Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 19

Inhaltsverzeichnis

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: 13.12.2025

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

INHALT: Entwicklung und Beschaffenheit der Triebmotoren und Triebwerke elektrischer Eisenbahnfahrzeuge. — Basler Familienhäuser. II. — Neuer Baustil. — Bruch des Stauwehrs in der Perte du Rhône bei Bellegarde. — Miscellanea: Neuer Monumentalbrunnen in Nürnberg. Die Münchener Ausstellungsbauten. Drahtlose Telegraphie und Luftschiffahrt. Schweizerische Luftschiffahrt. Zentralamt für internationalen Eisenbahntransport. Verband schweizerischer Sekundärbahnen. — Nekrologie: Paul Reber. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Protokoll der Herbstsitzung des Ausschusses. Stellenvermittlung.

Bd. 52. *Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.* Nr. 19.

Entwicklung und Beschaffenheit der Triebmotoren und Triebwerke elektrischer Eisenbahnfahrzeuge.

Von Dr. *W. Kummer*, Ingenieur [1]).

Einleitung.

Vom Maschinenwesen der Dampfbahnen her sind wir gewohnt, die Beurteilung der Entwicklung und Beschaffenheit der Ausrüstung der Triebfahrzeuge, insbesondere also der Lokomotiven, auf eine Systematik zu stützen, die als Merkmale die äussern Verschiedenheiten der Bauart besitzt; für die Bauart sind hier insbesondere massgebend die Abstufung der Expansion des Dampfes und die Anordnung der Triebwerke in Verbindung mit der Kupplung der Triebachsen, sodass die Angabe der Expansionsabstufung, sowie die Angabe der Gesamtanzahl der Achsen und der Anzahl der gekuppelten Achsen als Grundlagen dieser Systematik dienen. Für die Triebfahrzeuge der elektrischen Traktion wurde eine entsprechende Systematik bisher ausschiesslich auf Grund der Unterscheidung von Lokomotiven und Motorwagen, sowie der Angabe der den Fahrzeugen zugeführten oder auf denselben verwendeten Stromarten ausgebildet. Nachdem jedoch in neuester Zeit in der Ausbildung der Bahnmotoren und der Nebenapparate aller Systeme enorme Fortschritte erzielt wurden und gleichzeitig eine Normalisierung stattfand, die zur Abschwächung der auffälligen äussern, von der Stromart herrührenden Unterschiede führt, erscheint es gerechtfertigt, für die Systematik der elektrischen Triebfahrzeuge weitere Merkmale und zwar, wie im Maschinenwesen der Dampfbahnen, solche des Triebwerks selbst heranzuziehen. Es ist nun der Zweck der vorliegenden Studie, die Möglichkeit einer auf die Merkmale des Triebwerks gegründeten Systematik nachzuweisen und an Hand derselben die Beschaffenheit der motorischen Ausrüstung der Triebfahrzeuge zu beurteilen. Durch eine planmässige Darstellung der Entwicklung, die die Triebmotoren und Triebwerke elektrischer Eisenbahnfahrzeuge durchgemacht haben, dürfte die Möglichkeit dieser Systematik am ehesten nachzuweisen sein.

Entwicklung und Ausbildung bestimmter Bauarten.

Es mag uns heute als eine fast befremdende Tatsache erscheinen, dass für die ältesten, schon aus den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts stammenden Versuche mit elektrischer Traktion, *Lokomotiven,* die aus mitgeführten Primärelementen mit elektrischer Energie versorgt wurden, Anwendung fanden, während wir durch die heutige, vor unsern Augen vollzogene Einführung der elektrischen Traktion in das Verkehrswesen den elektrischen *Motorwagen* als den Urtyp eines elektrischen Fahrzeuges zu betrachten gewohnt sind. Dass die mit Primärelementen ausgerüsteten ersten elektrischen Lokomotiven keinen praktischen Erfolg haben konnten, verstehen wir heute ohne weiteres, indem wir uns durch die fortwährende und unmittelbare Anschauung die Notwendigkeit einer Stromzuführung von aussen als eine für den Erfolg der elektrischen Traktion selbstverständliche Vorbedingung vorzustellen pflegen. Der bei diesen Lokomotiven verwendete elektromotorische Antrieb litt vornehmlich an dem Uebelstand, dass die damaligen Elektromotoren absolut unzulänglich waren, indem einerseits permanente Magnete verwendet werden mussten, weil die Einrichtung, den vom Motor aufgenommenen Strom ganz oder teilweise zur Erregung der Magnete zu verwenden, noch nicht bekannt und anderseits die Stromwender und Anker der Elektromotoren noch ganz unentwickelt waren. Erhebliche Fortschritte brachten die vierziger Jahre mit dem Bekanntwerden der Patente auf ortsfeste Anlage der Stromquelle und die sechziger Jahre mit den Entdeckungen des elektrodynamischen Prinzips, wodurch für die elektrische Traktion im allgemeinen und die elektromotorische Fahrzeugausrüstung im besondern Grundlagen geschaffen wurden, die dann auf der Berliner Industrieausstellung von 1879 in einer von *Siemens & Halske* gebauten und mit kleinen elektrischen Lokomotiven betriebenen Ausstellungsbahn verwertet wurden, wobei die erzielten Fortschritte sichtbar und allgemein bekannt werden konnten. Die elektromechanische Ausrüstung dieser Lokomotive bestand aus einem Elektromotor derjenigen Bauart, wie sie eine für die damalige Zeit normale Gleichstromdynamo aufwies, und der mittels Stirnrädervorgelegen und Kegelrädern die beiden Lokomotivachsen antrieb. Wohl direkt infolge des technischen Erfolges dieser Ausstellungsbahn baute dieselbe Firma die im Jahre 1881 eröffnete Linie Gross-Lichterfelde-Berlin, die durch die Anwendung des Motorwagens bedeutungsvoll geworden ist; zum Antrieb der Motorwagen dieser Strassenbahn wurden Stahlseile zwischen dem Elektromotor und den beiden Wagenachsen verwendet. Anfangs der achtziger Jahre wurden nun eine ganze Reihe elektrischer Strassenbahnen gebaut, die für den elektromechanischen Antrieb teils Uebertragungen mittelst Seil, Riemen oder Ketten, teils auch konischen Räderantrieb verwendeten und mit gewöhnlichen zweipoligen Elektromotoren für Gleichstrom ausgerüstet waren; keine dieser Fahrzeugausrüstungen kann jedoch als eine erfolgreiche oder auch nur befriedigende Lösung des Problems des Antriebs bezeichnet werden. Erst dem Amerikaner *Frank J. Sprague* war es 1886 vorbehalten, eine brauchbare Lösung der elektromechanischen Fahrzeugausrüstung zu schaffen, welche bei der Strassenbahn von Richmond zur Anwendung gelangte und auf die wir näher eintreten werden. Es ist bemerkenswert, dass vom Augenblick der Eröffnung dieser Strassenbahn an, die im Februar 1888 erfolgte, ein gewaltiger Aufschwung der elektischen Traktion datiert, an welchem Erfolg nicht zum wenigsten die tüchtige Lösung des elektromotorischen Antriebs der Fahrzeuge beigetragen hat.

Die von Frank J. Sprague herrührende Bauart des elektromotorischen Antriebs von elektrischen Triebfahrzeugen, die wir in der Folge als *Bauart mit Vorgelegemotor* bezeichnen werden, ist gekennzeichnet durch die Anwendung einer einfachen oder mehrfachen Stirnräderübersetzung und einer besondern Bauweise des Motors selbst, der nun entweder direkt oder mittels eines die Vorgelegewellen tragenden Rahmens einerseits auf der zugehörigen Triebachse und anderseits mittels eines Federwerks im Untergestell des Fahrzeugs ruht. Das Verdienst von Sprague bei der Ausbildung dieser Bauart, die wir in Abbildung 1 (S. 246) entsprechend der Ausführung von 1886 zur Darstellung bringen [1]), liegt nun einerseits in der richtigen Auswahl des für die Arbeitsübertragung geeigneten Maschinenelementes — Stirnradübersetzung — und anderseits in der geeigneten Bauweise des Motors selbst infolge zweckmässiger Anordnung des Magnetgestells und mustergültiger Ausbildung der Motoraufhängung. Wie die Abbildung zeigt, ist eine *doppelte* Stirnradübersetzung angewandt, ferner sind mit dem zweipoligen Magnetgestell des Motors nicht nur die Lager des Motors und der ersten Vorgelegewelle, sondern auch noch Stützlager auf der Wagenachse selbst fest ver-

[1]) Das Manuskript dieser Studie diente als Unterlage für die am 7. November 1908 gehaltene Antrittsrede des Verfassers als Privatdozent am eidgenössischen Polytechnikum.

[1]) Vergl. E. T. Z. 1890, Seite 174 und 388, sowie E. T. Z. 1892, Seite 458.