Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 29/30 (1897)

Heft: 15

Artikel: Ueber den mathematischen Unterricht an den technischen Hochschulen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82463

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: 12.07.2025

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

zweiachsigen Lastwagen von 16 000 *kg* Gesamtgewicht, 1,5 *m* Spurweite und 3 *m* Achsstand vom ung. Handelsministerium vorgeschrieben. Für den Waitzner Boulevard, welcher einen besonders regen Lastenverkehr aufweist, und für einige Strassenkreuzungen wurde eine Belastung mit 24 000 *kg* schweren Lastwagen von 160 *m* Spurweite und 4 *m* Achsstand der Berechnung der Decke zu Grunde gelegt.

Die Verwendung von Thomas-Flusseisen wurde seitens des ung. Handelsministeriums nicht gestattet. Es gelangte daher ausschliesslich Martin-Flusseisen zur Verwendung. Dasselbe musste bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 *kg* pro cm^2 mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28 % für die untere und 22 % für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht.

Um die Eisenteile der Tunneldecke gegen etwa eindringende Feuchtigkeit und gegen das Rosten zu schützen, wurde die Decke des Tunnels mit Asphaltfilzplatten abgedeckt. Auf der Strecke im Grundwasser kam eine ähnliche Asphaltplattenabdeckung über dem Fundamentbeton der Sohle des Tunnels zur Ausführung zum Schutz gegen etwa eindringendes Grundwasser.

Die Prüfung des zur Verwendung gelangten Portlandcements erfolgte in einer eigens für den Bau der Untergrundbahn eingerichteten Cementprüfungs-Anstalt und war der Ueberwachung seitens der gemischten behördlichen Kommission unterworfen. Für die Beschaffenheit des zur Verwendung gelangten Cements waren die Vorschriften des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereins massgebend.

Die Haltestellen der Untergrundbahn wurden, wie die meisten Haltestellen der Stadtbahnen in London und New-York, derart angeordnet, dass im Tunnel beiderseits ausserhalb der Geleise je ein Bahnsteig von 3 bis 8 *m* Breite und 24 bis 32 *m* Länge, je nach der Bedeutung der Haltestelle, angelegt wurde. Jeder Bahnsteig dient also ebenso, wie das Geleis, an welchem er liegt, nur für *eine* Fahrrichtung. Jeder Bahnsteig ist durch eine Treppe von dem nächsten Bürgersteig der Strasse aus zugänglich gemacht. Die Breite der Treppen beträgt 1,90 und 2,5 *m* je nach der Bedeutung der Haltestelle und je nach dem Raum, welcher zur Verfügung stand. Die Stufen sind 15 *cm* hoch und 32 *cm* breit. Es sind nur 19 bis 24 Stufen zwischen den Bahnsteigen der Haltestellen und den Bürgersteigen der Strassen erforderlich, also nicht einmal Stockwerkshöhe eines gewöhnlichen Wohnhauses. Die Wände der Haltestellen sind mit weissen Majolikaplatten verkleidet und mit braunen Einfassungen versehen worden.

Die Treppenhäuschen der Haltestellen „Gisellaplatz" und „Octogonplatz", namentlich aber der Kiosk mit den Treppenhäuschen der Station: Franz Deákplatz (Fig. 4) sind besonders reich in Pyrogranit mehrfarbig ausgeführt, die übrigen Treppenhäuschen sind einfacher, in Eisenfachwerk, mit Verkachelung aus in matten Farben hergestellten Platten errichtet worden. Nur die beiden Treppenöffnungen der Haltestelle „Oper" wurden überhaupt nicht überbaut, weil man die Ansicht des Opernhauses durch davor zu erbauende Treppenhäuschen nicht verdecken wollte. Die Treppenöffnungen sind aus diesem Grunde mit niedrigen Brüstungen aus Kalkstein eingefasst worden.

Die in den Strassen liegenden Kanäle, Gas- und Wasserrohre wurden, soweit sie mit der Untergrundbahn unvereinbar waren, umgebaut oder umgelegt. Auf dem grössten Teil der Bahn längs der ganzen Andrassystrasse fanden derartige Umbauten überhaupt nicht statt, da hier jede Strassenseite einen gesonderten Strassenkanal und besondere Leitungen für Gas und Wasser besitzt. Dagegen wird der Fahrdamm der Andrassystrasse von dem Hauptkanal der Ringstrasse und von Gas- und Wasserleitungen gekreuzt. Der Hauptkanal der Ringstrasse liegt so tief, dass die Untergrundbahn, allerdings mit beschränkter Konstruktionshöhe, über denselben hinweggeführt werden konnte. Die Gas- und Wasserrohre bis zu 150 *mm* Lichtweite wurden mittels besonderer Kastenträger in die Decke des Tunnels eingelegt, während grössere Rohrleitungen in Kanälen quer unter der Sohle des Tunnels hindurch verlegt und durch Einsteigschächte zu beiden Seiten der Untergrundbahn zugänglich gemacht wurden.

Der Oberbau der Untergrundbahn besteht aus Vignolesschienen mit versetzten Stegen und Verblattstoss und aus eisernen Querschwellen. Die Befestigung der Schienen auf den eisernen, in ein Schotterbett verlegten Querschwellen erfolgte unter Anwendung der Haarmann'schen Hakenplatte mit je einer Schraube. Die Schiene ist 115 *mm* hoch und wiegt 24,2 *kg* pro lfd. Meter; eine Querschwelle wiegt 34,24 *kg*. Dieser Oberbau wurde gewählt, um ein möglichst stossfreies Fahren zu erzielen, was nicht nur zur Annehmlichkeit der Fahrgäste dient, sondern bekanntlich auch für die Wagenmotoren von grossem Vorteil ist. (Schluss folgt.)

Ueber den mathematischen Unterricht an den technischen Hochschulen.

Am 19. und 20. September des vorigen Jahres hat in Darmstadt im Anschluss an die Frankfurter Naturforscher-Versammlung eine Zusammenkunft von 16 Vertretern der mathematischen Fächer an den deutschen technischen Hochschulen stattgefunden, zum Zwecke eines persönlichen Meinungsaustausches über die schwebenden Fragen des mathematischen Unterrichtes an diesen Hochschulen.

Die im Laufe der Diskussion gemeinsam und einstimmig festgestellten Anschauungen der Anwesenden wurden in der Form eines Protokolles der Versammlung zusammengefasst und dieses sodann den *sämtlichen* Vertretern der Mathematik an den deutschen technischen Hochschulen vorgelegt, deren Zustimmung es gefunden hat.

Nachdem der Text dieses Protokolls (ohne die Unterschriften) von Seiten des Herrn Professor *Mohr* in Dresden ohne eine vorherige Rücksprache mit einem der Beteiligten veröffentlicht worden ist, halten sich die unterzeichneten Geschäftsführer der Darmstädter Versammlung für verpflichtet, *das in Rede stehende Protokoll mit den sämtlichen Unterschriften und mit dem ganzen Nachdruck einer einstimmig gefassten Kundgebung in weitesten Kreisen bekannt zu machen:*

Die Unterzeichneten sprechen ihre Zustimmung zu der ersten Thesis aus, welche von dem Verein deutscher Ingenieure auf der 36. Hauptversammlung in Aachen 1895 in Bezug auf die Ingenieurausbildung aufgestellt worden ist und lautet:

«Die Technischen Hochschulen haben nicht nur die volle wissenschaftliche Ausbildung zu gewähren, deren der tüchtige Ingenieur im Durchschnitt bedarf, sondern sie müssen, entsprechend ihrer Aufgabe als Hochschulen, auch denjenigen, welche eine weitere Vertiefung ihres Wissens und Könnens anstreben, die Gelegenheit dazu bieten.»

Die Mathematik bildet für die Durchführung der hier ausgesprochenen Aufgaben der technischen Hochschulen eine *grundlegende* Wissenschaft, nicht wie mannigfach behauptet wird, eine Hülfswissenschaft.

Die Erteilung des mathematischen Unterrichts an den technischen Hochschulen gliedert sich nach zwei Richtungen. Sie umfasst:

I. *Den grundlegenden Unterricht in höherer Analysis, in analytischer und darstellender Geometrie*, für die Gesamtheit der Bau-, Maschinen- und Elektro-Ingenieure, sowie der Architekten beziehungsweise der Hütten- und Bergingenieure — er kann zugleich auch als einleitender Unterricht für Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik dienen.

II. *Mathematische und mathematisch-physikalische Specialvorlesungen*, welche für ein vertieftes theoretisches Studium der Techniker bestimmt sind, gleichzeitig aber auch einer specielleren Ausbildung von Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik zu dienen geeignet sind.

ad I. Der auf zwei Jahre berechnete, grundlegende mathematische Unterricht soll die Ausbildung zum mathematischen Denken ebenso wie die Erwerbung von Sicherheit und Geläufigkeit im Gebrauch des mathematischen Apparates zum Endziel haben.

Die ausführliche Heranziehung anschauungsmässiger Methoden sowie ein gegenseitiges Durchdringen der analytischen und geometrischen Disciplinen werden dieses Ziel am sichersten erreichen lassen. Technische Anwendungen werden in diesen Anfangsjahren des Unterrichtes wegen der fehlenden Vorkenntnisse der Studierenden nur in geringem Masse gebracht werden können.

Für die Architekten kann der Unterricht auf die im ersten Jahre zu bringenden Grundbegriffe der Analysis und Geometrie und ihre einfachsten Anwendungen beschränkt werden. Für Bau-, Maschinen- und Elektro-Ingenieure dagegen ist die Weiterführung und Vertiefung dieser Disciplinen in einem zweiten Unterrichtsjahre unerlässlich.

Ein Zusammenziehen, ein rascheres Erledigen des Pensums, wie es von Seiten der Techniker vielfach gewünscht wird, ist bei der Schwierigkeit und dem Umfang des notwendig vorzutragenden Stoffes, wie bei der von den Mittelschulen gegenwärtig gegebenen Vorbildung der Schüler unmöglich. Aus den gleichen Gründen muss erstrebt werden, dass in den ersten Semestern möglichste Konzentration auf den Unterricht in der Mathematik, Mechanik und Physik stattfinde.

Der Unterricht in der Mechanik kann dabei nicht vor dem zweiten Semester beginnen.

ad II. Ueber den grundlegenden Unterricht hinaus muss denjenigen Studierenden der Technik, die eine tiefergehende theoretische Ausbildung in ihrem Fache anstreben, in Special-Vorlesungen Gelegenheit geboten sein, einzelne specielle und für die Anwendungen besonders wichtige Gebiete der Mathematik und mathematischen Physik kennen zu lernen, so Flächentheorie, Funktionentheorie, Potentialtheorie, Variationsrechnung, analytische Mechanik, Elasticitätslehre, mechanische Wärmetheorie u. dgl.

Es ist erwünscht, und erscheint für die Ausbildung der Lehrer für den mathematischen Unterricht an technischen Mittelschulen besonders wichtig, dass auch Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik die Möglichkeit geboten werde, einen Teil ihrer Studienzeit (bis zu vier Semestern, wenn man die gesamte Studienzeit zu mindestens acht Semestern rechnet) an einer technischen Hochschule zu verbringen und sich hier mit den Aufgaben der Technik bekannt zu machen. Es ist deshalb zu erstreben, dass (wo dies nicht schon der Fall ist) das Studium der Mathematik an einer technischen Hochschule bis zu vier Semestern dem an einer Universität gleich gerechnet werde. Der Stoff, welcher neben den sonstigen, insbesondere technischen Vorlesungen den Lehramtskandidaten an einer technischen Hochschule geboten werden kann, ist in den Abschnitten ad I und ad II bezeichnet.

Das im Vorstehenden für die mathematischen Studien an einer technischen Hochschule aufgestellte Unterrichtsprogramm fordert zu seiner Durchführung vollständig durchgebildete Mathematiker, die sich dieses Fach zu ihrer Lebensaufgabe gestellt haben. Bei der Schwierigkeit gerade der grundlegenden Fragen dieser Wissenschaft, bei dem Umfang des zu beherrschenden Stoffes, bei der Unmöglichkeit anders als durch tiefes Eindringen die wahre Einfachheit der Methoden für den Lehrvortrag zu gewinnen, bei der erforderlichen pädagogischen Schulung, kann keine Rede davon sein, dass ein Techniker mathematische Vorlesungen auch nur für Anfänger halte!

Man wird von jedem Lehrer der Mathematik hervorragende Lehrbefähigung fordern müssen; man wird speciell von den Vertretern der Mathematik an einer technischen Hochschule verlangen müssen, dass sie Interesse und Verständnis für die Anwendungen ihres Faches auf technische Fragen besitzen, nicht minder aber, dass sie auf der vollen Höhe der theoretischen Anforderungen ihres Faches stehen, mag dabei dann der Einzelne in seinen Arbeiten sich mehr den theoretischen oder mehr den angewandten Gebieten seines Faches zuwenden.

Nur durch Erweiterung und Vertiefung des Unterrichts an einer technischen Hochschule nach der Seite von Specialvorlesungen in dem oben genannten Sinne kann der Gefahr begegnet werden, dass die höhere theoretische Ausbildung der Techniker von den Universitäten übernommen wird, wodurch die technischen Hochschulen zu Mittelschulen herabgedrückt würden.

Nur in der Vereinigung technischer und theoretischer Interessen in dem Lehrkörper der Hochschule liegt die Gewähr dafür, dass die Hochschule den von Seiten der Technik an sie gestellten Forderungen zu genügen vermag, wie auch den Anforderungen, welche die Hochschule, in ihrem wohlverstandenen gemeinsamen Interesse mit der Universität, als Pflegstätte der technischen und der Natur-Wissenschaften erfüllen muss.

Im Dezember 1896.

v. Braumbühl, München.	*Burmester*, München.	*Dedekind*, Braunschweig.	*Dingeldey*, Darmstadt.	*Dyck*, München.
Finsterwalder, München.	*Fricke*, Braunschweig.	*Fuhrmann*, Dresden.	*Gräfe*, Darmstadt.	*Gundelfinger*, Darmstadt.
Hauck, Berlin.	*Helm*, Dresden.	*Henneberg*, Darmstadt.	*Hertzer*, Berlin.	*Hettner*, Berlin.
Jürgens, Aachen.	*Kiepert*, Hannover.	*Krause*, Dresden.	*Lampe*, Berlin.	*v. Mangoldt*, Aachen.
Mehmke, Stuttgart.	*Müller*, Braunschweig.	*Reuschle*, Stuttgart.	*Rodenberg*, Hannover.	*Rohn*, Dresden.
Runge, Hannover.	*Scheffers*, Darmstadt.	*Schell*, Karlsruhe.	*Schröder*, Karlsruhe.	*Schur*, Aachen.
	Wedekind, Karlsruhe.	*Wiener*, Darmstadt.	*Wüllner*, Aachen.	

Die Geschäftsführer der Darmstädter Versammlung: *Dyck*, München; *Henneberg*, Darmstadt; *Krause*, Dresden.

Miscellanea.

Ueber die Bauausführungen der Grossen Venezuela-Bahn sprach Reg.-Baumeister *Plock*, der Direktor genannten Unternehmens, in der März-Sitzung des «Vereins f. Eisenbahnkunde» zu Berlin. Das Unternehmen verdankt der Initiative des Hauses Friedrich Krupp in Essen seine Entstehung und ist von der Direktion der Diskonto-Gesellschaft in Berlin und der Norddeutschen Bank in Hamburg im Verein mit mehreren Hamburger Grossfirmen zur Durchführung gebracht worden. Die Eisenbahngesellschaft ist eine Aktien-Gesellschaft nach deutschem Gesetz; sie hat die Konzession auf 99 Jahre für die bereits fertiggestellte Linie zwischen den beiden Hauptstädten des Landes Caracas-Valencia und das Vorrecht auf weitere 300—500 *km* Eisenbahn, die von dieser Stammlinie abzweigen und die Llanos (Ebenen im Innern des Landes) erschliessen sollen. Die Stammlinie ist zur Hälfte eine Gebirgsbahn von allerschwierigster Ausführung, auf der die Bewältigung von etwa drei Millionen m^3 Felsmassen, sowie die Herstellung von 88 Tunnels und 215 eisernen Brücken — darunter 60 Viadukte — bis zur Höhe von 45 *m*, die denkbar grössten Schwierigkeiten verursacht haben. Der Vortragende schilderte einlässlich die Lagerverhältnisse des meist aus stark verwittertem Gneis bestehenden Gebirges, die Ursachen, welche mitgewirkt haben, dass das Baukapital den Voranschlag erheblich überschritten habe. Besonders bemerkenswert ist, dass die zahlreichen eisernen Brücken bezw. Viadukte, deren Ausführung sich in dem unwegsamen Gebirge ausserordentliche Hindernisse entgegenstellten, alle aus kleinen Teilen zusammengesetzt werden mussten, welche mit Maultieren an die einzelnen Baustellen befördert wurden. Bei den grossen Massen war dies an einer Anzahl von Baustellen auch nicht mehr zulässig, und es wurde daher über eine etwa 400 *m* tiefe Schlucht ein Transportseil von 1650 *m* Spannweite gespannt, welches den Transport des Brücken- und Oberbaumaterials vermittelte und so nicht allein die Innehaltung der Baudispositionen, sondern auch die Fertigstellung der Eisenbahn $1^1/_2$ Jahre vor dem von der Regierung festgesetzten Termine möglich machte. Das gesamte Material im Betrage von etwa 25 Mill. Fr. ist aus Deutschland bezogen worden. Was die Arbeiterverhältnisse anbetrifft, so ist hervorzuheben, dass zu dem Bau, der sechs Jahre lang täglich etwa 5000 Arbeiter und ein Beamtenheer aller Nationen beschäftigte, etwa 3500 italienische und österreichische Tunnel- und Felsarbeiter herangezogen werden mussten, deren Angehörigen in Europa durch die Bankinstitute die Ersparnisse kostenfrei überwiesen wurden. Trotz der grossen und schwierigen Bauausführungen sind nur drei Arbeiter verunglückt und etwa ein Dutzend an Fieber und sonstigen Krankheiten zu Grunde gegangen. Die am 1. Februar 1894 eröffnete Eisenbahn hat durch ihre solide Ausführung berechtigtes Aufsehen erregt, und ist in guter Entwickelung begriffen.

Die elektrische Beleuchtung der Personenwagen gewinnt in der Schweiz immer mehr Boden. Die Zahl der per Ende 1896 für diese Beleuchtungsart eingerichteten Personenwagen betrug bei den schweizerischen Eisenbahnen 525.

Bei der Jura-Simplonbahn wird bis Ende des laufenden Jahres die elektrische Beleuchtung in den zunächst für eine Verbesserung der Beleuchtung in Frage kommenden Wagen so ziemlich durchgeführt sein. Die schweizerische Centralbahn richtet die elektrische Beleuchtung seit zwei Jahren bei allen neu erbauten Personenwagen ein und hat in letzter Zeit eine wesentliche Bestellung für die Einrichtung derselben an bestehenden Wagen in Auftrag gegeben. Die für die Nordostbahn in Ablieferung begriffenen 65 Personenwagen sind ebenfalls für elektrische Beleuchtung eingerichtet und es hat die Direktion den Uebergang zu dieser Beleuchtung für das sämtliche Wagenmaterial im Princip beschlossen. In neuester Zeit hat nun auch noch die Gotthardbahn, deren sämtliche Personenwagen mit Fettgas beleuchtet werden, sich für Einführung der elektrischen Beleuchtung entschieden und es sind die bezüglichen Einrichtungen für die im Bau befindlichen 20 vierachsigen, für die neuen Schnellzugsverbindungen bestimmten Personenwagen bereits in Ausführung begriffen.