

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 35/36 (1900)
Heft: 15

Artikel: Der Schnellverkehr auf elektrischen Bahnen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-21978>

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: 29.01.2026

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

Kaufhaus Wertheim.



D. B. Fig. 67.
Pfeilerrelief
am Mittelbau der
Hauptfront.

Der Schnellverkehr auf elektrischen Bahnen.¹⁾

Die Schwierigkeiten der Dampfbahnen, grössere Geschwindigkeiten als 90–100 km zu erzielen, sind verschiedener Art. Sie beruhen auf der Notwendigkeit, ein sehr beträchtliches, totes Gewicht mitzuschleppen, in dem namhaften Gewichtszuwachs durch Kohle und Wasser, in den mit Anfahren und Bremsen verbundenen Zeitversäumnissen und endlich in der Schwierigkeit, Züge mit sehr mannigfaltigen Geschwindigkeiten auf ein und demselben Gleise zu bewegen, ohne in Kollisionen zu geraten. Die Gewichte der Expresszug-Lokomotiven in Amerika, England und Frankreich bewegen sich zwischen 45 und 60 t, so dass auf die durchschnittlich bewegten vier Wagen zu 25 Sitzplätzen = 100 Sitzplätzen im Mittel 50 t Lokomotivgewicht, also bei 50% Ausnützung etwa 1 t pro Sitzplatz, ferner an Wagengewicht, mit Rücksicht auf die steigenden Komfortansprüche 4 · 30 t + 15 t Gepäckwagen = 135 t, somit etwa 2,7 t, in Summa daher 3,7 t pro effektiv beförderten Passagier entfallen, was etwa 32 kg Zugkraft per Passagier bei 100 km Stundengeschwindigkeit entspricht. Beim elektrischen Einzelwagenverkehr beträgt das analoge Gewicht höchstens 2 t pro Passagier, oder etwa 15 kg Zugkraft, somit sind schon bei 100 km Stundengeschwindigkeit etwa 17 kg Zugkraft per Kopf, also ungefähr 6,5 P. S. per Kopf, oder etwa 50% erspart. Erwägt man, dass die Pferdekraft beim elektrischen Betriebe etwa mit 60% Brennstoffmaterialersparnis gegenüber dem Lokomotivbetrieb geliefert wird, so zeigt sich eine Ersparnis von 80% an Kohle bei gleicher Geschwindigkeit. — Selbst auf gerader und horizontaler Bahn ist die ideal erreichbare Lokomotiv-Geschwindigkeit dadurch beschränkt, dass einerseits die Widerstände mit zunehmender Geschwindigkeit wachsen, andererseits die Zugkraft ein Siebentel des auf den Triebriedern lastenden Druckes (Adhäsionsgewicht) nicht übersteigen kann; somit beträgt die ideale Maximalgeschwindigkeit einer 50 t schweren Lokomotive auf ebener und gerader Bahn etwa 260 km per Stunde. In der Praxis wird diese Ziffer nie erreicht werden, da die hierzu erforderlichen Kolbengeschwindigkeiten unzulässig sind. Wohl aber sind in den Vereinigten Staaten Records von 163, bzw. 180 km per Stunde für Lokomotiv-Geschwindigkeiten geschaffen worden (am 9., bzw. 11. Mai 1893 auf ebener horizontaler Strecke der New York Central and Hudson River Rd., Empire State Express, Locomotive Nr. 999 der Baldwin Works). Es ist nicht ohne Interesse, dass schon *Stephenson* schätzungsweise die erreichbare Maximalgeschwindigkeit einer Lokomotive mit 160 Stundenkilometer beziffert hat.

Die durch Anfahren und Bremsen bewirkten Zeitverluste sind bei Lokomotivbahnen um so bedeutender, als die bei Dampftraktion erzielbaren Akzelerationen sich zwischen 0,5 und 0,15 m per Sekunde bewegen, somit bei einigermaßen geringen Stations-Entfernungen (von z. B. 2,5 km) nur sehr geringe Fahrgeschwindigkeiten im Maximum etwa 25 km per Stunde erzielt werden können, die kaum erreicht, sofort durch Bremsen wieder zerstört werden müssen. Die Verschiedenartigkeit der Geschwindigkeiten bei den auf einem und demselben Gleise zu bewegenden Zügen bedingt zahlreiche direkt und indirekt zeitraubende Aufenthalte, um ein Vorfahren der höherrangigen Schnellzüge zu ermöglichen. Bei wachsendem Verkehre entstehen hiedurch in rapid steigender Progression steigende Erfordernisse für Anlagen zur Ausweichenvermehrung und für Bahnstreckenvergrößerungen, sowie für Vermehrung der Fahrbetriebsmittel, da letztere infolge verlängerter Aufenthalte langsamer zirkulieren. Hiedurch wurde man zu einer Differenzierung des Verkehrs in dem Sinne gedrängt, dass man versuchte, entweder den raschen Personen-Fernverkehr, oder den Lokalverkehr der Städte und Umgebungen, oder den Lastenverkehr von dem gemeinsamen

Gleise abzuheben. Während man sich den letzteren zwei Zielen einerseits durch die Lokalbahnen und Tramways, andererseits durch den Wasser-(Kanal-)Transport der minderwertigen Güter näherte, hat man schon vor geraumer Zeit die Idee der elektrischen Traktion aufgegriffen, um den Nachteilen der Dampftraktion für den raschen Fernverkehr zu begegnen. Die bezüglichen Vorschläge bewegten sich auf drei Linien. Man versuchte die Zugförderung mittels einer elektrischen Lokomotive, deren Antrieb von einer auf der gleichen Plattform montierten gewöhnlichen Dampfmaschine besorgt wurde. (Heilmann'sche Lokomotive). Dieser Versuch kann nach seinen Ausführungen als vollkommen missglückt gelten. Zweitens versuchte man die Zugförderung mittels Akkumulatoren, ein System, das sehr verlockend aussieht, derzeit aber noch mit mannigfachen Nachteilen verbunden ist und sowohl bezüglich der Kosten als der Leistungsfähigkeit nicht den gestellten Anforderungen mit voller Sicherheit zu entsprechen vermag. Endlich bewegten sich die Versuche auf dem Gebiete der eigentlichen elektrischen Traktion, die aus der Zuführung von in einer Centrale erzeugtem Strom zu Elektromotoren besteht, welche letztere entweder auf den Fahrzeugen selbst oder auf einer Art elektrischen Lokomotive angebracht sind.

Diese Traktion erlaubt, grosse Geschwindigkeit unter viel günstigeren Bedingungen als alle anderen Methoden zu erzielen, und man hat daher schon 1891–92 (Zipernowsky), das Projekt Budapest—Wien auf der Basis von 200 km Stundengeschwindigkeit und auch seither eine ganze Reihe von Projekten mit ähnlichen hoch gegriffenen Geschwindigkeitsziffern aufgestellt. Das *Zipernowsky'sche* Projekt litt an zahlreichen Mängeln in der eisenbahntechnischen Konzeption; sowohl die Anordnung der Gleise fast durchgängig auf Viadukten, als der bedeutende Abstand der Geleisachsen (10 m) wegen des viel zu hoch geschätzten Luftwiderstandes, und viele andere konstruktive Details gaben Anlass zu berechtigter Kritik. — Seither ist jedoch das Problem, Bahnen mit elektrischer Triebkraft für Erzielung von Geschwindigkeiten von 160–240 km pro Stunde zu erbauen, nicht mehr aus der Diskussion verschwunden.

Zur Ausführung ist nur die 11 km lange Nantasket—Beach-Linie der «New York New Haven und Hartford Road» gelangt, auf der seit November 1895 mit 128 km Maximalgeschwindigkeit gefahren wird, jedoch bis 160 km erreicht werden können. Das System hat sich daselbst so gut bewährt, dass die 24 km lange Strecke Cohasset—Braintree dieser Gesellschaft nunmehr nach demselben betrieben werden soll.

Derzeit ist auch angeblich die Erbauung der 48 km langen Strecke Liverpool—Manchester nach dem Einschienensystem *Behr* im Zuge, auf welcher eine Stundengeschwindigkeit von 150 km erreicht werden soll. Die konstruktive Anordnung dieses Systems¹⁾ ist jedoch nicht über jeden Zweifel erhaben.

Endlich hat sich in den letzten Monaten, wie bekannt, in Berlin unter der Ägide der allerersten dortigen Bank- und Industriefirmen und unter aktiver Teilnahme hoher staatlicher und militärischer Fachmänner die Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen gebildet, die ihr ganzes, 1½ Millionen Mark betragendes Kapital dem theoretischen und praktischen Studium dieses neuen Bahnsystems widmen will und daran denkt, unter anderem eine 15 km lange Probestrecke zu erbauen. Erwerbszwecke sind bei dieser Gesellschaft vollständig ausgeschlossen. Seither ist man in Berlin bereits daran gegangen, eines der einschlägigen Probleme, die Anlage von Endstationen für elektrische Fernbahnen mit 200 km Geschwindigkeit, auf dem Wege der Preisausschreibung zu bearbeiten²⁾. Die Studiengesellschaft hat sich ein ziemlich umfangreiches Programm vorgeschrieben, das in der Beantwortung zahlreicher, alle Gebiete des Bau- und Betriebswesens berührender Fragen besteht. Der Vortragende behandelte einige dieser Fragen, so besonders die auf die Wahl von Steigungen- und Richtungsverhältnissen, wie auf Oberbau und Brücken bezüglichen Probleme.

Hiebei berührte derselbe in erster Linie die Frage der Gleiseüberhöhungen in Kurven und zeigt, dass die theoretisch erforderlichen Hebungen des äusseren Schienenstranges praktisch undurchführbar sind. Andererseits ergeben sich aber bei zu geringer Ueberhöhung sehr bedeutende Pressungen der äusseren Schienen, die bei 200 km Stundengeschwindigkeit und 500 m Radius bis zu 0,5 des bewegten Gewichtes gehen. Es müsste daher durch Zwangschienen oder anderweitige Vorkehrungen die mangelnde Ueberhöhung ersetzt werden; zum Teil hat man dies durch Einführung des Einschienensystems versucht. Die Frage der Ueberwindung grösserer Steigungen giebt zu der Erwägung Anlass, dass die bei Dampfbahnen übliche allmähliche und gleichmässige Hebung, die zu teuren Lehnbauten führt, besser durch lokalisierte und dementsprechend stärkere Neigungen mit Vorspanndienst oder mit Zuhilfenahme von Seil- oder Zahnstangen-

¹⁾ Aus einem Vortrag von Oberingenieur Felix Ritter von Gerson im «Verein für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnwesens» zu Wien.

²⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. XXX, Nr. 25.

³⁾ S. Schweiz. Bauztg. Bd. XXXV, S. 23.

betrieb zu ersetzen wären. — Sodann auf die bisherigen Arbeiten betreffs des Einflusses hoher Geschwindigkeiten auf die Beanspruchung von Brückenträgern und Schienen hinweisend, erwähnt der Vortragende die Studien von Souleyres, Glauser, Zimmermann, sowie Deslandres und zeigte hierbei, wie sehr das vorhandene Erfahrungsmaterial der Ergänzung und Vervollkommen bedarf.

Den Ausführungen des Vortragenden folgte noch eine kurze Diskussion, in welcher Herr Bauingenieur Rindl und der Vereinspräsident Ziffer das Wort ergriffen. Ersterer konstatierte, dass die Einschienensysteme betreffs des Kurvenproblems keine radikale Lösung darstellen, da die Fliehkraft dieselbe bleibe, worauf Ober-Ingenieur v. Gerson, die Richtigkeit dieses Einwandes anerkennend, hervorhob, dass Einschienen- oder

überlegen zeigt. Als wirksames Schutzmittel wird mehrstäbiges Lagern in den oben genannten Fluten anerkannt. Die Gewichtsverluste, die bei den ungeschützten Versuchskörpern nach 10 bis 30 monatlicher Einwirkung des Bonner Wassers zwischen 5,53 und 24,75 % erreichten, betrugen nach der Flutierung nur 0,63 bis 10,99 %. Die Versuche werden fortgesetzt. Dr. Michaelis empfiehlt für den gleichen Zweck die Anwendung von oxalsaurem Ammon. Auch die Flutierung der Betonblöcke bei Seebauten wird in Vorschlag gebracht. Hiernach scheinen weitere Versuche mit Kessler'schen Fluten in der Praxis auch zum Schutz gegen die Verwitterung von Steinen und Mörteln empfehlenswert. — Ein Oelanstrich auf frischem Cementmörtel ist in Kiel bei dem in Monierbauweise hergestellten Unterbau für die Sitzbänke im Hörsaal der Frauenklinik durch den Baurat Brinkmann

Die Ingenieurtechnik im Altertum.

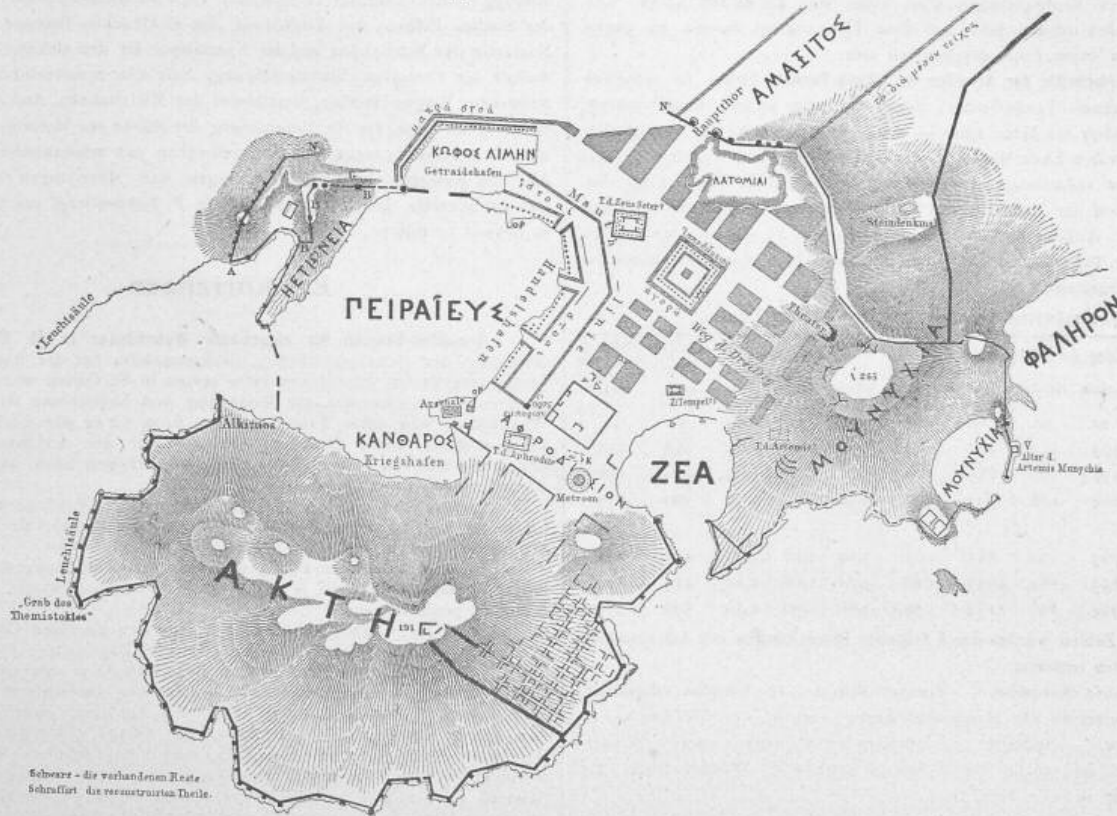


Fig. 13. Hafenanlage im Piräus.

Schwebebahnsysteme ihren Zweck lediglich in einer Vereinfachung der konstruktiven Anordnung bei Kurven suchen. Der Vorsitzende, Herr Präsident Ziffer schloss die Diskussion sodann unter dem Hinweis darauf, dass die Einschienensysteme, die schon auf den alten Vorschlag von Larigue zurückzuführen sind, sich bisher wenig bewährt haben, und auch in ihrer neuesten Gestalt, dem System Behr, noch ein sehr prekäres Dasein fristen.

Miscellanea.

Anstriche im Hochbauwesen. Erfolgreichen Schutz für Steine und Mörtel scheinen die *Fluorsilicate von Kessler* zu gewähren, wie den Mitteilungen über bauwissenschaftliche Versuche im Centrbl. d. Bauw. zu entnehmen ist. Aus Anlass der Zerstörung von Cementmörtel in den Filterbecken der Bonner Wasserwerke durch das 0,04 % freie Kohlensäure haltende Wasser hat der Direktor des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereins in Oberkassel bei Bonn, Herr Schiffner, mehrjährige Versuche mit Mörtelkörpern aus Portlandcement, Trass und Trasscement, sowie mit Marmorstücken angestellt, die zum Teil mit Blei-, Zink- oder Magnesium-Fluten behandelt und bis zu 30 Monaten der Einwirkung des kohlensäurehaltenden fließenden Wassers in dem Pumpbrunnen des Bonner Wasserwerkes ausgesetzt waren. Die bisherigen Ergebnisse sind in den Verhandlungen des Vereins deutscher Portland-Cement-Fabrikanten vom 22. und 23. Februar 1899, S. 121 u. f. niedergelegt. Daraus wird festgestellt, dass kein kalkhaltiges Bindemittel auf die Dauer der Einwirkung des fließenden, freie Kohlensäure haltenden Wassers Widerstand leistet, Trassmörtel weniger als Portland-Cement, der sich auch dem Marmor

versucht worden, indem die Oberflächen zunächst mit Aphrodisin, einer Säurelösung von der Firma Jean Heck in Offenbach, getüncht und nach vollständiger Aufrocknung dieser Lösung mit Oelfarbe gestrichen wurden, die (bis zur Zeit der Berichterstattung, einige Monate nach der Herstellung) gut haften. — Als gutes Anstrichmittel für Eisen, das in ungewöhnlichem Masse zerstörenden Einflüssen ausgesetzt ist, wird eine von Zonca & Cie. in Würzburg in den Handel gebrachte Bleimennige-Farbe bezeichnet. Testalin hat sich als Schutz gegen Witterungseinflüsse auf Sandwerksteinstücke von Neubauten im allgemeinen gut bewährt, dagegen sind Anstriche auf Ziegelrohbau und altem Werksteine ohne Wirkung geblieben.

Gefriergründung. Beim Bau der Transbaikaleisenbahn und ihrer Fortsetzung bis zur chinesischen Grenze findet zahlreiche Anwendung die Gefriergründung, die nur mit Benutzung der natürlichen Kälte während der Wintermonate ausgeführt wird. Wie wir einem Bericht über diesen Bahnbau in der «Riga'schen Industrieztg.» entnehmen, wird die nötige Fundamenttiefe durch Aushebung der Erde in gefrorenem Zustande bei offener Baugrube erreicht, wobei zur Beschleunigung der Arbeit auch eiserne Röhren in den Boden der Baugrube getrieben werden. In die Röhren treibt man mittels eines einfachen Gebläses kalte Luft der Umgebung hinein. Die Aufmauerung des Fundamentes geschieht in heizbaren Baracken. Bei einer mittleren Temperatur der Wintermonate von -25°C . kann man auf diese Weise selbst stark wasserführende Schichten ohne jegliche Wasserhaltung durchdringen. So z. B. ist auf der Transbaikaleisenbahn ein Pfeiler der Brücke über die Tschita, einem linken Nebenflusse der Ingoda, auf diese Weise mitten im Flusse, der im Winter bis zum Boden zu gefrieren pflegt, fundiert worden. Bei grösseren Tiefen (etwa von 4 m an) werden Senkkästen erforderlich, um einem etwaigen