Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 15/16 (1890)
Heft: 3

Artikel: Fortschritte in Eisenbahnwesen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16369

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

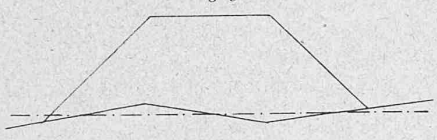
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

c) Terrainlinie m n krummlinig oder gebrochen. Hier führt wohl eine Berechnung mittelst Planimeter am raschesten zum Ziele. Uebrigens kann man die krumme Terrainlinie dadurch bequem durch eine gerade ersetzen, dass man eine auf Pauspapier gezeichnete Gerade so darauf legt, dass sich die links und rechts davon liegenden Theile (dem Augenmass nach) ausgleichen und dann diese Linie durchsticht.

Fig. 3.



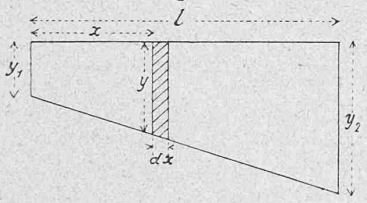
2. Volumen-Berechnung.

Unter Voraussetzung stetiger Aenderung des Terrains ist der zwischen zwei Querprofilen F_1 und F_2 anzuschüttende, resp. abzutragende Erdkörper ein *Prismatoid*, dessen parallele Endflächen jene beiden Endquerprofile und dessen Höhe die Entfernung l derselben sind. Bezeichnet man mit F_m das Querprofil in der Mitte, so ist der Volumen-Inhalt des Prismatoides:

$$V = \frac{l}{6}(F_1 + 4 F_m + F_2),$$

also gleich demjenigen eines Prisma von derselben Höhe l und dem Querschnitt $f = \frac{F_1 + 4 F_m + F_2}{6}$.

Fig. 4.



Unter Voraussetzung horizontaler Terrainlinien lässt sich diese Formel analytisch sehr einfach direct finden. Bezeichnen wir die variable, von y_1 bis y_2 zunehmende Profilhöhe mit y, den zugehörigen Querprofilinhalt mit F, so ergibt sich für das Volumenelement dV von der Dicke dx:

$$dV = F \,.\, dx, \quad \text{wo}$$

$$F = by + ny^2 \text{ und } y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{l} \,.\, x, \text{ woraus}$$

$$dx = \frac{l}{y_2 - y_1} \,.\, dy. \text{ Damit wird}$$

$$dV = (by + ny^2) \,.\, \frac{l}{y_2 - y_1} \,.\, dy$$

und der ganze Erdkörper zwischen y_1 und y_2

$$V = \int_{y_1}^{y_2} dV = \frac{l}{y_2 - y_1} \cdot \int_{y_1}^{y_2} (by + ny^2) \,.\, dy$$

$$= \frac{l}{y_2 - y_1} \left\{ b \frac{y_2^2 - y_1^2}{2} + n \frac{y_2^3 - y_1^3}{3} \right\}$$

$$= \frac{l}{6} \left\{ 3b(y_1 + y_2) + 2n(y_1^2 + y_1 y_2 + y_1^2) \right\}$$

Nun sind die den Höhen h_1, h_2 und $\frac{h_1 + h_2}{2}$ entsprechenden Querschnittsflächen F_1, F_2 und F_m:

$$F_1 = b y_1 + n y_1^2$$
$$F_2 = b y_2 + n y_2^2$$
$$F_m = b \frac{y_1 + y_2}{2} + n \frac{y_1^2 + 2 y_1 y_2 + y_2^2}{4} \text{ woraus für}$$

$$F_1 + F_2 + 4 F_m = 3b(y_1 + y_2) + 2n(y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2)$$

was eben mit oben gefundenem Klammerausdruck übereinstimmt. **)

In der Praxis wird selten dieser genaue mittlere Querschnitt $f = \frac{F_1 + 4 F_m + F_2}{6}$ berechnet, sondern man begnügt sich mit einer einfachern Annäherung, entweder dem arithmetischen Mittel der beiden Endquerprofile: $f' = \frac{F_1 + F_2}{2}$ oder dem der mittleren Höhe $\frac{y_1 + y_2}{2}$ entsprechenden Querprofil $f'' = F_m$.

Um diese drei Werthe f, f' und f'' bequem mit einander vergleichen zu können, wollen wir die Profilhöhen bezeichnen wie folgt:

Profil 1: $y_1 = b$
„ 2: $y_2 = b + 2y$, so wird das
„ d. Mitte: $h_m = b + y$.

Unter Annahme horizontaler Terrainlinien ergibt sich dann für die Flächeninhalte dieser drei Querprofile:

$$F_1 = bb + nb^2$$
$$F_2 = b(b + 2y) + n(b + 2y)^2 = bb + 2by + nb^2 + 4nby + 4ny^2$$
$$F_m = b(b + y) + n(b + y)^2 = bb + by + nb^2 + 2nby + ny^2$$

und daraus $f = \frac{F_1 + 4 F_m + F_2}{6} = bb + by + nb^2 + 2nby + \frac{4}{3} ny^2$

$$f' = \frac{F_1 + F_2}{2} = bb + by + nb^2 + 2nby + 2ny^2$$
$$f'' = F_m = bb + by + nb^2 + 2nby + ny^2.$$

Der genaue mittlere Durchschnitt f lässt sich also durch die genäherten sehr einfach ausdrücken:

$$f = \frac{F_1 + F_2}{2} - {}^2/_3\, n y^2 \Big\} = \frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{n}{6}(y_1 - y_2)$$
$$f = F_m + {}^1/_3\, n y^2 \Big\} = F_m + \frac{n}{12}(y_1 - y_2)$$

Die Mittelung der Querprofile $\left(\frac{F_1 + F_2}{2}\right)$ liefert also einen zu grossen, die Mittelung der Höhen $\left(F_m \text{ zu } \frac{y_1 + y_2}{2} \text{ gehörig}\right)$ einen zu kleinen Werth, der aber genauer als der erstere ist.

Beispielsweise wird für

m	
$b = 6{,}00$	
$y_1 = 1{,}00$	$F_1 = 6{,}0 \times 1{,}0 + 1{,}5 \times 1{,}0^2 = 7{,}5\ m^2$
$y_2 = 2{,}00$	$F_2 = 6{,}0 \times 2{,}0 + 1{,}5 \times 2{,}0^2 = 18{,}0$ „
$n = 1{,}5$	$F_m = 6{,}0 \times 1{,}5 + 1{,}5 \times 1{,}5^2 =$
	$12{,}375\ m^2$; $\frac{n}{3} y^2 = 0{,}125\ m^2$
$y = \frac{y_1 - y_2}{2} = 0{,}50$	$f = 12{,}500$ „
$\frac{n}{3} = 0{,}5$	$\frac{F_1 + F_2}{2} = 12{,}750$ „ $2 \frac{n}{3} y^2 = 0{,}250$ „

$\frac{F_1 + F_2}{2}$ ist um $\frac{0{,}250}{12{,}5} = 2\,\%$ zu gross.

F_m ist um $\frac{0{,}125}{12{,}5} = 1\,\%$ zu klein.

Fortschritte im Eisenbahnwesen.

Ueber die im Eisenbahnwesen anzustrebenden Fortschritte hielt Regierungsrath Ritter *von Hornbostel* in der Plenarversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 7. letzten Monats einen Vortrag, der allgemeinem Interesse begegnete und dem sich auch eine lebhafte Discussion angeschlossen hat. Der Redner hatte zwar namentlich österreichische Verhältnisse im Auge, aber da die nach Verbesserung und Fortschritt drängenden Kräfte sich anderwärts in gleichem Masse geltend machen und theilweise auch gleiche Widerstände finden, so gilt vieles, was Herr Hornbostel ausgeführt hat, auch für unser

---

woraus man $C_2 D_2$ als *horizontale Scheitellangente einer Hyperbel* erkennt, für welche AC und BD die Asymptoten und CD eine Tangente sind, welche Eigenschaft indessen eine bequeme Construction für $C_2 D_2$ nicht liefert.

**) Obige Formel kann eventuell zur genauen Berechnung des Volumens benützt werden, wird aber hiefür zweckmässig noch etwas umgeformt. Es ist

$$V = \frac{l}{6} \cdot \left\{ F_1 + F_2 + 4 F_m \right\}$$

$$= \frac{l}{6} \left[3b(y_1 + y_2) + 2n \left\{ y_1(y_1 + y_2) + y_2^2 \right\} \right]$$

$$= \frac{l}{6} \left[(3b + 2n y_1) \cdot (y_1 + y_2) + 2n y_2^2 \right],$$

wobei der Klammerausdruck wie derjenige für F nur noch aus zwei Producten-Gliedern besteht, also fast so bequem wie dieser berechnet werden kann.

Land. Angeregt durch die Pariser Weltausstellung und den internationalen Eisenbahn-Congress fand sich der Redner veranlasst zu untersuchen, in welcher Art und in welchen Richtungen sich die Eisenbahnen weiter vervollkommnen und entwickeln werden. Er hat dabei seine Untersuchungen ausschliesslich auf Hauptbahnen beschränkt, welche Schnellzüge führen.

Auf die Entwickelung und Vervollkommnung des Eisenbahnwesens, fährt der Redner fort — wir folgen hier dem bezüglichen Referat in der Wochenschrift des österreichischen Vereins — hat der Personenverkehr unbestritten den grössten Einfluss ausgeübt; daher sind es auch die Anforderungen des reisenden Publicums, welche die Anregung zu den mannigfachsten Verbesserungen gegeben haben. Das reisende Publicum will *schnell*, *sicher* und mit einem gewissen *Comfort* befördert sein. Die Anforderungen haben schon früher bestanden, aber sie sind in stetiger Steigerung begriffen und es wird immer schwieriger, denselben zu entsprechen.

Was verlangt der Reisende, wenn er einen Schnellzug besteigt? Einen Wagen, der ruhig läuft, einen bequemen guten Sitz, eine solche Einrichtung, dass von jedem Sitze die Closets zugänglich sind, einen Wagen, in welchem er möglichst wenig gestört wird und wenn thunlich soll auch der Wagen so construirt sein, dass man bequem und sicher aus- und einsteigen kann.

Nun haben beinahe alle grösseren Bahnen in den weiter gehenden Schnellzügen vierrädrige Wagen mit Seitengang, Coupé-Eintheilung und Closets, welche von allen Plätzen zugänglich sind. Dem Comfort ist also entsprochen, aber diese Wagen lassen in Bezug auf den ruhigen Gang vieles zu wünschen übrig, auch ist das Aus- und Einsteigen für die Reisenden unbequem und mühsam, dagegen ist es eine constatirte Thatsache, dass grosse Wagen mit zwei Druckgestellen einen weit ruhigeren Gang als vierrädrige Wagen haben. Dass man dies jetzt allgemein anerkennt, zeigt die Ausstellung in Paris in eclatanter Weise; alle französischen Bahngesellschaften stellten solche grosse Wagen mit zwei Druckgestellen aus, auch von England war ein solcher Wagen exponirt. Die französischen Bahngesellschaften haben sich sehr schwer entschlossen, diesen Wagen Eingang zu verschaffen; alle ihre Einrichtungen in den Bahnhöfen, Werkstätten, Schuppen etc. sind für kleine vierrädrige Wagen geschaffen und es stehen ersteren daher vielerlei Umgestaltungen bevor. Ich kann Ihnen aber sagen, dass auf der grossen Paris-Lyoner Bahn, welche erst einige solcher Wagen in Betrieb hat, bei einem abgehenden Zug der grosse Druckgestellwagen zuerst ganz besetzt ist, ja dass sich das Publicum erkundigt, wann und mit welchen Zügen die so ruhig gehenden Wagen verkehren.

Wenn es übrigens für die Zweckmässigkeit der Einführung solcher Wagen noch eines weiteren Beweises bedürfte, so kann wohl auf die Wagen der internationalen Schlafwagen-Gesellschaft hingewiesen werden. Wer je mit dem Orientzug gefahren ist, wird dies bestätigen.

Ein achträdriger Wagen mit Druckgestellen, Seitengang, Coupé-Eintheilung, Closets, Dampfheizung, Gasbeleuchtung wird daher dem reisenden Publicum das bieten, was jetzt für lange Fahrten beansprucht wird.

Uebrigens wird es in nicht ferner Zeit dazu kommen, dass auch die meisten Schnellzüge Wagen III. Classe führen müssen. In der Ausstellung in Paris waren schon solche neuen Wagen III. Classe mit gepolsterten Bänken und sonst einfachster Ausstattung zu sehen.

Solche achträdrige comfortable Wagen, auch jene III. Classe, werden natürlich schwerer als die jetzt in Verwendung stehenden Wagen und für die gleiche Anzahl der Reisenden wird das sogenannte todte Gewicht ein grösseres sein, der Zug wird schwerer werden, man braucht also auch eine stärkere Locomotive.

Die französischen Bahnen hatten mehrere grosse und starke Locomotiven ausgestellt, welche einen Achsendruck von 17 *t* hatten, während unsere Locomotiven einen Maximal-Achsendruck von 14 *t* haben; auch in der Schweiz und in England sind jetzt grosse schwere Locomotiven im Bau begriffen. Es soll aber mit den Zügen auch schneller gefahren werden, dazu braucht man Locomotiven mit grosser Feuerbüchse, grossem Kessel, kurz: die Locomotive, welche einen schweren Zug schnell führen soll, wird schwerer sein, denn Schnellzüge mit zwei Locomotiven zu führen ist und wird immer gefährlich bleiben, muss daher nach Möglichkeit vermieden werden.

Der Redner gelangt nun zur Besprechung der Anforderungen hinsichtlich der Schnelligkeit der Züge und weist nach, dass, wenn auch im Allgemeinen die Zugsgeschwindigkeit gewachsen, dieselbe noch sehr weit hinter den Leistungen, wie sie England und Frankreich aufzuweisen haben, zurückgeblieben sei. In der Schnelligkeit der Züge liegt aber immer eine Gefahr und es steht dieselbe mit der Sicherheit in engster Beziehung. Für Oesterreich-Ungarn kann die Behauptung nicht bestritten werden, dass die Schnellzüge mit so grosser Geschwindigkeit fahren, als es der Zustand des Oberbaues zulässt. Eine Steigerung der Schnelligkeit der Züge würde unbedingt Gefahren hervorrufen und sich nicht rechtfertigen lassen. Die fleissigsten und gewissenhaftesten Bahnerhaltungs-Ingenieure haben stets eine gerechtfertigte Besorgniss vor den Schnellzügen, besonders wenn dieselben mit zwei Locomotiven (örtliche Steigungen ausgenommen) befördert werden.

Kommt eine Entgleisung vor, so werden zur Untersuchung die minutiösesten Massinstrumente, die Lupe, hervorgeholt, es wird gesagt, der Führer ist zu schnell gefahren etc. und doch ist die Sache meist so einfach, so klar, die Grenzen der Widerstandsfähigkeit des Oberbaues sind so knapp, zu knapp für die heutigen Betriebsmittel und den gegenwärtigen Verkehr bemessen.

Wie schon erwähnt, fährt man in England, Frankreich, Belgien schneller als auf unsern Bahnen, gewiss aber nur auf stärkerem Oberbau.

Wir haben gesehen, dass die Zukunftszüge schwerer werden, dass für solche Züge stärkere, schwerere Locomotiven nöthig sind, dass die Zukunftszüge schneller verkehren sollen. Was ist nun, um Alles dies mit der berechtigten Sicherheit erfüllen zu können, nöthig? Unbedingt ein entsprechend starker Oberbau.

Damit ist der Redner beim Cardinalpunkt seiner Betrachtungen angelangt. Er sagt: Alle Bahnen, bei welchen schneller gefahren wird, haben stärkeren Oberbau. Die Engländer haben ihre schweren in grossen Stühlen gelagerten Schienen; die französischen Bahnen haben Schienen von 42 bis 52 *kg* Gewicht pro laufenden Meter, welche noch häufiger unterstützt und besser befestigt werden als in Oesterreich; die Belgier haben ihre 65 *kg* schweren Goliathschienen, während in Oesterreich das Schienengewicht pro lfd. *m* zwischen 33 und 35,40 *kg* sich bewegt.

Wenn die Zukunftszüge eines besseren Oberbaues bedürfen, so ergiebt sich die Nothwendigkeit, keine einzige schwache Schiene mehr für die Hauptbahnen walzen zu lassen. Die leichteren Schienen werden auf Nebenbahnen, Seitengeleise etc. schon ihre Verwendung finden, für die Hauptbahnen sollte aber mit Beförderung an die Legung eines den jetzigen Anforderungen entsprechenden Oberbaues gegangen, wenn nicht auf Jahre hinaus aller Fortschritt gehemmt werden soll. Seine Ausführungen schliesst der Redner mit dem Antrag, es möchte der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein ein Comite bestellen, das eine Oberbau-Construction in Vorschlag zu bringen habe, die den Anforderungen der nächsten Zukunft entspricht.

In der Discussion tritt den Anschauungen des Herrn Hornbostel zuerst entgegen Herr Oberbaurath *Prenninger*. Er giebt die Richtigkeit des Satzes zu: „Je grösser und schwerer die Schiene, desto besser der Oberbau". Aber — sagt er — wir stehen hier vor einer financiellen Frage. Man darf die Schiene nicht allein in Betracht ziehen, sondern man muss sich fragen, wie schaut es dann mit den eisernen Brücken aus? Bei der in Oesterreich im Zuge befindlichen Brückenverstärkung sind jetzt schon Millionen Gulden engagirt und es müssten bei erhöhter Achsenbelastung noch

ungezählte Millionen hinzukommen. Auch wenn wir zur Goliath-Schiene übergehen wollen, so würden wir doch niemals Geschwindigkeiten von 110 *km* erreichen; denn Oesterreich ist vornehmlich Gebirgsland, in welchem so grosse Geschwindigkeiten von vorneherein ausgeschlossen sind. Anstatt das Gewicht der Schienen zu vermehren, wäre es rathsamer die Sicherheit des Oberbaues durch bessere Unterstützungen der Schienen zu vergrössern.

Herr Hofrath *Bischoff* erinnert daran, dass er schon vor Monaten die Nothwendigkeit der Rückkehr zum amerikanischen Wagen-System betont habe. Die zweiachsigen Wagen sind ausländischen Ursprunges. Hätten wir uns mit der Verbesserung der Construction, die wir früher besassen, abgegeben, so befänden wir uns vielleicht heute auch auf dem Standpunkt, auf dem die Amerikaner stehen. Würde überall da, wo es die Terrainverhältnisse erlauben, mit Geschwindigkeiten von 80 *km* gefahren, so könnten wir überzeugt sein, dass das Publicum vollständig befriedigt wäre.

Warum fahren wir aber nicht mit dieser Geschwindigkeit? Weil wir die Maschinen und Wagen nicht haben, die eine solche Geschwindigkeit ertragen. Nicht der Oberbau ist es, sondern diese beiden Factoren sind es, die dies verhindern. Nichts desto weniger unterstützt der Redner den gestellten Antrag, um die verschiedenen Ansichten zum Ausdruck zu bringen und zu veranlassen, dass die Geister auf einanderplatzen.

Herrn Oberbaurath Prenninger entgegnet der Antragsteller, dass es ihm nicht möglich sei einzusehen, warum man beispielsweise von Wien nach Budapest nicht mit der gleichen Geschwindigkeit fahren könnte wie von London nach Edinburg. Diese letztere Strecke sei weit beschwerlicher als die erstere, und doch wird sie mit mehr als 100 *km* Geschwindigkeit befahren. Der Grund liegt darin, dass die Betriebsleiter erklärt haben, unser Oberbau erlaubt dies nicht. Der Redner versichert aus eigener Erfahrung, dass bei solch raschen Fahrten, die er 20 bis 30 Mal gemacht habe, der Oberbau jeweilen bedenklich gewackelt habe. Die Maschine war vortrefflich construirt, aber der Oberbau hat jedesmal gewackelt. Es ist ein ganz anderes Gefühl auf einem starken Oberbau zu fahren als auf einem schwachen. Verwendet man Messinstrumente und Registrir-Apparate, so wird man erst sehen, welche Bewegungen ein Schnellzug verursacht und dann wird man erstaunen über die Grösse der Bewegungen, die der Oberbau macht.

Von grosser Bedeutung sind einzelne Bemerkungen, die Herr Director *von Lenz* machte. Er sagte u. A.: „Ich kann Sie versichern, wir haben bei der Nordbahn Alle das Gefühl, bei uns wird es mit unserm Oberbau nicht mehr lange gehen. Es ist uns auch financiell nicht recht eine schwere Schiene einzuführen, vielleicht einen ganz andern Oberbau, vielleicht auch nicht einmal mehr die Vignol-Schiene. Ich bin überzeugt, es wird etwas noch Kräftigeres werden als die Vignol-Schiene. Aber wir können es uns nicht verhehlen, dass es nimmer so geht. Die Anforderungen werden immer grösser. Wir haben also, wie gesagt das Gefühl: „Es muss etwas geschehen," wie *Rosegger* zu seinem Freunde sagt."

* * *

Wir hegen die Ueberzeugung, dass dieses Gefühl: „Es muss etwas geschehen", auch bei uns in der Schweiz nach und nach zum Durchbruch kommen wird. Wenn auch für die Schweiz die Erwägung, dass wir Gebirgsland sind, noch in viel höherem Masse zutrifft als für Oesterreich, so haben die Erfahrungen bei der Gotthardbahn doch dargethan, dass bei gutem Oberbau starke Rampen und scharfe Curven mit verhältnissmässig grosser Geschwindigkeit befahren werden können. Für die schweizerischen Thalbahnen mit grossem Personenverkehr wird die Nothwendigkeit erhöhter Zugsgeschwindigkeit noch mehr fühlbar werden und die bezüglichen Eisenbahngesellschaften werden gut daran thun bei künftigen Erneuerungen des Oberbaues diese Gesichtspunkte nicht ausser Betracht zu zu lassen.

Electrische Eisenbahnen.

Die allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin theilt mit, dass sie mit der Sprague Electric Railway & Motor Co. in New-York Vereinbarungen getroffen habe, welche sie in den Stand setze, electrische Bahnen in gleicher Vollendung auszuführen wie diese Firma. Gleichzeitig hat sie mit derselben ein Uebereinkommen getroffen, welches ihr die unmittelbare Verwerthung der auch im dortigen Betriebe gewonnenen Erfahrungen sichert. Wie bedeutend diese jetzt schon sind, geht daraus hervor, dass die im engen Zusammenhange mit der General Electric Company in New-York, einer Vereinigung der amerikanischen Edison-Gesellschaften, stehende Unternehmung schon jetzt nach ihrem System in den Vereinigten Staaten 59 verschiedene Bahnen von im Ganzen 725 km Länge gebaut und mit 477 Motorwagen ausgerüstet hat. Die erste electrische Bahn dieser Art auf dem Continent wird gegenwärtig von einer hervorragenden italienischen Pferdebahngesellschaft zwischen Florenz und Fiesole angelegt.

Nach Angaben der Gesellschaft, die im Januarheft der Zeitschrift „Stahl und Eisen" einer Besprechung unterzogen wurden, erstrecken sich die Erfindungen von Sprague theilweise auf die Construction und Regulirung der Electromotoren und deren Aufhängung am Wagengestell, theilweise auf die Stromzuführung, alle kommen mehr oder weniger bei den verschiedenen Systemen electrischer Fortbewegung zur Geltung.

Wie entwicklungsfähig die Anwendung der electrischen Kraft sich auf dem gesammten Gebiete des Transportwesens erweist, lassen die Umwälzungen erkennen, die sich gerade jetzt in Amerika vollziehen. Wenn auch hier die Electricität in die Domäne der Eisenbahnen für den Fernverkehr bisher noch nicht eingedrungen ist, so hat sie doch im localen Verkehr schon jetzt festen Boden gewonnen und ist vor Allem mit dem Betrieb durch Zugthiere in erfolgreichen Wettbewerb getreten.

Die Fahrgeschwindigkeit der Wagen kann nach Wunsch von 6 bis 16 Kilometer in der Stunde durch Verstellung der auf den Plattformen befindlichen Umschalter gesteigert werden; mittelst derselben Manipulation wird die Bewegung auch umgekehrt und der Wagen nöthigenfalls momentan angehalten. Gewöhnlich bedient man sich indessen zu diesem Zweck der mechanischen Bremsvorrichtung, die dem Führer ebenfalls bequem zur Hand angebracht ist. Dabei ist die Vermeidung von Kraft verzehrenden Widerständen zur Regulirung der Geschwindigkeit ein wichtiger Vorzug dieses Systems.

Die Wagen durchlaufen ohne Schwierigkeit Curven bis zu 15 m Radius und überwinden Steigungen bis zu 10 %, infolge ihrer vortrefflichen mechanischen und electrischen Durchbildung; dieser ist auch die hohe Arbeitsleistung bei geringem Aufwande von Brennmaterial zuzuschreiben. Wie die Geschwindigkeit schmiegt sich die Zugkraft dem jeweiligen Bedürfniss innig an, und man kann deshalb auf diesen Bahnen durch Anhängen von einem oder mehreren vollbesetzten Wagen, wenn es die Umstände erheischen, mit geringen Kosten und ohne Vermehrung des Personals einen über den Durchschnitt weit hinausgehen den Verkehr leicht bewältigen.

Der Sprague'sche Wagen ist in seiner Gesammt-Disposition wie in den Einzelheiten der Construction mit äusserster Sorgfalt und unter Berücksichtigung aller durch den Betrieb gewonnenen Erfahrungen hergestellt. Die vom electrischen Strom in Drehung versetzten Anker der Dynamomaschinen hängt Sprague unter dem Wagengestell in Federn derartig auf, dass sie den Bewegungen der Achsen nud Räder willig folgen und den Eingriff der zur Kraftübertragung benützten Zahnräder nicht beeinträchtigen. Um auch die Erschütterungen der Triebräder zu beseitigen, welche sich weit besser als Seile und Ketten bewährt haben, stellt er diese zum Theil aus elastischem Material her, dessen Wirkung sich auch auf den Wagen durch angenehme und sanfte Bewegung geltend macht. Hierzu trägt allerdings auch die vollkommene Isolirung des Untergestells von dem Wagenkasten bei, der sonst durch die Arbeit der Motoren in heftige und unangenehme Vibrationen geräth.

Trotzdem in manchen Fällen Accumulatorwagen, deren Batterien entweder unter den Sitzen oder in besonderen Tendern untergebracht werden, sich leichter in den Betrieb bestehender Pferdebahnen einfügen, so verdient die directe Stromzuführung von der Erzeugungsstelle zu den Motoren aus öconomischen Gründen den Vorzug. Diese kann ober- oder unterirdisch erfolgen.

Bei oberirdischer Stromzuführung nach dem Sprague-System hängt die Leitung in leichter und gefälliger Weise an dünnen Längsdrähten, die in einer Höhe von 6 bis 7 m über den Schienen in der Mitte des