

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 30. November 1897.

Vorsitzender: Herr Geheimer Baurath Veitmeyer. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissions-Rath F. C. Glaser.

(Mit 14 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung, und da geschäftliche Mittheilungen nicht vorliegen, wird zur Wahl zweier Kassenprüfer für das laufende Vereinsjahr geschritten. Durch Zuruf werden die Herren Eisenbahn-Direktor **Rustemeyer** und Regierungsrath **Schrey** gewählt.

Als dann gelangt die vom Preisrichter-Ausschuss für das Jahr 1898 vorgeschlagene Preisaufgabe (Beuth-Preis) zur Verlesung. Dieselbe betrifft:

„Entwurf einer Vorrichtung zum Heben und Drehen von Zügen der elektrischen Hochbahn in Berlin“.*)

Hierauf erhält das Wort Herr Regierungs- und Baurath von **Borries** zu seinem Vortrage über:

Die nachgiebige durchgehende Zugstange für Eisenbahnwagen.**)

Unter den Ursachen der Unfälle und der Betriebsstörungen auf unseren Eisenbahnen haben die Brüche an den Kuppelungen und Zugvorrichtungen allmählich einen recht erheblichen Antheil erreicht. Ich erinnere nur an den Unfall bei Gerolstein, bei welchem der Bruch einer Kuppelung in Verbindung mit anderen Umständen durch Aufrennen des abgerissenen Zugtheiles die schwersten Folgen hatte und an die zahlreichen Verspätungen und Störungen, welche durch das Abreißen der Güterzüge fast täglich entstehen.

Diese Brüche werden vorwiegend in der zu geringen Stärke der jetzigen Schraubenkuppelungen und Zugvorrichtungen gesucht, welche für die Zugkräfte der heutigen Lokomotiven und die gesteigerten Gewichte der Wagen nicht mehr die nöthige Sicherheit gewähren. Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat daher einen Ausschuss eingesetzt, welcher eine Verstärkung dieser Theile berathen soll.

Andererseits haben gerade die Vorarbeiten dieses Ausschusses ergeben, daß die Kuppelungen auf zahlreichen Bahnen regelmäßig durch zwei vor einen Zug gelegte Lokomotiven bis auf 12 t, auf einzelnen Bahnen bis auf 13 t beansprucht werden, ohne daß während der Fahrt mit der gleichmäßigen vollen Zugkraft Brüche in nennenswerther Anzahl eingetreten wären. Die Brüche kommen vielmehr fast ausschließlich beim Anziehen, bei dem Uebergang von Gefällen auf Steigungen, beim Bremsen usw., also fast ausschließlich dann vor, wenn der vorher nicht straff gezogene oder aufgelaufene Zug von vorne her angezogen wird. Ob eine oder zwei Lokomotiven von größerer oder geringerer Stärke vor dem Zuge sind, ist dabei von geringerer Bedeutung; die Brüche entstehen vielmehr durch die Massenwirkungen des bereits bewegten gegen den noch ruhenden Zugtheil bzw. des rascher gegen den langsamer bewegten.

Daß diese Massenwirkungen schon bei verhältnißmäßig geringeren Beschleunigungen des vorderen gegen den hinteren Zugtheil so große Beanspruchungen erzeugen können, liegt daran, daß die durchgehenden Zugstangen der Wagen starr, daß heißt unnachgiebig ausgeführt sind, wodurch das bei dem Nachziehen des hinteren Zugtheiles eintretende Strecken des ganzen Zuges auf den doppelten Hub einer Zugfeder meistens $2 \cdot 60 = 120$ mm beschränkt wird. Auf dieser kleinen Weglänge muß die große lebendige Kraft der mit ver-

schiedener Geschwindigkeit bewegten Zugtheile aufgenommen werden. Zufolge dieser geringen Streckungslänge findet die Anspannung der Zugfedern am vorderen und hinteren Zugtheil ziemlich gleichzeitig statt, sodafs schon die Anspannung der Zugfedern der vorderen und hinteren zehn Wagen eines langen Güterzuges um je 1500 kg die übermäßige Beanspruchung der mittleren Kuppelungen auf 15 t hervorbringt.

Wagengruppen im hinteren Zugtheile, welche zufällig eng gekuppelt sind oder mit gestreckten Kuppelungen stehen, werden fast gleichzeitig angezogen, wobei übermäßige Beanspruchungen, welche man auf der Lokomotive durch einen kräftigen Ruck verspürt, selbst bei vorsichtigem Anfahren oft kaum zu vermeiden sind.

Wäre jede Zugstange mit einer Feder von 120 mm Hub versehen, so könnte sich ein Zug von 60 Wagen im ganzen um $60 \cdot 0,12 = 7,2$ m strecken, der Ausgleich der Geschwindigkeitsunterschiede würde sich infolge dieser großen Weglänge auf einen weit längeren Zeitraum vertheilen, also allmählich und unter weit geringerer Beanspruchung der Kuppelungen stattfinden. Das Anziehen eines solchen Zuges würde ebenso vorsich gehen wie jetzt das Zurückdrücken, also mit größter Leichtigkeit und ohne Stöße und Rucke.

Am deutlichsten tritt die nachtheilige Wirkung der starren Zugstangen bei dem Gebrauch der Schnellbremse von Westinghouse auf, welche bei Zügen von 60 bis 70 Achsen ein starkes Auflaufen des Zuges mit vollständigem Eindringen der Buffer im mittleren Zugtheile hervorruft. Nach dem darauf folgende Strecken um den vollen Hub des größten Theils aller Buffer, im ganzen 3 bis 4 m muß dann der Ausgleich der entstandenen Geschwindigkeitsunterschiede wieder auf 120 mm Weglänge stattfinden, wobei die Beanspruchung der Kuppelungen durch hartes Aufsetzen zu schwacher Zugfedern noch gesteigert wird. Es ist sehr bezeichnend, daß bei unseren Bremsversuchen die 60 bis 70 Achsen starken und 350 bis 480 t schweren Züge so oft abgerissen sind, während das bei den Bremsversuchen in Burlington bei 200 Achsen starken und bis 1600 t schweren Zügen ohne starre Zugstangen weit seltener vorkam.

In England, Frankreich, Nord-Amerika und anderen Ländern ist die starre Zugstange nicht eingeführt worden, man hält vielmehr daran fest, daß der Zug gegen Strecken ebenso nachgiebig wie gegen Zusammendrücken sein muß, ein Grundsatz, welcher so einfach und verständlich wie möglich ist.

Bei den preussischen Staatsbahnen ist das Abreißen beim Gebrauch der Schnellbremse dadurch beschränkt worden, daß die schwachen Zugfedern von rund 4 t Tragkraft durch solche von 7 t ersetzt werden, wodurch der heftige Ruck infolge Aufsitzens der Federn vermieden wird. Dies Hilfsmittel ist aber nur bei verhältnißmäßig leichten Zügen wirksam, da zum Beispiel schon die letzten vier Wagen eines zehn Wagen starken Zuges bei gleichzeitiger Anspannung ihrer Zugfedern auf je 4000 kg die übermäßige Beanspruchung der mittleren Kuppelungen auf 16 t hervorrufen.

Um diese Vortheile der nachgiebigen Zugvorrichtungen zu wahren, ohne ihre Nachteile (Beanspruchung des Untergestelles, der Kopfstücke usw.) wieder einzuführen, habe ich in dem bezeichneten Ausschuss die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Zugvorrichtung vorgeschlagen, bei welcher jede Zugstange um 60 mm ausgezogen werden kann, bis die mittlere Verbindungsmuffe weiteres Auseinanderziehen der beiden Zugstangen verhindert. Da der Hub der Federn aber je 100 mm ist, so bleibt der Wagen auch gegen die

*) Siehe *Glaser's Annalen* No. 493 vom 1. Januar dieses Jahres.

**) Siehe auch *Centralblatt der Bauverwaltung* 1895 Seite 433.