork'scher Sicherheitshaken. (Zeichnung.)                      | 4. Scheerhakensicherung, System Filipek. (Zeichnung.) |
| 2. Ungar. Ausführung. Kuppelungssicherung. (Zeichnung.)           | 5. Württ. Scheerhakensicherung. (Zeichnung.)          |
| 3. Alternative zur vorst. Ausführ. Eisenb.-Ministerium. (Zeichn.) | 6. Württ. Scheerhakensicherung. (Modell.)             |

\*\*) Dieser Vortrag wird mit den zugehörigen Zeichnungen und Abbildungen in den nächsten Heften ausführlich mitgetheilt.

Unfälle in Amerika trotz der großen Zunahme des Verkehrs und des Vorhandenseins ungeübter Leute u. s. w. nach Einführung der selbstthätigen Kuppelung zurückgegangen sei.

Herr Direktor Glanz (Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn) äußert sich wie der Vorredner auch in dem Sinne, daß die Einführung der seitlichen Kuppelung als ein großer Fortschritt zu bezeichnen sei und daß die Privatbahnen Norddeutschlands sicherlich mit Rücksicht auf die große Zahl der Unglücksfälle beim Kuppelungspersonal mit Freuden sich dazu verstehen würden, eine erprobte Konstruktion an Stelle der jetzigen Kuppelung einzuführen.

Mit großer Stimmenmehrheit nimmt hierauf die Versammlung folgende vom Herrn Generaldirektor v. Ebermayer eingebrachte Resolution an:

Die Techniker - Versammlung hat den Vortrag des Herrn Geheimraths Lochner mit großem Interesse entgegengenommen und spricht die Ueberzeugung aus, daß weder die technischen noch die finanziellen Schwierigkeiten der allgemeinen Einführung einer selbstthätigen Wagenkuppelung unüberwindlich sind und daß es zur Herbeiführung größserer Sicherheit des Betriebes und der Bahnbediensteten dringend wünschenswerth ist, wenn der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen unter Fortsetzung der eingeleiteten Versuche nunmehr der praktischen Durchführung einer selbstthätigen Kuppelung mit Entschiedenheit näher tritt.

Es wird ferner beantragt, daß der Gegenstand auch auf die Tagesordnung der diesjährigen Vereins-Versammlung gesetzt werde und es wird der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß, wenn die Vereins-Versammlung der Resolution ebenfalls zustimmt, auch die hohen Regierungen des Vereins-Gebietes der Sache warmes Interesse entgegen bringen und dieselbe nach Möglichkeit fördern werden.

Die Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt übernimmt es, den erforderlichen Bericht an die Vereins-Versammlung zu erstatten.

## II. Antrag der Generaldirektion der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft auf Hebung des technischen Fachblattes des Vereins.

(Vergl. Ziffer VI des Protokolles Nr. 65, Wien 7./8. Juni 1899, Ziffer VI des Protokolles Nr. 66, Frankfurt 25./27. October 1899, Ziffer III des Protokolles Nr. 68, Dresden 9./10. Mai 1900, Ziffer II des Protokolles Nr. 69, Budapest 19. Juni 1900 und Organ 1899, S. 194, Organ 1900, S. 146 und 203.)

Der Antrag der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft auf Hebung des technischen Fachblattes des Vereines (vergleiche Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 8. Mai 1899 Nr. 1950) hat den Ausschufs für technische Angelegenheiten in mehreren Sitzungen beschäftigt. Das Ergebnis der Berathungen, über welches Herr Oberbaurath Prenninger (K. K. priv. Südbahn) berichtet, ist aus den vorangeführten, allen Vereins-Verwaltungen zugegangenen Protokollen des Ausschusses für technische Angelegenheiten, sowie aus dem Auszuge aus

dem Protokolle Nr. 68 (Ziffer III) zu entnehmen, wonach der Ausschufs für technische Angelegenheiten zur Ansicht gelangte, daß das gegenwärtig bestehende technische Fachblatt des Vereines unter den bisherigen Verhältnissen thatsächlich nicht jene Bedeutung erreichen konnte und auch nicht erreicht hat, welche man von einem offiziellen technischen Fachblatte des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen erwarten kann und verlangen müsse.

Als Ursache dieses wenig gedeihlichen Entwicklungszustandes des technischen Fachblattes bezeichnet der Ausschufs:

- A. der Inhalt ist ein zu beschränkter,
- B. das Erscheinen der einzelnen Hefte erfolgt in zu großen Zeitabständen,
- C. die Auflage ist eine viel zu geringe,
- D. die Unterstützung von Seiten des Vereines ist eine nicht entsprechende.

Was den Inhalt der neuen Zeitschrift anbetrifft, so soll derselbe aufer dem bisher Gebotenen in Zukunft noch Mittheilungen aus bisher oder garnicht benutzten Quellen enthalten und insbesondere umfassen:

1. Größere Arbeiten des Ausschusses für technische Angelegenheiten, welche in den letzten Jahren mehrfach durch die geschäftsführende Verwaltung als besondere »Denkschriften« veröffentlicht wurden.
2. Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen des technischen Ausschusses.
3. Referate über bemerkenswerthe Verhandlungen technischer Vereine (Verein für Eisenbahnkunde in Berlin, Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien, Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin, Sächsischer Ingenieur-Verein in Dresden, Ingenieur- und Architekten-Verein in Hannover).
4. Berichte über fremdsprachige Original-Aufsätze eisenbahntechnischen Inhaltes; Berichte über die Verhandlungen des internationalen Eisenbahn-Kongresses.
5. Wissenschaftliche, auf das Eisenbahnwesen bezughabende Arbeiten von Bautechnikern, Maschinenteknikern, Professoren der technischen Hochschulen.
6. Statistische Mittheilungen eisenbahntechnischen Inhaltes.
7. Mittheilungen, das Materialwesen betreffend (Preise u. s. w.).
8. Wichtige, das Eisenbahnwesen betreffende Patentangelegenheiten.
9. Tageschronik (in Notizen), kleine technische Mittheilungen.
10. Personalien.
11. Litteraturblatt.
12. Bücherschau u. s. w.

Die Schriftleitung bei dem erweiterten technischen Fachblatte ist einem im Dienste des Vereines stehenden, fachmännisch gebildeten, sprachkundigen Schriftleiter, der seine Thätigkeit ausschließlich der Zeitschrift zu widmen und seinen Sitz am Sitze der geschäftsführenden Verwaltung zu nehmen hat, zu unterstellen.

Als Größe der erweiterten Zeitschrift wird, wie bei allen größeren technischen Zeitschriften vorfindlich, die Breite

mit 26 cm, die Höhe mit 34 cm beantragt, wonach die Fläche 884 cm<sup>2</sup> beträgt, der Flächenzuwachs gegenüber der bestehenden Zeitschrift sich auf 110 cm<sup>2</sup> bzw. 14,2% beläuft.

Der Umfang eines Jahrganges des bestehenden technischen Fachblattes umfaßt:

- 30 Druckbogen Text,
- 30 Tafeln Zeichnungen, von denen wenigstens die Hälfte Doppeltafeln sein müssen.

Das erweiterte technische Fachblatt soll, um für den beantragten Inhalt hinreichend Raum zu haben, enthalten:

- 90 Druckbogen Text,
- 40 Doppel- und 50 einfache Tafel-Zeichnungen,
- 240 Textabbildungen.

Das erweiterte technische Fachblatt soll im Jahre in 24 Heften je am 1. und 15. des betreffenden Monats erscheinen.

Der Umfang der Auflage des erweiterten technischen Fachblattes wird auf 2000 bis 3000 Exemplare zu bringen sein; denn nur in einer solchen Höhe und bei einer gesicherten Abnahme von 1700 Exemplaren zum bisherigen Preise von 17 M. pro Exemplar durch die Vereins-Verwaltungen könne auf eine Rentabilität der mit der Erweiterung des technischen Fachblattes verbundenen Kosten gerechnet werden. Bei diesem Bezuge wird auf 50 km Bahnlänge ein Exemplar des erweiterten technischen Fachblattes entfallen.

Bezüglich der Art der Herausgabe des erweiterten technischen Fachblattes des Vereines wird beantragt, daß das erweiterte technische Fachblatt nicht nur eine Fortsetzung des seit dem Jahre 1863 bestehenden technischen Fachblattes des Vereines bilde, sondern daß diese Zeitschrift, welche sich seit dem Bestande derselben im Eigenthume von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden befindet, auch sobald wie möglich und kostenlos in das unbeschränkte Eigenthum des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen übergehe, wozu sich der genannte Verlag auf Grund des mit demselben vereinbarten Vertragsentwurfes unter sehr annehmbaren Bedingungen auch bereit erklärte.

Das erweiterte technische Fachblatt des Vereines soll unter dem Titel: »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen durch dessen Ausschufs für technische Angelegenheiten« zur Ausgabe gelangen.

Inbetreff des Ergebnisses des mit C. W. Kreidel's Verlag vereinbarten Vertragsentwurfes bezieht sich Redner auf den eingangs genannten Auszug aus dem Protokolle Nr. 68 und führt ferner aus, daß es der Ausschufs für technische Angelegenheiten für zweckmäfsig erachte, daß die künftige Gestaltung des technischen Vereinsorganes in der Weise zu regeln sei, daß diese Zeitschrift als selbstständiges technisches Fachblatt des Vereines einem eigenen fachwissenschaftlich gebildeten Schriftleiter unterstellt wird, zu welchem Zwecke erforderlich ist:

1. Oeffentliche Ausschreibung der Stelle des Schriftleiters für das Organ bzw. das technische Fachblatt des Vereines unter den von dem Ausschusse für technische Angelegenheiten und dem Ausschusse für die Vereins-Satzungen und allgemeine Verwaltungs-Angelegenheiten festzusetzenden Bedingungen und Anstellung des betreffenden Schriftleiters über Vorschlag des Ausschusses für technische Angelegenheiten im Einvernehmen mit dem Ausschusse für die Vereins-Satzungen und allgemeine Verwaltungs-Angelegenheiten.
2. Abschluß eines Vertrages mit C. W. Kreidel's Verlag nach beiliegendem Entwurfe, giltig vom 1. Januar 1902.
3. Abnahme von jährlich mindestens 1700 Exemplaren des technischen Fachblattes seitens der Vereins-Verwaltungen zum Preise von 17 M. pro Jahrgang.
4. Gewährung eines Zuschusses seitens des Vereines zu den Kosten der Zeitschrift bis zu 16 000 M. pro Jahr.

Unter der Voraussetzung, daß die Fürsorge für die Angelegenheiten des technischen Vereinsorganes nach wie vor in dem Geschäftskreise des Ausschusses für technische Angelegenheiten verbleibt, habe der letztere an die geschäftsführende Verwaltung des Vereines das Ersuchen gerichtet, behufs satzungsgemäfsrer Behandlung dieser Angelegenheit durch die nächste Vereins-Versammlung das Erforderliche zu veranlassen.

Die Versammlung nimmt den vorstehenden Bericht zur Kenntnis und erklärt sich mit dem Vorgehen des technischen Ausschusses in allen Punkten einverstanden.

### III. Ueberprüfung der auf die Tragfähigkeit der Schienen und den zulässigen Raddruck bezughabenden Bestimmungen in den Technischen Vereinbarungen und den Grundzügen für Local-eisenbahnen.

(Vergl. Ziffer VIII des Protokolles Nr. 64, Berlin 7./8. December 1898, Ziffer IV des Protokolles Nr. 69. Budapest 29. Juni 1900 und Organ 1899, S. 85, 1900, S. 203.)

Namens des Ausschusses für technische Angelegenheiten berichtet Herr Baurath Kienesperger (K. K. Eisenbahn-Ministerium), daß bereits in der Begründung zu dem Entwurf der Technischen Vereinbarungen, welcher der im Jahre 1896 abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereines vorgelegt worden ist, die Unvollkommenheit der jetzigen Bestimmungen der §§ 6 (Tragfähigkeit der Schienen) und 66 (Raddruck) der Technischen Vereinbarungen und das Bedürfnis zu einer Aenderung dieser Bestimmungen unter Berücksichtigung der Beziehung zwischen Raddruck und Radfolge ausdrücklich anerkannt worden sei.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten habe inzwischen diese Frage eingehend studirt und auch die §§ 92 (Gewichtsvertheilung bei Lokomotiven) und 116 (Achselbelastung bei Tendern), sowie die in den Grundzügen für Lokaleisenbahnen enthaltenen Bestimmungen über die Tragfähigkeit der Schienen und den Raddruck einer Prüfung unterzogen.

Durch Umfrage wurde erhoben, daß unter 65 Verwaltungen mit einer Betriebslänge von zusammen 73 480 km Verwaltungen mit einer Betriebslänge von 43 180 km (ca. 59%)

eine Erhöhung des Raddruckes der Lokomotiven und zwar von bisher 7000 auf künftig 8000 kg für nothwendig erachteten, und Bahnen mit einer Betriebslänge von nur 18711 km (ca. 25<sup>0/0</sup>) ein solches Bedürfnis damals gänzlich bestritten.

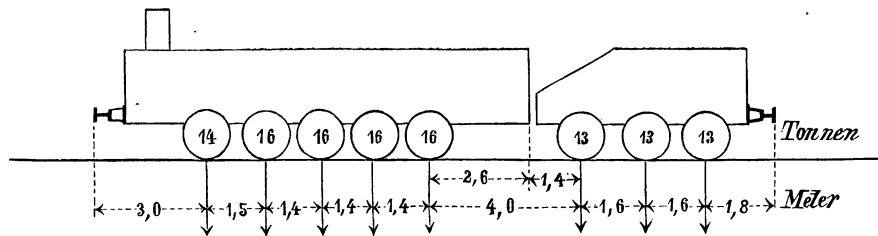
Zur Zeit der Umfrage — Ende 1896 — standen bereits 2068 Lokomotiven mit mehr als 7000 kg Raddruck im Dienste; die Mehrzahl davon mit einem Raddrucke bis zu 7400 kg.

Leider mußte rücksichtlich der bestehenden Bahnen von einer Erhöhung des in den Technischen Vereinbarungen vorgeschriebenen Raddruckes abgesehen werden. Desgleichen sei

es nicht möglich gewesen, ein zweckmäfsig anwendbares Belastungsschema aufzustellen, das den Bahnen in Betreff ihrer bestehenden Brücken allgemein entsprochen hätte, und könnte nur eine unverbindliche Bestimmung über das Gewicht der Wagen pro laufenden Meter aufgestellt werden.

Dagegen glaubt der Ausschufs für technische Angelegenheiten, für die Zukunft die Annahme eines Raddruckes von 8000 kg, sowie des hierunter dargestellten und erläuterten, als Mindestfordernis verbindlich gedachten Belastungsschemas für Neu- und Umbauten empfehlen zu sollen.

Abb. 1.



Belastungsschema für Brücken.

<sup>1</sup> Der Berechnung der Brücken ist ein Zug aus zwei der vorstehend skizzirten Lokomotiven sammt Tendern in ungünstigster Stellung und einseitig angereichten Wagen von 3,6 t Gewicht auf das laufende Meter Wagenlänge (einschließlich Bufferlänge) zu Grunde zu legen.

<sup>2</sup> Insofern für kleine Stützweiten oder Belastungslängen 4 je 1,4<sup>m</sup> von einander abstehende Achsen, von denen eine an der ungünstigsten Stelle mit 18 t, die übrigen mit 16 t Belastung anzunehmen sind, gröfsere Beanspruchungen ergeben, als die oben skizzirte Lokomotive, ist dieser Belastungsfall der Berechnung zu Grunde zu legen.

Den § 92 (Gewichtsvertheilung bei Lokomotiven) der Technischen Vereinbarungen anlangend, bemerkt Redner, dafs nur eine Aenderung des Absatzes 2 dieses Paragraphen erforderlich erscheine, da die Bestimmungen des bezeichneten Absatzes zu den gegenwärtigen Verhältnissen des Lokomotivbaues nicht mehr passen. An Stelle des jetzigen Absatzes 2 wäre eine neue Bestimmung aufzunehmen, welche die Minderbelastung der vorausgehenden Lokomotivachsen behufs Schonung des Oberbaues zu empfehlen hätten.

Eine Aenderung des § 116 (Achselbelastung bei Tendern) der Technischen Vereinbarungen wird vom technischen Ausschusse nicht für erforderlich gehalten.

In den Grundzügen für Lokaleisenbahnen würde nach Anschauung des genannten Ausschusses weder eine Aenderung der fraglichen Bestimmungen, noch die Neuaufnahme einschlägiger Vorschriften zu bewirken sein, indem derartige Bahnen in der Regel einen durchgehenden Verkehr nicht haben, und Lokaleisenbahnen auch mit Rücksicht auf die Sparsamkeit der Anlage und des Betriebes möglichst Freiheit gelassen werden soll.

Das Studium des zur Berathung gestellten Stoffes, das zu den weiter unten verzeichneten Vorschlägen für die Neufassung einzelner Bestimmungen der Technischen Vereinbarungen führte, habe — so bemerkt Redner weiter — ausserdem zu Arbeiten Anlaß gegeben, welche darauf abzielten, beim Entwerfen von Lokomotiven die durch das Belastungsschema gegebenen Grenzen der

Lastvertheilung einhalten zu können, ohne erst umständliche statische Berechnungen vornehmen zu müssen.

Namentlich im Hinblick auf letztere Untersuchungen glaubte der Ausschufs für technische Angelegenheiten besonderen Werth darauf legen zu sollen, dafs die genauere Kenntnissnahme der anläfslich des Studiums der in Behandlung stehenden Gegenstände durchgeführten Arbeiten für weitere technische Kreise des Vereines vermittelt werde, und hat daher die Zusammenfassung dieser Arbeiten in einer besonderen Denkschrift beschlossen, welche von der geschäftsführenden Verwaltung in Druck gelegt und mit Rundschreiben vom 30. Mai d. J. Nr. 1566 an die Vereins-Verwaltungen zur Versendung gekommen ist.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten beantragt sonach bei der Techniker-Versammlung des Vereines, die §§ 6, 16a, 66 und 92 in der nachstehend angegebenen Fassung der diesjährigen Vereins-Versammlung in Vorschlag zu bringen.

Die Technischen Vereinbarungen sind abzuändern, bezw. zu ergänzen, wie folgt:

#### I. An Stelle des bisherigen § 6:

##### § 6.

##### Tragfähigkeit der Schienen.

<sup>1</sup> Schienen für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, müssen mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, dafs die einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 7000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet (vergl. § 66, Abs. 1).

<sup>1</sup> Schienen für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, sollen mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, dafs die einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 7000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet (vergl. § 66, Abs. 1).

<sup>2</sup> Beim Baue neuer Bahnen, sowie bei Einführung neuer Oberbausysteme (Oberbauverstärkung) bei bestehenden Bahnen müssen die Schienen

für Gleise, welche von Lokomotiven befahren werden, mit Rücksicht auf ihre Unterstützung so stark sein, daß die einzelne Schiene an jeder Stelle einer bewegten Last von mindestens 8000 kg mit Sicherheit Widerstand leistet (vergl. § 66, Abs. 2).

<sup>2</sup> (Fällt weg.)

## II. Als neuen Paragraphen:

### § 16a.

#### Tragfähigkeit der Brücken.

Die Tragfähigkeit neuzubauender oder umzubauender Brücken muß mindestens dem auf Blatt Ia dargestellten Belastungsschema entsprechen.

(Fällt weg.)

## III. An Stelle des bisherigen § 66:

### § 66.

#### Raddruck. Radfolge.

<sup>1</sup> Der Raddruck darf bei sämtlichen Fahrzeugen bei Ausnutzung der festgesetzten Tragfähigkeit im Stillstande der Fahrzeuge in der Regel 7000 kg nicht übersteigen. Diese Vorschrift ist nur für solche Betriebsmittel bindend, für welche der Uebergang auf andere Bahnen nicht ausgeschlossen ist (vergl. § 6, Abs. 1).

<sup>2</sup> Insofern die Anlageverhältnisse der eigenen Bahn es zulassen, kann der Raddruck bei Lokomotiven, welche nicht zum Uebergange auf andere Bahnen bestimmt sind, bei voll ausgerüsteter Lokomotive im Stillstande bis zu 8000 kg gesteigert werden, wenn eine derartige Radfolge eingehalten wird, daß keine ungünstigere Beanspruchung der Brücken stattfindet, als der in der Darstellung des Belastungsschemas auf Blatt Ia im Absatz 1 gegebenen Belastungsvorschrift entspricht (vergleiche § 16a).

<sup>2</sup> (Fällt weg.)

<sup>3</sup> Das auf ein Meter Wagenlänge einschließlic der Buffer entfallende Gesamtgewicht (Eigengewicht und Ladegewicht) soll nicht über 3100 kg betragen.

IV. Als Blatt Ia tritt das in der Anlage VI (Seite 69 dieses Protokolls) dargestellte Belastungsschema für Brücken.

## V. An Stelle des jetzigen Absatzes 2 im § 92:

<sup>2</sup> Es wird empfohlen, die vorangehende (führende) Achse weniger zu belasten als die folgenden Achsen.

Redner bemerkt schließlic noch, daß die vorstehende Bestimmung im § 66 Abs. 3 vor Allem die Schonung der bestehenden Brücken bezwecke.

Viele derselben würden durch Züge, in welchen den Lokomotiven Wagen mit einem Metergewicht von mehr als 3,1 t unmittelbar angereicht sind, zu stark in Anspruch genommen werden und deshalb dürften derartige Wagen auf den betreffenden Bahnen nicht unmittelbar hinter der Lokomotive in den Zug eingestellt werden. Zur Durchführung dieser im Interesse der

Sicherheit gebotenen Maßnahme habe daher das K. K. Eisenbahnministerium schon im technischen Ausschusse vom 19. d. M. den Antrag gestellt, in den § 132 nach dem Abs. 1 d den nachstehend verzeichneten neuen Abs. 1 e aufzunehmen und die bisherigen Abs. 1 e—1 k zu bezeichnen mit 1 f—1 l.

e) das auf ein Meter Wagenlänge, einschließlic der Buffer enthaltende Gesamtgewicht (Eigengewicht und Ladegewicht) in Tonnen, sofern es 3,1 t überschreitet (vergl. § 66<sup>3</sup>). Es wird empfohlen, diese Anschrift in schwarzer Farbe und mit schwarzer, rechteckiger Umrahmung auf weißem Grunde an den Seitenwänden der Güterwagen anzubringen.

Der Ausschuss habe diesem Antrage zugestimmt; Redner bittet, die Techniker-Versammlung möge aufser den vorgenannten vom technischen Ausschusse beantragten Ergänzungen und Abänderungen der §§ 6, 16 a, 66 und 92 auch der vorstehenden Ergänzung des § 132 der Technischen Vereinbarungen zustimmen.

Herr Direktor Rosche (Aussig-Teplitzer Eisenbahn) macht darauf aufmerksam, daß nach der jetzt vorliegenden verbindlichen Fassung des Abs. 2 des § 6 (für Hauptbahnen gültig) die Meinung entstehen könnte, daß die Verwaltungen verpflichtet seien, bei Vornahme jeder Oberbau-Verbesserung die Tragfähigkeit der Schienen auf 8000 kg zu erhöhen. Das würde entweder zu großen Ausgaben führen oder aber die Verwaltungen würden vielfach davon absehen, Verbesserungen des Oberbaues überhaupt vorzunehmen.

Redner beantragt daher im Abs. 2 des § 6 der Technischen Vereinbarungen vor dem Worte »Oberbau-Verstärkung« das Wort »durchgreifende« einzuschalten.

Dieser Vorschlag wird von verschiedenen Seiten unterstützt.

Mit dieser Abänderung werden hierauf die Anträge des K. K. Eisenbahn-Ministeriums angenommen.

Die Berichterstattung an die Vereins-Versammlung übernimmt das K. K. Eisenbahn-Ministerium.

Es ist noch zu erwähnen, daß auf bezügliche Anfrage des Herrn Geheimen Baurath Housselle (Königl. Eisenbahndirektion Berlin) die Versammlung bestätigt, daß der neue § 16 a, die Tragfähigkeit der Brücken betreffend, nur Gültigkeit habe für Hauptbahnen, nicht aber auch für Nebeneisenbahnen.

## IV. Ueberprüfung der auf Radstand (§ 89), Beweglichkeit der Achsen (§ 90) und Treibraddurchmesser, Gegengewichte und größte Fahrgeschwindigkeit (§ 108) bezug habenden Bestimmungen in den Technischen Vereinbarungen.

(Vergl. Ziffer V des Protokolls Nr. 66, Frankfurt 25. bis 27. October 1899, Ziffer III des Protokolls Nr. 67, München, 7.—8. März 1900 und Organ 1900, S. 45 und 131.)

Das K. K. Eisenbahn-Ministerium hat (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 18. Januar 1899 Nr. 266) den Antrag gestellt, es möchten zum Zwecke der Schonung des Oberbau-Materiales in den Technischen Vereinbarungen auch Vorschriften über die empfehlenswerthen Größen

des Radstandes und der Achsbelastungen bei Lokomotiven mit Rücksicht auf die Bahnkrümmungen und Fahrgeschwindigkeiten festgestellt werden, und in engem Zusammenhange mit dieser Angelegenheit hat ferner die Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 16. August 1899 Nr. 3196) einen Antrag auf Abänderung und Ergänzung derjenigen Bestimmungen der Technischen Vereinbarungen eingebracht, welche sich auf die für Lokomotiven verschiedener Bauart zulässige Fahrgeschwindigkeit beziehen.

Der Ausschuss für technische Angelegenheiten, über dessen Verhandlungen Herr Baurath Gölsdorf (K. K. Eisenbahn-Ministerium) berichtet, hat die Anträge einer eingehenden Berathung unterworfen und über Antrag der Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover weiter beschlossen, dass auch Bestimmungen über die Beschaffenheit der Drehgestelle der Lokomotiven und der beweglichen Lokomotivachsen in die Technischen Vereinbarungen aufgenommen werden sollen.

Demgemäß beantragt der genannte Ausschuss, die Techniker-Versammlung wolle der Vereins-Versammlung empfehlen, dass die in den Technischen Vereinbarungen vom 1. Januar 1897 enthaltenen §§ 89, 90 und 108 in den vom technischen Ausschusse beantragten neuen Fassungen (vergl. Ziffer III des Protokolles Nr. 67, München 7. und 8. März 1900, Organ 1900, S. 131) aufgenommen werden.

Als Begründung für die neuen Fassungen führt Redner Folgendes an:

Der neue Abs. 1 zu § 89 stelle nur eine den heutigen Verhältnissen mehr entsprechende Aenderung des Wortlautes dar.

Abs. 1 des § 90 gebe mit kleinen Aenderungen des Wortlautes den Inhalt des bestehenden § 90.

Zu Abs. 2 des § 90 sei zu erwähnen, dass, nachdem erfahrungsgemäß zweiachsige Drehgestelle, deren Drehungspunkt zwischen den Endachsen liegt, die Sicherheit des Laufes bei grosser Geschwindigkeit erhöhen, dieselben an erster Stelle für Schnell- und Personenzuglokomotiven empfohlen werden. Die Bemerkung »und solche ähnlicher Bauart« beziehe sich insbesondere auf die Drehgestelle Bauart Kraufs-Helmholtz, welche gleiches Verhalten wie die zweiachsigen Drehgestelle mit zwischen den Endachsen liegendem Drehpunkte zeigen.

Zu Abs. 3 des § 90. Einachsige Deichselgestelle und nach der Bahnkrümmung einstellbare, führende Laufachsen tragen wesentlich zur Schonung des Oberbaues bei, wenn ihre seitliche Verschiebbarkeit nicht durch zu starke Rückstellfedern behindert ist, und wenn die seitliche Verschiebbarkeit so gross bemessen wird, dass die Spurkränze des folgenden festgelagerten Räderpaares in den schärfsten Krümmungen auf freier Bahn an der äusseren Schiene laufen können.

Die Verwendung dieser Laufgestelle könne jedoch nur für Fahrgeschwindigkeiten bis 80 Kilometer empfohlen werden, weil Lokomotiven mit derartigen Laufgestellen bei höheren Geschwindigkeiten im Allgemeinen Neigung zu unruhigem Gange zeigen.

Zu Abs. 4 des § 90. Bei Lokomotiven mit drei und mehr in einem Rahmen festgelagerten Achsen lege sich beim Durchfahren der Krümmungen der Spurkranz des ersten Räderpaares

am äusseren Schienenstrange an, während die letzten Achsen eine Richtung nach dem Krümmungsmittelpunkte einnehmen und sich am inneren Schienenstrange anlegen. Trotzdem die zweite Achse, und in der Regel auch die vierte Achse, mit keinem der Spurkränze an den Schienen anliegen, erschweren diese doch den Durchlauf der Krümmung dadurch, dass der führende Spurkranz des ersten Räderpaares eine grössere Pressung gegen die Schiene ausübt. Diese grössere Pressung wird dadurch aufgehoben, dass die genannten Räderpaare eine einfache seitliche Verschiebbarkeit erhalten, welche so gross bemessen werden muss, dass die Spurkränze derselben am äusseren oder inneren Schienenstrange zum Anliegen kommen können, ohne dass die Achsbunde an ihre Lager pressen.

Zu Abs. 1 des § 108 bemerkt Redner, dass die im bestehenden § 108 Abs. 1 angegebenen Werthe für Kolbengeschwindigkeit und Umdrehungszahl der Treibachsen nicht mehr in Uebereinstimmung mit dem heutigen Stande der Technik sind. Die neue Tabelle über die zulässige Anzahl der Radumdrehungen berücksichtige die verschiedenen Bauarten der Lokomotiven und gestattet im Allgemeinen grössere Geschwindigkeiten als bisher.

Absätze 2 und 3 des § 108 erscheinen nothwendig mit Rücksicht auf die Schonung des Oberbaues. Die bindende Bestimmung in Abs. 3, welche für Neubau die an jedem Rade auftretende Fliehkraft mit 15% des ruhenden Raddruckes begrenzt, sei in Uebereinstimmung mit bewährten Ausführungen der letzten Jahre.

Der Abs. 4 dieses Paragraphen sei gleichlautend geblieben mit dem bestehenden Absätze 3.

Den Anträgen des technischen Ausschusses wird zugestimmt; jedoch wird, um Missverständnisse auszuschliessen, noch beschlossen, dass im § 108 Abs. 1 hinter dem Worte »Umdrehungszahlen« die Worte gesetzt werden: »in der Minute«.

Die Berichterstattung an die Vereins-Versammlung übernimmt das K. K. Eisenbahn-Ministerium.

#### V. Antrag der Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen auf Ueberprüfung der Bestimmungen in den Technischen Vereinbarungen, betreffend die Anzahl der Bremsen im Zuge und den Antrag auf Feststellung der Entfernung der Vorsignale von den Mastsignalen für verschiedene Bahneigungen.

(Vergl. Ziffer VIII des Protokolles Nr. 65, Wien, 7.—8. Juni 1899, Ziffer I des Protokolles Nr. 68, Dresden, 9.—10. Mai 1900 und Organ 1899, S. 189, 1900, S. 198.)

Seitens der Bayerischen Staatseisenbahnen ist (vergleiche Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 29. Mai 1899, Nr. 2301) der Antrag gestellt worden, die in § 157 der Technischen Vereinbarungen vom 1. Januar 1897 enthaltenen Bestimmungen über die Bemessung der Bremsprocente einer Ueberprüfung zu unterziehen und gleichzeitig Feststellungen über die Entfernung der Vorsignale von den Mastsignalen zu treffen. In der Begründung dieses Antrages wurde darauf hingewiesen, dass die bisherige Berechnung der Bremsprocente nach Achsen, wobei eine unbeladene Güterwagenachse gleich einer halben Achse, die eines Personen-, Post- und Gepäckwagens stets als voll zu rechnen ist, zur Voraussetzung habe, dass die Bauart



der Bremsen den Bestimmungen in § 135<sup>1</sup> und <sup>2</sup> der Technischen Vereinbarungen entspreche, nach denen mit den Handbremsen auch bei beladenen Wagen annähernd ein Feststellen der Räder ermöglicht sein muß und bei durchgehenden Bremsen der Bremsdruck höchstens dem Eigengewichte der Wagen gleich sein soll. Die in letzter Zeit auf den Bayerischen Staatseisenbahnen mit Güterzügen vorgenommenen Bremsversuche hätten jedoch ergeben, daß die Bauart der Handbremsen der Güterwagen der Vereins-Verwaltungen eine außerordentlich verschiedene sei, und daß der rechnerisch ermittelte Gesamtbremsdruck eines Zuges, dessen Bremsprocent nach der Anzahl der Achsen bestimmt wurde, in allen Fällen erheblich geringer war, als sich bei Berechnung des Bremsprocentes nach dem Gesamtgewichte der Wagen ergibt. Die durch die Versuche gefundenen Bremswege wären daher wesentlich größer gewesen als jene, die in dem Berichte über die Vorarbeiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zur Feststellung der erforderlichen Anzahl Bremsen in einem Zuge und für die vom Vereine angenommenen Bremsprocente angegeben sind. Von ungünstigem Einflusse seien insbesondere die Wagen mit über 10 t Ladegewicht, da deren Handbremsen den Bestimmungen in § 135<sup>1</sup> der Technischen Vereinbarungen nicht immer entsprechen, und wenn sie diesen genügen, bei geringerer Beladung eine volle Ausnutzung der Bremskraft wegen vorzeitigen Feststellens der Räder nicht gestatten. Es sei daher fraglich, ob die Bestimmung der Bremsprocente nach der Anzahl der Achsen beibehalten werden könne, zumal die Fahrgeschwindigkeit der Züge immer mehr erhöht werde und die Güterwagen mit mehr als 10 t Ladegewicht sich ständig mehren. Auch ergäben sich für Züge, deren Fahrgeschwindigkeit über 50 km beträgt, bei Anwendung der bestehenden Bremsprocente auf Gefällen von 0 bis 10 ‰ so bedeutende Bremswege, daß diese für die heutigen Betriebsverhältnisse kaum mehr zulässig sein dürften. Da mit Einführung der durchgehenden Bremsen auf einen möglichst kurzen Bremsweg hingearbeitet worden sei, in Folge dessen fast alle Wagen mit Bremsen versehen werden, dürfte es keinem Anstande unterliegen, für Züge mit durchgehenden Bremsen höhere Bremsprocente unter Annahme eines kürzeren Bremsweges zu empfehlen. Im Zusammenhange mit diesen Fragen stehe auch die Entfernung der Vorsignale von den Mastsignalen, und erscheine es angezeigt, auch hierüber Feststellungen zu treffen.

Außerdem hat die Direktion der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen beantragt, in eine Ueberprüfung des Abs. 1 des § 135 der Technischen Vereinbarungen einzutreten, um den dort enthaltenen Vorschriften über die Beschaffenheit der Handbremsen der Wagen eine bestimmte Fassung zu geben.

Die Verhandlungen des Ausschusses für technische Angelegenheiten, über dessen Thätigkeit Herr Ober-Maschinenmeister Weiss (Königl. Bayerische Staatsbahnen) berichtet, haben sich dementsprechend bezogen auf:

1. die Ueberprüfung des § 157 der Technischen Vereinbarungen, betreffend die Bremsbemessung der Züge;
2. die Abänderung der §§ 118 und 135 der Technischen Vereinbarungen, betreffend die Festsetzung von Vorschriften über die Beschaffenheit der Bremsen und

3. die Abänderung der Bestimmungen in § 184<sup>4</sup> der Technischen Vereinbarungen, betr. den Abstand der Vorsignale von den Mastsignalen.

Von diesen drei Fragen ist zunächst Punkt 1 und 2 eingehend behandelt worden, während Punkt 3 bis zur Erledigung der beiden anderen Punkte zurückgestellt wurde.

Die Berathungen über Punkt 1 erstreckten sich hauptsächlich auf die Feststellung von Formeln für die Berechnung des Zugwiderstandes und der Bremsprocente. Für die Bestimmung des Zugwiderstandes wurde eine von der Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt aufgestellte Formel angenommen und die hieraus ermittelten Werthe der Berechnung der Bremsprocente zu Grunde gelegt. Für diese Bestimmung der Bremsprocente waren Seitens der Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover und des K. K. Oesterreichischen Eisenbahn-Ministeriums gesonderte Formeln in Vorschlag gebracht und näher begründet worden. Der Ausschuss konnte sich jedoch mit Rücksicht auf die Tragweite der fraglichen Bestimmungen vorerst für keine dieser Formeln entscheiden und einigte sich dahin, vor endgültiger Beschlussfassung noch weitere Alternativvorschläge zur Berathung zu stellen und erst später die Frage über die Stellung der Vorsignale zum Abschlusse zu bringen.

Dagegen hielt es der Ausschuss für angezeigt, nähere Bestimmungen über die Beschaffenheit und Abmessungen der Bremsen (sowohl der Handbremsen als auch der durchgehenden Bremsen) baldthunlichst festzustellen, da die Durchführung dieser Bestimmungen — selbst wenn dieselben bereits in der nächsten Vereins-Versammlung Genehmigung finden — geraume Zeit beanspruchen dürfte. Von der Festsetzung der Ausmaße für Lokomotivbremsen wurde abgesehen, und beschränkte sich der Ausschuss auf die Aufstellung von Vorschriften für die Beschaffenheit und Ausmaße der Tender-, Personenwagen- und Güterwagenbremsen. Die hiernach gestellten Anträge auf Abänderung der §§ 118 und 135<sup>1</sup> und <sup>2</sup> der Technischen Vereinbarungen stützen sich auf folgende Erwägungen: Mit Rücksicht auf die gesteigerten Fahrgeschwindigkeiten erschien es nothwendig, die Bremsen möglichst wirksam zu gestalten, jedoch darauf Rücksicht zu nehmen, daß kein Schleifen der Räder und bei den Handbremsen kein zu großer Zeitverlust bis zum Eintritte der Bremswirkung stattfindet. Dementsprechend wurden für den Bremsdruck der durchgehenden Bremsen bzw. für das Uebersetzungsverhältnis der Handbremsen Grenzwerte nach unten und oben festgesetzt und außerdem zur Sicherung einer richtigen Bremsung die ausschließliche Anwendung von Ausgleichbremsen vorgesehen, da durch deren Anwendung ein Feststellen einzelner Achsen als Folge ungleichmäßigen Anliegens der Bremsklötze vorgebeugt wird. Diese Bestimmung erschien für Güterwagen besonders nothwendig, damit die bei der Bremsbesetzung vorausgesetzte Bremskraft auch wirklich erreicht werden kann.

Was die durchgehenden Bremsen betrifft, so wurde hinsichtlich der Größe des bei Feststellung des Bremsdruckes in Rechnung zu stellenden größten Kolbendruckes von der Aufstellung bestimmter Werthe für diesen Kolbendruck abgesehen; in der Regel wird derselbe für Luftdruckbremsen zu 4 at, für Luftsaugbremsen zu 0,65 at angenommen werden können. Für

den größten zulässigen Hub des Bremskolbens wurde eine Mindestgrenze festgesetzt, um bei Durchgangswagen ein allzu häufiges Nachstellen der Bremsklötze zu vermeiden, da in den Uebergangsstationen die hierzu erforderliche Zeit nicht zur Verfügung steht. Auch wurde die Bestimmung getroffen, daß bei dreiachsigen Wagen für Schnellzüge mit mehr als 80 km Fahrgeschwindigkeit aufser den Endachsen auch die Mittelachse mit Bremsvorrichtung zu versehen ist. Dies erschien aus Sicherheitsgründen nothwendig, da sonst nur etwa 56 % des Wagen Gewichtes abgebremst werden können, ohne ein übermäßiges Bremsen der Endachsen anzuwenden.

Was die Handspindelbremsen betrifft, so wurde bei der Festsetzung der Grenzwerte für das Uebersetzungsverhältnis davon ausgegangen, daß nach ausgeführten Versuchen als Mittelwerth für die an der Bremskurbel wirkende Kraft 50 kg angenommen werden darf, während der Wirkungsgrad der Spindelbremse — vom Angriffe an der Kurbel bis zum Bremsklotze gerechnet — für einfaches Gewinde zu 0,3, für doppeltes Gewinde zu 0,4 angesetzt werden kann. Bei Bremsspindeln mit doppeltem Gewinde würde daher zur Erzielung des gleichen Bremsdruckes das Uebersetzungsverhältnis um  $\frac{1}{4}$  geringer angenommen werden dürfen, als bei Spindeln mit einfachem Gewinde. Bezeichne man mit Q den Raddruck der gebremsten Räder in Tonnen, so würde beispielsweise für einen Güterwagen von 8 Tonnen Leergewicht und 12 Tonnen Ladegewicht, demnach bei einem  $Q=20$  t, für ein Uebersetzungsverhältnis der eingängigen Spindelbremse  $= 40 \cdot Q = 800$  sich ein Gesamtbremsdruck von  $0,3 \cdot 50 \cdot 800 = 12\,000$  kg ergeben; für Spindeln mit doppeltem Gewinde würde der gleiche Bremsdruck bei einem Uebersetzungsverhältnisse von  $\frac{3}{4} \cdot 800 = 600$  erzielt werden. Für ein Uebersetzungsverhältnis  $= 60 Q$  bei eingängiger Spindel (bezw.  $45 Q$  bei doppelgängiger Spindel) würde für den obigen Wagen der Bremsdruck  $0,3 \cdot 50 \cdot 1200 = 18\,000$  kg betragen. Ein größeres Uebersetzungsverhältnis als 1 : 1200 zuzulassen, hielt der Ausschufs nicht für angezeigt, da bei minder beladenen Wagen zu leicht ein Feststellen der Räder bewirkt werden kann und weil zu hohe Uebersetzungen eine zu große Anzahl von Kurbeldrehungen bis zum Anliegen der Klötze an die Radreifen erfordern würden. Die jetzt bestehende Vorschrift in § 135<sup>1</sup> der Technischen Vereinbarungen verlange eine Uebersetzung, welche auch bei vollbeladenen Wagen annähernd ein Feststellen der Räder ermögliche; thatsächlich sei jedoch meist eine so hohe Uebersetzung nicht vorhanden. Durch die vorgeschlagenen Bestimmungen dürfte daher im Allgemeinen eine Besserung erzielt werden.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten beantragt demgemäß:

Die Techniker-Versammlung wolle beschließen, der Vereins-Versammlung zu empfehlen, daß die in den Technischen Vereinbarungen vom 1. Januar 1897 enthaltenen §§ 118 und 135, in den vom technischen Ausschusse beantragten neuen Fassungen (vergl. Ziffer I des Protokolles Nr. 68, Dresden, 9.—10. Mai 1900) aufgenommen werden.

Die Versammlung stimmt den Anträgen zu und ersucht die Generaldirektion der Kgl. Bayerischen Staatsbahnen auch die Berichterstattung an die Vereins-Versammlung übernehmen zu wollen.

## VI. Antrag der Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen auf Abgabe eines Gutachtens über die Frage der Construction des Schienenstosfes.

(Vergl. Ziffer I des Protokolles Nr. 66, Frankfurt, 25. bis 27. October 1899, Ziffer II des Protokolles Nr. 67, München, 7./8. März 1900 und Organ 1900, S. 42 und 130.)

Die Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen hat (vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 25. Januar 1899, Nr. 353) unter Hinweis darauf, daß unter den Gegenständen des bautechnischen Theiles des Eisenbahnwesens die Frage der Construction des sogenannten Schienenstosfes eine der wichtigsten sei und sich zur Berathung und gutachtlichen Beschlußfassung in besonderem Mafse eignen dürfte, das Ersuchen gestellt, die Frage:

Welche Mittel zur Beseitigung, bezw. Minderung der schädlichen Einflüsse des Schienenstosfes haben sich als die geeignetsten erwiesen?

durch den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu beantworten.

Es berichtet über den Gegenstand unter Bezugnahme auf den von der geschäftsführenden Verwaltung mittelst Schreiben vom 1. Juni d. Js. Nr. 1620 an die Vereins-Verwaltungen zur Versendung gebrachten XII. Ergänzungsband zum technischen Vereins-Organ Herr Regierungsrath Ast (Kaiser Ferdinands-Nordbahn) wie folgt:

Der technische Ausschufs hat nach eingehender Vorberathung des Gegenstandes durch einen Unterausschufs die aufgeworfene Frage folgendermaßen beantwortet:

1. Mittel zur **Beseitigung** der schädlichen Einflüsse des Schienenstosfes können nach dem jetzigen Stande der Oberbaufrage **nicht** bezeichnet werden.

2. Als Mittel zur **Minderung** der schädlichen Einflüsse des Schienenstosfes haben sich nach den gemachten Erfahrungen bewährt: Näherücken der Stofsschwellen bis zu dem Mafse von 40 cm; Anwendung von kräftigen Winkel laschen mit großen Anlageflächen und sechs Schrauben; Verwendung von 2,7<sup>m</sup> langen Schwellen und Verbesserung der Bettung und ihrer Entwässerung.

3. Zu **Versuchen** in Absicht auf die Beseitigung der schädlichen Einflüsse des Schienenstosfes werden empfohlen, neben dem **festen Stosse bei Holzschwellen**, jene Anordnungen, welche darauf abzielen, die Vorgänge des schwebenden Stosfes mit denjenigen des festen Stosfes zu verbinden.

4. Empfohlen wird ferner, die Stofsverbindung thunlichst von der Vorrichtung zur Verhinderung des Wanderns der Schienen zu befreien.

Die Erwägungen und Erfahrungen über den Schienenstofs, die ich mir hier flüchtig vorzuführen erlaubte, haben den

technischen Ausschufs zur Ueberzeugung gebracht, dafs heute eigentlich keine Mittel zur Beseitigung, sondern nur solche zur Minderung der schädlichen Einflüsse des Schienenstofses bekannt sind. Als solche Mittel haben sich bewährt das Näherücken der Stofsschwellen, die Anwendung kräftiger Winkelaschen mit grofsen Anlageflächen und 6 Schrauben, kräftiger 2,7 m langer Schwellen und die Verbesserung der Bettung und ihrer Entwässerung; als weiteres Mittel hierfür glaubt der Ausschufs die Befreiung der Stofsverbindung von der Vorrichtung gegen das Wandern empfehlen zu sollen.

Um aber zu einem Mittel für die Beseitigung der Stofsmängel zu gelangen, empfiehlt der Ausschufs dringend die Vornahme von Versuchen, und zwar mit dem festen Stofse bei Holzschwellen, ferner mit Anordnungen, die darauf abzielen, die Vorzüge des schwebenden Stofses mit jenen des festen zu verbinden oder die auch in allfällig anderer Weise den genannten Zweck zu erreichen suchen. Ueber das Ergebnis dieser Versuche wäre bis zum 1. Januar 1905 an die geschäftsführende Verwaltung zu berichten.

Wie geringfügig auch die Lücke zwischen den Schienenden erscheint, so ist sie doch durch die mächtigen und unberechenbaren Kräfte, die an ihr wirken, zum Ausgangspunkte eines Problems geworden, das die Eisenbahntechnik seit ihrem Bestehen und nur mit theilweisem Erfolge beschäftigte. Auch beim heutigen Stande der Technik konnte der Ausschufs die Frage nach einer ganz wirksamen Stofsverbindung wieder nur mit einer Frage beantworten, indem er die Vereins-Verwaltungen zu Versuchen einlud.

Die Kuppelung der Schienen und die Kuppelung der Wagen — die bei unserer Versammlung wohl im Mittelpunkte des Interesses stehen — sie bilden zwei der schwierigsten Probleme, die manchen Berührungspunkt gemein haben und die nun die gemeinsamen Kräfte der Vereinstechner zu einer entscheidenden Lösung herausfordern. Möge dieser Appell uns zu dem lang ersehnten Erfolge führen! Dann wird die heurige Techniker-Versammlung nicht blofs als Schlufspunkt einer 50jährigen Periode, sondern mehr noch als Ausgangspunkt einer neuen Epoche immer denkwürdig bleiben in der Geschichte unseres Vereines!

Die Versammlung zollt dem hierauf folgenden Vortrage, dessen Wortlaut im Organ 1900, S. 192 enthalten ist, lebhaften Beifall und genehmigt die vorstehenden Schluffolgerungen.

An die geschäftsführende Verwaltung wird das Ersuchen gerichtet, die Vereins-Verwaltungen dringend zur Vornahme

von Versuchen in der angegebenen Richtung aufzufordern und die einlaufenden Berichte dem Ausschusse seinerzeit zur weiteren Bearbeitung zuzuweisen.

### VII. Aufstellung wichtiger technischer Fragen.

Nach Erledigung der Tagesordnung wird von dem Vertreter der Königl. Bayerischen Staatsbahnen noch beantragt, es möchten wieder (wie in den Vorjahren — zuletzt im Jahre 1893) technische Fragen aufgestellt werden. Begründet wird der Antrag damit, dafs seit der letzten Aufstellung derartiger Fragen so erhebliche Fortschritte in der Eisenbahntechnik eingetreten und so wichtige Neuerungen eingeführt worden sind, dafs die früheren Arbeiten zum Theil nicht mehr den veränderten Verhältnissen entsprechen und auch manche Lücken aufweisen.

Die Versammlung stimmt diesem Antrage allseitig mit der Mafsgabe zu, dafs die Vereins-Verwaltungen durch die geschäftsführende Verwaltung zur Stellung dieser Fragen aufgefordert werden möchten und dafs der technische Ausschufs unter Beachtung des seinerzeit vom Unterausschusse für die Sichtung und Festsetzung der von den Vereins-Verwaltungen im Jahre 1890 angemeldeten technischen Fragen ausgearbeiteten Schlufsberichtes, enthaltend »Vorschläge für den Vorgang, welcher nach den bisherigen Erfahrungen bei einer künftigen Aufstellung und Beantwortung wichtiger technischer Fragen einzuhalten sich empfiehlt«, die weitere Behandlung der Angelegenheit in solcher Weise vornehme, dafs eine demnächstige gründliche Bearbeitung der Fragen ohne eine allzu weit gehende Belastung der Verwaltungen möglich sei.

Fortgesetzt, den 22. Juni 1900.

Herr Ministerialrath, Baudirektor v. Robitsek eröffnet die Sitzung und ersucht den Schriftführer das Protokoll der XVI. Techniker-Versammlung zu verlesen.

Das Protokoll wird hierauf verlesen und genehmigt.

Nachdem der Vorsitzende hierauf den am Orte ihren Sitz habenden Verwaltungen, der Direktion der Ersten K. K. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und der K. K. priv. Südbahn, für die der Ungarischen Staatsbahn zu Theil gewordene Unterstützung bei Durchführung des Festprogrammes gedankt und Herr Generaldirektor v. Ebermayer der Ungarischen Staatsbahn unter allseitiger lebhafter Zustimmung den Dank der Techniker-Versammlung für die derselben erwiesene Fürsorge zum Ausdruck gebracht, wird die Sitzung geschlossen.

## Geschichte der Gründung des Vereines deutscher Eisenbahn-Techniker.

Fünf Jahrzehnte trennen uns von jenem denkwürdigen Zeitpunkte der ersten Techniker-Versammlung. Welche bedeutsame Entwicklung des Eisenbahnwesens hat sich in dieser Zeit vollzogen, und welchen ungeahnten Aufschwung hat überall der Verkehr, wo Eisenbahnen geschaffen, genommen!

Es war für das Eisenbahnwesen von größter Bedeutung, dafs auf Veranlassung des damals noch jungen Deutschen Eisenbahn-Vereines eine Versammlung Deutscher Eisenbahn-Techniker zu Stande kam, um einheitliche Bestimmungen für den Bau von

Bahnen festzusetzen. Bildet doch jene Versammlung, welche diese schwierige Aufgabe in erfolgreichster Weise gelöst hat, den Ausgangspunkt der selbstständigen Entwicklung des Eisenbahnwesens in Mittel-Europa.

Noch nicht lange war damals die neue Zeit, die Zeit der Eisenbahnen, der Dampfschiffahrt und der Telegraphen angebrochen. Nach Eröffnung der ersten Eisenbahn in England, der Stockton-Darlington-Bahn im Jahre 1825, war es in Deutschland die Bahn von Nürnberg nach Fürth, welche, als erste

mit Lokomotivkraft betrieben, am 7. Dezember 1835 eröffnet wurde. Ihr folgte am 24. April 1837 die erste Strecke der Leipzig-Dresdener Bahn, und noch in demselben Jahre, am 19. November 1837, wurde in Oesterreich die erste Lokomotiv-Eisenbahn (die Kaiser Ferdinands-Nordbahn) eröffnet.

Es ging zwar von nun an in rascher Folge die Entwicklung des Eisenbahnwesens vor sich, aber noch immer wurde jede Eisenbahn als ein für sich selbstständiges Unternehmen betrieben.

Das in Preußen erlassene Gesetz vom 3. November 1838 über die Eisenbahn-Unternehmungen lenkte die Entwicklung in etwas mehr einheitliche Bahnen — freilich unter Auferlegung gewisser Verpflichtungen, welche zunächst von den Eisenbahn-Verwaltungen als lästig empfunden wurden, und es führte dieser Vorgang dazu, daß die Berlin-Stettiner Eisenbahn die Eisenbahn-Gesellschaften Preußens zu einer Besprechung auf den 10. November 1846 nach Berlin einlud, um

»unter Berücksichtigung der inzwischen gemachten Erfahrungen auf eine Reform der Eisenbahn-Gesetzgebung hinzuwirken«.

Zehn von 17 damals in Preußen bestehenden Verwaltungen folgten der Einladung und gründeten den »Verband Preussischer Eisenbahn-Direktionen« mit dem ausgesprochenen Zwecke:

»die Bestrebungen der Eisenbahn-Verwaltungen durch Einmüthigkeit zu fördern und dadurch ebensowohl den eigenen Interessen als denen des Publikums zu dienen.«

Diesem Verbands traten alsbald andere Preussische Verwaltungen bei, sodafs auf der nächsten, am 28./29. Juni 1847 in Köln abgehaltenen Versammlung bereits 21 Verwaltungen dem Verbands angehörten. In dieser Sitzung wurde der Beschluß gefaßt, die Grenzen Preußens zu überschreiten und den Verband auf die Eisenbahnen des ganzen Deutschen Bundes auszudehnen. Die Folge davon war, daß noch im Laufe des Jahres 1847 die Zahl der Verbands-Verwaltungen erheblich wuchs, auch Oesterreichische Verwaltungen erklärten ihren Beitritt und in der am 29. November bis 2. Dezember 1847 in Hamburg tagenden dritten Versammlung zählte der Verband bereits 40 Verwaltungen als Mitglieder.

Die Hamburger Versammlung gab dem Verband den Namen

»Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen«

unter welchem derselbe noch heute fortbesteht, obgleich seine Wirksamkeit längst auch auf Eisenbahnen anderer benachbarter Staaten ausgedehnt ist.

Die Thätigkeit dieses Vereines war in den ersten Jahren seiner Wirksamkeit vorwiegend dem Bestreben auf Abänderung der bestehenden oder Anbahnung einer für ganz Deutschland einheitlichen neuen Gesetzgebung gewidmet. So wurde unter Anderem der nächsten, zu Dresden im Jahre 1848 abgehaltenen General-Versammlung eine Zusammenstellung von Grundsätzen für ein neues Eisenbahngesetz unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen vorgelegt. Hierbei wurden diejenigen Punkte besonders namhaft gemacht, welche Gegenstand einer Deutschen Eisenbahn-Gesetzgebung sein sollten.

Obenan in dieser Zusammenstellung stand:

»Bestimmung einer gleichmäßigen Konstruktion der Bahn und der Betriebsmittel, so weit dies erforderlich

ist, um die Transportmittel von einer Bahn auf die andere ungehindert übergehen zu lassen, namentlich einer gleichen Spurbreite, eines gleichen Minimums der Höhe und der Breite der Ueberbrückungen und Tunnels, gleicher Bufferhöhe und Bufferdistanz u. s. w.«

Die Angelegenheit kam indefs in dieser Sitzung nicht zum Abschluß, wurde vielmehr einer Kommission zur weiteren Berathung und Berichterstattung überwiesen, welchem Auftrage die Kommission in der nächsten zu Wien am 15.—19. October 1849 abgehaltenen General-Versammlung nachkam. Der Kommission schien ein allgemeines Deutsches Eisenbahngesetz in jener Zeit noch nicht erreichbar, sie betrachtete es vielmehr als ihre Aufgabe, mögliche »Einheit des gesammten Deutschen Eisenbahnwesens« mit eigenen Kräften zu erstreben und in diesem Sinne über einzuführende zweckmäßige Einrichtungen, nothwendige Verbesserungen u. s. w. sich zu verständigigen.

Ueber die »allmähliche Entwicklung eines gleichmäßigen Konstruktions-Systems aller Deutschen Eisenbahnen und Betriebsmittel« legte die Kommission der General-Versammlung ein Promemoria der Königl. Hannoverschen Eisenbahn-Verwaltung vom 27. Sept. 1849 nebst den sich daran anschließenden Vorschriften

I. für den Bahnbau,

II. für die Betriebsmittel,

III. für das Telegraphen-System

sowie den Vorschlägen zu einer Vereinbarung wegen Durchführung der Vorschriften, solange allgemeine gesetzliche Vorschriften nicht erlassen sind, vor und beantragte zugleich:

»Die Techniker der sämtlichen Verwaltungen, welche den Deutschen Eisenbahn-Verband bilden, sollen von der Königl. Hannoverschen Eisenbahndirektion eingeladen werden, längstens im Laufe des Monats Februar k. J. in Berathung über die von der Königl. Hannoverschen Verwaltung in dem Promemoria vom 27. September 1848 erfolgten Vorschläge zu treten. Zu dieser Versammlung werden die Techniker der anderen Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, welche noch nicht zum Vereine gehören, durch die geschäftsführende Direktion ebenfalls eingeladen und soll das Promemoria vom 27. September cr. sammt Anlagen allen Deutschen Eisenbahnverwaltungen zu dem Ende mitgetheilt werden.

Das Resultat dieser Berathung ist demnächst wieder vorzulegen zu dem Zwecke, diese Ergebnisse der nächsten General-Versammlung zur Beschlußnahme vorzulegen.«

Dieser Antrag wurde in vollem Umfange von der General-Versammlung genehmigt und demzufolge traten auf Einladung der Königl. Hannoverschen Eisenbahn die Techniker der Eisenbahn-Verwaltungen in der Zeit vom 18. bis 27. Februar 1850 in Berlin zusammen und vereinbarten die »Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands« und die »Einheitlichen Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den bestehenden Vereinsbahnen«, welche in den meisten Bestimmungen heute noch den Inhalt der »Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebs-einrichtungen der Haupteisenbahnen« bilden.

Während dieser Verhandlungen war seitens der behufs Vorberathung der Grundzüge niedergesetzten Kommission der Antrag auf Bildung eines Vereins Deutscher Eisenbahn-Techniker gestellt worden, der allseitig Zustimmung fand; der betreffende Beschluss lautete:

»In Erwägung, dass eine dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und Erfahrung entsprechende gleichmäßige Vervollkommnung und Ausbildung im Bau und in der Einrichtung der Eisenbahn nur zu erreichen ist, wenn ein wiederholtes Zusammenkommen der Deutschen Eisenbahn-Techniker Gelegenheit zu gegenseitigem Austausch der Ansichten und Erfahrungen und zu gegenseitiger Verständigung über das als das Beste Anzustrebende bietet;

in Erwägung, dass ein permanentes einheitliches Zusammenwirken der Deutschen Eisenbahn-Techniker nur erreichbar ist, wenn auch außer den periodischen Zusammenkünften ein Mittelpunkt vorhanden ist, in welchem die Erfahrungen der Einzelnen sich konzentriren, und von welchem die Thätigkeit der Gesamtheit nach außen ausgeht;

in Erwägung, dass die in den General-Versammlungen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zur Verhandlung kommenden technischen Fragen nothwendig von der Gesamtheit der Eisenbahn-Techniker vorberathen werden sollten;

in Erwägung, dass die Anwesenheit einer größeren Anzahl Techniker aus allen Gegenden Deutschlands die beste Gelegenheit bietet, zur Erreichung der genannten Zwecke sofort das Erforderliche einzuleiten,

beschließt die Versammlung:

1. Die hier anwesenden Techniker der Deutschen Eisenbahnen konstituieren sich zu einem

#### Verein der Deutschen Eisenbahn-Techniker.

2. Mitglied des Vereines kann jeder Techniker von Beruf werden, der in Deutschland wenigstens dem Bau einer größeren Bahn-Abtheilung oder einem technischen Betriebszweige vorsteht oder vorgestanden hat, sowie jeder bei den Staatsbehörden angestellte höhere Eisenbahn-Techniker. Ausnahmen unterliegen dem Beschlusse der Versammlungen.
3. Andere Eisenbahn-Techniker können durch Beschluss der Versammlung als nicht stimmende Mitglieder aufgenommen werden.
4. Die Mitglieder leisten für die Bestreitung der Ausgaben des Vereines einen jährlichen Beitrag.
5. Jedes Mitglied ist verpflichtet, jährlich mindestens eine Mittheilung über irgend einen Zweig des Eisenbahnbaues oder Betriebes an den Verein zu machen.
6. Der Verein versammelt sich jährlich einmal in irgend einer größeren Stadt Deutschlands. Der Zeitpunkt für die Versammlung wird so gewählt, dass er jenem für die General-Versammlung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen um mindestens 3 Monate vorangeht.
7. Die permanenten Geschäfte des Vereines besorgt ein von demselben zu wählender Vorstand, dessen Sitz Berlin ist. Die Zahl der Vorstandsmitglieder wird auf neun festgesetzt. Drei geschäftsführende Vorsteher müssen in

Berlin, sechs Vorsteher außerhalb Berlins in möglichst verschiedenen Gegenden Deutschlands wohnen.

8. Für die Publikationen des Vereines wird eine vom Vorstande zu wählende Redaktions-Kommission eingesetzt, welche mit dem Vorstande des Vereines in fortwährender Verbindung steht.
9. Das Organ des Vereines ist einstweilen die auch als Organ des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in Stuttgart erscheinende Eisenbahn-Zeitung.
10. In der Voraussetzung der Anerkennung des hohen Werthes eines gegenseitigen Austausches der Erfahrungen und der Vereinbarung über wichtige technische Fragen der gesamten Eisenbahn-Technik sowohl, als der nothwendigen gemeinschaftlich zu berathenden Verbesserungen im Eisenbahnbetriebe, wozu allein wiederholte Versammlungen, wie eine solche gegenwärtig das erstemal stattfindet, das Mittel bieten, glaubt die jetzige Versammlung die Zuversicht aussprechen zu dürfen, dass jede Eisenbahn-Verwaltung im Hinblick auf den namhaften, auch finanziellen Nutzen dieser Versammlungen, jede derselben mindestens durch einen ihrer Techniker beschicken werde.«

Die Beitrittserklärungen zum Vereine erfolgten sofort. Zum Vereinsvorstand wurden gewählt:

1. die in Berlin wohnenden Mitglieder:

Baurath Neuhaus,  
Baurath Hoffmann,  
Oberbaurath Hartwich.

2. die außerhalb Berlin wohnenden Mitglieder:

Oberbaurath Klein aus Stuttgart,  
Maschinenmeister Kirchweyer aus Hannover,  
Assessor Ruppert aus Karlsruhe,  
Oberingenieur Hummel aus München,  
Inspektor Klemensiewicz aus Wien,  
Regierungs- und Baurath Wiebe aus Bromberg.

Ogleich die darauf folgende Aachener (1850er) General-Versammlung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bezüglich des neubegründeten Vereines Deutscher Eisenbahn-Techniker dem Kommissions-Antrage dahin beirat:

»Der bei Gelegenheit der Zusammenkunft der Techniker gegründete Verein der Deutschen Eisenbahn-Techniker kann zwar nur als ein Privatverein angesehen werden, doch wird mit Rücksicht auf die ersprießlichen Folgen, welche die Zusammenkünfte und gemeinschaftlichen Erörterungen der tüchtigsten und erfahrendsten Eisenbahn-Techniker haben können, den Verwaltungen zu empfehlen sein, die Zusage zu ertheilen, dass jede Vereins-Verwaltung thunlichst gestatten wolle, dass eines ihrer dem Techniker-Vereine angehörenden Mitglieder resp. Beamten den Versammlungen desselben beiwohne«,

so ist doch die Thatsache hervorzuheben, dass der Verein der Techniker seine ganze Thätigkeit ausschließlic dem »Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« gewidmet hat. Stets ist der Zusammentritt der Techniker-Versammlungen auf Beschluss der General-Versammlung oder auf Veranlassung der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines erfolgt. Alle wichtigeren technischen Fragen des Vereines haben den Techniker-Versamm-

lungen vorgelegen und die darauf gefassten Beschlüsse sind maßgebend gewesen für die Ausbildung des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.

Es war nur natürlich, daß bei dieser Sachlage der den Versammlungen noch immer anhaftende private Charakter endlich fallen mußte. Dies ist denn auch im Jahre 1892, bald nachdem der Techniker-Verein in Berlin die 40jährige Gedächtnisfeier seines Bestehens begangen, dadurch eingetreten, daß die Vereins-Versammlung zu Graz die Techniker-Versammlungen als eine organische Einrichtung

des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen kennzeichnete, indem durch einen neuen § 14 der Satzungen des Vereines bestimmt wurde, daß die Techniker-Versammlung als ein erweiterter Ausschuss für technische Angelegenheiten anzusehen sei. Und in der That scheint diese Begriffsbestimmung durchaus die richtige zu sein, denn stets lag — abgesehen allein von der I. Techniker-Versammlung — die vorbereitende Thätigkeit für die technischen Arbeiten der General-Versammlungen des Vereines in den Händen seines technischen Ausschusses.

### Nachweisung der Techniker-Versammlungen.

Lfd. Nr.	Zeit.		Ort.	Berathungsgegenstände.	Vorsitzender.
	Jahr.	Monat und Tag.			
1	1850	18. bis 27. Februar.	Berlin.	Aufstellung der „Grundzüge“ und „Einheitlichen Vorschriften“, Gründung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Techniker.	Mohn und Neuhaus.
2	1857	23. bis 26. Mai.	Wien.	Prüfung und Neufassung der „Grundzüge“ und „Einheitlichen Vorschriften“, Berathung technischer Fragen.	von Negrelli.
3	1865	11. bis 16. September	Dresden.	Prüfung und Neufassung der „Grundzüge“ und „Einheitlichen Vorschriften“ als technische Vereinbarungen, Berathung technischer Fragen.	Stummer von Traunfels.
4	1868	28. bis 30. September.	München.	Berathung technischer Fragen.	desgl.
5	1871	26. bis 29. Juni.	Hamburg.	Prüfung und Neufassung der technischen Vereinbarungen.	desgl.
6	1874	14. u. 15. September.	Düsseldorf.	Berathung technischer Fragen.	desgl.
7	1876	26. bis 28. Juni.	Constanz.	Prüfung und Neufassung der technischen Vereinbarungen für Hauptbahnen, desgl. der Grundzüge für den Bau und Betrieb der Sekundärbahnen, Aufstellung einer Statistik über die Dauer der Schienen, Klassifikation von Eisen und Stahl, Berathung über technische Fragen.	desgl.
8	1878	18. bis 20. Juni.	Stuttgart.	Klassifikation von Eisen und Stahl, Berathungen über technische Fragen.	desgl.
9	1882	19. u. 20. Mai.	Graz.	Prüfung und Neufassung der technischen Vereinbarungen.	von Tolnay.
10	1884	14. u. 15. Juni.	Berlin.	Berathung über technische Fragen.	desgl.
11	1886	28. bis 30. Juli.	Salzburg.	Aenderung der §§ 185 und 186 der technischen Vereinbarungen, Berathung der Grundzüge für den Bau und Betrieb der Neben- und Lokaleisenbahnen.	von Nagy.
12	1888	19. u. 20. Juni.	Constanz.	Prüfung und Neufassung der technischen Vereinbarungen.	desgl.
13	1890	29. bis 31. Mai.	Berlin.	Aenderung des § 117a der Technischen Vereinbarungen, Prüfung und Neufassung der „Grundzüge für den Bau und Betrieb der Neben- und Lokal-Eisenbahnen“.	v. Ludvigh.
14	1893	9. bis 11. Juni.	Straßburg i. Els.	Berathung technischer Fragen und Aenderung des § 84 der „Technischen Vereinbarungen“, betr. die Dampfeheizung der Wagen.	v. Robitsek.
15	1896	18. bis 20. Juni.	Budapest.	Prüfung und Neufassung der Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen sowie der Grundzüge für Lokaleisenbahnen.	v. Ludvigh.
16	1900	20. bis 22. Juni	Budapest.	Feier des 50jährigen Bestandes der Techniker-Versammlungen, Aenderung der §§ 6, 16, 66, 89, 90, 108, 118 u. 135 der Technischen Vereinbarungen, Berathung über die Einführung einer selbstthätigen Kuppelung, über die Konstruktion des Schienenstosses und über die Hebung des technischen Fachblattes des Vereines.	desgl.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

### Die Oberbau-Erhaltung auf Hauptbahnen.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer 1899, S. 1578, 1667 und Jahrgg. 1900, S. 97.)

Ueber diese wichtige Frage liegen dem Internationalen Eisenbahn-Congresse drei Berichte vor. F. Tettelin, Ingenieur der französischen Nordbahn, behandelt Frankreich, Ingenieur Post Oesterreich-Ungarn, Rumänien, die Niederlande, Luxemburg, Deutschland und die Schweiz, L. A. Denys, Ober-Ingenieur der belgischen Staatsbahnen, alle übrigen Staaten: Belgien, Dänemark, Aegypten, die Vereinigten Staaten Nordamerikas, Großbritannien, Australien, Italien und Rußland. Die Berichtersteller ziehen übereinstimmend nur die Bahnen in Betracht, auf denen in jeder Richtung jährlich mindestens 10000 Züge verkehren, und die Schnellzüge mit einer Fahrgeschwindigkeit von wenigstens 60 km/St. laufen. Sie theilen den umfangreichen Stoff, den ihnen die Beantwortungen der von ihnen aufgestellten Fragebögen seitens der Bahnverwaltungen liefern, in zwei Abschnitte; der erste betrifft die eigentliche Oberbau-Erhaltung, der andere die Auswechslung der Oberbautheile, also die Erneuerung des Oberbaues; in beiden wird ein besonderer Nachdruck auf die Durchführung der Arbeiten ohne störende Verminderung der Fahrgeschwindigkeit gelegt.

#### A. Oberbau-Erhaltung.

Die Oberbau-Erhaltung kann mit »fliegenden Arbeiterrotten« »en recherche« oder auf Grund von Hauptuntersuchungen »en revision« erfolgen. Im erstern Falle durchziehen die Arbeiterrotten täglich die ihnen zugewiesenen Strecken und suchen die Stellen auf, wo ihrer Anschauung nach Ausbesserungen nothwendig sind; im zweiten Falle wird das Gleis in den vom Streckenvorstande auf Grund der örtlichen Verhältnisse bestimmten Zeiträumen in seiner ganzen Ausdehnung untersucht und wieder in vollkommen guten Zustand versetzt. Auf dem Congresse in Mailand 1887 lenkten zum ersten Male die Vertreter der französischen Ost- und Staatsbahn die Aufmerksamkeit auf den letzterwähnten Vorgang.\*) Gegenwärtig haben alle französischen Bahnverwaltungen die Oberbau-Erhaltung mit fliegenden Rotten aufgegeben; die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn beobachtet einen gemischten Vorgang: Erhaltung längerer Gleisstrecken mittels Hauptuntersuchung ohne allzu genaue Festhaltung der Hauptuntersuchung der ganzen Linie.

Die Vorgänge, welche von den französischen Bahnen bei der Oberbau-Erhaltung beobachtet werden, stimmen nicht in allen Einzelheiten überein. Im Allgemeinen läßt sich hierüber Folgendes kurz angeben.

Die Untersuchungen finden auf Strecken mit Schienen von weniger als 44 oder 45 kg/m bei mehr als 15000 Zügen im Jahre alljährlich, auf Strecken mit Schienen von 44 oder 45 kg/m und auf Strecken mit 7500 bis 15000 Zügen im

Jahre nach je zwei Jahren, auf allen übrigen, weniger wichtigen Strecken nach je drei Jahren statt. Die französische Südbahn nimmt ganz allgemein einen Zeitraum von drei, der Staat einen solchen von zwei oder drei Jahren an. Zufällige Mängel, welche innerhalb dieses Zeitraumes auftreten, werden natürlich sofort behoben; es ist sonach stets eine allerdings bescheidene Erhaltung mit fliegenden Rotten unerlässlich. Diese wird sich umso geringer gestalten, je zweckentsprechender der Zeitraum zwischen zwei sich folgenden Hauptuntersuchungen gewählt ist. Wenn an den gleichen Stellen öftere Ausbesserungen nothwendig werden, so ist dies als ein deutlicher Hinweis auf ungenügende Bauart des Gleises zu betrachten.

Von besonderer Wichtigkeit sind die bei der Ost-, Nord- und Westbahn gebräuchlichen Anweisungen für die Arbeiter über die Ausführung der Erhaltungsarbeiten, weil die Arbeiter hierdurch zu einer ordentlichen und genauen Arbeit angeleitet und die Arbeiten auf der ganzen Linie in der als zweckmäßig erkannten Weise einheitlich geregelt werden. Tettelin erblickt — und wir möchten ihm nicht Unrecht geben — in diesem Vorgange »das Geheimnis des sowohl in Bezug auf die Menge, als auf die Güte der Arbeit so zufriedenstellenden Erfolges«. Die Südbahngesellschaft läßt gegenwärtig ebenfalls eine solche Arbeitsanweisung verfassen.

Übereinstimmend erklären die französischen Bahnen, daß die Erhaltungsarbeiten keine Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeiten verlangen. Die Nordbahn bemerkt überdies, daß der Vorgang der Hauptuntersuchungen die Auswechslung der Schwellen in Reihen überflüssig macht, wodurch ebenfalls eine Veranlassung zur »Langsam-Fahrt« entfällt.

Außerhalb Frankreichs hat der Vorgang der Hauptuntersuchungen bisher noch keine ausgedehnte Anwendung gefunden. Von den zehn deutschen Bahnverwaltungen, welche den Fragebogen Post's beantwortet haben, bekennen sich zu den Hauptuntersuchungen: die sächsischen, württembergischen und badischen Staatseisenbahnen, die Eisenbahndirectionen in Mainz und Münster, die Generaldirection der Reichseisenbahnen in Straßburg, die Main-Neckar-Bahn. Weiter gehen mit Hauptuntersuchungen vor: die ungarischen Staatsbahnen, die rumänischen Staatsbahnen, die belgische Nordbahn, die Great-Eastern-Bahn, die italienischen Südbahnen. Bemerkenswerth ist die Aeußerung der belgischen Nordbahn, daß sie die Erhaltung mit fliegenden Arbeiterrotten im Jahre 1894 aufgab, weil dieser Vorgang nur auffällige Mängel zu beseitigen erlaubt und daher zu Ueberraschungen führen kann, welche unter Umständen von ernststen Folgen begleitet sein können. Auf der belgischen Staatsbahn erfolgt die Durchführung der Erhaltungsarbeiten nach folgender Vorschrift: Jede Arbeiterrotte von vier bis fünf Mann für 3,5 bis 4 km Doppelgleis beginnt die Arbeit an dem einen Ende der Strecke und rückt regelrecht gegen das andere Ende vor, indem sie für ein Gleis das Ausrichten der Schienen, die Unterstopfung der Schwellen, die Wiederherstellung des Schotterbettes, das Anziehen der Schrauben u. s. w. vornimmt; hierauf

\*) Organ 1892, S. 147, 171, 211.

folgen die gleichen Arbeiten am zweiten Gleise. Die Rotte unterbricht diese Thätigkeit nur, wenn sie an irgend einer Stelle eine ungewöhnlich dringende Ausbesserung vorzunehmen hat. Dieser Arbeitsvorgang liefert gute Ergebnisse; er ist einfach, zweckmässig und verlangt keine besonderen Vorschriften für die Streckenaufseher. Wenn die laufende Erhaltung wegen gewisser Umstände auf solche Weise nicht gesichert werden kann, so treten mehrere Rotten zusammen und die Ausbesserung längerer Strecken erfolgt auf Grund von Hauptuntersuchungen.

Die Generaldirection der sächsischen Staatseisenbahnen theilt mit, daß sie früher nur fliegende Arbeiterrotten anwandte, aber vor zehn Jahren auf den Vorgang mit Hauptuntersuchungen überging, um eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und Vermehrung der Zahl der Züge zu ermöglichen. Auf ungünstigen Strecken mit starken Neigungen, scharfen Bögen u. s. w. wird jedes Jahr eine Hauptuntersuchung nothwendig; unter Umständen, z. B. bei feuchtem Untergrunde ist überdies eine sorgfältige Unterhaltung mit fliegenden Arbeiterrotten unerlässlich. Unter gewöhnlichen Verhältnissen genügen Hauptuntersuchungen in jedem zweiten, dritten und selbst vierten Jahre. Die Zeitfolge der Untersuchungen hängt nicht allein von der Zahl der Züge und namentlich der Schnellzüge, sondern auch von der Beschaffenheit des Untergrundes, des Bettungskörpers und der Bauart des Schienengestänges ab. Im Herbste empfiehlt sich eine Streckenüberarbeitung mit fliegenden Rotten, um die ganze Linie vor Frosteintritt in guten Zustand zu versetzen.

Die ungarischen Staatsbahnen haben in Rücksicht auf den großen Mangel an Arbeitskräften zur Erntezeit folgende Einteilung für die Oberbau-Erhaltungsarbeiten getroffen: im Monat März beginnt die Erhaltung mit fliegenden Arbeiterrotten, dann folgen bis Ende Juni die Hauptuntersuchungen und die Erneuerungsarbeiten; im Juli und August wird mit ganz kleinen Rotten gearbeitet; im September, October und November werden die Wiederherstellungsarbeiten fortgesetzt, während in den drei Wintermonaten die fliegenden Rotten diejenigen Arbeiten besorgen, die in Folge des Frostes, der Schneefälle u. s. w. nothwendig werden. Hiernach betragen die Monatsausgaben für Bahnerhaltung:

Januar 3 %, Februar 3 %, März 12 %, April 18 %, Mai 18 %, Juni 11 %, Juli 5 %, August 5 %, September 9 %, October 7 %, November 5 % und December 4 % der Gesamtausgabe.

Die Erhaltungsarbeiten beeinflussen die Fahrgeschwindigkeit der Züge nicht, diese Erklärung wird von allen Bahnverwaltungen übereinstimmend abgegeben. Post fügt auf Grund der ihm gewordenen Mittheilungen hinzu, daß im Allgemeinen der Lokomotivführer sich begnügt, beim Anblicke einer mit Erhaltungsarbeiten beschäftigten Rotte den Dampf abzusperrern, damit die Lokomotive keinen ungünstigen Einfluß auf die frisch oder wenig unterstopften Schwellen ausübt. Die hieraus sich ergebende Verzögerung ist unbedeutend.

Post's Bericht behandelt auch die Frage der Ausführung der Erhaltungsarbeiten im Selbstbetriebe oder im Wege des Verdinges. Auf fast allen stark befahrenen Linien wird im Selbstbetriebe gearbeitet; nur auf Linien mit schwachem Verkehre findet eine Vergebung der Erhaltungsarbeiten statt.

Mehrere Bahnen haben diesen Vorgang früher auch auf Hauptstrecken eingehalten, ihn aber wieder aufgegeben; die Ursachen sind verschiedenartige; als solche werden genannt: häufige Kreuzung der Züge, Schwierigkeit der Preisfeststellung, der Ueberwachung, Minderwerthigkeit der Arbeit trotz strenger Ueberwachung u. s. w. Die Direction Münster wendet neben dem Selbstbetriebe auch die Vergebung mit Sicherstellung der Arbeiten an, bemerkt jedoch, daß erstere Art bessere Ergebnisse liefert und sie die Arbeitsvergebung aufgeben würde, wenn ihr eine genügende Anzahl von Arbeitskräften zur Verfügung stände. Die österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft hält einen gemischten Vorgang ein; von October bis März arbeiten die gewöhnlichen Rotten im Selbstbetriebe, von April bis September stehen noch besondere Rotten in Verwendung, die nach festen Preisen arbeiten. Diese Gesellschaft bezeichnet als Vortheile der Bahnerhaltung im Wege des Verdinges:

1. Die Bediensteten geben sich besser Rechenschaft über die auszuführenden Arbeiten und die Uebernahme der vollendeten Arbeit giebt zu einer eingehenderen Prüfung Anlaß;
2. die Erhaltung wird sorgfältiger durchgeführt, um Beanstandungen und neuerliche Arbeiten zu vermeiden;
3. nur gut geschulte Arbeiter können Verwendung finden; faule untaugliche Arbeiter werden sehr bald abgestofsen.

#### B. Erneuerung des Oberbaues.

Die Auswechslung der Schienen im Zusammenhange erfolgt, wenn entweder die zulässige GröÙe der Abnutzung eingetreten ist, oder an Stelle der Eisenschienen Stahlschienen, an Stelle schwächerer Schienen stärkere eingelegt werden sollen, oder altbrauchbare Schienen für Nebengleise, Nebenbahnen u. s. w. gewonnen werden sollen. Namentlich ist die auf Hauptlinien erforderlich werdende Verstärkung des Oberbaues ein Grund für die Auswechslung der Schienen auf längeren Strecken.

Die Auswechslung von Schwellen auf längeren Strecken findet fast ausnahmslos nur bei durchlaufender Schienenauswechslung, oder bei Bedarf an altbrauchbaren Schwellen für Nebengleise statt. Manche Bahnverwaltungen schreiten zur durchgehenden Schwellenauswechslung, sobald ein gewisser Theil der Schwellen bereits einzeln ausgewechselt worden ist, und das Gleis hierdurch einen ungleichmäßigen Widerstandsgrad erhalten hat.

Die Erneuerung der Bettung wird nothwendig, wenn der Bettungstoff so undurchlässig geworden ist, daß genügende Entwässerung des Bettungskörpers nicht mehr verbürgt erscheint. Post weist nachdrücklich darauf hin, daß die Art des Bettungstoffes auf die Häufigkeit der Oberbau-Erneuerung von größtem Einflusse ist; die gleichzeitige Erneuerung der Bettung, Schienen und Schwellen erfordert etwa zweimal mehr Zeit, als die Erneuerung der Schienen und Schwellen allein. Linien mit einem Bettungstoffe, der sich unter dem Einflusse der Witterung und der Wirkung der Züge wenig ändert, befinden sich in dieser Hinsicht in sehr günstiger Lage.

Die Erneuerung des Oberbaues kann auf einer zweigleisigen Bahn in jedem Gleise unter Einstellung des Betriebes auf diesen erfolgen. Von den französischen Bahnen verwendet nur die Nordbahn dieses Verfahren, das sie im Jahre 1894 zum ersten Male anwandte und seitdem beibehalten hat, sobald es sich



um die Erneuerung der Schwellen und der Bettung auf Schnellzuglinien handelt. Sie gewinnt so die Möglichkeit, die Arbeitszeit auf ein Drittel zu vermindern und im Verkehre der Schnellzüge eine nur ganz unbedeutende Verzögerung herbeizuführen. Der Betrieb auf einem Gleise wird zwischen zwei Nachbarbahnhöfen eingerichtet, wenn deren Entfernung 6 bis 7 km nicht übersteigt, andernfalls wird eine Untertheilung vorgenommen.

Aehnlich geht die Kaiser Ferdinands-Nordbahn vor, die den Zugverkehr während der Tageszeit auf dem in Erneuerung befindlichen Gleise einstellt und zwar auf Längen bis zu 12 km ohne Zwischentheilung. Wo die Verkehrseinstellung große Schwierigkeiten bereitet, wird sie nur bei der Schienenauswechslung angewandt, während die Auswechslung der Schwellen und der Bettung ohne Verkehrsunterbrechung bewirkt wird.

In den Ländern, deren Eisenbahnen Denys behandelt, zeigt man wenig Neigung für die Verkehrseinstellung auf dem zu erneuernden Gleise; von 29 Verwaltungen macht nur eine einzige regelmäßig hiervon Gebrauch und 11 Verwaltungen stellen den Verkehr nur ausnahmsweise ein, z. B. bei sehr dringenden Arbeiten, bei Brückenauswechslungen u. s. w. Die Schwierigkeit, den ganzen Verkehr auf lebhaft befahrenen Linien vorübergehend in einzelnen Strecken über ein Gleis zu leiten, ist groß und die Gefahr, welche hieraus für die Betriebssicherheit erwächst, ist nicht zu unterschätzen. Gewöhnlich erstreckt sich die Gleissperre auf die Strecke zwischen zwei Bahnhöfen, seltener wird sie unter Einlegung einer Weiche in die Strecke auf kürzere Länge beschränkt. Post und Denys bezeichnen als Vortheile der Gleissperre die Möglichkeit rascherer Durchführung und bessere Beschaffenheit der Arbeiten und größere Sicherheit der Arbeiter; während nach Denys auch eine Verminderung der Ausgaben erzielbar ist, will Post — und hierin ist ihm beizupflichten — auf diesen Punkt keinen besonderen Nachdruck legen; er glaubt, daß die Ausgaben bei beiden Vorgängen nahezu die gleiche Höhe erreichen. Zu diesem Ergebnisse ist auch die französische Nordbahn gelangt. Denys will weder dem einen noch dem andern Vorgange den Vorzug unbedingt zuerkennen; er erblickt die richtige praktische Lösung der Frage auf dem Mittelwege, den die belgischen Staatsbahnen befolgen, indem sie nicht den ganzen Verkehr auf dem zu erneuernden Gleise einstellen, sondern nur einzelne Züge ablenken, d. h. auf dem falschen Gleise verkehren lassen und auf solche Weise größere, für die Arbeit ausnutzbare Zwischenräume schaffen. Auf den belgischen Bahnen wurde durch diesen Vorgang die Leistung einer Arbeiterabtheilung um 50 bis 70 % erhöht.

Post schlägt vor, die betreffende Bahnstrecke während des Tages eingleisig, während der Nacht zweigleisig zu betreiben, oder die Gleissperre nur 3 bis 5 Stunden während des Tages durchzuführen, oder auch alle Güterzüge auf dem einen Gleise, die Schnellzüge aber auf beiden Gleisen verkehren zu lassen. Die großen Vortheile, die ein solcher Vorgang für die Erneuerungsarbeiten bietet, sind nicht zu verkennen, aber es ist auch nicht zu leugnen, daß die Wahrung der Betriebssicherheit nicht einfache Vorschriften und Maßregeln erfordert und daß an die Aufmerksamkeit der Beamten weitgehende Forderungen gestellt werden.

Wenn die Betriebsverhältnisse nicht gestatten, den Verkehr auf dem zu erneuernden Gleise theilweise oder vollständig einzustellen, wie es auf den in Betracht kommenden Bahnen die Regel bildet, dann muß das Bestreben dahin gerichtet sein, die Arbeiten zu beschleunigen, den Zeitverlust der Züge in den Arbeitstrecken auf das kleinste Maß herabzudrücken, die Zahl der Arbeitsstellen, die in die Verkehrsstrecke der wichtigeren Züge fallen, möglichst zu beschränken, und die Entfernung der einzelnen Arbeitsstellen zweckentsprechend zu bemessen. Die Beschleunigung der Arbeit ist in besonderem Grade von der Arbeittheilung abhängig; diese ist bei den verschiedenen Bahnen überaus verschieden, weil sie eben auch durch die örtlichen Verhältnisse mitbestimmt wird. Es würde zu weit führen, hierauf näher einzugehen. Die Arbeiten werden fast ausnahmslos im Selbstbetriebe ausgeführt. Die Arbeitsstellen dürfen in der Regel von den Personenzügen mit einer größten Geschwindigkeit von 30 bis 35 km/St. befahren werden; für Güterzüge wird letztere vielfach auf 15 km/St. festgestellt. Nimmt man mit Post die mittlere Länge der Arbeitstrecke zu 675 m, die Länge des mit 90 km/St. fahrenden Schnellzuges zu 150 m und die zulässige Fahrgeschwindigkeit mit 32 km/St. an, so würde sich nach Post's Berechnungen auf zweigleisiger Bahn ein Zeitverlust von  $3\frac{1}{2}$  Minuten, auf eingleisiger ein solcher von 4 Minuten ergeben. Hierbei ist vorausgesetzt, daß das Langsamfahr-Signal, wie auf einigen Bahnen üblich ist, im Mittel 400 m vor Beginn der Arbeitsstelle, und das zweite Signal auf eingleisiger Bahn ebensoweit hinter, auf zweigleisiger Bahn unmittelbar an dem Ende steht, daß der Lokomotivführer das Langsamfahr-Signal schon mit verminderter Geschwindigkeit erreichen muß und die regelmäßige Geschwindigkeit erst wieder anstreben darf, wenn der letzte Wagen des Zuges das zweite Signal überfahren hat. Im Allgemeinen kann der Zeitverlust mit 2 bis 3 Minuten angenommen werden; er erhöht sich, wenn die Zahl der Arbeitsstellen eine größere, ihre Entfernung eine geringere wird. Zweckmäßig erscheint es, die Erneuerungsarbeiten an jedem Tage so weit abzuschließen, daß die Arbeitsstelle zur Nachtzeit mit unverminderter Geschwindigkeit befahren werden kann; dies läßt sich bei Schienen- und Schwellenauswechslungen durch entsprechende Bemessung der Länge der Arbeitsstelle und der Zahl der Arbeiter bewirken; ist auch die Bettung zu erneuern, so bleibt das Gleis unter allen Umständen zwei bis drei Tage lang in einem Zustande minder sicherer Fahrbarkeit, deshalb muß den Zügen eine Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeit auferlegt werden.

Von den zahlreichen Belegen, welche die Verfasser der drei Berichte ihren zusammenfassenden Arbeiten anschließen, seien besonders hervorgehoben: die Vorschriften für die Oberbauhaltung auf der französischen Ost-, Nord- und Westbahn, die manche beachtenswerthe Bestimmung enthalten, und die Mittheilungen der belgischen Staatsbahnen über den von ihnen bei der Gleis-Erneuerung beobachteten Arbeitsvorgang. Post hat das Wesentliche aus den ihm zugekommenen Antworten der Bahnverwaltungen übersichtlich zusammengefaßt und schließt hieran verhältnismäßig kurze, aber sehr zutreffende Schlussfolgerungen.

A. Birk.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Ueber die zweckmässigste Ladefähigkeit der Güterwagen.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer, Februar 1900.)

Die Ergebnisse einer Rundfrage über die Ladefähigkeit der Güterwagen werden besprochen. Allgemeine Grundsätze können nicht gegeben werden, da nicht nur die Bahnverwaltungen, sondern auch Ackerbau und Gewerbe mitsprechen, und der Betrieb diesen veränderlichen Anforderungen angepaßt werden muß.

Während für die ersten englischen und französischen Bahnen Güterwagen von 2,65 t Ladefähigkeit gebaut wurden, waren die später erbauten deutschen Wagen schon auf 4,5 t eingerichtet. Einige europäische Bahnverwaltungen wendeten dann 6 bis 9 t an, sodafs man die größte Mannigfaltigkeit hatte, was beweist, dafs man nicht theoretischen Gründen, sondern den praktischen Anforderungen des Landes folgte.

Dann ging man von dem »elsässischen Tarife« aus, der auf die Einheit von 10 000 kg gegründet ist, und dem die meisten Verwaltungen ihren Wagenbestand angepaßt haben, um so eine größere Beförderungsmöglichkeit zu erzielen und um erfolgreich mit in Wettbewerb treten zu können. Da die Wahl der Ladefähigkeit nicht ohne Einfluß auf die Kosten und Ausnutzung der Wagen ist, so spielt sie eine entscheidende Rolle bei der Festsetzung der Frachtkosten.

Ueber die zweckmässigste Anordnung lassen sich keine bestimmten und entscheidenden Grundsätze aufstellen. Von den befragten 31 Verwaltungen haben daher auch nur 9 geantwortet.

Aus diesen Einsendungen geht hervor, dafs man nur zögernd zu der Anwendung von Wagen mit größerer Ladefähigkeit voring, und mit Ausnahme zweier Verwaltungen nur gelegentlich von Neubeschaffungen. Aus den beigefügten Tafeln geht hervor, dafs von den Verwaltungen, die Mittheilungen gesandt haben, keine Wagen mit mehr als 15 t Ladefähigkeit benutzt, höchstens werden solche für Sonderzwecke gebaut. Auch in der »Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« werden bereits 1891 in der Nr. von 6 an als Grenze 15 t empfohlen. Eine höhere Ladefähigkeit von 20 t empfiehlt sich schon deshalb nicht, weil wegen des großen Raddruckes dann zur Anwendung von Drehgestellen geschritten werden muß, worauf die Privatanschlußgleise mangels entsprechender Drehscheiben nicht eingerichtet sind. Die Grenze von 15 t hat sich auch im Betriebe gut bewährt.

Die Wagen für größere Ladefähigkeit von 10 t und drüber bieten auch wegen der festern Bauart größere Sicherheit, da man dabei zu eisernen Untergestellen übergehen muß, ohne dafs damit eine Zunahme der Unterhaltungskosten verbunden wäre, wie die Verringerung des Ausbesserungs-Bestandes gegenüber dem der hölzernen zeigt. Ferner geht aus den der Quelle im Anhang beigefügten Zusammenstellungen noch hervor, dafs die Wagen mit 15 t Ladefähigkeit bei sonst gleicher Bauart den Wagen von 10 t Ladefähigkeit überlegen sind. Sie ergeben eine Zunahme der Ladefähigkeit um 50 % und 45 bis 50 % mehr Ladefläche, während die Länge nur 25 % und das Eigengewicht nur 5 bis 22 % zunimmt. Hieraus folgt, dafs das auf 1 t

Fracht kommende Bruttogewicht eine Verminderung von 12 bis 30 % und der Beschaffungspreis eine solche von 12 bis 34 % erfährt. Außerdem wird bei Anwendung größerer Wagen ein kleinerer Bestand erforderlich; da sie größere Festigkeit besitzen, treten auch weniger Unfälle auf, also genügen kleinere Ausbesserungswerkstätten. Anzahl und Länge der Züge können beschränkt, also die Zahl der Angestellten verringert werden, die Züge werden beweglicher, die Aufenthalte kürzer, die Abfertigung geht schneller vor sich, die Fahrt und die Beförderung der Güter sowie der Wagenumschlag werden rascher.

Daher haben sich die meisten Verwaltungen entschlossen, in Zukunft grundsätzlich nur Wagen für 15 t zu bauen, während andere langsamer nachfolgten. Am Schlusse des Aufsatzes wird dem Kongresse empfohlen, die Erbauung von Wagen mit großer Ladefähigkeit möglichst zu fördern.

R—1.

### Einfluß der Tragfedern und der Ausgleichhebel auf den ruhigen Gang der Lokomotivachsen.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer, März 1900. Mit Abbild.)

Unter dieser Ueberschrift werden die mehr oder weniger ausführlichen Einsendungen von 39 Bahnverwaltungen über diesen Punkt, nach drei Abschnitten geordnet, besprochen.

Im ersten Abschnitte sind die Anordnungen der bei den verschiedenen Verwaltungen gebräuchlichen Tragfedern zusammengestellt, mit einem Anhang, in dem die Anzahl der Federblätter, ihr Querschnitt, ihre Länge, die Pfeilhöhe der Feder, sowie ihre Durchbiegung für 1 t, die regelmäßige Federbelastung im Betriebe und das Gewicht der Feder für jede Achse und jede Lokomotivgattung angegeben werden. Von der allgemeinen Bauart abweichende Formen, wie die besonders biegsame Belpaire'sche Federanordnung der belgischen Staatsbahn, werden ausführlicher besprochen. Auch über gewundene Tragfedern und die Doppelfedern der ostindischen Bahnen sind einige Angaben gemacht. Skizzen mit Maafsen der einzelnen Anordnungen, der Befestigungsart, der Längs- und Querausgleichhebel sind ebenfalls im Anhang beigefügt und besprochen. Auf einer zweiten Tafel des Anhanges sind Versuchsergebnisse über die Durchbiegung der Blattfedern, und zwar in unbearbeitetem, geglättetem und geschmiertem Zustande der Blätter bei Laststufen von 1 t bis 12 t zusammengestellt. Aus diesen geht hervor, dafs die Durchbiegung mit der Belastung zunimmt, und dafs Glätten oder Einfetten die Durchbiegung um 10 % erhöht.

Ebenso wächst sie nach längerer Betriebszeit in Folge Abschleifens der Unebenheiten zwischen den einzelnen Lagen. Nach Mittheilung der ostindischen Eisenbahnen sollen die Tragfedern, die unter Achsbüchsen angebracht sind, wo sie von abtropfendem Oele getränkt werden, sich länger halten und besser arbeiten als solche, die kein Oel erhalten. Gleiche Beobachtungen sind bei der belgischen Staatsbahn gemacht. Federn, deren Blätter geglättet, oder die unbearbeitet waren, dann aber von Zeit zu Zeit vom Heizer mittels in Oel getauchter Putz-

wolle angefettet wurden, so daß eine Oelschicht zwischen die einzelnen Blattlagen dringen konnte, mußten wegen Bruches nur nach 9 bis 10 Jahren, ungefettete dagegen oft schon nach zwei bis drei Jahren erneuert werden.

Der folgende Abschnitt behandelt den Einfluß des Federns auf das Wanken und Nicken der Lokomotive. Nach den Angaben der Verwaltungen macht sich wohl eine Zunahme der Bewegungen im Laufe bei zu biegsamen Federn bemerkbar, doch liegen keine klaren Versuchsergebnisse vor, inwieweit diese Bewegungen durch die Federn herabgemindert oder erhöht sind. Ebenso läßt sich die Größe des Einflusses der Längs- und Querausgleichhebel auf den ruhigen Gang nicht genau feststellen. Ihre Bedeutung wird überhaupt bei gutem Oberbaue wesentlich herabgesetzt und ist im Uebrigen von der Bauart der Lokomotive abhängig.

Im letzten Abschnitte werden die Erfahrungen einzelner Verwaltungen über die Anwendung von Federn mit großer Durchbiegung mitgeteilt. Aus diesen geht hervor, daß sie das Gewicht und den Preis der Lokomotive erhöhen und daß ihre Anwendung die Zugänglichkeit der Triebwerksteile häufig verschlechtert. Ferner nehmen sie viel Platz in Anspruch und bedingen wegen des größeren Gewichtes eine Erhöhung der Kosten für ihr Anbringen und Abnehmen in den Werkstätten. Sie bieten wiederum einige Vortheile wegen der geringeren Abnutzung der Radreifen und des Rahmens. Die belgische Staatsbahn will bei Anwendung dieser Federn nach der Bauart Belpaire eine Abnahme der Abnutzung der Reifen um  $4\frac{1}{2}\%$  und durch Anwendung der Ausgleichhebel eine solche von  $29\%$  erreicht haben.

Im Ganzen geht aus den Berichten hervor, daß die Anwendung von Federn mit größerer Durchbiegung nur eine sehr beschränkte ist, während die Ausgleichhebel ungleich häufiger verwendet werden.

R-1.

#### Einige Vorzüge schwerer Verbund-Güterzug-Lokomotiven.

(Railroad Gazette, 9. März 1900, S. 154.)

Von den meisten amerikanischen Bahnen ist in den letzten Jahren für schwere Güterzug-Lokomotiven Zwillings-Anordnung angewandt worden. Es ist jedoch zweifelhaft, ob dies als richtig anzuerkennen ist.

Allgemein wird jetzt zugestanden, daß Verbund-Lokomotiven für Güterzüge auf Bahnen mit geringen Steigungen am besten geeignet sind. Die Heizstoffersparnis stellt sich dabei auf 20 bis 30 %, während die Unterhaltungskosten nicht größer sind als bei Zwillingslokomotiven.

Man glaubte jedoch, daß für Bahnen mit vielen Steigungen die Verbund-Lokomotiven nicht geeignet seien, daß sie zwar beim Aufwärtsfahren Heizstoff sparten, beim Abwärtsfahren jedoch um so mehr gebrauchten, da die starken Dampfschläge aus dem Niederdruckzylinder das Feuer mehr als nöthig anfachten. Diese Erwägung ist hauptsächlich der Einführung der Verbund-Lokomotiven für Bergbahnen hinderlich gewesen. Versuche haben jedoch gezeigt, daß dieser Einwurf überschätzt ist.

Andererseits hat es sich gezeigt, daß die Verbund-Lokomotiven, abgesehen vom Heizstoffverbrauche, für schwere Züge auf

Steigungen geeigneter sind, da die Zylinder bei Verbundwirkung eine Zugkraft von 25 % des Reibungsgewichtes entwickeln können, welche durch Umschaltung in Zwillingswirkung auf 33 % gesteigert werden kann.

Dagegen würde eine Zwillings-Lokomotive, deren Zylinder 33 % des Reibungsgewichtes entwickeln sollen, unter gewöhnlichen Verhältnissen leicht schleudern. Dies zeigte sich beim Vergleiche einer sechssachsigen Verbund-Lokomotive der Northern Pacific-Bahn, welche eine Zugkraft von 33 % des Reibungsgewichtes entwickeln konnte, und einer ähnlichen Zwillings-Lokomotive der Great-Northern-Bahn, deren größte Zugkraft 30 % des Reibungsgewichtes betrug.

Es ergibt sich hieraus, daß schwere Güterzug-Lokomotiven, die ihre volle Leistungsfähigkeit auf Steigungen entwickeln sollen, am besten mit Verbund-Maschinen gebaut werden, weil für eine gegebene Triebachsbelastung eine Verbund-Lokomotive leistungsfähiger ist, als eine Zwillings-Lokomotive und schwerere Züge befördern kann. Diese Eigenschaft der Verbund-Lokomotiven dürfte einen Mehrverbrauch an Heizstoff beim Abwärtsfahren reichlich aufwiegen, zumal dieser Mehrverbrauch bei den neueren Verbund-Lokomotiven nicht feststeht.

A.

#### Tragbare Luftdruck-Werkzeuge.

(Engineering, 2. März 1900, I, S. 304. Mit Abbild.)

Die Quelle bringt Beschreibungen und Zeichnungen verschiedener tragbarer Luftdruck-Hämmer.

A.

#### Selbstthätige Eisenbahn-Kuppelungen.

(Engineering, 27. April 1900, I, S. 557.)

Die Quelle berichtet über einen Versuch mit selbstthätigen Kuppelungen, der bei der Great Northern-Bahn an einem Versuchszuge ausgeführt wurde; der Versuch gelang vollständig, so daß die Sachverständigen sich sehr befriedigt darüber aussprachen.

A.

#### Verbund-Lokomotiven in den Vereinigten Staaten.

(Railroad Gazette, 20. April 1900, S. 257.)

Die Quelle giebt eine Uebersicht der Anzahl der Verbund-Lokomotiven, welche in den verschiedenen Lokomotiv-Bauanstalten der Vereinigten Staaten bis zum Oktober 1896 und dann bis zum April 1900 gebaut sind.

A.

#### Neuerungen an englischen Lokomotiven.

(The Engineer, 5. Jan. I, 1900, S. 16.)

Eine Neuerung, welche den Zweck hat, die Heizfläche in der Feuerkiste zu vergrößern, ist von Maschinendirektor Drummond bei der London and South-Western-Bahn ausgeführt.

Er hat eine Anzahl von Wasserröhren quer oben in die Feuerbüchse eingesetzt, und zwar schräg, um Umlauf des Wassers zu erzielen.

Nachdem die Lokomotive etwa 100 000 km zurückgelegt hatte, zeigten sich bei der Untersuchung die Wasserrohre fast vollständig frei von Kesselstein. Dem Wasser jedes Tenders

war ein Pfund Soda zugesetzt worden; doch kann ein so geringer Sodazusatz allein schwerlich eine solche Wirkung haben. Es sind jetzt etwa 30 Lokomotiven mit derartigen Wasserrohren ausgestattet; sie machen sehr gut Dampf und bewähren sich vorzüglich.

Bei der Midland-Bahn sind die von den Baldwin- und Schenectady-Werken in Amerika gebauten Lokomotiven über alle Linien zerstreut. Sie thun den gewöhnlichen Dienst, hauptsächlich mit Zügen für Erzbeförderung. Es sind jedoch noch zu wenig Erfahrungen damit gemacht, um ein abschließendes Urtheil fällen zu können.

Bei der London and North-Western-Bahn sind 20 neue vierzylindrige Verbund-Schnellzug-Lokomotiven eingestellt, die sich sehr gut bewähren; weitere 20 sind bestellt und werden in der ersten Hälfte dieses Jahres fertig sein. Ferner sind über hundert der 4/4 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven in Arbeit gegeben, die sehr gute Ergebnisse geliefert haben und wenig Unterhaltungskosten erfordern. Herr Webb hofft, wenn die Güterverwaltung im Stande ist, längere Züge einzustellen, mit diesen Lokomotiven den ganzen Dienst bewältigen zu können.

Von der Lancashire and Yorkshire-Bahn ist als Neuerung die Ausstattung von zwei Schnellzug-Lokomotiven mit Ueberhitzern zu berichten. Zu diesem Zwecke sind die gewöhnlichen Heizrohre bedeutend verkürzt, so daß sie eine weite Kammer frei lassen als Sammelraum für die Asche und zugleich als Weg um an das Dampfrohr gelangen und die Rohre erneuern zu können. Der eingebaute Ueberhitzer ist von kleinerm Durchmesser als der Kessel, so daß seine äußere Oberfläche mit ausgenutzt wird. Dieser Ueberhitzer ist durchsetzt von ebenso viel Röhren, wie Heizrohre da sind, aber von größerm Durchmesser als diese, so daß die Heizrohre durch den Ueberhitzer hindurchgezogen werden können, wenn sie erneuert werden sollen. Die Einrichtungen sind mit großer Sorgfalt ausgeführt; Ergebnisse liegen noch nicht vor. Ferner sind einige 4/4 gekuppelte Güterzug-Lokomotiven mit derselben Kesseleinrichtung im Bau, doch werden diese erst in einigen Monaten fertig sein.

Bei der Caledonian-Bahn ist als bemerkenswerthe Neuerung die Einführung von Güterwagen mit großer Tragfähigkeit zu verzeichnen. Für den Vorortverkehr war eine stärkere Personenzug-Lokomotive nothwendig geworden, um dem vergrößerten Zuggewichte Rechnung zu tragen. In dieser Beziehung entsprechen die 12 neuen Tender-Lokomotiven allen an sie gestellten Ansprüchen.

A.

#### Gewichte der Einzeltheile einer Lokomotive.

(Engineer, 9. Febr. 1900, I, S. 135.)

Die Quelle bringt die genauen Gewichte sämtlicher einzelnen Theile einer 3/3 gekuppelten Güterzug-Lokomotive nebst Tender der Great Eastern-Bahn.

A.

#### Verbund-Lokomotive für die französische Westbahn.

(Engineering, 2. Februar 1900, I, S. 155. Mit Abbild.)

Von der Société Alsacienne de Belfort sind für die französische Westbahn zwanzig 2/4 gekuppelte Verbund-Schnellzug-

Lokomotiven mit dem Vierzylinder-Triebwerk von de Glehn gebaut worden, die hauptsächlich die Schnellzüge der Westbahn nach Paris befördern sollen; die Lokomotiven sind jetzt einige Monate im Betriebe und haben allen an sie gestellten Anforderungen völlig genügt.

A.

#### 2/4 gekuppelte Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Northern Counties of Ireland-Bahn.

(Engineer, 5. Jan. 1900, I, S. 8. Mit Abbild.)

Von der Northern Counties of Ireland-Bahn werden jetzt vierachsige, zweifach gekuppelte Verbund-Schnellzug-Lokomotiven mit Drehgestell eingeführt, welche die ziemlich schweren Züge zwischen Belfast und Londonderry, sowie Belfast und Portrust mit einer Geschwindigkeit von 82 km unter Abrechnung der Aufenthalte befördern.

A.

#### Lokomotiven für Kohlenzüge der Port-Talbot- und Barry-Eisenbahn.

(Engineering, 13. April 1900, I, S. 479. Mit Abbild.)

Für die Barry- und die Port Talbot-Eisenbahn sind von der Cooke-Locomotive and Machine Co. in Paterson eine Anzahl 3/4 und 4/4 gekuppelter Güterzug-Tender-Lokomotiven gebaut worden, die Kohlenzüge bis zu 500 t Gewicht auf ziemlich starken Steigungen befördern.

A.

#### Sechssachsige Doppel-Verbund-Tender-Lokomotive der Belgischen Staatsbahnen.

(La Revue technique 1899, November, S. 489. Mit Abbildungen.)

Die die Bauart Mallet-Rimrott zeigende Lokomotive ist bestimmt, bis 760 t schwere, zwischen Aachen und Antwerpen verkehrende Güterzüge über die nur 6 km lange, aber Steigungen bis 31 ‰ aufweisende Strecke Lüttich-Ans zu befördern. Zur Beförderung der schwersten Züge dienen zwei Lokomotiven dieser Art, von denen die eine schiebt.

Die Hauptabmessungen und -Gewichte sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder . . . . .	500 mm
« « Niederdruck- « . . . . .	810 «
Kolbenhub . . . . .	650 «
Art der Steuerung . . . . .	Heusinger.
Triebradurchmesser . . . . .	1300 mm
Innere Heizfläche . . . . .	288,54 qm
Äußere « . . . . .	160,83 «
Rostfläche . . . . .	7,98 «
Verhältnis der innern Heizfläche zur Rostfläche	36,1 «
Dampfüberdruck . . . . .	15 at
Länge der messingenen Serve-Heizrohre . . . . .	4050 mm
Äußerer Durchmesser « . . . . .	70 «
Anzahl der « . . . . .	164
Innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1500 mm
Gewicht im Dienste, zugleich Triebachslast . . . . .	99 t
Zugkraft $0,385 \frac{d^2}{D} p =$ . . . . .	18945 kg.

Der Kessel ist mit dem, durch die Hochdruck-Zylinder angetriebenen, hintern dreiachsigen Rahmengestelle fest ver-

bunden, während er auf dem durch die Niederdruckzylinder angetriebenen vordern gleitet.

Letzterm ist eine seitliche Verschiebbarkeit bis zu 275<sup>mm</sup> gegeben, die Wiedereinstellung wird durch unter dem Vordertheile des Kessels angeordnete Belleville-Federn erleichtert.

Die Verbindung der beiden Rahmengestelle wird durch ein Doppelgelenk bewirkt.

Zur Kesselspeisung dienen zwei wagerecht liegende Gresham'sche ansaugende Dampfstrahlpumpen mit einer Leistungsfähigkeit von je 190 l in der Minute.

Das veränderliche, ringförmige Blasrohr hat getrennten Auspuff für beide Niederdruckzylinder, seine kleinste Oeffnung hat 155, seine größte 210<sup>mm</sup> Durchmesser.

Die Hochdruckzylinder liegen 3,85%, die Niederdruckzylinder 7,1% gegen die Wagerechte geneigt. Letztere sind an ihrem untern Theile mit Lufterinlaßventilen versehen, welche sich bei der Fahrt mit geschlossenen Regler öffnen.

Die Lokomotive ist mit der Westinghouse'schen Schnellbremse versehen, welche auf die beiden hinteren Achsen der beiden Rahmengestelle wirkt.

Die Quelle hält diese für die schwerste der auf den Eisenbahnen Europa's benutzten Lokomotiven.

Das von Lokomotiven dieser Art befahrene Gleis besteht aus Goliathschienen von 54,2 kg/m Gewicht.

Nach Einführung dieser Lokomotiven ist das früher verwendete Verfahren in Wegfall gekommen, die Züge für die Bergfahrt von Lüttich nach Ans zu theilen und diese Theile nach dem Erreichen des Scheitelpunktes für die Thalfahrt wieder zu kuppeln.

-k.

#### Versuche mit der selbstthätigen Janney-Kuppelung.

(Engineer 1900, Mai, S. 523. Mit Photographien.)

Die Great Northern-Bahn hat zu Versuchszwecken einen Zug in der Weise ausgerüstet, dafs sowohl die gewöhnliche Kuppelung, als auch die Janney-Kuppelung benutzt werden kann. Für gewöhnlich hängt die letztere am Zughaken, soll sie benutzt werden, so wird sie in die wagerechte Lage gebracht und in dieser durch einen eingeschobenen, auf dem Zughaken aufliegenden Bolzen gehalten.

Bis jetzt haben die Versuche befriedigende Ergebnisse geliefert.

—k.

## Technische Litteratur.

### Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

1. Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1897, XXV. Band, und für das Jahr 1898, XXVI. Band. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern.
2. Statistik des Rollmaterials der schweizerischen Eisenbahnen nach dem Bestande am Ende des Jahres 1898 und nach dem Bestande am Ende des Jahres 1899. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern 1899 und 1900.
3. Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Rückblick auf die Thätigkeit des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in technischer Beziehung 1850—1900. Berlin 1900. Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Techniker-Versammlung, bearbeitet von der Geschäftsführenden Verwaltung des Vereines.
4. Lohnstatistik des Personals der schweizerischen Eisenbahnen.\*) II. Theil. Das im Taglohn arbeitende Personal der fünf Hauptbahnen und das gesammte Personal der Nebenbahnen. Durchgeführt im Auftrage des Eidgenössischen Departements von Th. Sourbeck. Neukomm und Zimmermann, Bern 1900.
5. 28. Jahresbericht über die Verwaltung der Breslau-Warschauer Eisenbahn, preussische Abtheilung, für das Jahr 1899. Breslau 1900, R. Nischkowsky. Preis 1,0 M.

\*) Organ 1899, S. 291.

**Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert.** Denkschrift bei Gelegenheit der Weltausstellung des Jahres 1900 in Paris, bearbeitet im Auftrage von sechs deutschen Brückenbau-Anstalten von G. Mehrtens, Geheimer Hofrath, ordentlicher Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der Königl. Technischen Hochschule in Dresden. Berlin 1900, J. Springer.

Das mit Ansichten aller wichtigen Bauwerke in Lichtdruck und mit Zeichnungen von Einzeltheilen in Zinkätzung sehr reich ausgestattete Werk ist ursprünglich aus der Absicht hervorgegangen, zu der von den sechs Werken Eßlingen, Gutehoffnungshütte, Harkort, Holzmann und Co., Nürnberg-Gustavsburg und Dortmunder Union veranstalteten Ausstellung von Plänen eine eingehende Beschreibung zu liefern, es ist daraus aber eine umfassende und anschauliche Schilderung der Entwicklung der deutschen Brückenbauschule im verflossenen Jahrhundert geworden; es finden sich unter den Darstellungen auch zahlreiche Bauten im Auslande, die von den genannten Werken geliefert sind. Das Werk eröffnet einen unverschleierte Ausblick in das Gebiet, das in wissenschaftlich-statischer, in gewerblicher und in künstlerischer Beziehung noch in den letzten Jahrzehnten einen wohl nur von wenigen geahnten Aufschwung genommen hat. Wir empfehlen es daher allen Ingenieuren und Architekten, nicht blos den nach Paris wandernden, aber auch darüber hinaus Allen, die für die Fortschritte der Neuzeit ein warmes Herz haben, denn die leicht faßliche, knappe und anschauliche Darstellungsweise eröffnet die Benutzung des Werkes jedem Gebildeten ohne weiteres.

**Vorträge über Mechanik** als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen von W. Keck, Geh. Regierungsrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Erster Theil, Mechanik starrer Körper. 2. Auflage, Hannover 1900, Helwing'sche Hofbuchhandlung.

Wir haben auf die hervorragende Bedeutung dieses Werkes grade für die Kreise der Ingenieure aller Zweige gelegentlich des Erscheinens der Bestandtheile der ersten Auflage wiederholt\*) hingewiesen. Die zweite Auflage giebt durch die auf ihre Ausgestaltung verwendete Sorgfalt einen erneuten Beweis dafür, wie schwer der Verlust ist, den unsere Kreise durch den frühzeitigen Tod\*\*) des Verfassers erlitten haben. Aber wenn auch der Schöpfer des Werkes nicht mehr unter uns weilt, so wird es doch seine Bedeutung voll bewahren, und den Namen des bedeutenden Mannes auch unter den Kommenden lebendig erhalten. Wir empfehlen auch diesen Beginn der zweiten Auflage der regen Aufmerksamkeit unserer Leser, indem wir der Hoffnung Ausdruck geben, daß auch die fernere Bearbeitung der übrigen Theile eine des Verfassers würdige Kraft finden möge, deren man bald bedürfen wird.

**Eisenbahn-Handbuch** zum Gebrauche für das Publikum, für Beamte und Behörden im Deutschen Reiche. Nach amtlichen Quellen bearbeitet von J. Schwarzkopf, Oberbahnsekretär und Chefredakteur der Deutschen Eisenbahnbeamten-Zeitung. Stuttgart 1900, Greiner und Pfeiffer. Preis 4,0 M.

Je wichtiger und einschneidender der Einfluß der Eisenbahn auf unsere staatlichen und wirthschaftlichen Verhältnisse wird, desto mehr steigt das Bedürfnis nach ausgiebiger Benutzung, die wieder von gründlicher Kenntnis aller betreffenden Einrichtungen abhängt. Diese werden aber naturgemäß schnell verwickelter, sodafs es heute nicht mehr leicht ist, sie in genügendem Maße zu beherrschen. Wir verweisen daher besonders auf das sehr übersichtlich und bequem zu handhabende Buch, welches über alle Verkehrs-, Beförderungs- und Frachtfragen, soweit sie die Benutzung der Eisenbahnen betreffen, ausführliche und leicht zu findende Auskunft giebt. Auch die die Eisenbahnen betreffenden Gesetze und rechtlichen Verhältnisse sind aufgenommen.

**Handbuch zum Abstecken von Curven, sowie zur Bestimmung der Winkel** (ohne Meßinstrumente), mit Genehmigung der Königl. Bayerischen Generaldirektion herausgegeben von Th. Freiherr v. Aretin, königlichem Oberbauführer. Dritte Auflage. München 1899, Th. Ackermann.

Das handliche Buch enthält eine Zusammenstellung für den Zusammenhang einer bestimmten leicht zu messenden Länge mit dem Mittelpunktswinkel, der Länge der Berührenden und des Bogens und dem Abstände der Bogenmitte vom Schnittpunkte der Berührenden, eine zweite zum Abstecken des Bogens

\*) Zuletzt 1899, S. 26.

\*\*) † am 20. Juli 1900, Organ 1900, S. 198.

durch Sehnen-Verlängerung und eine dritte von der Berührenden aus und zwar von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß alle Bestimmungen ohne Benutzung eines Winkelmefs-Werkzeuges erfolgen sollen, damit der Ingenieur im Felde alles mit Meßlatte und Absteckstäben erledigen kann. Daß sich das Taschenbuch als nützlich erwiesen hat, beweist das Erscheinen der dritten Auflage.

**Schienenloser Betrieb statt Kleinbahnen.** Verwerthung der Selbstfahrer im öffentlichen Verkehre von L. Rhotert, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor. Leipzig 1900, W. Engelmann. Preis 3,6 M.

Der Verfasser weist sehr richtig darauf hin, daß die Kleinbahn gegenüber ihrer Aufgabe, die feinste Saugader für den Verkehr der Hauptbahnen zu bilden, zu unbeweglich ist, theils wegen ihrer an sich noch schwerfälligen Bauart, theils wegen der Nothwendigkeit, allen werthvollern Grund und Boden zu vermeiden, hauptsächlich aber, weil sie, an den Schienenstrang gebunden, selbst keine feine Verzweigung zuläßt, somit auch nicht jede kleinste Verkehrsquelle aufsuchen kann. Aus dem Bedürfnisse, jede vorhandene Strafe auch für Maschinenantrieb benutzen zu können, entstand zugleich mit der Dampfmaschine das Bestreben, eine brauchbare »Straßenlokomotive« zu finden, das aber fast ein Jahrhundert ohne wesentlichen Erfolg blieb. Jetzt scheint nun die Schale dieser Frage gebrochen zu sein, die Selbstfahrer, jetzt schon mit sehr beträchtlicher Zugkraft ausgestattet, dringen für den Verkehr der Menschen und der Frachtgüter in Häuser und Gehöfte ein, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Landstraßen binnen kurzem von ihnen bevölkert sein werden. Deutschland ist auf diesem Gebiete etwas zurückgeblieben, um so mehr ist die knappe aber klare Uebersicht über die Selbstfahrer nach Antriebsart und Verkehrszweck zu begrüßen, die uns der Verfasser bietet; das nur 71 Seiten enthaltende Buch wird fördernd auf diesem Gebiete wirken.

Bezüglich der Fassung begrüßen wir den ziemlich kräftigen Anlauf des Verfassers gegen die Fremdwörter, die sich auf diesem neuen Gebiete, wie gewöhnlich auf solchen, zunächst breit zu machen suchen. Leider ist die Haltung noch keine ganz einheitliche, neben dem »Selbstfahrer« und »Triebwagen« spukt noch der »Motor«, vielleicht läßt sich bei ferneren Auflagen größere Einheitlichkeit erreichen.

**Graphische Ermittlung der Grunderwerbsflächen, Erdmassen und Böschungflächen** von Eisenbahnen und Strafen. Ein neues Verfahren für allgemeine und besonders für ausführliche Vorarbeiten. Von R. Wagner, Ingenieur, Stuttgart 1900, K. Wittwer. Preis 4,0 M.

Das Buch giebt einen vollen Ueberblick über die theoretischen Grundlagen und die Ausführung der im Titel bezeichneten Arbeiten, und bildet für den mit solchen Beschäftigten nach kurzer Einarbeitung ein sehr wirksames Hilfsmittel.