

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIV. Band.

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

1. Heft. 1897.

### Ueber die Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen.

Von G. Kecker, Eisenbahn-Betriebsdirektor zu Metz.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Taf. I.)

Je mehr gereist wird, desto mehr macht sich bei den Reisenden das Bedürfnis nach einer raschern und bequemern Beförderung durch schnellfahrende Züge und bis zum Bestimmungspunkte durchgehende Wagen geltend. Die Vervollständigung des Eisenbahnnetzes durch den Ausbau von Zweigbahnen und Verbindungslinien setzt der Verwirklichung jedoch nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Ist es schon überhaupt schwierig, für eine durchgehende Linie einen Fahrplan aufzustellen, welcher den Bedürfnissen der anschließenden Zweig- und Verbindungsbahnen einigermaßen Rechnung trägt, so ist es noch viel schwieriger, einen solchen pünktlich durchzuführen. Sehr häufig müssen Züge vor dem Abschlussignale eines Bahnhofes halten, weil die für die Einfahrt bestimmten Gleise nicht frei sind, oder die Einfahrt durch die gleichzeitige Einfahrt anderer Züge, oder durch vorzunehmende Verschiebewegungen an einem bevorzugteren Zuge gesperrt ist. Durch ein solches Anhalten vor einem Bahnhofe geht dann eine kostbare Zeit verloren und der Verlust kann nur in den seltensten Fällen durch eine Abkürzung des Aufenthaltes auf den Stationen ausgeglichen werden, weil diese Aufenthalte in der Regel nicht überaus lang bemessen sind. Die verlorene Zeit muß dann auf der vorliegenden Strecke durch Vermehrung der Zuggeschwindigkeit bis an die zulässigen Grenzen einzuholen gesucht werden.

Bei der Anlage von Uebergangs-Bahnhöfen wird man daher in erster Reihe die Ueberkreuzung der Fahrstraßen einfahrender Züge zu vermeiden haben.

Auch das Umsetzen durchgehender Wagen von einem Zuge an einen anderen nimmt häufig einen unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit in Anspruch, namentlich wenn diese Bewegung durch die Einfahrt von Zügen aufgehalten wird.

Diese Aufenthalte sind zwar häufig auf eine ungenügende Ausdehnung der Gleisanlage zurückzuführen, in den meisten Fällen scheint jedoch eine unzweckmäßige Anordnung der Gleise die Ursache davon zu sein. Es ist dieses zum Theil in

der Natur der Sache begründet und hängt mit der Entstehungsweise der Bahnhöfe zusammen. Zuerst ist eine durchgehende Bahn vorhanden, welche bei eintretendem Bedürfnisse zweigleisig ausgebaut wird. Wird nun an eine solche Bahn eine andere Bahn angeschlossen, so gilt es allgemein als selbstverständlich, daß die Gleise dieser Bahn neben die der anderen Bahn gelegt in den Bahnhof eingeführt werden. Ob diese Anordnung in allen Fällen richtig ist und welchen Einfluß sie auf den Betrieb ausübt, soll im Nachstehenden erörtert werden.

Liegen die beiden Hauptgleise einer Zweigbahn in einem Bahnhofe neben einer anderen durchgehenden Hauptbahn, und sind die freien Enden der ersteren mit den entsprechenden Enden der durchgehenden Bahn in der denkbar einfachsten Weise verbunden, so bietet die Anordnung der Gleise und Weichen nebst Kreuzungen das in Abb. 1, Taf. I dargestellte Bild.

In dieser wie in den nachfolgenden Zeichnungen bedeuten die Buchstaben O, O<sup>a</sup>, O<sup>b</sup>, sowie W, W<sup>a</sup>, W<sup>b</sup> die einzelnen Bahnlinien, die Zahlen I, I<sup>a</sup>, I<sup>b</sup> die Züge und Gleise der einen Fahrrichtung, die Zahlen II, II<sup>a</sup>, II<sup>b</sup> die Züge und Gleise der entgegengesetzten Fahrrichtung.

Will man bei dieser Anordnung der Anschlußbahn das Umsteigen der Reisenden beim Uebergange von der Hauptbahn zur Zweigbahn oder umgekehrt vermeiden, so kann man die Betriebsweise so einrichten, daß entweder

1. die Züge der Zweigbahn unmittelbar auf die Hauptbahn übergehen, oder
2. einzelne Wagen oder Zugtheile auf der Anschlußstation mit den Zügen der Hauptbahn vereinigt, oder von ihnen abgetrennt werden.

Bei einer selbstständigen Durchführung der Züge der Zweigbahn auf die Hauptbahn und umgekehrt, würden die Züge I und I<sup>a</sup> der einen Richtung einander nur in Stationsabstand folgen können, und ebenso die Züge II und II<sup>a</sup> der entgegen-

gesetzten Richtung. Bei dieser Betriebsweise würde unter allen Umständen die Einfahrt des Zuges II die gleichzeitige Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup> ausschließen und umgekehrt, obgleich dieser Zug, welcher nach W weitergeht, die Ankunft des Zuges von W nicht abzuwarten braucht. Es geht also für den einen oder andern Zug eine werthvolle Zeit verloren.

Die Wahl der Richtung des Anschlusses läßt darauf schließen, daß der Verkehr zwischen W und O<sup>a</sup> überwiegt, sonst würde man den Anschluß in der entgegengesetzten Richtung hergestellt haben.

Werden dagegen nur einzelne Wagen oder Zugtheile auf der Anschlussstation mit den Zügen der Hauptbahn vereinigt oder von ihnen abgetrennt, so würden die in Abb. 1 Taf. I angegebenen Weichenverbindungen nur die Ueberführung von Wagen von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt mittels der Zuglocomotive gestatten, während bei der Ueberführung von Zug II auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt eine besondere Verschiebelocomotive herangezogen werden müßte. Für die übrigen Verschiebebewegungen würde eine Vervollständigung der Weichenverbindungen, etwa in der, in Abb. 2, Taf. I in ausgezogenen Linien dargestellten Weise erforderlich werden.

Bei dieser Anordnung würde, wie bereits erwähnt, die Einfahrt des Zuges II die gleichzeitige Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup> verhindern.

Werden die Wagenüberführungen ausschließlich durch die Zuglocomotive ausgeführt, so hindert die Ueberführung:

1. von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> oder umgekehrt die Einfahrt von Zug II,
2. von Zug I auf Zug II<sup>a</sup> oder umgekehrt die Einfahrt von Zug II und die Ausfahrt von Zug I<sup>a</sup> oder umgekehrt.
3. von Zug II auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt die Einfahrt von Zug I<sup>a</sup>.

Die Ueberführung von Zug I<sup>a</sup> auf II kann naturgemäß erst nach Einfahrt beider Züge erfolgen, kommt daher nicht in Frage.

Hätte man im vorliegenden Falle eine Verschiebelocomotive zur Verfügung, so würde man die Züge gleicher Richtung von rückwärts angreifen können.

Es würde alsdann hindern, die Ueberführung

1. von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt die Ausfahrt von Zug II,
2. von Zug II auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt die Ausfahrt von Zug I<sup>a</sup>,

während auf die Ueberführung von Zug I auf II<sup>a</sup> und umgekehrt, auch wenn man die Anlage durch die gestrichelt angegebene Weichenverbindung zwischen den Gleisen I<sup>a</sup> und II<sup>a</sup> vervollständigen wollte, entweder die Einfahrt des Zuges II und die Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup>, oder die Einfahrt des Zuges I<sup>a</sup> und die Ausfahrt des Zuges II von störendem Einfluß sein würde.

Die Verwendung einer Verschiebelocomotive wäre also insofern von Vortheil, daß statt

6 Einfahrten und 2 Ausfahrten

2 Einfahrten und 6 Ausfahrten

in Frage kämen.

Es muß indes bemerkt werden, daß die Verschiebelocomotive an beiden Enden des Bahnhofes erforderlich wird, wenn

also nur eine verfügbar ist, so muß die eine Bewegung auf die andere warten, wobei noch ein Gleis zur Ueberführung der Verschiebelocomotive von dem einen Ende des Bahnhofes auf das entgegengesetzte frei gehalten werden muß.

Um die vorstehend angegebenen Hindernisse theilweise zu vermeiden, hat man die Hauptgleise häufig in der in Abb. 3, Taf. I dargestellten Weise angeordnet.

Bei dieser Anordnung schließt zwar die Einfahrt des Zuges I<sup>a</sup> die Ausfahrt des Zuges II aus, da aber Zug II in der Regel nicht eher wird abfahren dürfen, als bis der Anschlusszug I<sup>a</sup> angekommen ist, so ist darin ein besonderes Hindernis nicht zu sehen, ebensowenig in der Unmöglichkeit der gleichzeitigen Ausfahrt von Zug II und II<sup>a</sup>. Sonst sind die Einfahrten der Züge aus allen drei Richtungen frei.

Die Ueberführung von Wagen

von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt,

« « I « « II<sup>a</sup> « «

« « II « « II<sup>a</sup> « «

« « I<sup>a</sup> « « II « «

kann jederzeit erfolgen, ohne durch die Einfahrt eines Zuges behindert zu sein, und zwar durch die zur Zeit anwesende Zuglocomotive. Die Verwendung einer Verschiebelocomotive würde einen besonderen Vortheil nicht bieten.

Man erreicht also durch diese Anordnung mehr, als man bei der nach Abb. 2, Taf. I durch die Einstellung von zwei Verschiebelocomotiven erreichen würde.

Liegen besondere Verhältnisse vor, welche auch die Beseitigung der Ueberkreuzung der Ausfahrt von Zug II mit der Einfahrt von Zug I<sup>a</sup> wünschenswerth erscheinen lassen, so würde dieses zweckmäßig durch Herstellung einer Gleisüber- oder Unterführung erfolgen, wie dieses in Abb. 4, Taf. I dargestellt ist.

Hierbei sind sämtliche Einfahrten von Zügen frei; ebensovienig wird die Ausfahrt irgend eines Zuges durch einen einfahrenden Zug gehindert. Es findet keine Verschiebebewegung einem einfahrenden Zuge entgegen statt, und sämtliche Verschiebebewegungen können durch die Zuglocomotive ausgeführt werden; die Einstellung einer Verschiebelocomotive bietet einen besonderen Vortheil nicht.

Wenn zwei durchgehende Bahnlinien OW und O<sup>a</sup>W<sup>a</sup> sich innerhalb eines Bahnhofes berühren, so können die Züge aller Richtungen jederzeit ungehindert ein- und ausfahren. Zur Ueberführung einzelner Wagen würden an den Bahnhofsenden entsprechende Weichenverbindungen einzulegen sein, etwa wie in Abb. 5, Taf. I dargestellt ist.

Die Ein- und Ausfahrten von Zügen werden durch die Ein- und Ausfahrten anderer Züge nicht beeinflusst.

Die Ueberführung von Wagen von einem Zuge an einen andern kann nicht erfolgen:

a) bei Ausführung durch die Zuglocomotive allein

1. von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt bei Einfahrt des Zuges II,
2. von Zug I auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt bei Einfahrt des Zuges II oder I<sup>a</sup> und Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup> oder II,
3. von Zug II auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt bei Einfahrt des Zuges I<sup>a</sup>.

Es werden also 6 Verschiebewegungen durch die Einfahrt und 2 durch die Ausfahrt von Zügen aufgehalten.

b) bei Anwendung einer Verschiebelocomotive, welche bei den Zügen gleicher Richtung das Umsetzen der Wagen vom hinteren Ende aus besorgt:

1. von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt durch die Ausfahrt des Zuges II,
2. von Zug II auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt durch die Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup>.

Auf das Umsetzen von Zug II auf I<sup>a</sup> und umgekehrt bleibt das Einstellen einer Verschiebelocomotive ohne Einfluss. Es wird dadurch also erreicht, dass statt

6 Einfahrten und 2 Ausfahrten

2 Einfahrten und 6 Ausfahrten

in Frage kommen.

Verschlingt man dagegen die Gleise in der in Abb. 6, Taf. I angedeuteten Weise und stellt die Verbindung der Gleise in der angegebenen Weise her, so gestalten sich die Betriebsverhältnisse wie folgt:

Die Ein- und Ausfahrt der Züge I und II<sup>a</sup> wird durch die Ein- und Ausfahrt anderer Züge nicht gehindert. Die Einfahrt von Zug II hindert die Ausfahrt von Zug I<sup>a</sup>, und die Einfahrt von Zug I<sup>a</sup> die Ausfahrt von Zug II. Wegen der abzuwartenden Anschlüsse wird dieses Hindernis als eine Erschwerung des Betriebsdienstes nicht angesehen werden können.

Das Ueberführen von Wagen

von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt,

< < II < < II<sup>a</sup> < <

< < I<sup>a</sup> < < II < <

kann jederzeit durch die Zuglocomotive erfolgen.

Das Umsetzen von Wagen durch die Zuglocomotive von Zug I auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt wird durch die Einfahrt von Zug II oder I<sup>a</sup> und durch die Ausfahrt von Zug I<sup>a</sup> oder II aufgehalten.

Auch hier hindert also die Einfahrt von Zügen die Ausführung der Verschiebewegungen an den Zügen nur in zwei Fällen. Die Einstellung von Verschiebelocomotiven ist nicht erforderlich, und so erscheint die Anordnung der Gleise nach Abb. 6, Taf. I vortheilhafter als diejenige nach Abb. 5, Taf. I.

Wenn sich zwei durchgehende doppelgleisige Bahnen OW und O<sup>a</sup>W<sup>a</sup> innerhalb eines Bahnhofes in Schienenhöhe überkreuzen (Abb. 7, Taf. I), so ist die Einlage besonderer Weichenverbindungen zur Ueberführung von Wagen nicht erforderlich.

Bei der Ein- und Ausfahrt von Zügen finden die nachstehend angegebenen vier Kreuzungen der Fahrstraßen statt.

1. Ausfahrt des Zuges I und Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup>
2. < < < I < Einfahrt < < II<sup>a</sup>
3. Einfahrt < < II < < < < II<sup>a</sup>
4. < < < II < Ausfahrt < < I<sup>a</sup>

Als ein besonderes Hindernis für den Betrieb muss hier die Ueberkreuzung der Einfahrten der Züge II und II<sup>a</sup> angesehen werden.

Das Umsetzen von Wagen kann durch die Zuglocomotive nicht erfolgen:

a) bei Einfahrt des Zuges II

1. von Zug I auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt

2. < < I < < II<sup>a</sup> < <

b) bei Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup>

von Zug I auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt.

Es sind also vier Ueberführungen von der Einfahrt und zwei von der Ausfahrt von Zügen abhängig. Die Einstellung von Verschiebelocomotiven würde die Herstellung von Weichenverbindungen am O-Ende des Bahnhofes bedingen, und dann zwar nur zwei Ueberführungen von der Einfahrt von Zügen abhängig machen, den Mifsstand der Ueberkreuzung einfahrender Züge jedoch nicht beseitigen.

Eine andere Art, in welcher die Hauptgleise zweier sich kreuzender Bahnen OW und O<sup>a</sup>W<sup>a</sup> angeordnet werden können, ist in Abb. 8, Taf. I angegeben.

Bei der Ein- und Ausfahrt von Zügen finden nachstehend angegebene vier Ueberkreuzungen der Fahrstraßen statt.

1. Ausfahrt des Zuges I und Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup>
2. < < < I < Einfahrt < < II<sup>a</sup>
3. < < < II < Ausfahrt < < II<sup>a</sup>
4. < < < II < Einfahrt < < I<sup>a</sup>

Bei dieser Anordnung ist also die Ueberkreuzung zweier einfahrender Züge vollständig vermieden, und die beiden Ueberkreuzungen einfahrender Züge mit ausfahrenden ist von geringem Einfluss, weil die ausfahrenden Züge in der Regel den Anschluss der einfahrenden Züge werden abwarten müssen.

Die Einlage besonderer Weichenverbindungen zum Zwecke der Ueberführung von Wagen von einem Zuge zu einem andern ist nicht erforderlich. Das Umsetzen von Wagen kann nicht erfolgen:

von Zug I auf Zug II<sup>a</sup> und umgekehrt bei Ausfahrt des Zuges I<sup>a</sup> von Zug II auf Zug I<sup>a</sup> und umgekehrt bei Ausfahrt des Zuges II<sup>a</sup>.

Bei dieser Anordnung ist also auch die Störung vermieden, welche das Umsetzen von Wagen durch einfahrende Züge erleiden kann. Die Einstellung von Verschiebelocomotiven wäre ohne Werth.

Verwickelter werden die Verhältnisse, wenn sich innerhalb eines Bahnhofes drei durchgehende Linien OW, O<sup>a</sup>W<sup>a</sup> und O<sup>b</sup>W<sup>b</sup> kreuzen. Man erhält dann drei Schnittpunkte dieser Linien und wenn jede Linie doppelgleisig ist, so ergeben sich 12 Ueberkreuzungen der Hauptfahrstraßen.

Die 12 Ueberkreuzungen der Fahrstraßen sind nachstehende:

1. Ausfahrt von Zug I mit Ausfahrt von Zug I<sup>a</sup>
2. < < < I < Einfahrt < < II<sup>a</sup>
3. < < < I < < < < II<sup>b</sup>
4. < < < I < Ausfahrt < < I<sup>b</sup>
5. Einfahrt < < II < < < < I<sup>b</sup>
6. < < < II < Einfahrt < < II<sup>b</sup>
7. < < < II < < < < II<sup>a</sup>
8. < < < II < Ausfahrt < < I<sup>a</sup>
9. Ausfahrt < < I<sup>a</sup> < Einfahrt < < II<sup>b</sup>
10. < < < I<sup>a</sup> < Ausfahrt < < I<sup>b</sup>
11. Einfahrt < < II<sup>a</sup> < < < < I<sup>b</sup>
12. < < < II<sup>a</sup> < Einfahrt < < II<sup>b</sup>

Es ist also in 3 Fällen die Einfahrt eines Zuges von der Einfahrt eines anderen Zuges, die Ausfahrt eines Zuges in 6 Fällen von der Einfahrt, und in 3 Fällen von der Ausfahrt eines anderen Zuges abhängig. Nur die Einfahrt der 3 Züge I, I<sup>a</sup> und I<sup>b</sup> kann jederzeit ungehindert erfolgen, ebenso auch die Ausfahrt der Züge II, II<sup>a</sup> und II<sup>b</sup>.

Diese Verhältnisse sind derartig ungünstig, daß die Erörterung der Frage, welche Schwierigkeiten sich der Ueberführung von Wagen von einem Zuge auf einen anderen entgegenstellen, und welche Erleichterung die Verwendung einer Verschiebelocomotive bieten würde, hier ohne Werth ist.

Wählt man dagegen eine Anordnung der Gleise nach Abb. 10, Taf. I, so sind zwar auch bei dieser 12 Ueberkreuzungen der Fahrstraßen von Zügen vorhanden, nämlich:

1. Einfahrt von Zug I und Ausfahrt von Zug II<sup>b</sup>
2. Ausfahrt « « I « « « I<sup>a</sup>
3. « « « I « Einfahrt « « II<sup>a</sup>
4. « « « I « Ausfahrt « « I<sup>b</sup>
5. Einfahrt « « II « « « I<sup>b</sup>
6. Ausfahrt « « II « « « II<sup>a</sup>
7. « « « II « Einfahrt « « I<sup>a</sup>
8. « « « II « Ausfahrt « « II<sup>b</sup>
9. Einfahrt « « I<sup>a</sup> « « « II<sup>b</sup>
10. Ausfahrt « « I<sup>a</sup> « « « I<sup>b</sup>
11. Einfahrt « « II<sup>a</sup> « « « I<sup>b</sup>
12. Ausfahrt « « II<sup>a</sup> « « « II<sup>b</sup>

es kreuzen jedoch niemals zwei einfahrende Züge miteinander.

Auch das Umsetzen der Wagen von einem Zuge an einen andern kann mit einer der vorhandenen Zuglocomotiven bewerkstelligt werden, wobei eine Störung durch einfahrende Züge nur in nachstehenden 6 Fällen eintritt:

- von Zug I auf Zug II<sup>b</sup> und umgekehrt durch die Einfahrt des Zuges II<sup>a</sup> und Einfahrt des Zuges II,
- von Zug II auf Zug I<sup>b</sup> und umgekehrt durch die Einfahrt des Zuges II<sup>a</sup>,

bei der Möglichkeit von 24 Ueberführungen gewiß ein sehr günstiges Ergebnis.

Aber auch diese Verschiebebewegungen einfahrenden Zügen entgegen können vermieden werden, wenn 2 Zuglocomotiven in Thätigkeit treten. Wenn z. B. die Locomotive von Zug I die an Zug II<sup>b</sup> abzugebenden Wagen hinter den Zug II<sup>a</sup> stellt und nach Abfahrt des Zuges II<sup>a</sup> die Locomotive des Zuges II<sup>b</sup> die Wagen abholt, so bietet diese Bewegung nur für die Ausfahrt der Züge I<sup>a</sup> und II ein Hindernis. Bei der umgekehrten Bewegung würden die von Zug II<sup>b</sup> auf Zug I übergehenden Wagen in Gleis I<sup>a</sup> zu setzen sein.

Aehnlich verhält es sich beim Uebergange von Wagen von Zug II auf Zug I<sup>b</sup>, welcher Bewegung die Ausfahrt der Züge I und II<sup>a</sup> ein Hindernis entgegensetzen würde.

Die Anordnung der Gleise nach Abb. 10, Taf. I entspricht also besser als diejenige nach Abb. 9, Taf. I den Anforderungen, welche man billigerweise an eine so verwickelte Anlage stellen kann, und macht die Verwendung von Verschiebelocomotiven nicht erforderlich.

Gestatten es die örtlichen Verhältnisse durch Anlage von Ueber- oder Unterführungen die Ueberkreuzung von Zügen in

Schienenhöhe zu vermeiden, so könnte dieses in der in Abb. 11, Taf. I dargestellten Weise erfolgen. Selbstverständlich müßten die Weichenanlagen des Bahnhofes eine angemessene Vervollständigung erfahren.

Bei der in Abb. 11, Taf. I dargestellten Anordnung kommen Ueberkreuzungen einfahrender Züge mit anderen Zügen nicht vor.

Dem Ueberführen von Wagen des einen Zuges auf einen anderen wird durch die Einfahrt von Zügen in nachstehenden Fällen ein Hindernis bereitet:

- von Zug I auf Zug II<sup>b</sup> und umgekehrt durch die Einfahrt des Zuges I<sup>a</sup>, und
- von Zug I<sup>b</sup> auf Zug II und umgekehrt durch die Einfahrt des Zuges II<sup>a</sup>.

Gestatten bei der Gleisanordnung nach Abb. 11, Taf. I die örtlichen Verhältnisse zwischen die Gleisgruppen der Hauptgleise I, I<sup>a</sup>, II<sup>b</sup> und II, II<sup>a</sup> und II<sup>b</sup> zwei Uebergabegleise I<sup>c</sup> und II<sup>c</sup> einzuschieben, wie in Abb. 12, Taf. I dargestellt, so erhält man Verhältnisse, welche sowohl der Ein- und Ausfahrt der Züge, als auch dem Umsetzen der Wagen den freiesten Spielraum gewähren, und dabei an Einfachheit der Anordnung nichts zu wünschen übrig lassen.

Die Uebergangswagen der Gruppe I werden durch die Zuglocomotive in das Uebergabegleis I<sup>c</sup> gestellt und durch die Zuglocomotive der Gruppe II abgeholt, während letztere gleichzeitig die Uebergangswagen in das Uebergabegleis II<sup>c</sup> stellt, von wo sie durch die Zuglocomotive der Gruppe I abgeholt werden.

Derartige Gleise bewähren sich auch vorzüglich bei der Ueberführung von Locomotiven von einem Bahnhofsende an das entgegengesetzte.

Die Behinderung der Verschiebebewegungen durch einfahrende Züge wird durch die Anordnung nach Abb. 12, Taf. I von 6 auf 4 Fälle ermäßigt. Die Verwendung von Verschiebelocomotiven würde ein günstigeres Ergebnis nicht liefern.

Würde man unter den gleichen örtlichen Verhältnissen die drei Bahnlinien aufserhalb des Bahnhofes doppelgleisig über- und untereinander durchführen, sodaß die drei Doppelgleise im Bahnhofsende nebeneinander zu liegen kommen, und sie an den Bahnhofsenden durch Weichenverbindungen angemessen verbinden, so würde die Anordnung der Gleise das in Abb. 13, Taf. I dargestellte Bild bieten.

Bei dieser Anordnung wären die Ein- und Ausfahrten sämtlicher Züge unabhängig von einander. Dagegen stellen sich dem Umsetzen von Wagen zahlreiche Hindernisse durch einfahrende Züge entgegen, indem das Umsetzen der Wagen nur in 4 Fällen durch die Zuglocomotive erfolgen kann, ohne durch die Einfahrt von Zügen aufgehalten zu werden, und zwar

- von Zug I<sup>a</sup> auf Zug II und umgekehrt, und
- « « I<sup>b</sup> « « II<sup>a</sup> « «

Im allgemeinen werden 24 Ueberführungen durch 26 Zuglocomotiven aufgehalten, sodaß das Umsetzen mittels der Zuglocomotiven so gut wie ausgeschlossen ist.

Bei Zuhülfenahme von Verschiebelocomotiven ermäßigt sich die Anzahl der Fälle, in denen Verschiebebewegungen einfahrenden Zügen entgegen ausgeführt werden müssen, auf 14.

Vergleicht man nun die Anordnungen nach Abb. 12 u. 13, Taf. I mit einander, so sind bei letzterer:

1. die Ein- und Ausfahrten sämtlicher Züge stets frei,
2. das Umsetzen von Wagen wird in 26 und bei Zuhilfenahme von Verschiebelocomotiven in 14 Fällen durch die Einfahrt von Zügen aufgehalten.

Bei der Anordnung nach Abb. 12, Taf. I dagegen ergibt sich:

1. die Einfahrt sämtlicher Züge kann jederzeit unbehindert erfolgen.
2. die Ausfahrt der Züge verschiedener Richtung wird nur durch die Ausfahrt der Züge gleicher Richtung aufgehalten, was als ein besonderes Hindernis nicht angesehen werden kann.
3. das Umsetzen von Wagen wird nur in 4 Fällen durch einfahrende Züge aufgehalten. Bei der Anordnung nach Abb. 4, Taf. I kommt auch dieses in Fortfall.
4. die Einstellung von Verschiebelocomotiven ist nicht erforderlich.

Es ist also unter allen Umständen vortheilhaft, bei der Anlage größerer Bahnhöfe, in welche von verschiedenen Seiten

her Bahnlinien einmünden, die Hauptgleise gleicher Fahrriichtung neben einander anzuordnen.

Damit erledigt sich gleichzeitig die Frage nach der zweckmäßigsten Anordnung der Gleise bei viergleisigen Strecken.

Ist es vortheilhaft auf den Bahnhöfen die Gleise gleicher Fahrriichtung neben einander zu legen, so muß dieses auch auf der freien Strecke geschehen.

Die Gleise erhalten dann die in der Abb. 14, Taf. I angegebene Lage und Bestimmung. Die beiden äußeren Gleise dienen dem Verkehre der Zwischenstationen, während die durchgehenden Züge ungehindert und ohne Störung des Ortsverkehres durchgeführt werden können. Auch zur Wahrung der Sicherheit der auf der Strecke beschäftigten Mannschaften dürfte sich die vorstehende Anordnung empfehlen.

Die Auflösung einer viergleisigen Bahn in zwei zweigleisige erfolgt sehr einfach durch Ueber- oder Unterführung des einen oder anderen äußeren Gleises über die beiden mittleren Gleise und Herstellung der erforderlichen Weichenverbindungen zur Sonderung der durchgehenden Züge von den Localzügen, bezw. Ueberführung dieser auf ein Gleis, wie dieses ebenfalls in Abb. 14, Taf. I angedeutet ist.

### Zahnrad-Locomotive Bauart Abt,

ausgeführt von der Wiener Locomotivfabriks-Actien-Gesellschaft in Floridsdorf bei Wien  
für die k. k. bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen.

(Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Taf. II.)

Die in Textabb. 1, S. 6, dargestellte Locomotive ist für Reibungs- und Zahnrad-Antrieb und für die Spurweite der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen von 760 mm erbaut.\*) Sie besitzt für jeden Antrieb ein unabhängiges Triebwerk.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind:

	Reibungs- Antrieb	Zahnrad- Antrieb
Cylinderdurchmesser . . . . .	340 mm	360 mm
Kolbenhub . . . . .	450 "	360 "
Triebraddurchmesser . . . . .	800 "	688 "
fester Achsstand . . . . .	2340 "	1170 "
Laufraiddurchmesser . . . . .	650 "	—
Gesamnter Achsstand . . . . .	6740 "	1170 "
Heizfläche der Feuerkiste . . . . .	7,0 qm.	
„ „ Heizrohre . . . . .	82,0 "	
„ „ gesamt . . . . .	89,0 "	
Länge der Heizrohre . . . . .	3450 mm	
Außendurchmesser . . . . .	42 "	
Anzahl . . . . .	180 "	
Rostfläche . . . . .	1,66 qm	
Dampfspannung . . . . .	12 at	
Betriebsgewicht . . . . .	36,5 t	
Wasservorrath für Kesselspeisung . . . . .	3,6 cbm	
Vorrath an Kühlwasser . . . . .	0,4 "	
„ „ Heizstoff . . . . .	3,5 "	

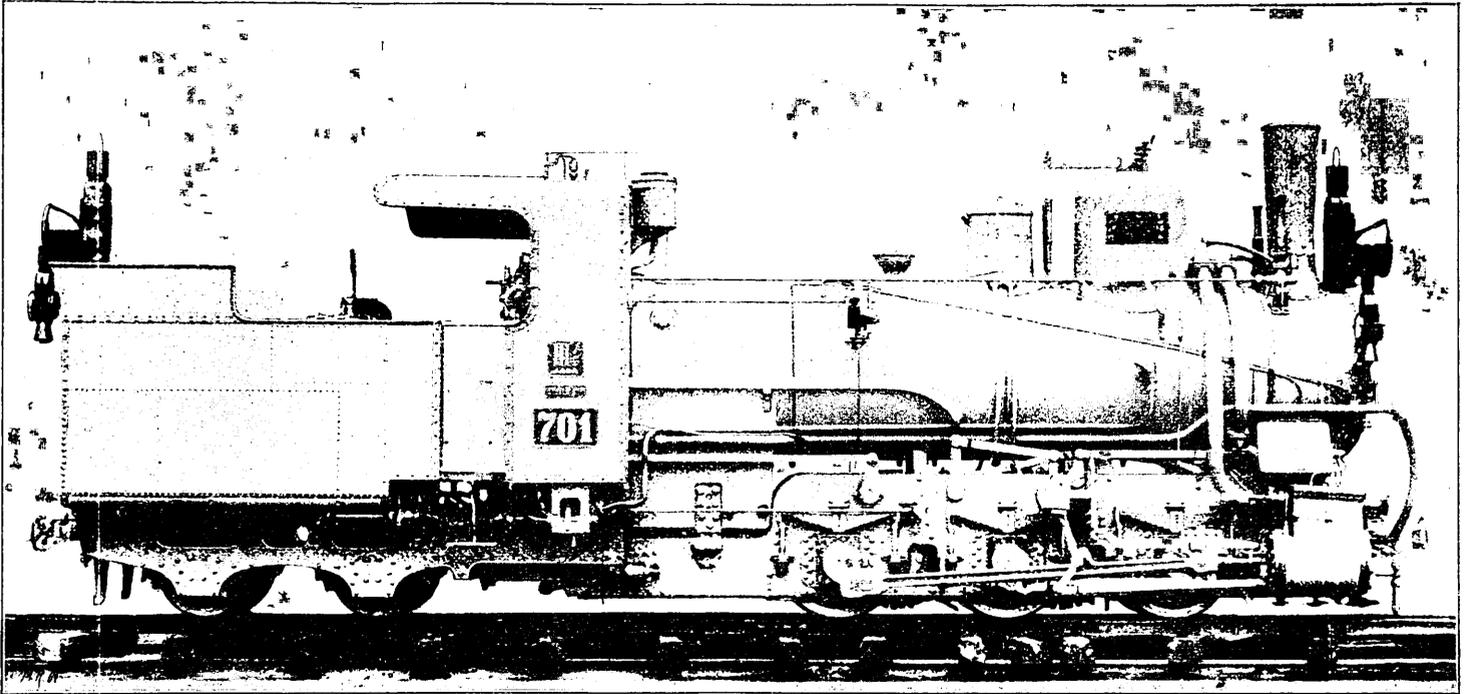
\*) S. auch Engineer 1896, Novbr., S. 466.

Die Locomotive besteht aus dem Maschinengestelle sammt Kessel, welche auf den drei gekuppelten Reibungs-Achsen ruhen und dem Tendergestelle, welches auf 2 Laufachsen gelagert ist. Das Tendergestell trägt die Behälter für Wasser und Kohle und nimmt auch mittels einer Querfeder einen Theil vom Gewichte der Locomotive auf.

Die erste und dritte Reibungs-Achse tragen innerhalb des Haupt-Rahmens das Zahnachsengestell. (Abb. 14, Taf. II.) Dieses besteht aus zwei schmiedeeisernen Balken, welche in Lager enden, mittels deren sie an den beiden Achsen aufgehängt sind. Diese Balken sind zu einem Rahmen verbunden und enthalten die Lager für die beiden Zahnradachsen. Jede Zahnradachse ist in der Mitte zu einer Scheibe ausgebildet, auf deren Umfange sich zwei Zahnkränze befinden, welche in die Doppel-Zahnstange eingreifen. Die Zahnachsen werden durch Kurbeln und Schubstangen angetrieben. Die beiden Schubstangen an jeder Seite empfangen ihre Bewegung von einem gemeinsamen Kreuzkopfe, welcher somit die Kuppelung der beiden Zahnachsen bewirkt. Die zugehörigen Dampfcylinder liegen innerhalb des Hauptrahmens und bilden die Verbindung der beiden Rahmenplatten und zugleich das vordere Auflager für den Kessel.

Die Schieberkasten liegen an den Cylindern seitlich über den Rahmen nach außen bequem zugänglich, ebenso die vorderen Cylinderdeckel, welche frei über dem vordern Kopfstücke liegen.

Abb. 1.



Die Steuerung des Zahnrad-Triebwerkes ist nach Joy ausgeführt, die Bewegung wird von der Triebstange der hinteren Zahnachse abgeleitet und mittels einer Zwischenwelle nach außen auf die Schieber übertragen.

Die mittlere der drei gekuppelten Reibungsachsen ist Triebachse. Bei den Kurbeln bildet die Nabe gleichzeitig den Lagerhals nach Hall's Bauart. Das Gleiche gilt auch von den Kurbeln des Zahnradtriebwerkes, welche auch als Bremscheiben ausgebildet sind. Die Steuerung des Reibungstriebwerkes ist ebenfalls nach Joy angeordnet. Die Schieberkasten liegen außen, über den Cylindern. Die Umsteuerungs-Vorrichtung, bestehend aus Schraubenspindel mit Kurbel und Mutter ist für beide Triebwerke gemeinsam. Beide Steuerungen haben Frick'sche Kanalschieber aus Gußeisen und Füllungsgrade bis 80% in jeder Richtung.

Für die Dampfleitungen zu den beiden Cylinderpaaren ist ein Doppel-Regler im Dome angebracht, welcher getrennte Schieber und Handhebel besitzt.

Der Auspuff sämtlicher 4 Cylinder erfolgt durch ein gemeinsames Blasrohr mit fester Düse.

Die Aufhängung des ganzen Zahnradgestelles auf den Reibungsachsen bietet bekanntlich den Vortheil, daß der Zahn-eingriff von der federnden Bewegung des Maschinenrahmens unabhängig wird. Um tieferen Eingriff nach Abnutzung der Reiber zu verhindern, werden die Zahnachsen durch Beilagen im Lager der Abnutzung entsprechend gehoben. Um möglichst viele Zähne gleichzeitig in Eingriff zu haben, sind die beiden Zahnradachsen in einem Abstand von 1170 mm, gleich einem Vielfachen der Theilung von 120 mm vermindert um 30 mm = ein Viertel der Theilung angeordnet und die beiden Zahnstangen, sowie die Zahnkränze an jeder Achse um die halbe Theilung, d. h. 60 mm, gegeneinander versetzt.

Die Zahnkränze sind mit der Scheibe der Zahnradachse nicht fest verkeilt, sondern werden durch 10 U-förmige Blattfedern mitgenommen, welche zum Theil in die Scheibe, zum Theil u. zw. mit den offenen Enden in die Zahnkränze eingelegt sind.

Die Locomotive ist mit 5 Bremsvorrichtungen versehen und zwar:

1. Der Klotzbremse an den Rädern der zweiten und dritten Reibungsachse, welche mittels Spindel und Handkurbel vom Heizerstande aus bethätigt wird.

2. Der Bandbremse aus Stahlbändern mit metallenen Klötzen, welche auf die Kurbelscheiben der Zahnachsen wirkt. Die Klötze legen sich in die keilförmigen Rillen der Kurbelscheibe. Auch diese wird mittels Spindel und Handkurbel vom Führer gehandhabt.

3. Der Luftbremse für die Reibungs-Cylinder.

4. Der Luftbremse für die Zahnrad-Cylinder. Letztere beiden werden auf der Zahnstangenstrecke thalwärts angewendet bei entgegengesetzt zur Fahrtrichtung ausgelegter Steuerung. Gleichzeitig wird das Blasrohr gegen die Cylinder abgeschlossen und eine Verbindung mit der Außenluft hergestellt. Die Dampfzylinder wirken nun als Luftpumpen, indem sie Luft durch die Ausströmkanäle ansaugen und in die Schieberkasten und die Einströmröhre bis zum Regler drücken. Mit den letzteren ist je ein Ventil für jedes Cylinderpaar in Verbindung, welches vom Führerstande aus gehandhabt wird und den Auspuff der in die Einströmröhre geprefsten Luft in's Freie regulirt.

5. Die Einrichtung der selbstthätigen Saugbremse bethätigt 8 Bremsklötze an den Laufrädern des Tendergestelles und die Bremsen der Wagen. Ferner sind vorhanden: Die Einrichtung für die Dampfheizung der Wagen, ein

Haushälter'scher Geschwindigkeitsmesser, ein Nathan-Oeler für Cylinder und Schieber, zwei nichtsaugende Friedmann'sche Strahlpumpen Nr. 7 zum Speisen des Kessels.

Das Tendergestell ist mit dem Haupt-Rahmen durch einen Hebel verbunden, welcher um einen Kugelzapfen drehbar und zugleich senkrecht verschiebbar gelagert ist. Der Zapfen ist an zwei Querträgern unter dem Stehkessel befestigt. Die Kuppelung des Tendergestelles mit dem Hebel erfolgt durch zwei wagerechte Kuppelbolzen mit Keilen.

An der hinten abschließenden Querverbindung des Haupt-Rahmens ist die Querfeder aufgehängt, welche das Gewicht des überhängenden Theiles der Locomotive auf den Tender überträgt.

Das Loskuppeln des Tendergestelles erfolgt in einfacher schneller Weise bloss durch Lösen der Vorsteck-Keile der Kuppelbolzen, Zurückschieben der letzteren und gleichzeitiges Entlasten und Heben der Querfeder.

Die gewählte Anordnung des Tendergestelles gestattet das anstandlose Befahren von Krümmungen mit 70<sup>m</sup> Halbmesser.

Die Locomotive befördert auf der größten Steigung von 60 ‰ eine Zuglast von 85 t, auf 45 ‰ Steigung 120 t, beides mit 8 bis 10 km/St. Geschwindigkeit. Die Reibungsstrecke befährt sie mit einer Geschwindigkeit bis zu 30 km/St.

Der größte Schienendruck jeder Achse durfte 8 t nicht überschreiten.

## Weitere Erfahrungen mit flusseisernen Feuerkisten und Wellrohrkesseln.

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

### I. Flusseiserne Feuerkisten.

Infolge der im Organ 1893 S. 109 mitgetheilten, halbwegs befriedigenden Ergebnisse des ersten Versuches sind in den Jahren 1892 und 93 im jetzigen Bezirke der Kgl. Eisenbahn-Direction Hannover 15 Personenzug-, 4 Güterzug- und 4 Tender- Locomotiven mit flusseisernen Feuerkisten versehen worden. Von diesen wurden 17 mit neuen Kesseln geliefert, 6 in eigenen Werkstätten in alte Kessel eingebaut. Die Bleche, für deren Beschaffenheit die früher mitgetheilten Lieferungsbedingungen maßgebend waren, wurden von drei verschiedenen Werken (H, D, K) bezogen.

Die Feuerkisten sind jetzt 3 bis 4<sup>1/2</sup> Jahre im Betriebe und diese Zeit hat genügt, um ihre Eigenschaften mit ziemlicher Sicherheit festzustellen.

Die Dampferzeugung war ebenso gut, angeblich z. Th. besser, als bei kupfernen Feuerkisten.

In Betreff der Dichtigkeit der Heizrohre, Stehbolzen und Nähte sind die eisernen Feuerkisten gegen schlechtes Speisewasser und starkes Feuer erheblich empfindlicher als kupferne. Dauerndes Dichthalten und Zuverlässigkeit im Zugdienste ist nur bei sehr gutem Speisewasser und guter Ausführung erreicht worden. Bei gewöhnlichem Wasser mußten die Nähte und Stehbolzen an den dem Feuer ausgesetzten Stellen mehr oder weniger oft nachgestemmt werden.

Das Rinnen der Heizrohre trat häufig, oft in störendem Maße und in der Regel nach starker Anstrengung der Locomotive ein. Die eisernen Rohrwände geben der großen Ausdehnung der stark erhitzten Heizrohrenden nicht in dem Maße nach, wie kupferne; die heißen Heizrohrenden werden daher umso mehr gestaucht, je höher sie erhitzt werden und füllen dann nach der Abkühlung ihre Löcher nicht mehr dicht an. Bei kupfernen Rohrstutzen, welche sich in der Hitze noch stärker ausdehnen, würde dies in noch höherem Maße stattfinden. Man hat es hier mit einer unvermeidlichen Eigenschaft der eisernen Rohrwände zu thun, deren Wirkungen durch Wahl genügend harten Stoffes für die Heizrohrenden und gute Arbeit zwar beschränkt, aber nicht beseitigt werden können. Diese

Erklärung des Rohrrinnens fand eine Bestätigung an den Wellrohrkesseln, bei welchen das früher sehr häufige Rinnen nach Einziehen kupferner Rohrwände völlig aufgehört hat.

Die stetige Abnutzung, Rosten der Bleche, sternförmige Furchenbildung um die Stehbolzenköpfe, Anfressen der Stemmkannten ist bei den Personenzuglocomotiven, welche in der Regel nach jeder Fahrt abkühlen und frisch angeheizt werden, an den dem Feuer ausgesetzten Flächen ziemlich stark und läßt keine lange Dauer der Feuerkisten erreichen. An den drei Güterzuglocomotiven ist sie mäßiger. Bei den im Verschiebedienste befindlichen vier Tenderlocomotiven, welche mit doppelter Mannschaft besetzt sind und in der Regel nur zum Auswaschen abkühlen, zeigen sich diese Abnutzungen in geringerem Maße. Diese Erscheinung bestätigt meine früher ausgesprochene Vermuthung, daß die eisernen Feuerkisten möglichst lange im Feuer bleiben müssen, da sich bei jeder Anheizung nach erfolgter Abkühlung an den kalten Wänden Feuchtigkeit niederschlägt, welche das starke Abrosten verursacht. Der hiergegen unterhalb des Rostes versuchte Theeranstrich hat sich als unwirksam gezeigt.

Besondere Schäden traten bisher nur bei den Personenzuglocomotiven ein.

An dreien von diesen mußten nach etwa 40 und 24 monatlicher Dienstzeit die Rohrwände erneuert werden, weil sie in der obern Umbiegung eingebrochen waren. Eine Probe zeigte 38,5 bzw. 38,9 kg/qmm Festigkeit und 27,5 bzw. 25,5 % Dehnung, also unverändert gutes Eisen. Die Risse sind vermuthlich infolge Streckung der Wand entstanden. An einer anderen mußte die versuchsweise nur 10<sup>mm</sup> stark hergestellte Rohrwand nach 31 monatlichem Dienste ersetzt werden, weil sie sich so verbogen hatte, daß sie nicht wieder eben gerichtet werden konnte. An einer weiteren Locomotive mußte die stark verbogene und abgerostete Rohrwand nach 30 monatlicher Benutzung ersetzt werden.

Kleine Risse in den Seitenwänden nahe über dem Feuer entstanden bei vier Locomotiven nach etwa 40, 35, 20 und 12 monatlicher Dienstzeit. Große Sprünge an einer Feuerkiste nach 18 monatlichem Dienste bei einer Druckprobe; an einer

zweiten nach gleicher Dienstzeit beim Einziehen von Stehbolzenbüchsen. Proben der ersteren zeigten 44 kg/qmm Festigkeit bei 19% Dehnung, der letzteren 44 und 46,7 kg/qmm bei 16,5 und 18,7% Dehnung, bei beiden also zu hartes Eisen. Diese Bleche waren von dem Werke D geliefert, welches auch die früher erwähnte, beim Anrichten gesprungene Rohrwand hergestellt hatte. Der Phosphorgehalt dieser Lieferung ist früher zu 0,047 bis 0,053% ermittelt worden. Das Blech ist offenbar zu spröde, obgleich die bei der Abnahme untersuchten Platten den Bedingungen genügt hatten. Die Entstehung der Risse wird gleichfalls durch das häufige Abkühlen und Anheizen befördert worden sein.

Die kleinen Risse wurden zunächst abgebohrt und mit Flickern versehen; es ist aber nicht gelungen, die Flickern dauernd dicht zu halten, weshalb nach kurzer Zeit die unteren Theile der geringen Platten entfernt und durch große Vorschuhe ersetzt wurden, sodass die Nähte aus dem Bereiche des Feuers kamen. Diese Nähte sind längere Zeit dicht geblieben.

Aus einem der entfernten Blechstücke (Werk D) wurden weitere Proben genommen, um festzustellen, ob sich dessen Eigenschaften unter dem Einflusse des Feuers etwa verändert hätten. Je 2 Proben wurden aus der vollen, 2 aus der halben Blechstärke am Wasser, 2 am Feuer entnommen.

	1   2		3   4		5   6	
	Volles	Blech	Wasser- seite	Feuer- seite	Wasser- seite	Feuer- seite
Festigkeit kg/qmm . . .	40,8	42,7	44,2	42,2	40,8	42,7
Dehnung %/o . . . . .	22,5	21	14,4	20	20	18,8

Hiernach scheint die Einwirkung des Feuers keine erhebliche Veränderung des Bleches bewirkt zu haben, da die Wasser- und die Feuerseite durchschnittlich keine Verschiedenheit der Eigenschaften zeigen. Die geringen Dehnungen bei Nr. 3 und 6 dürften auf ungleichmäßige Querschnitte zurückzuführen sein.

Als Ergebnis der bisherigen Beobachtungen kann Folgendes festgestellt werden:

1. Undichtigkeiten der Heizrohre, Stehbolzen und Nähte treten bei eisernen Feuerkisten bei starker Anstrengung und mangelhaftem Speisewasser leichter auf, als bei kupfernen. Nur bei sehr gutem Speisewasser entsprechen die eisernen Feuerkisten allen Anforderungen.

2. Die Abnutzung der eisernen Feuerkisten wird durch das in Europa vorwiegend übliche Abkühlen und Wiederanheizen der Locomotiven für jede Dienstleistung befördert.

3. Die Feuerkistenbleche müssen von möglichst weicher und zäher Beschaffenheit sein und dürfen sich auch beim Bearbeiten nicht als hart erweisen.

Nach diesen Erfahrungen dürfte die Anwendung flusseiserner Feuerkisten an Personenzuglocomotiven einstweilen nicht, an Güterzuglocomotiven nur bei sehr gutem Speisewasser zu empfehlen sein. An Tenderlocomotiven für Verschiebedienst können weitere Versuche bei gutem Wasser empfohlen werden.

Eine dauernde Unterhaltung des Feuers wird vielfach durch die Leichtflüssigkeit der Schlacken erschwert, welche ein Aus-

reißen des Feuers vor dem Reinigen des Rostes erfordert. Dies würde wie in Amerika durch Anwendung des im Organ 1895, S. 242 beschriebenen Wasserrohr-Rostes vermieden werden können, da dieser ein Abheben der Schlacken aus dem Feuer gestattet.

## II. Wellrohrkessel.

Durch die Anbringung weiter Schornsteine und tief gestellter Blasrohre gelang es, die Feuergase genügend durch die unteren Heizrohre zu ziehen, sodass sie in der Rauchkammer oben nur etwa 40° wärmer waren als unten. Mehrfache Untersuchungen dieser Gase mittels der Orsat'schen Vorrichtung ergaben durchschnittlich ebenso gute Verbrennung, wie bei anderen Locomotiven mit gewöhnlichen Kesseln. Die Leistung der Wellrohrkessel ist dementsprechend bei den Güterzuglocomotiven befriedigend; bei den Personenzuglocomotiven macht sich die kleinere Heizfläche bemerkbar.

Gegen das häufige Rinnen der Heizrohre wurden verschiedene Rohrbefestigungen ohne jeden Erfolg erprobt. Erst der Einbau kupferner Rohrwände beseitigte diesen sehr störenden Uebelstand und bestätigt die vorstehende Ansicht über die Ursache des Rinnens. Die Empfindlichkeit der Rohre gegen Undichtigkeiten an der Feuerbrücke hat hiermit auch aufgehört.

Die kleineren Undichtigkeiten an den unteren Quernähten des Kesselmantels, welche dadurch entstehen, dass das Wasser hier beim Anheizen noch längere Zeit kalt bleibt, während der übrige Kessel schon heiß ist, konnten durch Auflegen von Laschen mit vier Nietreihen beseitigt werden.

Sonstige Arbeiten wurden nicht erforderlich und die Wände der Feuerrohre zeigten nur geringe Abnutzung. Die Kessel würden daher den Erwartungen bezüglich langer Dauer bei geringen Unterhaltungskosten entsprochen haben, wenn sich nicht eine allmähig zunehmende Abweichung der Wellrohre von der kreisrunden Form gezeigt hätte, bei welcher der senkrechte Durchmesser verkleinert, der wagerechte vergrößert wurde.

Diese eigenthümliche Erscheinung rührt meines Erachtens daher, dass die nach innen vorstehenden Wellenköpfe vom Feuer stärker erhitzt werden, als die zurückliegenden Wellentiefen, wodurch eine im Sinne dieser Formänderung wirkende Spannung erzeugt wird. Die Abweichung von der Kreisform tritt dementsprechend vor der Feuerbrücke, wo das Feuer am stärksten wirkt, auch am stärksten ein, beträgt zunächst durchschnittlich 1 mm Unterschied der Durchmesser im Monate, nimmt aber, nachdem der Unterschied 25 bis 30 mm erreicht hat, unter Mitwirkung des Dampfdruckes in steigendem Maße zu. Diese Formänderung ist also bedenklich. Es wurde daher, indem man einen Viertelkreis als zu zerknickenden Stab betrachtete, berechnet, dass die Abweichung von der richtigen Pfeilhöhe in einem Viertelkreise keinesfalls über 15 mm betragen dürfe, der größte zulässige Unterschied der Durchmesser daher auf 35 mm festgestellt. Dieses Maß ist von der Mehrzahl der Kessel nach 2 1/2 bis 3 jähriger Betriebszeit erreicht worden, worauf sie aus den Locomotiven entfernt und als Betriebskessel weiter benutzt worden sind.

Die Formänderung wird um so rascher vor sich gehen, je stärker die Locomotiven gefeuert werden und je höher die

Wellenköpfe infolge mangelhaften Speisewassers erhitzt werden. Es ist daher zu vermuthen, daß bei der Schnellzuglocomotive, deren Wellrohr am 6. Februar 1894 auf dem Bahnhofe zu Bonn von oben nach unten zusammengedrückt wurde, diese Formänderung unter dem Einflusse beider Umstände so rasch und unbemerkt vor sich gegangen ist, daß der Widerstand des Wellrohres überschritten wurde. Die ganze Erscheinung war damals noch unbekannt. Unglücklicherweise traf dabei die Querschweißnaht des Rohres auf die Kante des Gestelles der Feuerbrücke und es entstand ein Rifs, welcher soviel Dampf und Wasser ausströmen liefs, daß das Ereignis zu einer Explosion wurde. Bei den hiesigen Rohren ohne Querschweißnaht würde vermuth-

lich in solchem Falle kein Rifs und auch kein weiterer Schaden entstehen.

Wenn diese Formänderung bei Schiffs- und feststehenden Dampfkesseln mit Wellrohren bisher nicht, oder nur in seltenen Fällen beobachtet worden ist, so muß das an der geringeren Anstrengung der Feuerungen und dem besseren Speisewasser liegen.

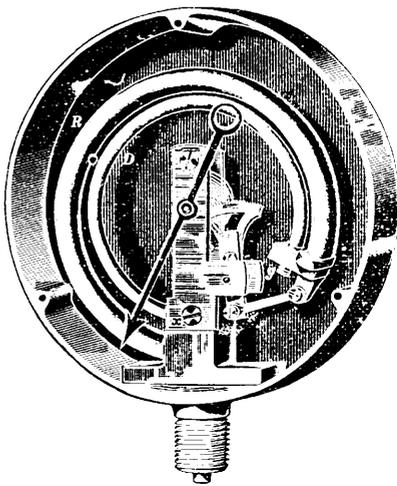
Da die Wellrohrkessel für gleiche Heizfläche wegen ihres großen Wasserinhaltes erheblich schwerer ausfallen, als gewöhnliche und die Anwendung größerer Rostflächen bei ihnen kaum möglich ist, so wird man sie bei Locomotiven vermuthlich nicht weiter verwenden.

## Röhrenfeder-Manometer mit Stahlspannung.

Von Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover.\*)

Neben der Metall-Röhrenfeder R ist der gehärtete Stahldraht D angeordnet, welcher bei x im Federgehäuse o befestigt und bei g mit dem geschlossenen Ende der Röhrenfeder fest verbunden ist, so daß er an ihren Bewegungen Theil nimmt und ihre Federkraft unterstützt.

Abb. 1.



Jede Röhrenfeder läßt bei längerem Gebrauche etwas nach; kehrt dann nicht mehr ganz in die Ruhelage zurück und zeigt falsch. Bei vorliegender Anordnung übernimmt der Stahldraht die Hauptführung, erhöht nicht allein die Federkraft und Dauer, sondern wirkt auch den anderen, bei gewöhnlichen Röhrenfedern eintretenden kleinen Veränderungen günstig entgegen.

Metallröhrenfeder und Stahldrahtfeder müssen in einem für die Benutzung geeigneten Verhältnisse zu einander stehen.

Diese Röhrenfeder-Manometer bleiben mit dieser Vervollkommnung gegenüber der gewöhnlichen Ausführung länger

richtig, ertragen Stöße und Schwankungen besser und sind den Einflüssen der strahlenden Wärme der Kesselwände weniger unterworfen, also namentlich für Prefswasser-Aufzüge, Pumpen, Locomotiven, Dampfstraßenwalzen u. s. w. zuverlässiger.

Gewöhnliche Metallröhrenfeder-Manometer können nur bis etwa 25 at, also bis 12 oder 13 at Betriebsdruck benutzbar hergestellt werden, während diese Manometer bis 50 at hergestellt werden. Sie können daher für Spannungen von 25 bis 50 at verwendet werden, für welche bisher die dünnwandigen, leicht durchrostenden und springenden Stahlröhren verwendet werden mußten. Erst über 50 at ist das Stahlröhr-Manometer vorzuziehen.

Um zu untersuchen, wie sich bei außerordentlicher Inanspruchnahme ein Metallröhrenfeder-Manometer gewöhnlicher Ausführung und ein solches mit Stahlspannung verhalten, wurden beide gleichzeitig am Cylinder einer Dampfmaschine angebracht, die 400 Umdrehungen in der Minute macht, also stündlich 8400 Dampfstöße von 7 bis 8 at ausübt. Nach 12 Stunden zeigte das gewöhnliche Manometer 0,3 kg/qcm Fehler, während das Manometer mit Stahlspannung ganz richtig geblieben war. Nach 6 Tage lang fortgesetzten Versuchen hatte das gewöhnliche Manometer bis 0,5 kg/qcm Fehler, das mit Stahlspannung aber nur 0,05 bis 0,08 kg/qcm. †)

†) Näheres siehe Zeitschr. d. Vereins Deutsch. Ingenieure 1896, S. 495.

## Neue Local-Personenwagen der Niederländischen Central-Eisenbahn.

Von J. W. Verloop, Chef des Maschinen- und Betriebsdienstes.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1—12 auf Taf. II.)

Aus Anlaß der Inbetriebnahme der neu erbauten Lokalbahn Utrecht-Baarn beschloß die Niederländische Central-Eisenbahn-Gesellschaft in Utrecht neue Durchgangs-Lokalwagen auf ihrer Strecke Utrecht-Amersfoort in den Verkehr zu bringen. Diese Einführung hat Vermehrung des Personenverkehrs erzielt.

Diese Personenwagen sind in der Werkstätte der genannten Gesellschaft gebaut.

Die Personenwagen sind ganz aus Teakholz gebaut; der Kasten hat eine Länge von 10,010 m und eine Breite von 3,150 m, die Bufferlänge beträgt 14,878 m.

\*) D. R. - P. 84566.

Diese Wagen sind versehen mit Gasbeleuchtung und Dampfheizung. Die Dampfheizung ist eingerichtet wie bei allen anderen Personenwagen der Niederländischen Central-Eisenbahn und besteht aus einer doppelten Leitung, wovon die eine die Heizung unter dem Fußboden, die andere die unter den Sitzen speist. Die letztere wird durch das Öffnen eines Hahnes an beiden Seiten des Wagens in Betrieb gesetzt. Wenn es so kalt wird, daß auch die Heizung unter den Sitzen nöthig ist, werden diese Hähne geöffnet. Die Fußbodenheizung bleibt in der kalten Jahreszeit dauernd in Betrieb.

Die Fenster sind paarweise mit Spiegelglasscheiben in Kupferumrahmung  $60 \times 90$  cm groß angeordnet. Ueber diesen Fenstern sind seitlich abgerundete Scheiben aus gelbem Eisblumengläse angebracht, dessen Farbenton dem ganzen Innern des Wagens eine behagliche Stimmung giebt.

Die Auskleidung der Wagen II. Klasse (Abb. 1—7, Taf. II) ist in Lincrusta mit Teakholzleisten ausgeführt, auch die Sitze mit braunem Plüsch überzogen, sind wie die ganzen Wagen aus Djatiteakholz aus den niederländischen Besitzungen angefertigt. Dieser Wagen besteht aus zwei Abtheilen, jedes mit 16 Plätzen, in deren Mitte sich eine Abtheilung für Gepäck befindet, worin auch ein Schrank für den Postdienst angebracht ist.

Der Wagen III. Klasse (Abb. 8—12, Taf. II) bietet in 7 Abtheilen Sitzplätze für 70 Reisende.

Beide Wagen sind an den Enden mit offenen Bühnen versehen, welche mindestens für 15 Reisende Platz bieten, wovon zwei die darauf angebrachten Sitzplätze benutzen können. Der Achsstand dieser Wagen ist  $8,5^m$ , sie sind mit freien Vereinslenkachsen A. 4. versehen.

## Blocksignal-Einrichtung für eingleisige Bahnlmnen.

Von L. Kohlfürst in Kaplitz.

(Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Taf. II.)

Die für die regelmässige Zugdeckung auf den Eisenbahnen des europäischen Festlandes vorwiegend, in Deutschland ausschließlich benutzten Siemens und Halske'schen Blocksignale sind ursprünglich bloß für Doppelbahnen erdacht und bestimmt gewesen, allein im Verlaufe der Jahre hat es sich als nothwendig herausgestellt, sie auch — sei es behufs grundsätzlicher Durchführung der Einheitlichkeit in den Betriebsrichtungen eines Bahnnetzes oder zur Ermöglichung des Anschlusses von einspurigen Zwischenstrecken oder Abzweigstrecken an doppelspurige Hauptlinien, sei es zur Erhöhung der Sicherheit des Zugverkehrs überhaupt — auf eingleisigen Bahnstrecken in Anwendung zu bringen, wo bis dahin die Regelung des Zugverkehrs im Wege des sogenannten Anbieterverfahrens einfach mit Hilfe des elektrischen Telegraphen bewerkstelligt wurde. Nach diesem Verfahren darf bekanntlich keine der beiden Abschlufsstationen einer eingleisigen Strecke einen Zug ablassen, ohne vorher die Zustimmung hierzu von der andern Abschlufsstation telegraphisch eingeholt und empfangen zu haben, und in ganz ähnlicher Weise hat man auch das obengenannte Blocksignal der Verwendung auf eingleisigen Strecken anzupassen verstanden. Dabei konnten im Wesentlichen die Einrichtungen dieselben bleiben wie für die Doppelbahn, nur war es nothwendig, in den beiden Abschlufsstationen jeder Strecke außer den Blockfeldern der Ein- und Ausfahrtsignal ein drittes Blockfeld beizufügen, welches bestimmt ist, die Zustimmung zu empfangen und nebst diesem noch so viele Blockfelder für die Ertheilung der Zustimmung zuzugeben, wie Blockabschnitte zwischen den beiden Stationen vorhanden sind oder, was dasselbe sagt, als sich Züge zwischen den beiden Stationen gleichzeitig folgen können. Bei jeder ertheilten Zustimmung zum Kommen eines Zuges wird das betreffende Blockfeld festgelegt und später, beim erfolgten Einlaufen des Zuges wieder frei gemacht, und dieses Verhältnis

waltet in beiden Abschlufsstationen wechselseitig ganz übereinstimmend ob.

Ein anderer Weg wurde von Fr. Natalis eingeschlagen, indem er von dem Gesichtspunkte ausging, daß eine eingleisige Bahn, so lange auf ihr nur Züge gleicher Richtung verkehren, gleichsam wie das eine Gleis einer Doppelbahn angesehen werden könne, weshalb sich die beim vorbetrachteten Anbieterverfahren für jeden Zug durchzuführende Einholung der Zustimmung der Nachbarstation lediglich auf die Fälle beschränken liefse, in denen die Richtung der Züge wechselt. Darnach genügt es, wenn die Zustimmung nicht nur nicht für jeden einzelnen Zug, sondern überhaupt eigentlich für keinen bestimmten Zug, sondern bloß für die eine oder für die andere Fahrtrichtung eingeholt und ertheilt wird, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Züge, welche in dieser freigegebenen Fahrtrichtung abgesendet werden sollen. Derselbe Gedanke ist auch in der Regelung des Verkehrs durch Stabbesitz (Staffsystem)\*) zum Ausdruck gekommen, bei der der Stabinhaber so viele Züge einer Richtung hintereinander absenden kann, wie er will. In diesem Sinne dient die eingleisige Strecke, je nach Bedarf, abwechselnd wie das rechte oder linke Gleis der Doppelbahn: eine daselbst einzurichtende Blocksignalanlage hat sonach vorerst ebenso, wie auf der Doppelbahn die Einhaltung der Blockentfernung zwischen den einander folgenden Zügen zu sichern, muß aber zugleich auch noch einem zweiten Haupterfordernisse entsprechen, nämlich dem, daß von keiner Abschlufsstation ein Zug abgesandt werden kann, ehe alle von der andern Abschlufsstation abgelassenen Gegenzüge richtig eingelaugt sind. Demgemäß besteht die Natalis'sche Streckensicherung für eingleisige Bahnen\*\*), deren allgemeine Anordnung hin-

\*) Organ 1887. S. 214; 1891 S. 131; 1893, S. 236.

\*\*) D. G. M. 41256 und D. R. P. a.

sichtlich einer in drei Blockabschnitten getheilten Strecke in Abb. 13 Tafel II dargestellt ist.

1. aus der gewöhnlichen Siemens und Halske'schen Blocksignaleinrichtung, wie sie auf zweigleisigen Bahnstrecken benutzt wird, nämlich aus den Streckenblock-Verschlußvorrichtungen  $s_1$  bis  $s_8$ , welche in bekannter Weise auf die zugehörigen Stellhebel der Signalfügel  $S_1$  bis  $S_3$  einwirken, und

2) aus den beiden in den Abschlusstationen noch zugebenden Zustimmungsblock-Verschlußvorrichtungen  $z_1$  und  $z_2$ , welche eine unmittelbare Abhängigkeit zwischen den beiden Ausfahrtsignalen  $S_2$  und  $S_7$  in der Weise herstellen, daß sich stets das eine der beiden Blockfelder  $z_1$  und  $z_2$  im festgelegten Zustande befindet, wenn das andere unverschlossen ist, und daß daher übereinstimmend damit immer auch nur eines der beiden Ausfahrtsignale  $S_2$  oder  $S_7$  frei beweglich sein kann, während das andere verschlossen ist.

Die beiden Zustimmungsfelder  $z_1$  und  $z_2$  sind durch eine eigene Telegraphendrahtleitung, die Zustimmungsleitung L, L, L miteinander verbunden, welche bei jedem Anfangs- und Durchgangsblokfelde über einen Umschalter ( $u_1, u_2, u_3, \dots, u_7$ ) geführt wird. So lange keines der bezeichneten Blockfelder festgelegt ist, bzw. solange sämtliche Verschlußstangen der Anfangs- und Durchgangsblokfelder ihre höchste Lage einnehmen, bildet der zugehörige Umschalter  $u$  einen leitenden Stromweg; anderenfalls wirkt er jedoch als Unterbrecher, wie es Abb. 13 Taf. II bei  $u_6$  angedeutet ist. Demzufolge wird die Entsendung freigebender elektrischer Ströme nur dann möglich sein, wenn zwischen  $z_1$  und  $z_2$  kein Umschalter  $u$  geöffnet, d. h. keines der Blockfelder verschlossen ist; mit anderen Worten: die Lösung des Blockverschlusses in  $z_1$  oder in  $z_2$  kann für alle Fälle nur dann erfolgen, wenn sich zwischen den beiden Abschlusstationen  $C_1$  und  $C_4$  kein Zug befindet. An der Hand der Zeichnung Abb. 13, Taf. II läßt sich die Wirkungsweise der Einrichtung leicht verfolgen: So lange beispielsweise das Zustimmungsblokfeld  $z_2$  in  $C_4$  verschlossen,  $z_1$  in  $C_1$  hingegen freigegeben und die Strecke  $C_1-C_2$  zugfrei ist, können Züge von  $C_1$  aus unbehindert nach  $C_4$  abgeschickt werden, da sich bei Erfüllung dieser Vorbedingungen mit dem Ausfahrtsignale die Fahrterlaubnis erteilen läßt; hingegen können Züge von  $C_4$  nach  $C_1$  nicht abgelassen werden, weil das Ausfahrtsignal  $S_7$  durch  $z_2$  in der Stellung auf Halt festgelegt ist. Die eingleisige Strecke  $C_1-C_4$  ist mithin nur für eine Richtung fahrbar, für die zweite nicht; wohl aber können von  $C_1$  beliebig viele Züge hintereinander abgehen, sobald die vorausgegangenen Züge den ersten Blockabschnitt  $C_1-C_2$  bereits durchfahren haben, weil wie schon aus den früheren Erläuterungen hervorgeht, das Zustimmungsfeld  $z_1$  während der Zeit, wo sich ein von  $C_1$  nach  $C_4$  fahrender Zug auf der Strecke befindet, unverschlossen bleibt. Es kann überhaupt gar nicht verschlossen werden, so lange die Zustimmungsleitung an irgend einer Stelle unterbrochen ist, z. B. in Abb. 13, Taf. II bei  $u_6$ , weil sich ein Zug zwischen  $C_3$  und  $C_4$  befindet. Aus demselben Grunde kann unter den in Abb. 13, Taf. II gezeichneten Verhältnissen also auch  $z_2$  nicht freigegeben werden. Soll jedoch die unbesetzte Strecke für die Züge der andern Richtung in Benutzung genommen

werden, so klingelt  $C_4$  die Station  $C_1$  an, worauf diese ihr Zustimmungsfeld  $z_1$  festlegt, und gleichzeitig durch die Entsendung einer Wechselstromreihe über L, L, L das Zustimmungsfeld  $z_2$  der Abschlusstation  $C_4$  freimacht. Bei diesem Vorgange, der nach dem Obigen ausschließlichsch dann möglich ist, wenn sich in der Zustimmungsleitung keine Unterbrechungsstelle, also auf der ganzen Strecke kein Zug befindet, wird selbstverständlich gleichzeitig in bekannter Weise das Ausfahrtsignal  $S_2$  in der Haltlage festgelegt und das Ausfahrtsignal  $S_7$  dafür freigemacht.

Das Absonderliche und Wesentliche der Anordnung liegt also in der Leitungsunterbrechung, die jeden Zug auf seinem Wege begleitet; dem wandernden Zuge folgt von Blockabschnitt zu Blockabschnitt gleichsam ein wanderndes verschlossenes Blockfeld, also eine ebenso wandernde Unterbrechung der Zustimmungsleitung. Sind mehrere Züge unterwegs, so sind ebensoviele Leitungsunterbrechungen vorhanden. Für die Ver- und Enriegelungsströme, sowie für das Vorläuten reicht eine einzige Leitung  $L_1, L_1, L_1$  vollständig aus, weil auf der Bahnstrecke gleichzeitig doch nur Züge derselben Richtung, daher auch nur gleichsinnige Ströme vorkommen können, und sonach störende oder gefährdende Strombegegnungen nicht zu fürchten sind. Selbst in den Anfangs-Blockabschnitten  $C_1-C_2$  und  $C_3-C_4$  ist im Gegensatze zu eindrähtigen Streckensicherungen auf Doppelbahnen die einfache Leitung auskömmlich, selbst wenn auf derselben Leitung sowohl die Ausfahrtsfelder  $s_2$  bzw.  $s_7$  durch die Rückmeldung, als auch die Einfahrtsfelder  $s_1$  bzw.  $s_3$  durch das Vormelden von  $C_2$  nach  $C_1$ , bzw. von  $C_3$  nach  $C_4$  freigemacht werden sollen. Um diese Aufgabe zu erfüllen, hätten also ganz gleichartige Wechselströme auf derselben Leitung je nach Umständen die eine oder die andere von zwei ganz verschiedenen Arbeiten zu verrichten; dies läßt sich gleichwohl leicht erreichen, indem die in der Abschlusstation einlaufende Signalleitung in einen an der Verschlußstange des Zustimmungsfeldes  $z_1$  bzw.  $z_2$  angebrachten Umschalter derart eingeschaltet wird, daß bei festgelegtem Zustimmungsfelde die Streckensignalleitung an das Einfahrtsfeld der Station, bei freigegebenem Zustimmungsfelde hingegen an das Ausfahrtsfeld der Station angeschlossen ist.

Nach der in Abb. 13, Taf. II dargestellten Anordnung sind die Abschlus-Blockvorrichtungen beim Signalwärter angebracht und als auf die Ein- und Ausfahrtsignalhebel unmittelbar einwirkend angedeutet. Sollen diese Hebel außerdem unter Stationsverschluß stehen, so brauchen die betreffenden elektrischen oder mechanischen Verschlüsse natürlich in keinerlei unmittelbare Verbindung mit der Streckenblockeinrichtung gebracht zu werden. Der Zugmeldedienst kann dem Signalwärter allein, oder doch seiner Vermittelung überantwortet sein, was nach den jüngsten einschlägigen Ministerialbestimmungen in Preußen zulässig erscheint. Ebensowohl läßt sich natürlich die Bedienung der ganzen Abschlus-Blockvorrichtung dem Stationsbeamten vorbehalten, in welchem Falle dann ähnliche Abhängigkeiten angeordnet werden, wie auf Doppelbahnen. Immerhin wird es zweckmäßig sein, als Ergänzung der in Abb. 13, Taf. II dargestellten einfachen Grundform der Blockeinrichtung eine der bekannten Sperrvorrichtungen an den Hebeln der Ausfahrtsignale

—  $S_2$  in  $C_1$  und  $S_7$  in  $C_4$  — anzubringen, welche dem Signalwärter nur ein einmaliges Ziehen dieses Signalhebels gestattet und den Wärter überdem zwingt, Fall für Fall nach jeder Zugausfahrt das Streckenausfahrtfeld unbedingt festzulegen. Auch könnte die Fahrstellung des Ausfahrtsignales etwa davon abhängig gemacht sein, daß das zugehörige Blockfeld vorher festgelegt wird, damit kein Zug abgelassen werden kann, ehe die Zustimmungsleitung bei  $u_2$  bzw. bei  $u_7$  unterbrochen ist. Einfacher läßt sich dasselbe Ziel erreichen, wenn man die Zustimmungsleitung in jeder Abschlusstation noch durch einen besondern, mit dem Signal- oder dem Fahrstraßenhebel verbundenen Stromunterbrecher führt, welcher derart wirkt, daß durch das Ziehen des Hebels die Zustimmungsleitung unterbrochen, durch sein darauffolgendes Zurücklegen aber noch

nicht, sondern erst durch die erfolgte Festlegung des Ausfahrtblockfeldes  $s_2$  bzw.  $s_7$  leitend geschlossen wird, worauf dann die Unterbrechungsstelle  $u_2$  bzw.  $u_7$  in Kraft tritt.

Eine Blockeinrichtung der obengeschilderten Anordnung\*) stellt seit einem Jahre auf der eingleisigen Strecke Brugg-Botzenegg-Effingen der schweizerischen Nordostbahn mit bestem Erfolge in Verwendung, und zwar ist daselbst die zeitige Unterbrechung der Zustimmungsleitung zwangsweise gesichert, indem das Zeichen jedes Ausfahrtsignales auf »freie Fahrt« von der vorausgegangenen Festlegung des zugehörigen Ausfahrtblockfeldes abhängt.

\*) Ausgeführt von der Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co. in Braunschweig.

## Gleiswaagen-Anlage auf dem Vereinsglück-Schachte des Zwickauer Steinkohlenbau-Vereines.

Erbaut von der Rieser Waagenfabrik Zeidler & Co.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 18 u. 19 auf Taf. II.)

Die Anlage umfaßt drei Gleisbezirkenwaagen, in zwei Gleisen ohne Gleisunterbrechung mit Querschwellenrost\*) und Wipphebelentlastung\*\*). Abb. 18, Taf. II zeigt unten zwei der Waagen im Gleisquerschnitt mit Andeutung der Lage und Stützung der beiden Waagehebel deren Wirkungsweise und Verbindung aus der frühern Mittheilung hervorgeht. Das Gerüst zum Ausheben der Last und deren Auswägung durch Wipp- und Wägehebel steht über der Waage in einem die Gleise überdeckenden Geschosse. Die Wirkung dieser Hebel mit ihren beweglichen Gewichten und ihre Verbreitung mit den Brückenhebeln wurde früher\*\*\*) bereits eingehend erörtert, zu den Einzelheiten der hier dargestellten Ausführung ist folgendes zu bemerken: Das Geschoss, in dem die Waagengleise liegen, ist im Lichten 3,66 m hoch. Das die Wagen füllende Kohlenförderband besitzt eine Steuerung, welche vom obern Geschosse aus durch den Waagenwärter bedient wird. Das Einspielen des Wägehebels giebt selbstthätig ein elektrisches Glockensignal, um die Erreichung des vollen Ladegewichtes anzuzeigen und den Wärter zum Abstellen des Förderbandes zu veranlassen. Um die Windevorrichtung des Wipphebels ganz von der

Last des Schiebegewichtes zu befreien, solange es bei der geneigten Ruhelage des Wipphebels nach außen zu rollen sucht, ist unter dem Gewichte eine Zahnstange angebracht, in welche ein Sperrzahn am Rollgewichte von einer Feder niedergedrückt eingreift. Das Gewicht hängt also gewöhnlich an der Zahnstange. Der Betrieb des Wipphebels ist in Abb. 18, Taf. II für Handbewegung gedacht, es ist aber leicht möglich, an den Stützen einen Cylinder für Dampf- oder Preßluftbetrieb\*) anzubringen.

In die zum Wipphebel führende Kette ist ein Mitnehmer eingeschaltet, der mittels einer an Stütze und Decke befestigten Scheibenschnur das Waagsignal mitnimmt, so daß dieses auf »Halt« geht, sobald der Wagen mittels des Wipphebels durch die Brücke vom Gleise abgehoben ist.

In Abb. 19, Taf. II, ist noch der Handgriff und der Stellzahn des Laufgewichtes in größerm Mafse dargestellt. Am Handgriffe ist vor dem Zahne noch ein Knaggen mit Druckschraube angebracht. Der Knaggen reitet mit zwei Lappen auf der Hebelstange und die Druckschraube kann so eingestellt werden, daß sie die Last des Laufgewichtes vorn aufnimmt und den Zahn ganz lastlos in der Kerbe ruhen läßt, dadurch werden die Kerben erheblich geschont.

\*) Organ 1895, S. 31.

\*) Organ 1893, S. 174.

\*\*\*) Organ 1895, S. 31; 1896, S. 116.

\*\*\*\*) Organ 1896, S. 116.

## Winkelmesser für Kurbeln und unrunde Scheiben.†)

Von J. Kuntz, Maschinen-Inspector in Montigny bei Metz.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Taf. III.)

Die Werkzeuge dienen zur genauen Einstellung von Kurbeln, Stirnkurbeln, Gegenkurbeln, Wellenkröpfungen, unrunder Scheiben gegen die Wellenachse, zur Feststellung der Drehwinkel von Wellen und zum Messen des Winkels zweier Kurbeln auf einer Achse.

†) Deutsches Reichs-Gebrauchsmuster.

### 1) Der Winkelmesser für Kurbeln.

Der stützende Theil der Vorrichtung ist die Hülse a (Abb. 1, Taf. III), welche durch das Stützgerüst q vor Kopf der Welle befestigt wird. In Abb. 1, Taf. III ist diese Befestigung durch Lappen, Vorlegebleche und Zugschrauben erfolgt, Abb. 4, Taf. III zeigt eine leichter einstellbare Befestigung mittels durch Stell-

schrauben zu bewegender Klemmzähne. Auf leichte Einstellbarkeit ist Werth zu legen, denn die Hülse muß so eingestellt werden, daß ein in sie eingeschobener, genau passender Spitzbolzen *b* mit der Spitze genau in den die Wellemitte festlegenden Körnerschlag trifft. Ist dieser nicht mehr gut erhalten, so muß er in Bleifüllung neu angebracht werden. Die so genau einzurichtende Hülse *a* trägt die Scheibe *c*, deren Rand in halbe Grade getheilt ist. Dies trägt an den Enden eines Durchmessers die Anschlagstifte *e*, über die die Schnur der beiden Lothe *f* und *g* gehängt werden kann und vor ihr ist auf der Hülse der Doppelzeiger *d* befestigt, an dem nahe dem Drehpunkte ein drittes Loth *e* befestigt ist. Scheibe und Zeiger sind auf der Hülse verdrehbar und können festgestellt werden. Bei lothrechter Stellung der Kurbel hängt Loth *e* grade vor dem Mittelkörner des Kurbelzapfens, am unteren Ende des Zeigers *d* ist eine Spitze angebracht, welche genau hinter die Lothschnur gebracht die lothrechte Einstellung, auch des Zeigers gestattet, an dessen oberem Ende man die Kreistheilung abliest. Zugleich sind die beiden Lothe *f* und *g* bei dieser Stellung um gleiche Abstände vom Umfange des Kurbelzapfens entfernt; dreht man die Scheibe, so müssen die beiden Lothfäden *f* und *g* bei lothrechter Kurbelstellung beide zugleich an den Zapfenumfang anschlagen, falls der Zapfen nicht unrund ist. Man kann auch nach Abb. 7, Taf. III die beiden Lothe *f* und *g* über den Kurbelhals hängen, dann müssen die Anschlagstifte *i* der in der Kurbelzapfen-Achse angebrachten Scheibe *c* bei deren Drehung gleichzeitig an die beiden Lothschnuren anschlagen, wenn die Kurbel genau lothrecht steht.

Behufs Messung des Drehwinkels der Welle von einer beliebigen Kurbelstellung aus stellt man nach richtiger Anbringung des Werkzeuges den Zeiger *d* mittels Loth *e* lothrecht, dreht die Scheibe *c* mit dem Nullpunkte an die obere Zeigerspitze und klemmt sie fest. Nun läßt man die Welle sich drehen und stellt den dabei aus der Lothrechten gekommenen Zeiger *d* mittels *e* wieder lothrecht ein, die obere Zeigerspitze giebt dann den Drehwinkel der Welle an (z. B. Abb. 9, Taf. III.) Wird z. B. eine Kurbelwelle mit Excenter von der lothrechten Kurbelstellung so lange gedreht, bis der Excenter wagerecht steht, und dabei die oben angegebene Winkelmessung ausgeführt, so ergibt diese den Voreilwinkel (Abb. 3, Taf. III.) Zum Messen der Kurbelmittellängen wird nach Abb. 11, Taf. III, auf die Hülse *a* eine zweite *a*<sup>1</sup> geschoben, in der eine Rohrstange *k* befestigt ist, auf dieser läuft wieder ein Schieber *l* mit Körnerspitze und Druckschraube. Das Rohr trägt die Theilung, auf der man am Rande des Schiebers die Kurbellänge ablesen kann.

Um den Winkel zu messen, den zwei Triebkurbeln oder eine Triebkurbel und eine Gegenkurbel einschließen, stelle man zuerst die eine Kurbel mittels des Werkzeuges lothrecht (vergl. Abb. 8, Taf. III), stelle die Scheibe am Zeiger oben auf 0° oder 90° ein und klemme sie fest. Nun setzt man das Werk-

zeug wie es ist auf die zweite Kurbel, so daß der Zeiger nach seinem Lothe wieder lothrecht steht (Abb. 9, Taf. III) und dreht nun die Welle so lange, bis die drei Lothe den lothrechten Stand der zweiten Kurbel anzeigen. Der dabei nun auch wieder lothrecht eingestellte Zeiger giebt auf der Theilung der Scheibe gegen den ersten Zeigerstand den Kurbelwinkel an. So ist z. B. zu prüfen, ob die Kurbelwinkel mehrerer Kuppelachsen genau gleich sind.

Die Anbringung des Werkzeuges ist meist so einfach, daß man die Wellen für die Messungen oft nicht aus ihren Lagern zu nehmen braucht.

## 2) Die Winkelmesser für Excenter.

Die Vorrichtung besteht aus der Schiene *h*, welche mittels des Klemmwinkels *i* (Abb. 2, 3 und 6, Taf. III) vom Excenter befestigt wird, am freien Ende die Zeigerspitze *k* und die mittels Flügelschraube befestigte getheilte Scheibe *l* trägt; vor letzterer ist der drehbare Doppelzeiger *m* angebracht und der obere Scheibenstift *o*<sup>1</sup> trägt ein Loth, dessen Befestigungsstelle der spitze Stift *o*<sub>2</sub> genau gegenüber sitzt. Bei der Anbringung wird die Mittellinie oder eine Kante von *h* genau auf die vorgerissene Mittellinie des Excenters gebracht; zur Einstellung der Mittellinie sind Sichtschlitze in *h* angebracht.

Wird die Theilscheibe *l* nach dem Lothe *n* und den Stiften *o*<sup>1</sup> *o*<sub>2</sub> genau eingestellt, so kann man den Winkel, den das Excenter mit der Lothrechten oder Wagerechten bildet, an dem Zeiger *k* unmittelbar ablesen. Ist nun, wie in Abb. 2, Taf. III, die Kurbel vorher in bekannter Weise lothrecht gestellt, so kommt man damit auf den Winkel zwischen Excenter und Kurbel. Man kann aber auch die Scheibe festgeschraubt lassen und den Doppelzeiger *m* mittels des Lothes lothrecht oder wagerecht einstellen, wonach dann zwischen *m* und *k* der Winkel des Excenters gegen die Lothrechte oder Wagerechte abzulesen ist.

Um einen Drehwinkel des Excenters zu bestimmen, braucht man nur den Doppelzeiger vor und nach der Drehung der Welle mittels des Lothes einzustellen. Der Drehwinkel ist dann zwischen beiden Stellungen von *m* eingeschlossen.

Um ein Excenter lothrecht zu stellen hänge man zwei Lothe über die Stifte der Scheibe und ein drittes an die Stifte des Zeigers *m*. Die Beobachtung durch Einschieben des einzelnen Lothes auf die Excentermitte, oder gleichzeitiges Anschlagen der Doppellothe an den Wellenumfang bei Drehung der Scheibe ist dann dieselbe, wie sie oben für die Kurbeln angegeben ist.

In Abb. 10, Taf. III ist noch eine Vorrichtung angegeben, mittels deren man die Schiene *h* nach dem Wellenmittel genau einrichten kann, auch wenn die Excentermittellinie nicht vorgerissen ist.

## Verbesserte Schrottleiter.

Von **Brettmann**, Eisenbahndirector zu Jena.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 12 u. 13 auf Taf. III.)

Bei Benutzung derjenigen Schrottleitern, die am obern Ende mit Haken versehen sind und mit diesen auf die Thürlaufschiene der bedeckten Güterwagen aufgehängt werden, hat sich der Uebelstand bemerkbar gemacht, daß diese Schienen verbogen werden. Im Directionsbezirke Erfurt ist deshalb in neuerer Zeit die aus Abb. 12, Taf. III ersichtliche Leiter in

Verwendung, die bei Benutzung ihr Auflager stets auf dem Wagenboden finden muß und bei der die zwischen Thürlaufschiene und Wagenboden eingreifenden Zapfen nur in Wirksamkeit treten, wenn — was übrigens kaum vorkommen wird — die Leiter Neigung hat, abzurutschen.

## Ueber den Bau der Gleise für Schnellzugverkehr.

Von **A. Birk**, Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft zu Wien.

Die Berichte, welche W. Ast, Baudirector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, über die die Beziehungen zwischen Betriebsmitteln und Oberbau und die Stärke des Oberbaues betreffenden Fragestellungen des internationalen Eisenbahn-Congresses für die Sitzungen 1883 zu Petersburg und 1895 zu London verfaßt hat\*), haben die weitgehendste Bedeutung für den Eisenbahn-Ingenieur\*\*), da sie nicht eine einfache Zusammentragung der von den Congress-Mitgliedern gelieferten Beobachtungen enthalten, sondern eine gründliche und völlig selbstständige Verarbeitung der Erfahrungen auf Grund der besten theoretischen Behandlungen dieser Fragen darstellen, welche wir bisher besitzen, und die einen ganz besonders hervorstechenden Fortschritt der deutschen Technik ausmachen. Ast kommt auf diesem Wege der abwägenden Vereinigung von Theorie und Erfahrung zu so sicheren und maßgebenden Ergebnissen, daß seine Arbeiten geeignet sind, in ungewöhnlich hohem Maße zur Förderung der Lösung der schwierigen Oberbaufragen beizutragen. Umsomehr ist es zu bedauern, daß die Stelle ihrer Veröffentlichung sie größtentheils nur kleinen Kreisen der Bahntechniker des Gebietes des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen unmittelbar zugänglich macht; deshalb unternimmt es der Verfasser dieser Mittheilungen, die wichtigsten Ergebnisse der bedeutsamen Arbeiten in einem zusammenfassenden Berichte hier einem weitem Leserkreise vorzuführen.

Die dynamisch auf das Gleis wirkenden lothrechten Kräfte können die Beanspruchung des Gleises durch die ruhende Last bis zum 2,4 fachen steigern. Durch entsprechende Bauart und gute Unterhaltung des Gleises und der Betriebsmittel ist eine Herabminderung der Wirkungen der bewegten Lasten bis auf die Hälfte dieser Ziffer möglich. Die seitlichen Wirkungen der Fahrzeuge können nach Wöhler's Versuchen bis zu zwei Dritteln des entsprechenden lothrechten Druckes anwachsen, doch bleiben sie bei regelrechtem Betriebe und guter Unter-

haltung der Gleise weit unter dieser Größe; Engesser stellt sie je nach der Zuggeschwindigkeit mit 0,15 bis 0,25 der lothrechten Last in Rechnung. Es darf nicht übersehen werden, daß die größten lothrechten Drucke durch überlastete, die größten wagerechten, durch entlastete Achsen auf das Gleis übertragen werden, daß sonach die höchsten Werthe der lothrechten und der seitlichen Beanspruchung nicht zusammenfallen können. Die Größe derjenigen Längskräfte, welche das »Wandern« der Schienen bewirken, ist bisher ziffermäßig noch nicht ermittelt worden.

Bei der Betrachtung der durch die äußeren Kräfte hervorgerufenen Spannungen sind die einzelnen Bestandtheile der Gleise: die Bettung, die Schwellen, die Schienen, die Befestigungsmittel und die Stofsverbindung gesondert zu untersuchen. Die Abmessungen des Bettungskörpers stehen in innigem Zusammenhange mit der Art des Untergrundes und der Art der Bettung, letztere soll eine möglichst große Reibung in sich und an den Schienenunterlagen besitzen und auch genügende Härte und Wetterbeständigkeit besitzen. Die vielfach gebräuchliche Schwellenlänge von 2,4 m erweist sich in Bezug auf die Beeinflussung der Schienenspannung ungünstiger als die in England schon lange eingeführte von 2,7 m; bei langen Querschwellen ist die Einsenkung in das Schotterbett geringer, die Druckvertheilung gleichmäßiger und die Inanspruchnahme der Schienen kleiner, als bei kurzen Schwellen\*). Das bei Bewegung der Fahrzeuge auftretende Auf- und Niederhämmern der Schiene auf die Schwelle innerhalb des der Zusammendrückung der Holzfasern entsprechenden Spielraumes übt auf Schiene und Schwelle einen höchst nachtheiligen Einfluß aus; nach erfolgter Zusammendrückung und Zerstörung der Holzfasern schwebt die Schiene über der Schwelle und erleidet größere lothrechte Beanspruchungen, als die Theorie annimmt; außerdem üben auch die seitlichen Kräfte auf hohlliegende Schienen eine verstärkte Wirkung aus. Die Pressung der Schwelle steigert sich in Folge der Schienenneigung und der Seitenkräfte, bezw. der aus Schienendruck

\*) Organ 1893, S. 41, 1893, S. 206. 1895 S. 110.

\*\*) Des letzten Berichtes haben wir auch Organ 1896, S. 217 schon eingehend gedacht.

\*) Vergl. auch Blum, Organ 1896, S. 133, 151, 171.

und Seitenschub entstehenden Drehmomentes; eine längere Zeit befahrene Schwelle, welche ohne Unterlegplatte in der Geraden liegt, zeigt an den beiden Schienenkanten stärkere Abnutzung, als unter der Schienenmitte, daher ein gewölbtes Auflager, bei Schwellen, die in Bögen liegen, ist eine derartige regelmäßige Abnutzung nicht zu erkennen.

Die rechnerische Ermittlung der Spannungen der Schiene ist wegen der Vielfältigkeit der Einwirkungen der Kräfte bei gleichzeitiger Verdrückung der Stützen schwierig und kann, da sich viele Umstände nicht berücksichtigen lassen, und viele Erfahrungswerte sehr schwankende sind, keine mit der Wirklichkeit vollkommen übereinstimmenden Ergebnisse liefern. Am eingehendsten hat man sich bisher mit den Längsspannungen in den äußersten Fasern des Kopfes und Fusses der Schiene in Folge lothrechter Durchbiegung befaßt. Ast erwähnt die verschiedenen Arbeiten und bespricht näher die Ergebnisse der von Dr. Zimmermann (Berlin) durchgeführten Studien. Er stellt diese in Vergleich mit den Ergebnissen der umfangreichen Versuche Couard's und benutzt diese, sowie die Versuchsergebnisse Flamache's und Huberti's zur Ermittlung derjenigen Kräfteinwirkungen, durch welche die im Betriebe beobachteten Schwelleneinsenkungen und Schienenbiegungen hervorgebracht worden sind. Auf solchem Wege gelangt Ast zu der Folgerung, daß sich das Rad bei Annahme unveränderlicher dynamischer Einwirkung und bei Wegfall der Stoßverbindungen nahezu in einer mit der ursprünglichen Lage der Schienenoberkante gleichlaufenden Bahn bewegen würde, daß die dynamische Wirkung der Fahrzeuge bei steifem Oberbau geringer ist, als bei biegsamem, und daß mit Vergrößerung der Schienenlänge die Gleisbeanspruchung abnimmt.

Die Inanspruchnahme der Schienen durch die Seitenkräfte kann nur durch unmittelbare Beobachtungen des Verhaltens der Schienen im Betriebe bestimmt werden. Gegen seitliches Ausbiegen der Schiene bieten die üblichen Querschnitte einen genügend großen Widerstand; für die Standsicherheit der Breitfuß-Schienen ist das Verhältnis der Schienenhöhe zur Basisbreite von ausschlaggebender Bedeutung; in diesem Punkte ist der Stuhlschienenbau überlegen; zur Erhöhung des Widerstandes der Gleise gegen Gesamtverschiebungen erweist sich die Vermehrung der durch die lothrechten Kräfte hervorgerufenen Reibung notwendig. Auf die Inanspruchnahme der Schienen infolge der Reibung zwischen Rad und Schiene sind von besonderem Einflusse: die Höhe der Belastung der Fahrzeuge, da nach Petroff die Schienenabnutzung mit der Quadratwurzel der Radbelastung wächst; die Größe des Raddurchmessers, zu welcher die Abnutzung im umgekehrten Verhältnisse steht; der Achsstand; die gegenseitige Lage und Form von Schienenkopf- und Radreifen-Querschnitt; die Bahnkrümmungen und die Güte der Baustoffe.

Ueber die Haltkraft der Nägel wurden schon oft Versuche angestellt. Die Ergebnisse sind wegen der vielen dabei mitwirkenden Nebenumstände sehr verschiedene. Nach Susemihl's Versuchen beträgt die Haltkraft der Nägel in Eichenholz bei frisch eingetriebenen Nägeln 3,0 t bis 3,7 t, nach etwa 4 jährigem Gleisbestande aber nur noch etwa 1,7 t bis 2,2 t;

Querschnittform der Nägel, Vorbohren\*) und Tränkung der Schwellen sind nicht ohne Einfluß auf die Haltkraft. Auch die über die Haltkraft der Schwellenschrauben bekannt gewordenen Versuche liefern ungemein verschiedene Ergebnisse, da es hierbei sehr wesentlich auf die Form der Gewinde und der Schaftlängen ankommt. Nach Susemihl's Versuchen ist ihre Haltkraft in Eichenschwellen 4,1 t bis 6,3 t; die Versuche Howard's und Cox's haben etwas geringere Werthe ergeben. Daß die Unterlagplatten die Haltkraft der Befestigungsmittel erhöhen, indem sie die Aufs- und Innennägel mit einander verbinden, und die wagerechten Kräfte auf alle Nägel vertheilen, ist längst erkannt; Weber hat gefunden, daß durch ihre Anwendung bei Kiefernswellen die Widerstandsfähigkeit gegen Schienenverdrückung auf das Doppelte erhöht wird; nach Couard's Versuchen wächst die Widerstandskraft eines Gleises bei festgezogenen Schwellenschrauben durch den Gebrauch der Platten um etwa 37%. Vortheilhaft erscheint es, die Befestigung der Platten auf den Schwellen getrennt von der der Schienen durchzuführen. Die Inanspruchnahme der Stoßverbindung ist nach allen bisher gemachten Erfahrungen eine so bedeutende, daß man den Schienenstoß noch immer als den schwächsten Punkt des Gleises bezeichnen muß. Diese aus der Praxis abgeleitete Erkenntnis wird durch die Ergebnisse der neueren theoretischen Untersuchungen vollkommen bestätigt; zugleich beweisen die letzteren, daß eine vollkommen stetige Bahn mit keiner der gebräuchlichen Laschenanordnungen erreicht werden kann. Nach Zimmermann\*\*) ergibt sich z. B. die Inanspruchnahme der Laschen des preussischen Oberbaues 8a bei 7 t Raddruck zu 1141 kg/qcm, die der Laschen der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, Querschnitt P. M. bei 480 mm Länge aber zu 3581 kg/qcm. Die ersteren stellen sich unter allen, von Ast berechneten Formen am günstigsten, die letzteren am ungünstigsten; zumeist geht die Beanspruchung über 2000 kg/qcm. Bei so hohen Spannungen ist es erklärlich, daß die Abnutzung der Laschenanlageflächen so rasch fühlbar wird und Laschenbrüche in großer Anzahl vorkommen.

Bezüglich der zulässigen Inanspruchnahme des Schienenstahles gelangt Ast zu der Folgerung, daß die ruhend eingeführten Lasten höchstens eine Spannung gleich einem Drittel der erhöhten, aus Biegeversuchen abgeleiteten Elasticitätsgrenze erzeugen sollen; werden alle statischen und dynamischen Einflüsse berücksichtigt, so sollen die Spannungen diese Elasticitätsgrenze nicht überschreiten. Zur nähern Erklärung dieser Grenzfestsetzung möge hier an die elastischen Erscheinungen erinnert werden. Wird ein Stahlstab gezogen, so stehen die Verlängerungen bis zur Proportionalitätsgrenze in geradem Verhältnisse zu den Spannungen; weiter wachsen die Verlängerungen rascher als die Spannung, bis sie von der Streckgrenze an auch bei sehr geringer Spannungszunahme jäh zunehmen. Bauschinger hat gezeigt, daß man die vor irgend einer Belastung vorhandene Elasticitätsgrenze durch wiederholte Erzeugung von Spannungen zwischen ihr und der Streckgrenze

\*) Organ 1886, S. 135 und 161.

\*\*) Organ 1888, S. 41; 1889, S. 173.

steigern kann. Diese erhöhte Elasticitätsgrenze fällt sehr nahe an die Streckgrenze.

Ast faßt das Ergebnis seiner Untersuchungen in einem besondern Abschnitte zusammen, der die zweckmäßigsten Formen der Bestandtheile des Gleises behandelt.

**Schienen.** Bei großen Fahrgeschwindigkeiten und größeren Raddrücken erscheint eine Erhöhung der Standsicherheit der Schiene durch mit den Schienen in möglichst starre Verbindung gebrachte Unterlegplatten empfehlenswerth. Möglichst breiter Schienenkopf, geringe Neigung und große Breite der Laschenanlageflächen sind vortheilhaft. Eine große Schienenlänge bei entsprechend kräftiger, die Mängel der Wärmelücken abschwächender Stofsverbindung erscheint als ein vorzügliches Mittel zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Gleises.

**Schwellen.** Große Länge, steifer Querschnitt und Ausstattung der Querschwellen mit keilförmigen Unterlagplatten, Stühlen oder Spannplatten sind zweckmäßig. Als Längenmaß empfiehlt sich das von 2,7 m; der Querschnitt der Schwellen soll etwa 400 qcm betragen; die Schwellenhöhe soll nicht unter 16 cm gewählt werden.

**Befestigungsmittel.** Die gebräuchliche einfache Nagelung weist mannigfache Mängel auf; durch die Anwendung keilförmiger Unterlegeplatten können diese wesentlich vermindert werden. Die eigentliche Schienenbefestigung ist von der Befestigung der Platten auf der Schwelle zu trennen; man gelangt so zur Verwendung von Stühlen mit Keilbefestigung oder von Spannplatten mit Schraubenbefestigung.

**Schienenstofs-Verbindung.** Große, über beide Stofschwelle hinausgehende Laschenlänge, Verbreiterung und flache Neigung der Laschenanlageflächen, namentlich aber kräftige Einspannung des Schienenfußes vermögen die Mängel des Stofses zu mildern. Im Uebrigen besteht kein Zweifel, daß die Laschen die Gleichartigkeit des Gleises nicht dauernd wahren und eine elastische, möglichst stofsfreie Fahrt nicht dauernd sichern können.

#### Die Erhöhung der Steifigkeit der Gleise.

In dieser Abhandlung weist Baudirector Ast auf die betriebstechnischen Maßnahmen in, welche eine Mehrbelastung und Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Züge zum Ziele haben und nicht ohne Rückwirkung auf den Bestand und die Erhaltung des Gleises bleiben. Das früher erreichte Gleichgewicht zwischen der Widerstandsfähigkeit des Gleises und der Beanspruchung durch den Verkehr ist dadurch an vielen Orten gestört, welcher Umstand sich als allerdings nicht in einer Gefährdung der Verkehrssicherheit, aber in den höheren Kosten der Erhaltung der Gleise und der Betriebsmittel äußert. Diese Thatsache allein rechtfertigt schon das eifrige Eingehen auf die »Oberbaufrage«, deren Lösung die scharfe Feststellung der Beziehungen zwischen den den Gleisen und den darüber rollenden Lasten erfordert.

Bezüglich dieser zeigt Ast, wie der durch lothrechte Kräfte bewirkten Inanspruchnahme des Gleises durch Versteifung des Gleisbaues begegnet werden kann. Als Mittel für die Erhöhung der Steifigkeit bezeichnet er Besserung des Schotter-

bettes, Vergrößerung der Schwellenauflagerfläche, thunlichste Verminderung der Schwellentheilung und Verstärkung der Schienen. Abweichend von den herrschenden Ansichten in der Oberbaufrage erklärt er aber die letzte Maßregel für die am wenigsten wirksame; jede andere der angeführten Maßregeln zur Verstärkung des Gleises führt sparsamer und doch wirksamer zum Ziele, als die Verstärkung der Schiene. Ueberhaupt ist es ganz unmöglich, durch einseitige Ausbildung des einen oder des andern der Hauptbestandtheile des Gleises eine vernünftige und wirksame Verbesserung herbeizuführen. Durch eine entsprechende Vergrößerung des Schienen-Querschnittes mit einer den Verhältnissen anzupassenden Schwellenentfernung kann jede durch die Betriebsmittel geforderte Leistungsfähigkeit der Schiene erreicht werden. Bezüglich unserer üblichen Oberbauten weist Ast überzeugend nach, daß wir mit ihnen an einer unüberschreitbaren Grenze angekommen sind, indem die Widerstandsfähigkeit des Schotters den erhöhten Wirkungen der Fahrzeuge nicht mehr entspricht. Nach Engesser's Annahmen wird bei einem Drucke von im Mittel 2 kg/qcm auf das Schotterbett bereits die Grenze der Elasticität der Bettung erreicht; ein diese Grenze überschreitender Bettungsdruck ruft bleibende Einsenkungen in Folge Zermalmung der einzelnen Stücke hervor. Nun aber zeigen die Forschungen von Flamache und Couard, daß im Betriebe nicht selten örtliche Belastungen auftreten, welche die Bettungsdrücke auf 2,8 bis 4,0 kg steigern. Die angestrebte Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten bei gleichzeitiger Vergrößerung der Raddrücke erscheint sonach unter Beibehaltung der jetzigen Formen der Locomotiven einfach unmöglich.

Die Oberbaufrage kann nur gemeinsam von dem Oberbau und dem Maschinen-Techniker gelöst werden. Dem erstern fallen als wichtigste Aufgaben zu: die Herabminderung der Bettungsbelastung durch das Gleis durch Erhöhung der Steifigkeit und durch die Herstellung einer möglichst guten Bettung unter Beibehaltung der zur Zeit üblichen Schienengewichte und Schwellenabmessungen; die Einrichtung des Schienenstofses in solcher Weise, daß dessen Senkung unter der Last den gleichen Betrag erhält, wie jede andere Gleisstelle; die festere Einspannung der Breitfußschiene in die Befestigungsmittel, bzw. die Anwendung von Stühlen oder Spannplatten,

Der Maschinen-Techniker hat in die Grundlagen der Entwürfe für Betriebsmittel neben der Erzielung großer Leistungsfähigkeit vor Allem die Abminderung der dynamischen Wirkungen als der größten Gefahr für das Gleis aufzunehmen. Da das erste Rad an der Spitze eines Zuges die größte Wirkung auf das Gleis ausübt, empfiehlt sich die Anordnung einer minderbelasteten Laufachse; vom Bau dreiachsiger Fahrzeuge ist abzusehen, weil das Gleis bei starken Unebenheiten von der Mittelachse mit dem Gesamtgewichte belastet wird und es nicht möglich ist, die Gleise dauernd von Unebenheiten frei zu halten; Bremsräder sollen nur mäßig belastet werden, ja es empfiehlt sich die Erwägung, ob nicht an Stelle des Verfahrens der Bremsung auf der Lauffläche der Radreifen ein anderes zu setzen sei, da die bei Bremsrädern fast unvermeidlichen flachen Schleifstellen von sehr ungünstiger Wirkung auf die Gleise sind;

die Anwendung von Locomotiven mit Innencylindern sollte auch auf dem ganzen Festlande eine häufigere werden; bei Locomotiven mit Außencylindern sind diese dem Schwerepunkte der Locomotive möglichst »nahe« zu rücken; schliesslich empfiehlt es sich auch, die Achsstände der Locomotiv- und Wagenachsen nicht allzu klein zu bemessen.

#### Gleise für Schnellzugverkehr.

##### Bestehende Gleise.

Baudirector Ast hatte gleich den meisten Berichterstattern an die dem Congresse angehörigen festländischen europäischen und an die ägyptischen Bahnverwaltungen einen Fragebogen gerichtet, dessen einzelne Abschnitte die Kennzeichnung der in Betracht kommenden Schnellzuglinien, die Beanspruchung und Anlage der Bahn und die Erhaltung des Gleises betrafen. Die Beantwortungen erfolgten von 16 grossen Bahnverwaltungen, die ein Netz von 20 000 km Schnellzuglinien vertreten. Die wichtigsten Mittheilungen finden sich in einer besonderen Beilage zu Ast's letztem Berichte\*) zusammengestellt, wobei vorwiegend auf die neuesten und stärksten Anordnungen Rücksicht genommen ist; die Beilage wird durch eine Uebersicht über die wesentlichsten Verhältnisse der Betriebsmittel und Zugausstattungen ergänzt. Diesen Zusammenstellungen und dem erläuternden Berichte entnehmen wir die folgenden Angaben:

Die Mittheilungen beziehen sich auf Linien, auf welchen Schnellzüge mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten von 40 bis 80 km/Std. verkehren. Die Anzahl der Schnellzüge, welche im Jahre durchschnittlich über jedes Kilometer Gleis gerollt sind, schwankt zwischen 900 und 3600; die Beanspruchung dieser Bahnen schwankt sonach zwischen weiten Grenzen, ein unmittelbarer Vergleich der gewählten Bauarten und getroffenen Massnahmen ist deshalb nicht möglich. Die Belastung der Triebachsen der Locomotiven für den Schnellzugdienst geht bis zu 15,8 t (Gotthardbahn); das Gesamtgewicht der Locomotiven mit Tender liegt zwischen 55 t und 84,6 t. Mit diesen Locomotiven, welche zumeist zwei, selten drei gekuppelte Achsen und fast ausnahmslos aufsen liegende Dampfzylinder besitzen, werden Züge von durchschnittlich 15 bis 38 Wagenachsen und einem Bruttogewichte von 100 t bis 200 t befördert. Der grösste Achsstand der Wagen ist mit 5,9 m, die grösste Achsbelastung mit 8 t angegeben.

Die Gewichte der Schienen liegen bei Bahnen, auf welchen Raddrücke bis 7 t vorkommen, zwischen 33 und 42,5 kg/m bei Bahnen, auf welchen höhere Raddrücke zugelassen sind, zwischen 36 und 52 kg/m; im Allgemeinen ist die Neigung zur Erhöhung der Schienengewichte über 40 kg/m und zur Verwendung harter Stahlgattungen mit sehr hochliegender Elasticitätsgrenze bemerkbar. Als Stoff für die Schwellen dient fast ausschliesslich Holz; nur die französische Staatsbahn und die holländische Bahn berichten über die Verwendung von Querschwellen aus weichem Stahle\*\*). Die Länge der Holz-

schwellen schwankt zwischen 2,40 m (Oesterreichische Südbahn) und 2,72 m (ägyptische Bahn), die Breite zwischen 20 cm (Paris—Lyon—Mittelmeerbahn) und 30 cm (österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft, französische Westbahn, französische Südbahn), die Höhe zwischen 8 cm (französische Staatsbahn) und 16 cm (Kaiser Ferdinands-Nordbahn und österreichische Südbahn). Im Allgemeinen scheint man bestrebt die Schwellenlänge zu vergrössern, die Breite der Schwellen zu vermindern, die Anzahl unter einer Schiene zu erhöhen. Die Schwellentheilung beträgt im Mittel 83 cm; der Höchstwerth von 98,4 cm findet sich bei der französischen Südbahn, der geringste von 72,3 cm bei der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn.

Die französische Staatsbahn, die Paris-Orléans-Bahn, die französische Westbahn und die französische Südbahn verwenden symmetrische Doppelkopfschienen in Stühlen aus Gusseisen mit Keilen aus Holz oder Eisen, hier ist also die eigentliche Schienenbefestigung von der Befestigung auf der Schwelle getrennt. Um das gleiche Ziel bei Breitfufsschienen zu erreichen, bringen die Kaiser Ferdinands-Nordbahn und einige Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen versuchsweise Spannplatten (Krempenplatten) mit Klemmplatten in Anwendung. Die Breitfufsschiene erhält auf ihrem Auflager auf der Schwelle bei den meisten Bahnen eine eiserne Unterlegplatte, welche zur Vermittelung der Schienenneigung bei den Holzschwellen häufig, bei den Eisenschwellen aber immer keilförmig hergestellt wird. Die französische Nordbahn verlegt Unterlegplatten aus getheertem Filze. Von den besonderen Anordnungen zur Sicherung der Spurweite in Bögen mit Halbmessern unter 500 m sei hier nur die Seidl'sche\*) Spurplatte erwähnt, mit welcher die österreichisch-ungarische Staatsbahn-Gesellschaft gute Ergebnisse erzielt hat.

Die Schienenenden sind durchweg in schwebendem Stofse durch Laschen verbunden und zwar werden überwiegend aufsen und innen Winkellaschen verwendet, die bei Breitfufsschienen meist über beide Stofsschwellen reichen; nur bei zwei Verwaltungen (österreichische und französische Südbahn) kommen noch flache Laschen als Innenlaschen vor. Die Befestigung der Laschen erfolgt mit 4, auch mit 5 und selbst mit 6 Bolzen, die gewöhnlich 25 mm stark sind. Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn versieht die Stofsschwellen mit Spannplatten und wendet die Befestigungsweise Heindl an, die sich beim eisernen Oberbau gut bewährt hat. Erwähnung verdient die kräftige Laschenausbildung der belgischen Staatsbahn, bei welcher die Unterflächen der Winkellaschen bis an die Schienenunterfläche reichen und in gleicher Ebene mit dieser ein breites Auflager auf den Stofsschwellen bewirken; die Befestigung auf letzteren geschieht durch Schwellenschrauben, welche durch die Laschen-schenkel durchgeführt werden; die Laschen sind sonach als Brücke zum Tragen der Schiene herangezogen.

(Schluß folgt.)

\*) Organ 1895, S. 110.

\*\*\*) Das Gebiet, welches allein flusstählerne Querschwellen in grosser Ausdehnung verwendet: die Bahnen Deutschlands sind im Congresse noch nicht vertreten. Die Grundlagen erscheinen also in dieser Beziehung noch unvollständig.

\*) Organ 1888, S. 129; 1891, S. 159.

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

### Auszug aus dem Protokolle Nr. 60 des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

Der in der Vereins-Versammlung zu Berlin am 28. bis 30. Juli 1896 für eine vierjährige Funktionsdauer gewählte Ausschuss für technische Angelegenheiten, dem die nachstehenden Vereins-Verwaltungen angehören:

1. Generaldirektion der Großherzogl. Badischen Staats-eisenbahnen,
2. Generaldirektion der Königl. Bayerischen Staatseisenbahnen,
3. Königl. Eisenbahndirektion zu Berlin,
4. Königl. Eisenbahndirektion zu Bromberg,
5. Königl. Eisenbahndirektion zu Cassel,
6. Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen,
7. Königl. Eisenbahndirektion zu Erfurt,
8. Königl. Eisenbahndirektion zu Essen a. Ruhr,
9. Königl. Eisenbahndirektion zu Hannover,
10. Königl. Eisenbahndirektion zu Kattowitz,
11. Königl. Eisenbahndirektion zu Magdeburg,
12. Grossherzogl. Oldenburgische Eisenbahndirektion,
13. Direktion der Pfälzischen Eisenbahnen,
14. Königl. Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen,
15. Generaldirektion der Königl. Württembergischen Staats-eisenbahnen,
16. Verwaltungsrath der K. K. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
17. Direktion der K. K. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn-Gesellschaft,
18. Direktion der Mohács-Fünfkirchener Eisenbahn,
19. K. K. Oesterreichisches Eisenbahn-Ministerium.
20. Verwaltungsrath der K. K. priv. Oesterreichischen Nord-westbahn,
21. Verwaltungsrath der priv. Oesterreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft,
22. Verwaltungsrath der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft,
23. Direktion der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen
24. Administrationsrath der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft,
25. Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen,

hielt am 22./23. Oktober d. J. in Hamburg seine erste Ver-sammlung ab.

Vor Uebergang in die Tagesordnung wurden seitens des Vertreters der bisherigen vorsitzenden Verwaltung — Herrn Ministerialrath Baudirektor v. Robitsek der Königl. Ungarischen Staats-Eisenbahnen — die Vertreter der in den Ausschuss neu gewählten Königlichen Eisenbahndirektionen Cassel, Essen, Kattowitz und Magdeburg sowie der Mohács-Fünfkirchener Eisenbahn als künftige Mitarbeiter herzlich willkommen geheissen.

Die Versammlung ehrte sodann das Andenken an ihre langjährigen, jüngst verstorbenen sehr verdienstvollen Mitglieder der Herren Ober- und Geheimer Baurath Rüppell in Köln und Eisenbahndirektor Mohn in Bromberg durch Erheben von den Sitzen.

Hierauf wird in die Tagesordnung eingetreten.

#### Zu Punkt I. Neuwahl der vorsitzenden Verwaltung.

Die Direktion der Königl. Ungarischen Staatseisenbahnen wurde einstimmig als vorsitzende Verwaltung wiedergewählt. Herr Ministerialrath v. Robitsek nimmt die Wahl unter dem Ausdrucke des Dankes für das seiner Verwaltung durch die Wiederwahl abermals zu erkennen gegebene Vertrauen an.

#### Punkt II. Bearbeitung der Radreifenbruch-Statistik des Rechnungsjahres 1894.

(vergl. Ziffer III des Protokolls Nr. 58, Köln, den 19. bis 22. Februar 1896 und Organ 1886, Seite 103 und 104.)

Von dem betreffenden Unterausschusse ist nunmehr der 8. Jahrgang der

#### Radreifenbruch-Statistik

(umfassend Brüche und Anbrüche an Radreifen und Vollrädern)

für das Rechnungsjahr 1894

fertiggestellt und liegt in einer handschriftlichen Ausfertigung dem Ausschusse vor.

Die Arbeit, welche sich in Plan und Anlage genau den vorausgegangenen letzten Bearbeitungen anschließt, wird Namens des Unterausschusses durch den Vertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn des Näheren erläutert und darauf hingewiesen, dafs das in Rede stehende Berichtsjahr, was die eingetretenen

\* Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

Schäden, welche merklich in der Abnahme begriffen seien, be-  
trifft, sich als eines der günstigsten darstellt.

Auch jene Schlussfolgerungen aus der Statistik, die seiner-  
zeit dazu geführt haben den Antrag auf Erhöhung der zu-  
lässigen Minimalstärke der Radreifen zu stellen, finden sich  
wieder bestätigt und sei somit die Richtigkeit des damals ge-  
fassten Beschlusses durch vorliegende Bearbeitung erneut er-  
wiesen.

Die Vorlage wird hierauf vom Ausschusse genehmigt und  
an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen gerichtet,  
die Drucklegung und Vertheilung auch dieses Werkes an die  
Vereins-Verwaltungen bewirken zu wollen, zu welchem Zwecke  
das betreffende Manuskript dem Schriftführer eingehändigt wird.

Der Ausschufs beschließt ferner, dafs die demnächst  
fälligen Einsendungen für die Radreifenbruch-  
Statistik des Rechnungsjahres 1895 ebenfalls dem be-  
stehenden Unterausschusse zum Zwecke der Bearbeitung zuge-  
wiesen werden sollen, nimmt schliesslich die Mittheilung, dafs  
der Unterausschufs es für wünschenswerth und angängig erkannt  
hat, eine Vereinfachung in den Ursprungsaufschreibungen für  
die Radreifenbruch-Statistik eintreten zu lassen und dass sich  
der Unterausschufs bereits mit Vorschlägen dieser Art be-  
schäftigt, dankend zur Kenntnifs und sieht den betreffenden  
bestimmten Anträgen auf Abänderung der Formulare für die  
Aufschreibungen der Radreifenbruch-Statistik demnächst ent-  
gegen.

Zu Punkt III. **Antrag der Königl. Eisenbahndirektion zu Elberfeld  
auf Herbeiführung eines Auslegungsbeschlusses zum Normal-Preis-  
verzeichniss für Wiederherstellung fremder Wagen**

(vergl. Ziffer V des Protokolls No. 58 Köln, den 19. bis  
22. Februar 1896 und Organ 1896, Seite 104 und 105.)

Der Antrag der Königl. Eisenbahndirektion zu Elberfeld  
hat den Ausschufs bereits in seiner Sitzung zu Köln, am  
19./22. Februar d. Js. beschäftigt und es wurde damals be-  
schlossen, dafs es geboten erscheine, zunächst den betreffenden  
Beschluss der diesjährigen Vereins-Versammlung abzuwarten.

Die letztere hat nun inzwischen beschlossen, den Begriff  
»Bohle« überhaupt aus dem Preisverzeichniss zu entfernen und  
den Positionen 191 und 193 b des Verzeichnisses folgenden  
abgeänderten Wortlaut zu geben:

Nummer.	Gegenstand.	Preis für	
		Er- satz M.	Aus- besse- rung M.
191	Fufsbodenbrett sowie Bodenträger aus Holz . Nr. 192 a—193 a unverändert.	5	—
193b	Brett oder Latte für Wände oder Thüren .	2	—

Nachdem nun dieser Beschluss die statutenmäßige Zu-  
stimmung der Vereins-Verwaltungen bereits erhalten hat, ist  
der Antrag der Königl. Eisenbahndirektion zu Elberfeld gegen-  
wärtig gegenstandslos geworden.

Punkt IV. **Antrag des Schriftleiters des »Organs für die Fort-  
schritte des Eisenbahnwesens«, Professors Barkhausen, auf ander-  
weitige Regelung des Verhältnisses zwischen dem Vereine und der  
Schriftleitung des Organs.**

Diese Angelegenheit wurde mit Schreiben der geschäfts-  
führenden Verwaltung vom 19. August 1896 Nr. 2228 dem  
Ausschusse für technische Angelegenheiten zur gutachtlichen  
Meinungäußerung überwiesen und hat derselbe über Antrag  
des »Unterausschusses für die Schriftleitung der Abtheilung: Tech-  
nische Angelegenheiten des Vereines im Organ u. s. w. beschlossen  
dieselbe dahin abzugeben, dafs der jeweilige Schriftleiter des  
»Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer  
Beziehung«, insolange dasselbe als Fachblatt des Vereins  
Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen erscheint, an den Sitzungen  
des Ausschusses für technische Angelegenheiten bzw. den Tech-  
niker-Versammlungen regelmäfsig und an den Sitzungen des  
Unter-Ausschusses für die Schriftleitung des Organs u. s. w. dann  
mit berathender Stimme theilnehme, wenn er in besonderen  
Fällen vom genannten Unter-Ausschusse hierzu eingeladen  
werden wird, und dafs in den beiden genannten Fällen dem  
betreffenden Schriftleiter des Organs ein entsprechender Ersatz  
der damit verbundenen Reiseauslagen aus der Vereinskasse zu  
vergüten wäre.

Zu Punkt V. **Neufassung der technischen Frage, betreffend die  
Kosten der Stellwerke**

(vergl. Ziffer III des Protokolls Nr. 56. Wiesbaden am 5. u.  
6. März 1896 und Organ 1895, Seite 142 und 143.)

Der in der Sitzung zu Wiesbaden am 5./6. März 1895  
eingesetzte engere Ausschufs hat dem ihm ertheilten Auftrage  
gemäß eine Neufassung der im Jahre 1893 von der Be-  
arbeitung der technischen Referate ausgeschiedenen Frage vor-  
genommen und theilt in der heutigen Sitzung der Herr Ver-  
treter der Bayerischen Staats-Eisenbahnen aus den  
Verhandlungen jenes Unterausschusses mit, dafs derselbe nach  
eingehender Berathung der vorliegenden Frage den Beschluss  
gefasst hat, lediglich das Einsammeln von Ausführungs-  
Kostenanschlägen und Plänen ausgeführter Stationscentra-  
lisierungen vorzuschlagen.

Hierbei sollen sich die Angaben auf wirklich in gröfserer  
Anzahl ausgeführte und bewährte Anlagen beziehen, unter Bei-  
fügung der Gleisepläne, Verschlussstabellen und Erläuterung aller  
für die Kostenbeurtheilung nöthigen Verhältnisse, insbesondere  
ob Draht- oder Gestänge-, also mechanische, pneumatische oder  
elektrische Leitungen.

In die Kostenausweise wären hiernach aufzunehmen die  
gesamten mechanischen, elektrischen oder pneumatischen Ein-  
richtungen für Bedienung und Blockirung der Weichen und  
Signale, die Stellwerksthürme oder Buden, die Kanäle (Schläuche),  
die Entwässerungsanlagen, Verständigungseinrichtungen u. s. w.  
Die Kosten der für Weichen und Signale gemeinsamen Ein-  
richtungen wären angemessen zu vertheilen, bei elektrischem  
Betriebe die Art des Elektrizitätsbezugs sowie die Bauart des

Motors zu bezeichnen, und alle diese Angaben auf dem Kopf des Fragebogens vorzutragen, welcher letztere sammt den Plan- und sonstigen Beilagen in je 3 Exemplaren einzureichen wäre.

Für die Frage selbst schlägt der Unterausschuß folgenden Wortlaut vor:

»Wie hoch stellen sich die Ausführungskosten der verschiedenen Arten von Weichen- und Signalsicherungsanlagen, und zwar

- a) der Weichenstellenanlagen für eine Weiche,
- b) der Signalstellenanlagen für eine Fahrstrafse,
- c) der Signalblockanlagen ebenfalls für eine Fahrstrafse.

Unter Fahrstrafse wird je eine gesicherte Zugein- oder Ausfahrt verstanden.«

Die überwiegende Mehrheit der Versammlung genehmigt hierauf die vom Unterausschuß aufgestellte neue Frage und wird an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen gerichtet, diese Frage den Vereinsverwaltungen baldigst bekannt zu geben mit der Aufforderung, dieselbe eingehendst bis spätestens zum 1. Juli 1897 zu beantworten. Die einlaufenden Mittheilungen, bittet der Ausschuß, demnächst zu sammeln und das Material ihm zur weiteren Bearbeitung seinerzeit wieder zuzuweisen.

**Punkt VI. Bericht über das gegenwärtige Stadium der Bearbeitung der technischen Frage, betreffend die Schienenüberhöhung und Spurerweiterung**

(vergl. Schreiben der geschäftsführenden Verwaltung vom 9. September 1895 Nr. 3765).

Der betreffende Unterausschuß, welchem zunächst die Bearbeitung der bis zum 1. Juli 1895 eingegangenen Mittheilungen der Vereins-Verwaltungen über die bisher angestellten Versuche zur Ermittlung der für verschiedene Anlage- und Betriebsverhältnisse zweckmäßigen Ueberhöhungen und Spurerweiterungen in Krümmungen oblag, hat in einer zu Constanz im September d. J. abgehaltenen Sitzung nach Durchsicht der eingelangten Berichte festgestellt, daß die bisherigen Mittheilungen und Ergebnisse aus den Versuchsgleisen ein abschließendes Urtheil in der beregten Frage wegen der Kürze der bisherigen Beobachtungszeit noch nicht gestatten und es daher zweckmäßig erscheint, zunächst noch die am 1. Juli 1898 fälligen Berichte der Vereins-Verwaltung abzuwarten und mit in die Bearbeitung einzubeziehen. Da ferner bekannt geworden, daß einzelne Verwaltungen die bereits eingerichteten Versuchsgleise als solche wieder aufgegeben haben, so hält der Unterausschuß für erwünscht, daß die Vereins-Verwaltungen im Sinne des Rundschreibens vom 30. December 1893 Nr. 4316 baldigst nochmals zur Fortsetzung der Versuche und Berichterstattung zu

den im Rundschreiben angegebenen Zeitabschnitten eingeladen werden.

Der Ausschuß sieht auf Grund dieser Darlegungen für jetzt von einer Bearbeitung des vorliegenden Materials ab und richtet an die geschäftsführende Verwaltung das Ersuchen, die erwähnte Aufforderung an die Vereins-Verwaltungen zur Fortsetzung der Versuche ergehen zu lassen.

**Punkt VII. Bericht des Unterausschusses für die Schriftleitung der Abtheilung »Technische Angelegenheiten des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« im »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« über den Erfolg der im Jahre 1895 veröffentlichten und bezüglich der im Jahre 1897 zu veröffentlichenden Arbeiten des Ausschusses für technische Angelegenheiten.**

Der Ausschuß nimmt den vom Vorsitzenden des Unterausschusses erstatten Bericht zur Kenntniß und ermächtigt denselben, sobald der eine oder der andere von ihm zur Veröffentlichung pro 1897 in Aussicht genommene Gegenstand soweit in der Bearbeitung vorgeschritten ist, daß eine Veröffentlichung von Nutzen erscheint, das Erforderliche seiner Zeit veranlassen zu wollen.

**Punkt VIII. Ergänzungswahlen in mehrere Unterausschüsse.**

In Folge der auf der diesjährigen Vereins-Versammlung beschlossenen neuen Zusammensetzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten werden für verschiedene Unterausschüsse desselben, in welche Verwaltungen gewählt waren, die dem Ausschusse jetzt nicht mehr angehören, Ergänzungswahlen erforderlich und wurden in den Unterausschuß zur Bearbeitung der Güteproben-Statistik die Königl. Eisenbahn-Direktion zu Essen, in den Unterausschuß zur Bearbeitung der Frage, betr. die Kosten der Stellwerke, die Königl. Eisenbahn-Direktion zu Cassel, in den Unterausschuß zur Festsetzung des Verhältnisses zwischen Radstand und Länge des Untergestells der Wagen die Königl. Eisenbahn-Direktion zu Berlin, und in den Unterausschuß zur Bearbeitung der Frage, betr. die Schienen-Ueberhöhung und Spurerweiterung, die Königl. Eisenbahn-Direktion zu Essen gewählt; da in dem letzteren Unterausschusse auch die jetzt ausgeschiedene Königl. Eisenbahn-Direktion zu Köln den Vorsitz führte, und demzufolge z. Zt. auch keine den engeren Ausschuß berufende Verwaltung mehr vorhanden ist, wurde mit diesem Amte die Kaiser Ferdinands-Nordbahn beauftragt.

Die nächste Ausschuß-Sitzung soll am 5. Mai 1897 in Bukarest stattfinden.

# Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

### Ein Laschenstofs von 100 % Leistung.

(Railroad Gazette 1896, Octbr., S. 702 Mit Zeichnungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14—16 auf Tafel III.

M. W. Thomson, Ingenieur der Pennsylvaniabahn, betont in Uebereinstimmung mit den neueren deutschen Anschauungen, daß man den Schienenstofs nicht bloß vom Standpunkte der Vermeidung von Brüchen, sondern vielmehr von dem der Erzielung einer Steifigkeit aus beurtheilen soll, welche der vollen Schiene gleichkommt, und hat einen diesem Gedanken entsprechenden Laschenquerschnitt entworfen, bei dem zugleich leichte Herstellbarkeit im Auge behalten ist. Diese außen und innen gleiche Laschenform ist in Abb. 14, Taf. III für die größte amerikanische Schiene von 49,6 kg/m Gewicht und 140<sup>mm</sup> Höhe dargestellt. Die Laschen für die schwächeren Schienen der Pennsylvaniabahn von 42,2 kg/m und 34,7 kg/m Gewicht folgen dem gleichen Gedanken. Abb. 15, Taf. III.

Bei dem schwersten Oberbau sind auf den verlegten Probestrecken die langen unteren Laschenhaken vor den Schwellen zu beiden Seiten des schwebenden Stofses so dreieckig ausgeschnitten, daß der untere Haken zwischen die auf amerikanischen Bahnen seitlich meist die runde Stammflächenfläche zeigenden

Querschwellen hinunter greift, wie der untere Lappen unserer Fußlaschen. Die nicht abgeschnittenen Endstücke des Lappens außerhalb dieser Einschnitte werden wagrecht nach außen abgebogen, durch die Scheere von der untern Schneide befreit und mit zwei versetzten Löchern für Hakennägeln versehen, so daß sie auf den Stofschwelen kleine Platten zu beiden Seiten der Schiene bilden, die eine gute Stützfläche geben, genagelt das Wandern hindern und, im Grundrisse gesehen, den äußeren Theilen unserer Unterlagplatten gleichen, welche auch bei diesem neuesten, sorgfältigen Entwurfe der Pennsylvaniabahn immer noch fehlen. Diese wagrechte Abbiegung der Fußenden ist in Abb. 14, Taf. III dargestellt. Bei den leichteren Oberbauten sollen diese Endlappen soweit weggeschnitten werden, daß nur für Nagelklinken hinreichend breite Ränder neben dem Schienenfusse übrig bleiben.

Die Länge der Laschen ist für alle zu 762<sup>mm</sup> festgesetzt, die Verbolzung erfolgt durch sechs Bolzen. Die in der Quelle ausführlich mitgetheilten Biegungsversuche ergeben, wenn man die Biegungsleistung der vollen Schiene mit 100 bezeichnet, für den Stofs mit den bisherigen Laschen der Bahn die Leistung 25, für den neuen Stofs die Leistung 107, der Stofs ist also in neuem Zustande etwas steifer, als die Schiene.

## B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

### Die Bahnhofsanlagen der gemischten Zahnstangen- und Reibungsbahn Beirut-Damaskus.\*)

(Schweizerische Bauzeitung 1896, Bd. XXVII, Nr. 16. Mit Abbildungen.)

Die Bahnhofsanlagen sind durchweg nach europäischem Muster, die Hochbauten massiv aufs Beste, aber mit ziemlich knappen Abmessungen ausgeführt. In der Mitte ist in Mullakah zwischen Libanon und Antilibanon in der Beka-Ebene die Hauptwerkstätte vorgesehen, da hier die nördliche Linie nach Birdschik am Euphrat mit 560 km Länge abzweigt, und hier auch der regelmäßige Wechsel der den Libanon befahrenden Zahnradlocomotiven gegen die den Antilibanon übersteigenden Reibungslocomotiven stattfindet. Eine vorläufig in Beirut errichtete kleine Ausbesserungswerkstatt wird sich gegenüber den hohen

Anforderungen eines Zahnbetriebes bald als ungenügend erweisen. Bei derartigen Bahnen sollte die Hauptwerkstatt eine der zuerst in Angriff genommenen Bauten sein, besonders in so abgesonderter Lage, wo anderweiter Ersatz nicht zu finden ist.

Im Locomotivschuppen sind zwei der Putzgruben durch eine Quergrube verbunden, in der eine Schraubenwinde mit Ratschenbewegung auf einem Quergleise läuft. Diese trägt oben eine zur sichern Lagerung eines Zahnrades eingerichtete Gabel, mittels deren man die Zahnradachsen aushebt, senkt und in die zweite Grube ausfährt, wo sie nachgesehen, oder von wo sie zur Ausbesserung nach oben gehoben wird. Am Locomotivschuppen ist ferner ein wohnlicher Aufenthaltsraum für die Mannschaften und eine kleine Werkstatt angebaut, in welcher die Bauzeichnungen aller Betriebsmittel, sowie Modelle der schwierigeren Stücke aufbewahrt werden, um den weniger geübten Arbeitern den Ueberblick zu erleichtern.

\*) Organ 1897, S. 22 u. 26.

## M a s c h i n e n - u n d W a g e n w e s e n .

### Neue Personenwagen der Pariser Ringbahn.

(Revue générale des chemins de fer 1896, Juli, Bd. XIX, S. 3 Mit Abbildungen.)

Die Bauart der neuen Personenwagen II. Kl. der Pariser Ringbahn trägt in weitest gehendem Maße dem besonderen

Verwendungszwecke Rechnung. Vor allem ist, um dem stark wechselnden Verkehre einer Ringbahn, namentlich im Sommer dem großen Andränge an Sonn- und Festtagen zu begegnen, der Raum auf das sorgfältigste ausgenutzt. Nach dem Vorgange der Londoner Verkehrseinrichtungen und der Pariser Straßen-

bahnen rechnet man für einen Sitzplatz 480 mm Breite und 500 mm Tiefe. Der anscheinend große Abstand von 750 mm zwischen den Bänken soll wie bei den Wagen der amerikanischen Hochbahnen schnelle Abwicklung des Verkehrs ermöglichen und Stehplätze schaffen, die bei der Kürze der Fahrten genügen. Die Anordnung von 6 Sitzplätzen auf jeder Bank ergibt eine solche äußere Kastenbreite, daß als Abstand von der Umgrenzungslinie nur 60 mm auf beiden Seiten übrig bleiben. In den Fensteröffnungen der Thüren sind daher etwa in halber Höhe Schutzstangen gegen unvorsichtiges Hinauslehnen angebracht. Die Seitenfenster bestehen aus zwei Theilen, deren oberer nach oben verschiebbar ist, und sind wie die Thürfenster so niedrig, daß man vom Bahnsteig aus das Innere übersehen kann. Dementsprechend hat der Fußboden, theils infolge Verwendung von Rädern von 930 mm Durchmesser, theils dadurch, daß die Bodenbretter unmittelbar auf den Längsträgern ruhen, nur eine Höhe von 1135 mm über S. O. erhalten; die Reisenden gelangen also von den 880 mm über S. O. liegenden Bahnsteigen unter Ersteigung einer Stufe von 255 mm Höhe in die Wagen. Trotzdem sind noch Trittbretter angebracht, da noch nicht alle Bahnhöfe mit Bahnsteigen von solcher Höhe versehen sind. Für die Buffer ist statt je einer Wickelfeder im Buffergehäuse eine gemeinsame Blattfeder angeordnet, die zugleich als Ausgleichhebel wirkt, wenn der Wagen Krümmungen durchfährt. Eine besondere Schraubenfeder sichert das Zurückgehen in die Ruhelage.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt durch Glühlampen, die von Speichern gespeist werden, die Heizung durch je zwei Warmwasserbehälter, von denen jeder drei Abtheile versorgt.

F—r.

#### Der neue Zug des französischen Präsidenten.

(Le Génie Civil, 1896, 3. October, Bd. XXIX. S. 358. Mit Abbildungen)

Anläßlich des jüngsten Besuches des russischen Kaiserpaars in Frankreich ist von der internationalen Schlafwagen-Gesellschaft in Paris für die russischen Herrschaften und den Präsidenten der Republik ein Wagenzug, bestehend aus 7 vierachsigen Drehgestellwagen und 2 zweiachsigen Packwagen gebaut. Die Bauart der vierachsigen Wagen gleicht sehr der unserer D-Wagen; die Drehgestellaufhängung weicht von der hier üblichen nur dadurch ab, daß zwischen Rahmen und Tragfedergehänge nochmals eine Schraubenfeder eingeschaltet ist. Die Kuppelung der Wagen zeigt eine besondere Verbindung zwischen Stofsbuffer und Zugstange, um beim Durchfahren von Krümmungen die Bufferpressungen auszugleichen. Die beiden durch eine Querstange verbundenen Stofsbuffer wirken je auf die Enden einer Blattfeder, die zur Verstärkung mit einer zweiten entgegengesetzter Krümmung verbunden ist. An dem Federbunde der ersten greift die Zugstange an, die bekanntlich in Frankreich keine durchgehende ist. In Krümmungen verschiebt sich das aus den Bufferstangen, der Querstange und der Blattfeder gebildete Rechteck schiefwinkelig, bis sich die Pressungen der beiden Buffer ausgeglichen haben.

Da der das Empfangszimmer bildende Wagen in der Mitte des Wagenkastens mit Thüren versehen ist, so waren Tritt-

bretter unvermeidlich, die aufklappbar sind, weil sie die Umrisslinien des Lichtraumes überschreiten.

Die Heizung der Wagen erfolgt durch Warmwasserrohre, zu welchem Zwecke jeder Wagen einen eigenen Kessel besitzt, der mit Koke oder Braunkohlen geheizt wird. Die für die russischen Herrschaften und den Präsidenten selbst bestimmten Wagen werden durch je 20 Glühlampen von 16 N. K. bei 30 Volt Spannung beleuchtet. Zur Speisung für etwa 12 bis 15 Brennstunden dienen 16 Speicher von je 30 kg Gewicht, sodafs rund 500 kg. todte Last für den Wagen hinzukommt. F—r.

#### Thürverschluss an Personenwagen der französischen Westbahngesellschaft.

(Revue générale des chemins de fer 1896, Juli, Bd. XIX. S. 56.

Mit Abbildungen.)

Nach zahlreichen Versuchen französischer Eisenbahngesellschaften mit Thürverschlüssen, die den Reisenden das Öffnen und Schließen der Thüren vom Wageninnern aus gestatten, ohne das Fenster herablassen zu müssen, ist jetzt von der Westbahngesellschaft ein sehr einfaches Schloß dieser Art probe-weise zur Einführung gelangt. Die innere Thürklinke, die durch zwei Zahnradabschnitte mit der Welle des äußeren Handgriffes in Verbindung steht, zeigt zugleich auf eines der beiden Schilder »Offen« oder »Geschlossen«, läßt also stets die augenblickliche Stellung des Riegels erkennen. Ein unbeabsichtigtes Öffnen, etwa durch unvorsichtiges Auflehnen auf die innere Klinke, ist ausgeschlossen, weil man, um zu öffnen, den Hebel aufwärts zu bewegen hat. Der Riegel ersetzt zugleich den Vorreiber und die schießende Falle. F—r.

#### Die Locomotiven der gemischten Reibungs- und Zahnstangenbahn Beirut-Damaskus.\*)

(Schweizerische Bauzeitung 1896, Bd. XXVII, Nr. 15. Mit Abbildungen)

Da die Bahn sich sehr entschieden in lange, geschlossene Strecken ohne und mit Zahnstange gliedert, so wurden von vornherein Locomotiven mit glatten Rädern und Zahnradlocomotiven vorgesehen; erstere haben auf den langen Strecken bei Damaskus schon beim Bau mitgewirkt und sind zu dem Zwecke zum Theil zerlegt auf der Landstrasse nach Damaskus gebracht. Alle Locomotiven sind von der Maschinenbauanstalt zu Winterthur geliefert.

Die Reibungslocomotiven haben eine Laufachse in Bissellgestell mitten unter der Rauchkammer und hinten drei gekuppelte Achsen, dessen mittelste von den hinter der Rauchkammer liegenden Zwillingscyindern angetrieben wird. Der Heizstoff ist hinter dem Führerstande, das Wasser beiderseits entlang dem Kessel untergebracht. Die Hauptverhältnisse sind die folgenden:

Cylinderdurchmesser . . . . .	380 mm
Kolbenhub . . . . .	550 «
Laufraddurchmesser . . . . .	750 «
Triebraddurchmesser . . . . .	1050 «
fester Achsstand der drei Kuppelachsen	2800 «

\*) Organ 1897, S. 21 u. 26.

gesamter Achsstand . . . . .	5000 mm
Rostfläche . . . . .	1,4 qm
Heizfläche . . . . .	80,4 ◀
Kesselüberdruck . . . . .	12 at
Leergewicht . . . . .	30,7 t
Betriebsgewicht . . . . .	40 ◀
Kohlenvorrath . . . . .	2 ◀
Wasservorrath . . . . .	4,6 ◀
Reibungsnutzgewicht . . . . .	30 ◀
Zugkraft . . . . .	5 ◀

Die Zahnrad locomotive. Die Reibungsmaschine treibt mit Zwillingencylindern drei vorn liegende Kuppelachsen, unter der Feuerkiste liegt eine im Bogen verschiebliche Laufachse. Die Vorräthe sind thunlichst über letzterer gelagert, um von unveränderliche Zugkraft zu behalten; eben wegen des Wechsels des Vorrathsgewichtes hat die Ausnutzung aller Achsen für die Reibung keinen Zweck, die außerdem den festen Achsstand un bequem vergrößern oder bei gelenkiger Anordnung die so schon vieltheilige Locomotive ungebührlich verwickeln würde. Zur Rückstellung der Laufachse sind Federn verwendet.

Die zweiachsige Zahnradmaschine hat zwei besondere, vorn liegende Zwillingcylinder und eigene Rahmen zwischen den vorderen beiden Reibungsachsen. Die hintere wird angetrieben, die vordere ist Kuppelachse. Die von einander unabhängigen beiden Joy - Steuerungen werden von einer Steuerschraube bewegt, eine hier wegen des fast ausschließlichen Dienstes der Locomotiven auf den Zahnstangenstrecken mögliche Vereinfachung. Alle vier Cylinder haben ein gemeinsames Blasrohr; Nachtheile sind durch diese Vereinigung nicht eingetreten, dagegen die Vortheile, daß das Blasrohr günstigste Gestalt und einfachen Verschlufs für die Wirkung der Cylinder als Luftbremsen erhalten konnte.

Zur Bremsung sind folgende Vorkehrungen vorhanden: Alle vier Cylinder sind für die Benutzung als Luftbremsen eingerichtet, mit ihnen wird die Thalfahrt geregelt; eine Spindelbremse wirkt auf zwei Paar Brems scheiben auf den Zahnradachsen, schließ lich ist für die Wagenbremsung eine selbstthätige Luftsaugbremse vorhanden. Symmetrisch zu beiden Seiten eines Mittelbuffers sind ein Zughaken und eine Schraubenkuppel angebracht, so daß doppelt gekuppelt wird. Die drei Theile stehen elastisch mittels eines wagerechten Querhebels mit einander in Verbindung. Diese starke Verbindung ist gewählt, weil die Locomotive stets vorn fahren soll.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind die neben folgenden.

Die verlangte Leistung ist nach dem oben Gesagten 100 t Last der Wagen und 44 t der Locomotive auf glatter Steigung von 25 ‰ und auf der Zahnstange von 60 ‰, bzw. 80 t auf 70 ‰ mit 9 km/St. zu befördern. Ruft 1 t Last der Locomotive an sich 12 kg, der Wagen 6 kg Widerstand hervor, so ist die Zugkraft auf glatter Strecke  $100(6 + 25) + 94(12 + 25) = 4728$  kg, auf 60 ‰  $= 100(6 + 60) + 44(12 + 60) = 9768$  kg oder für Reibungs- und Zahnradmaschine je 4884 kg, Bei 6,5 at mittlern Nutzdrucke giebt die Gleichung  $\frac{pld^2}{D}$  für die Reibungsmaschine  $\frac{6,5 \cdot 50 \cdot 38^2}{90} = \sim 5200$ , für die Zahn-

	Reibung	Zahnrad
Cylinderdurchmesser . . . . . mm	380	380
Kolbenhub . . . . . "	500	450
Triebraddurchmesser . . . . . "	900	688
Laufraddurchmesser . . . . . "	750	—
Fester Achsstand . . . . . "	3000	930
Gesamttachsstand . . . . . "	5250	930
Rostfläche . . . . . "		1,68
Heizfläche der Feuerkiste . . . . . qm		8,0
" " Heizrohre . . . . . "		87,8
" gesammte . . . . . "		95,8
Länge der Heizrohre . . . . . mm		3000
Dampfspannung . . . . . at		12
Abstand der Rahmenlager . . . . . mm	—	1900
Zahntheilung . . . . . "	—	120
Leergewicht . . . . . t		33
Größtes Dienstgewicht . . . . . "		44
Wasservorrath . . . . . "		5,0
Heizstoffvorrath . . . . . "		2,5
Reibungsgewicht . . . . . "		34
Reibungs-Zugkraft . . . . . "		5
Zahnrad-Zugkraft . . . . . "		5

radmaschine  $\frac{6,5 \cdot 45 \cdot 38^2}{68,8} = \sim 6100$  kg. Zusammen 11300 kg.

Die größte Leistung in Pferdestärken ist bei 9 km/St. Geschwindigkeit  $\frac{9768 \cdot 9000}{60 \cdot 60 \cdot 75} = \sim 325$  P.S. Bei Probefahrten mit noch ungeübter Mannschaft ergaben sich Leistungen bis zu 440 P.S., 4,5 P.S. für 1 qm Heizfläche. Nach französischen Versuchen berechnet sich die Leistung aus dem Kessel wie folgt:

1 qm Feuerkiste liefert 13 P.S.: 8,13 . . . . .	104 P.S.
1 qm des ersten Meters der Heizrohre liefert	
4,5 P.S.: $\frac{87,8}{3} \cdot 4,5$ . . . . .	131,7 ◀
1 qm des zweiten Meters der Heizrohre liefert	
2,3 P.S.: $\frac{87,8}{3} \cdot 2,3$ . . . . .	67,3 ◀
1 qm des dritten Meters der Heizrohre liefert	
1,2 P.S.: $\frac{87,8}{3} \cdot 1,2$ . . . . .	35,1 ◀
	338,1 P.S.

Die theoretische Anlage der Kessel entspricht also der Anforderung, die höhere erreichte Leistung beweist die gute Durchbildung.

Bergfahrt. Vor der Einfahrt wird die Geschwindigkeit auf 10 km/St. gebracht und die Zahnradmaschine so in Leergang gesetzt, daß er dieser Geschwindigkeit etwa entspricht. Ist das Zeichen erreicht, neben dem der volle Eingriff stattgefunden hat, so wird die Reibungsmaschine auf volle Ausnutzung der Reibung gestellt, nur der nach Zugbelastung und Witterung stark schwankende Rest der Zugkraft wird der Zahnradmaschine auferlegt. Im allgemeinen erfolgt daher auch die Regelung der Geschwindigkeit mit dem Dampfregler der Zahnradmaschine, während der der Reibungsmaschine und beide Steuerungen thunlichst unberührt bleiben. 30 m vor der Ausfahrt wird der Regler der Zahnradmaschine geschlossen, damit die Zahnräder nicht etwa die bewegliche Ausfahrt niederdrücken und dann schleudernd sich und die Stange verletzen.

**Thalfahrt.** Beim Uebergang aus einem Reibungsgefälle in ein Gefälle mit Zahnstange werden bei der Fahrt auf ersterm behufs Benutzung der Reibungscyliner als Luftbremse der Dampfregler der Reibungsmaschine, die Klappe des gemeinsamen Blasrohres geschlossen und die Luftsaugelöcher des Dampfauströmröhres nebst der Kühlwasserleitung geöffnet. 50 m vor der Zahnstangeneinfahrt wird nun die Steuerung der Zahnradmaschine in der Richtung vorwärts ausgelegt und so viel Dampf gegeben, daß sich die Zahnräder der Fahrgeschwindigkeit entsprechend drehen. Am Zeichen für erfolgte Einfahrt wird der Regler wieder geschlossen, die Steuerung ganz übergelegt und auch die Zahnradmaschine auf Luftbremswirkung eingestellt. Um langsam in die Stange einzuführen, werden die Wagenbremsen, und wenn diese nicht genügen sollten, die Spindelbremse der Reibungsmaschine benutzt, die aber nach Eintritt der Wirkung beider Luftbremsen wieder zu lösen ist. Die Spindelbremsen beider Maschinen dienen zur Ergänzung der Bremskraft, wenn die Luftbremsen aus irgend einem Grunde nicht genügend wirken sollten, schliesslich können auch die Wagenbremsen mitwirken. Die durchlaufende Zugbremse soll die Locomotivbremsen im Gefälle dauernd durch volle Ausnutzung entlasten. Vor der Zahnstangenausfahrt wird die Kühlleitung der Zahnradmaschine abgeschlossen, das Luftventil abgestellt und die Steuerung wieder auf »vorwärts« umgelegt, bis die Ausfahrt überwunden ist. Soll mit der Reibungsluftbremse noch weiter auf flacherem Gefälle gearbeitet werden, so wird die Steuerung sofort wieder auf »rückwärts« gelegt, oder wenn das Gefälle überhaupt aufhört, auch die Reibungsluftbremse abgestellt.

Die Bedienung der beiden Regler und der einen Steuerung hat sich bei der geringen Fahrgeschwindigkeit als einfacher erwiesen, als die einer Schnellzuglocomotive im Flachlande.

#### Versuche über den Einfluss hohen Heizstoffverbrauches auf die Nutzwirkung der Locomotivkessel.

(Railway Review 1896, September S. 522. Mit Abbildungen. Railroad Gazette 1896, September, S. 651, October, S. 722, 734 u. 741. Mit Abbildungen. Engineering News 1896, September, S. 200 und 206. Mit Abbildungen.)

Die Versuche wurden im Maschinenbau-Laboratorium der Purdue-Universität in Lafayette (Ind.) an der fest aufgestellten  $\frac{3}{4}$  gekuppelten Locomotive\*) ausgeführt.

Beim ersten der angestellten vier Versuche wurde die volle Rostfläche benutzt und diese bei den weiteren drei Versuchen durch Abdecken mit in feuerfestem Thone verlegte Ziegel auf etwa drei Viertel, die Hälfte bzw. ein Viertel ihrer Größe verringert. Die Locomotive lief ohne Dampfdröselung mit 25 % Füllung, entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St.; zur Erzielung eines annähernd gleichen Gesamtkohlenverbrauches bei jedem einzelnen Versuche wurde die Öffnung des veränderlichen doppelten Blasrohres nach Maßgabe der Abdeckung der Rostfläche verringert.

Jeder Versuch dauerte 6 Stunden, die theoretische Verdampfungsziffer, berechnet für Dampf von 1 at Spannung, betrug 13,5.

\*) Organ 1895, S. 67.

Die nachstehend zusammengestellten Ergebnisse dieser Versuche zeigen, daß mit dem Anwachsen des auf 1 qm Rostfläche stündlich verfeuerten Kohlegewichtes von 300 auf 1176 kg (lfd. Nr. 3) die Verdampfungsziffer von 8,26 auf 6,67 (lfd. Nr. 22) oder um 19,2 % sank. Vergleicht man den durch die Saugwirkung des Blasrohres entstehenden Kohlenverlust (lfd. Nr. 9) mit der für 1 Stde. und 1 qm Rostfläche verfeuerten Kohlenmenge, so ergibt sich dieser bei den einzelnen Versuchen zu 4,3, 7,2, 10,2 und 15,5 %. Hierzu muß bemerkt werden, daß sehr bröckelige Kohle verfeuert wurde und bei Verwendung festerer Kohle dieser Verlust sich verringern würde.

Lfd. Nr.	Nummer des Versuches.		1	2	3	4
1.	Größe der benutzten Rostfläche . . . . .	qm	1,63	1,21	0,81	0,40
2.	Verfeuerte Kohle . . . . .	kg	2958	3007	3046	2870
3.	Verbrauch an trockener Kohle . . . . .	"	2925	2961	2957	2827
4.	Für 1 Stde. und 1 qm Rostfläche verfeuerte trockene Kohle . . . . .	"	300	408	607	1176
5.	Trockene Asche im Aschkasten . . . . .	"	202	180	135	74
6.	Kohlenabfälle in der Rauchkammer . . . . .	"	34	97	224	257
7.	Aus dem Schornsteine tretende Kohlenabfälle . . . . .	"	133	162	126	223
8.	Gesammtgewicht d. Kohlenabfälle . . . . .	"	167	259	350	480
9.	Dementsprechende Kohlenmenge . . . . .	"	126	207	301	437
10.	Chemische Zusammensetzung der Rauchkammergase	%	5,25	6,25	4,80	1,80
11.	Kohlensäure . . . Schwere Kohlenwasserstoffe . . . Sauerstoff . . . Kohlenoxyd . . . Stickstoff . . .	"	0,50	0,40	0,40	0,50
12.		"	12,35	11,80	14,60	18,70
13.		"	0,00	0,00	0,00	0,55
14.		"	81,90	81,55	80,20	78,45
15.	Durchmesser der Blasrohröffnung . . . . .	mm	75	69	59	44
16.	Druckminderung in der Rauchkammer, Wasser-säule . . . . .	mm	55	63	83	140
17.	Rauchkammerwärme . . . . .	°C.	342	332	321	260
18.	Dem Kessel zugeführte Wassermenge . . . . .	kg	20301	19542	18466	19854
19.	Wärme des Speisewassers . . . . .	°C.	12,2	11,7	11,9	11,5
20.	Kesselüberdruck . . . . .	at	9,1	8,9	8,9	9,1
21.	Verdampfungsziffer . . . . .		6,94	6,60	6,30	5,58
22.	Desgl. berechnet auf Dampf von 1 at Spannung . . . . .		8,26	7,87	7,52	6,67
23.	Geleistete Pferdestärken, insgesamt . . . . .		257	248	226	201
24.	Geleistete Pferdestärke für 1 qm Rostfläche . . . . .		162	205	280	506
25.	Annähernde Nutzwirkung des Kessels . . . . .		0,61	0,59	0,56	0,50

Die Untersuchung der Rauchkammergase auf ihre chemische Zusammensetzung (lfd. Nr. 10—14) hat einen hohen Gehalt an Sauerstoff ergeben, welcher auf Ueberschuss an Luft zurückzuführen ist. Kohlenoxyd, dessen Vorhandensein auf eine unvollkommene Verbrennung hinweist, ist nur beim letzten Versuche festgestellt worden. Die Quelle giebt an, daß nach Untersuchungen von R. Ernst die Bildung dieses Gases von

der Wärme des Feuers abhänge; steige diese über  $982^{\circ}$  C., so werde zunächst der ganze Kohlenstoff in Kohlenoxyd verwandelt, welches Gas aber selbst in Gegenwart von Luft nicht brennt, solange seine Wärmestufe nicht unter  $982^{\circ}$  C. sinkt.

Die Versuche ergeben, daß selbst bei hohem Heizstoffverbrauche für 1 qm Rostfläche die Verluste durch mangelhafte Verbrennung nur gering sind und daß es zur Erzielung einer großen Nutzwirkung des Kessels erforderlich ist, den Rost so groß zu bemessen, daß dieser Verbrauch in angemessenen Grenzen bleibt. —k.

#### Schoen's Güterwagen-Drehgestell aus gepreßtem Flusseisenbleche.

(Railroad Gazette 1896, März, S. 165. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 17 auf Taf. I.

Das in Abb. 15 bis 17, Taf. I dargestellte Drehgestell aus gepreßtem Flusseisenbleche ist ebenso, wie der den Wagenkasten aufnehmende Tragbalken (bolster) bei verhältnismäßig geringem Gewichte sehr dauerhaft und deshalb billig in der ersten Anschaffung sowohl, als auch in der Unterhaltung.

Die die Achslager aufnehmenden Seitenrahmen sind, wie Abb. 15 u. 17, Taf. I zeigen, aus L-Eisen und Flacheisen von  $16 \times 102$  mm Querschnitt gebildet, die durch eine geflanschte Blechwand mittels Wasserdrucknietung verbunden werden. Kragstücke und Stützbolzen dienen zur Versteifung der Achslagerführungen, welche über den Achslagern Trag-Schraubenfedern aufnehmen.

Oberhalb der letzteren sind die Seitenrahmen mit leicht und billig auszuwechselnden Bufferplatten (chafing plates) versehen, welche eine Abnutzung irgend eines Theiles des Rahmens verhüten sollen.

Der die beiden Seitenrahmen verbindende Querbalken besteht aus zwei C-Eisen, welche, um eine große Steifigkeit zu erzielen, mit ihren wagerechten Flanschen gegen einander gesetzt sind. Der Querbalken ist mit der Blechwand der Seitenrahmen vernietet und außerdem mit dem obern Theile der letzteren durch geflanschte Blechwickel verbunden, wodurch eine unveränderliche Lage der Achsen gesichert ist.

Zur Aufnahme des Drehtellers dient eine mit dem Querbalken vernietete Blechplatte.

Als Hauptvorteile dieses Drehgestelles, dessen Bauart ausreichenden Raum für die Unterbringung des Bremsgestänges und der Bremsklötze freiläßt, werden folgende angeführt: Erhöhte Kilometerleistung, Verminderung der toten Last (schätzungsweise für einen Zug das Gewicht eines Wagens), Verringerung der Schienenabnutzung und der Flanschenabnutzung der Reifen, Verringerung der Ausbesserungskosten und Verhütung des Heißlaufens der Achsen. Außerdem wird hervorgehoben, daß die infolge von Unfällen etwa erforderlich werdende Ausbesserung des Drehgestelles in den Bahnwerkstätten ausgeführt werden könne, während die aus einem Stücke bestehenden Seitenrahmen nur da gerichtet werden könnten, wo die erforderlichen Gesenke vorhanden seien.

Die Drehgestelle werden von der Schoen Pressed Steel Co. hergestellt. —k.

#### Wagenachse für 14062 kg Belastung.

(Railroad Gazette 1896, Juni, S. 445. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 18, Taf. I.

Ein von der Master Car Builders' Association eingesetzter Ausschuss schlägt für Güterwagen von 36 288 kg (80 tons) Ladegewicht die Einführung der in Abb. 18, Taf. I dargestellten, für eine Belastung von 14062 kg entworfenen Achse vor.

Die Quelle bespricht ausführlich die Wöhler'schen und Reuleaux'schen Untersuchungen über die Achsen der Eisenbahnwagen und giebt die von dem Ausschusse empfohlenen Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen wieder.

Die Feststellung des Entwurfes erfolgte unter Benutzung des Reuleaux'schen bildlichen Verfahrens. —k.

#### Perkins' Wasserröhrenkessel für Locomotiven.

(Railroad Gazette 1896, October, S. 720. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen, Abb. 16 und 17 auf Taf. II.

Die Perkins Water-Tube Boiler Co. in La Crosse (Wis.) stellt Locomotivkessel her, bei welchen die Heizrohre durch ein mit vielen Wasserrohren besetztes Flammrohr ersetzt sind. Der in den Abb. 16 und 17 Taf. II dargestellte Kessel ist der einer Güterzuglocomotive der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Eisenbahn, welche bereits drei Locomotiven mit Perkins-Kessel im Betriebe hat; er enthält 565 Rohre von  $51$  mm Durchmesser, während die beiden anderen, welche gegenüber gewöhnlichen Kesseln bereits eine befriedigende Heizstoffersparnis zeigen, nur 359 bzw. 392 Rohre haben. Die erste dieser Locomotiven ist bereits über 3 Jahre, die zweite fast 2 Jahre im Betriebe.

Auch die Chicago- und Nordwestbahn hat behufs Anstellung von Versuchen eine Locomotive mit Perkins-Kessel ausgerüstet; während eines sechsmonatigen Betriebes haben sich trotz sehr schlechten Speisewassers keine Undichtigkeiten gezeigt.

Die Heizfläche der Perkins-Kessel ist geringer, als diejenige der gewöhnlichen Kessel mit Heizrohren, was aber durch die bessere Ausnutzung der Heizgase mehr als ausgeglichen werden soll; die Erbauer verbürgen eine Heizstoffersparnis von 10 %.

Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen findet in den Rohren ein so starker Wasserumlauf statt, daß sich darin keine erheblichen Ablagerungen bilden. Der Funkenflug ist beseitigt; der Luftzug genügt, um Ansammlungen von Flugasche im untern Theile des Flammrohres zu verhüten.

Die Kosten der neuen Bauart sind beim Neubau einer Locomotive nicht höher, als die der gewöhnlichen Bauart; der Einbau eines Perkins-Kessels in eine alte Locomotive soll nicht kostspieliger sein, als die Erneuerung der Siederohre und Rohrwände. —k.

#### Wright's Speisekopf für Locomotivkessel.

(Railroad Gazette 1896, October, S. 750. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel II.

Die Pennsylvaniaabahn führt bei ihren sämtlichen Locomotiven den in Abb. 15 Taf. II dargestellten Speisekopf, Patent William Wright, ein. Das Rückschlagventil ist

innerhalb des Kessels angeordnet, damit bei Unfällen ein Verbrühen der Locomotiv-Mannschaft auch nach dem Abreißen der Speiseröhre ausgeschlossen ist.

Der Speisekopf ist aus Messing und zwar mit so sparsamer Verwendung dieses Baustoffes hergestellt, wie sich mit einer kräftigen und dauerhaften Bauart vereinigen läßt. Die Anbringung des Kopfes erfolgt mittels kräftiger Schrauben auf einem mit dem Kessel vernieteten Flansche, dessen in den Kessel hineintretender Arm A den Hub des senkrecht angeordneten Rückschlagventiles auf 6<sup>mm</sup> begrenzt. Der mit dem Speisekopfe durch Kopschrauben verbundene Flansch des leicht

gehaltenen und deshalb bei Unfällen u. s. w. wenig Widerstand gegen Abreißen bietenden Knierohres für den Anschluß der Speiseleitung liegt in einem Ausschnitte der Kesselbekleidung, durch welchen der Speisekopf mit dem Rückschlagventile leicht entfernt werden kann.

Die Quelle hebt hervor, daß das Rückschlagventil gut dicht hält, weil nennenswerthe Kesselsteinablagerungen bei dem durch den geringen Ventilhub bedingten kräftigen Wasserströme nicht vorkommen könnten, und daß ein Neueinschleifen des Ventiles bequem auszuführen sei.

—k.

## B e t r i e b .

### Betrieb auf der gemischten Reibungs- und Zahnstangenbahn Beirut-Damaskus\*.)—

(Schweizerische Bauzeitung 1896, Bd. XXVII. No. 16.)

Im ersten Betriebsjahre wurden täglich ein Personenzug und zwei Güterzüge, also in beiden Richtungen zusammen 6 Züge mit 12 Stunden Dauer bei 30 bis 35 km/St. Geschwindigkeit auf den glatten und 9 bis 11 km/St. auf den

\*) Organ 1897, S. 21 u. 22.

Zahnstangen-Strecken gefahren, doch stieg der Verkehr so, daß viele Bedarfszüge gefahren werden mußten. Für 1896 ist deshalb die Fahrtdauer auf 10 Stunden gekürzt und die Zugzahl auf 8 erhöht, man rechnet auf eine schnelle Steigerung des Verkehrs, auf 250 000 Reisende und 150 000 t Güter, während die Verkehrsmenge nach den ersten Erfahrungen für 1896 auf 150 000 Reisende und 80 000 t veranschlagt ist.

Die Fahrpreise für 1 km sind in I. Kl. 13.6 Pfg., II. Kl. 9,2 Pfg., III. Kl. 4,0 Pfg., für 1 t/km Fracht 16 Pfg.

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Die elektrische Straßenbahn Paris-Romainville.

(Le génie civil. 1896. 5. September, XXIX. Nr. 19. S. 289. Mit Abbildungen.)

Abgesehen von einigen Verbesserungen im Einzelnen ist auf der Strecke Paris-Romainville der Betrieb der elektrischen Straßenbahn so eingerichtet, wie er im Jahre 1894 in Lyon auf der Versuchsstrecke Lafayette-Brücke-Ausstellung mit Erfolg eingeführt war. Die Stromzuführung erfolgt durch eine mit dem Triebwagen verbundene Schiene, welche über metallene, nur wenig über das Pflaster hervortretende Zuleitungsklötze\*) hinweggleitet. Der Abstand der einzelnen Klötze und die Länge der Gleitschiene ist so bemessen, daß die Schiene erst dann einen Klotz verläßt, wenn sie schon mit dem nächstfolgenden in Berührung ist. Diese einzelnen Zuführungspunkte, von denen je zwei eine gemeinsame Zuleitung haben, werden der Reihe nach und zwar erst dann mit Strom versorgt, wenn der Wagen sich über ihnen befindet; es geschieht selbstthätig je nach der augenblicklichen Bewegung des Wagens durch besondere Stromvertheiler, die in Abständen von 100<sup>m</sup> in die entlang der Strecke führende Speiseleitung eingeschaltet sind. Unbeabsichtigte Kurzschlüsse und deren Gefahren sind daher ausgeschlossen. Die Schienen, die am Stofse mittels eines Kupferdrahtbügels in

\*) Organ 1894, S. 159.

leitender Verbindung stehen, dienen als Rückleitung. Außerdem läuft zu diesem Zwecke noch ein Kabel zwischen den Geleisen neben einer Schiene, mit der es an jedem zweiten Stofse verbunden ist, her, welches bei jedem dritten Stofse abwechselnd mit den drei übrigen Schienen in Verbindung steht. Die Kraftanlage besitzt drei Stromerzeuger, die je 275 Amp. bei 550 Volt Spannung liefern und von denen zwei für den Wagenantrieb, einer für die Beleuchtung der Strecke dient. Die Wagen enthalten 52 Plätze. 20 im Wageninnern, 6 auf der Endbühne und 26 auf dem Verdecke. Jede Achse ist mit besonderm Antriebe versehen.

Dem Vortheile der unterirdischen Stromzuführung gegenüber dürften die Mängel einer so verwickelten und empfindlichen Stromvertheilung: geringere Betriebssicherheit und hohe Unterhaltungskosten, ziemlich schwer ins Gewicht fallen. Bei der gewählten Anordnung der Vertheiler in Abständen von 100<sup>m</sup> für je 40 Zuleitungsstellen, von denen stets zwei eine gemeinsame Speiseleitung haben, ist außer der Hauptspeiseleitung für die Vertheiler und außer den Verbindungen zwecks besserer Rückleitung noch die fünffache Drahtlänge der Strecke zur Verbindung zwischen Vertheiler und Zuführungsklotz erforderlich. Außerdem ist es unmöglich, die Wagen in kürzeren Zwischenräumen als 100<sup>m</sup> aufeinander folgen zu lassen, ohne durch Vergrößerung der Zahl der Vertheiler auch die Gefahr für die Betriebssicherheit zu erhöhen.

F—r.

## Technische Litteratur.

**Die Eisenbahntechnik der Gegenwart.** Unter Mitwirkung hervorragender Eisenbahn-Techniker herausgegeben von Blum, Geh. Baurath in Berlin, v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover und Barkhausen, Professor an der Techn. Hochschule in Hannover. I. Band, 1. Abschnitt, I. Theil, C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden, 1897. Preis 14 M. 60 Pf., gebunden M. 18.—

Bei den gewaltigen Fortschritten, die das Eisenbahnwesen auf allen seinen Gebieten während der letzten Jahrzehnte gemacht hat, kann es nicht Wunder nehmen, daß auch die eisenbahntechnische Fachlitteratur in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einem Umfange gelangt ist, wie ihn die Litteratur vieler, bedeutend älterer Zweige der technischen Wissenschaft nicht aufzuweisen vermag; jedes Jahr bringt immer wieder neue Werke und Abhandlungen aus dem Eisenbahnwesen auf den Büchermarkt, welche die Verbreitung der neuesten Fortschritte über ihre ursprünglichen Grenzen vermitteln und deren Kenntnis zum Gemeingute der Eisenbahntechniker aller durch die Eisenbahnen selbst einander geistig näher gerückten Länder und Staaten machen. Trotz dieser Reichhaltigkeit wies die Eisenbahn-Litteratur seit geraumer Zeit dennoch eine fühlbare Lücke auf, da sie kein neueres Werk enthielt, das sich nicht auf einzelne, mehr oder minder eng begrenzte Zweige beschränkend die gesammte Eisenbahntechnik auf einheitlicher Grundlage behandelt und dabei jenen Verhältnissen und Einrichtungen gerecht wird, die sich nicht allein aus den frühzeitig bekannten theoretischen Grundsätzen, sondern vielfach als Folge späterer Versuche und Erfahrungen entwickelt haben und dem gegenwärtigen Eisenbahnbetriebe ein kennzeichnendes Gepräge geben.

Das offenbare Bedürfnis nach einem solchen Werke wahrnehmend, haben es die Herausgeber der »Eisenbahntechnik der Gegenwart« unternommen, unter Mitwirkung zahlreicher, hervorragender Eisenbahntechniker ein Werk zu schaffen, in welchem — wie sie in ihrem Vorworte sagen — »das heute Erreichte knapp gefaßt, aber vollständig und aus möglichst weiten Gebieten dargestellt wird, losgelöst von allem, was dem Eisenbahnwesen mit anderen Zweigen gemeinsam ist.«

Von dem ersten Bande dieses Werkes, welcher das »Eisenbahn-Maschinenwesen« behandelt, ist der I. Theil, betreffend die Locomotiven, bereits erschienen und rechefertigt in Form und Inhalt jene Erwartungen, mit welchen in den Fachkreisen diesem Werke entgegengesehen wurde. Seiner Bestimmung Rechnung tragend, wonach das Werk weniger ein Lehrbuch als vielmehr ein Handbuch für den bereits vorgebildeten, im Eisenbahndienste stehenden Fachtechniker bilden soll, haben die Verfasser der einzelnen Kapitel dieses Theiles alles das hinweggelassen, was sowohl hinsichtlich der geschichtlichen Entwicklung der Locomotive als auch hinsichtlich der für ihre bauliche Durchbildung geltenden theoretischen und praktischen Grundsätze und Vorschriften als zu den Vorkenntnissen gehörend jedem Eisenbahn-Maschinentechniker bekannt vorausgesetzt werden kann; dagegen erfährt die Locomotivtechnik der Gegenwart in ihrem Wesen eine um so vollständigere Behandlung, welche sich nicht bloß durch die

Reichhaltigkeit der zur Darstellung gebrachten Einzelausführungen, sondern hauptsächlich auch dadurch auszeichnet, daß überall dort, wo es zum Verständnisse und zur Begründung des Bestehenden erforderlich war, der Zusammenhang des heute Erreichten mit den früheren Entwicklungsstufen in klarer Weise zum Ausdrucke gebracht wird.

Ein Vortheil des Buches, der hervorgehoben zu werden verdient, besteht auch darin, daß — wenngleich das Hauptgewicht auf die in den europäischen Culturstaaten und insbesondere im Gebiete des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen maßgebenden Verhältnisse gelegt ist — auch die Locomotivtechnik des Auslandes, insbesondere Nordamerika's eingehende Berücksichtigung findet, wodurch es jedem Leser erleichtert wird, aus der Gegenüberstellung der da und dort vorhandenen Verhältnisse die Folgen der gegenseitigen Einflusnahme, die, wie auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens, so auch im Locomotivbaue zum Vortheile desselben immer mehr zur Geltung kommt, zu erkennen und daraus zweckdienliche Lehren für die eigenen Verhältnisse zu ziehen.

Das in dem textlichen Theile des Buches zu Tage tretende Bestreben der Verfasser, den Umfang desselben ohne Einbuße des Inhaltes im Interesse der Handlichkeit und Uebersichtlichkeit so weit als thunlich einzuschränken, läßt allerdings an einigen Stellen im Leser den Wunsch nach größerer Ausführlichkeit rege werden, es ist aber diesem Wunsche insofern auch Rechnung getragen, als überall an solchen Stellen in Fußnoten jene Werke oder Zeitschriften angeführt sind, wo sich ausführliche Abhandlungen über den betreffenden Gegenstand vorfinden. Eine vortreffliche Ergänzung finden die textlichen Darstellungen durch 8 lithographirte Tafeln und 482 in den Text gedruckte Abbildungen, welcher in anerkennenswerther Deutlichkeit die Gegenstände ihrer Vorstellung veranschaulichen und auch im Drucke mit wenigen Ausnahmen eine sorgfältige Ausführung zeigen.

Die schon durch Vermeidung jeder überflüssigen Weitläufigkeit hinsichtlich des Umfanges angestrebte Uebersichtlichkeit des Buches erfährt eine wesentliche Förderung hinsichtlich des Inhaltes durch eine sachgemäße, auch in der äußern Form entsprechend zum Ausdruck gebrachte Gliederung des Stoffes, nach welcher das weite Gebiet der Locomotivtechnik in jene Abschnitte getheilt erscheint, die sich aus dem Wesen der Locomotive und ihrer Bestandtheile hinsichtlich der verschiedenen Zwecke ihrer Verwendung von selbst ergeben.

Der Abschnitt a, bearbeitet von A. v. Borries, behandelt die Eintheilung und allgemeine Anordnung der Locomotiven für Haupt- und Nebenbahnen und bietet in 60 Abbildungen von verschiedenen ausgeführten Locomotiven mit beigefügten kurzen Beschreibungen im Vereine mit 4 Zusammenstellungen der für die Beurtheilung der einzelnen Locomotivgattungen wichtigsten Abmessungen und Verhältnisse eine Summe werthvoller Anhaltspunkte für die Erkenntnis, wie in den verschiedenen Ländern den bezüglichen Erfahrungen in der Bauart der Locomotiven zu entsprechen gesucht wird, wodurch man in die Lage gesetzt wird, die vielseitigen Erfahrungen den eigenen Verhältnissen nutzbar zu machen und beim Entwurfe neuer Locomotiven von vornherein erprobte

Annahme der Hauptverhältnisse zu treffen. Im Abschnitte b behandelt A. v. Borries die Leistungsfähigkeit und Berechnung der Locomotiven auf Grund der aus eingehenden Versuchen, deren Ergebnisse in Schaulinien dargestellt sind, gewonnenen Erfahrungen und Formeln, ohne dabei durch Entwicklung weitläufiger Theorien das für die praktische Nutzanwendung nothwendige Mafs von Gründlichkeit zu überschreiten; wenn auch Manchem dieser Abschnitt des Buches vielleicht zu unvollständig erscheinen dürfte, wird doch Jeder darin über auftauchende Fragen in Betreff der Leistungsfähigkeit von Locomotiven jene Auskunft finden, die im Sinne der neueren Erfahrungen überhaupt gegeben werden kann. Im Abschnitte c erscheint von demselben Verfasser die Bewegung der Locomotiven in geraden Strecken und Krümmungen mit Berücksichtigung der dabei auftretenden Kraft- und Massenwirkungen in eingehender Weise behandelt, wobei die verschiedenen, zur Vermeidung der aus der Bewegung der Locomotive entspringenden schädlichen Einwirkungen auf Ruhe und Sicherheit des Ganges und auf die Gleise getroffenen Anordnungen und Vorrichtungen eine sachgemäße Untersuchung erfahren, was für die Beurtheilung der praktischen Zweckmässigkeit solcher Anordnungen für bestimmte Fälle von grossem Werthe und insbesondere geeignet ist, eine unzweckmässige Verwendung derselben, wie sie in Folge unrichtiger Würdigung der dabei Einfluss nehmenden Verhältnisse hie und da vorkommt, zu vermeiden.

Das was über den Abschnitt a mit Bezug auf die Locomotiven gesagt wurde, gilt in sinngemäßer Anwendung auch für den von E. Wehrenfennig bearbeiteten Abschnitt d, in welchem die Bauart der Locomotivkessel und des Zubehörs eingehende Behandlung erfährt; auch hier findet man neben einer Reihe von Kesselformen, die für die verschiedenen Zwecke gewöhnlich gebaut werden, zahlreiche aufsergewöhnliche Anordnungen, wenn sie in dem Bestreben nach Vergrößerung der Leistungsfähigkeit, oder behufs Erzielung einer Rauchverzehrung ersonnen und ausgeführt wurden. Außerdem enthält dieser Abschnitt eine bündige durch zahlreiche Abbildungen vortheilhaft ergänzte Darstellung der nach den neueren Erfahrungen gebräuchliche Ausführungen des Zubehörs und der Einzeltheile von Locomotivkesseln und giebt auch werthvolle Anhaltspunkte für die Wahl des zu den einzelnen Kesseltheilen zu verwendenden Baustoffes hinsichtlich seiner Art und Beschaffenheit.

Entsprechend den früheren Abschnitten in der Klarheit und Vollständigkeit des Inhaltes sind auch die Abschnitte e und f verfaßt, wovon der erstere in der Bearbeitung von K. Gölsdorf das Laufwerk, der letztere in der Bearbeitung von Leitzmann und v. Borries das Triebwerk der Locomotiven behandelt; dabei ist ebenfalls das Hauptgewicht auf eine nur den praktischen Bedürfnissen entsprechende und auf die neueren Erfahrungen gegründete Darstellung der Laufwerks- und der Steuerungstheile und ihrer Anordnung an der Locomotive gelegt.

Ganz besondern Beifall der Fachkreise dürfte die im Abschnitte g von E. Brückmann verfaßte Bearbeitung der Verbundlocomotiven finden; dafs hier abweichend von der Behandlungsweise der übrigen Kapitel des Buches auf die geschichtliche Entwicklung der Verbundlocomotive zurückgegriffen

wird, erscheint bei dem Umstande, dafs die ausgedehntere Anwendung der Verbundwirkung zu den jüngsten Errungenschaften der Locomotivtechnik gehört, ohne Zweifel sehr zweckmässig, weil die Entwicklungsstufen der Verbundlocomotive, wie sie sich auf der ursprünglich rein theoretischen Grundlage immer mehr und mehr aufgebaut haben, im Vereine mit den damit verbundenen, eingehenden Versuchen zur vollständigen Würdigung der Verbundeinrichtung bei den Locomotiven wesentlich beizutragen geeignet sind. Eine eingehende Erörterung der Cylinder- und Steuerungsverhältnisse, eine inhaltsreiche Besprechung der verschiedenartigen zur Anwendung gelangten Anfahrvorrichtungen und endlich eine Zusammenstellung der Hauptabmessungen zahlreicher ausgeführter Verbundlocomotiven ergänzen diesen Abschnitt des Buches zu einem überaus werthvollen Behelfe für den Eisenbahn-Maschinentechniker.

Im Abschnitte h erfährt die Ausrüstung der Locomotiven vom Gesichtspunkte des heute Mafsgebenden eine ausführliche Behandlung in einer dem Grundzuge des ganzen Werkes entsprechenden Bearbeitung von K. Gölsdorf, während im Abschnitte i von A. Halfmann alles das übersichtlich zusammengefaßt ist, was hinsichtlich der Tender für ihre Bauart im allgemeinen, sowie für die Durchführung ihrer Einzeltheile von Belang ist. In den Abschnitten k und l endlich sind die Locomotiven für Zahnstangenbahnen bearbeitet von v. Borries, sowie die Locomotiven und Dampfwagen für Strafsen-, Klein- und Förderbahnen, bearbeitet von Giesecke, Reimherr und v. Borries, hinsichtlich ihrer allgemeinen Anordnung in gleichem Verhältnisse eingehend behandelt, wie es im Abschnitte a hinsichtlich der Locomotiven für Haupt- und Nebenbahnen der Fall ist.

Der in dem vorstehenden kurzen Ueberblick angedeutete reiche Inhalt, sowie die mit sachkundigem Scharfblicke durchgeführte Bearbeitung des Stoffes gestalten den vorliegenden I. Halbband zu einem für den Eisenbahntechniker zweifellos vorzüglichen Handbuche, dessen Werth hauptsächlich darin liegt, dafs die in der Fachliteratur weit zerstreuten und deshalb in ihrer Gesamtheit dem Einzelnen nur bei Aufwendung oft unverhältnismässig vieler Zeit und Mühe zugänglichen Abhandlungen über die neueren Erfahrungen im Eisenbahnwesen auf einheitlicher Grundlage in ein Ganzes zusammengefaßt sind, wodurch die Möglichkeit ihrer Nutzanwendung wesentlich gefördert wird. Hoffentlich werden die übrigen Bände des gros angelegten Werkes die durch den ersten Halbband wachgerufenen Erwartungen erfüllen und einen gleich werthvollen Beitrag zur Eisenbahnliteratur liefern, der in allen Kreisen der Eisenbahntechniker sicherlich beifälligste Aufnahme finden wird.

Hinsichtlich der Ausstattung des Buches erscheint es wohl als eine mit der übrigen Vortrefflichkeit desselben nicht im Einklange stehende Unvollkommenheit, dafs sich im Drucke mehrfache störende Unregelmässigkeiten und Druckfehler, auf deren Vermeidung bei einer Neuauflage erhöhte Aufmerksamkeit zu verwenden sein wird, geltend machen, hingegen verdient die übersichtliche Anordnung des Stoffes und insbesondere die in der Aufnahme der zahlreichen Textabbildungen gelegene, so erfolgreich aufgewendete Mühe die ungetheilte Anerkennung der Fachkreise.

Wien.

Rotter.