Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 113/114 (1939)

Heft: 24: Zum 50-Jährigen Bestehen der Kulturingenieur-Ausbildung an der Eidgen. Technischen Hochschule

Artikel: Die Maschinen in der Kulturtechnik

Autor: Ruegger, U.R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-50516

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

schliesst mit der Ermittlung des Erddruckes nach Coulomb, eine Aufgabe, die wie kaum eine andere den Wert einfacher baustatischer Ueberlegungen zeigt.

Im zweiten Teil der Baustatik werden die im ersten Teil ermittelten Schnittkräfte statisch bestimmter Tragwerke verwendet zur Berechnung der mit ihnen im Gleichgewicht sich befindenden Normal- und Schubspannungen für homogene und inhomogene Baustoffe, sowie der aus ihnen entstehenden elastischen Formänderungen — ein Aufgabenkreis, der vielfach auch getrennt als Festigkeitslehre zusammengefasst wird. Die Verhältnisse beim Bruch und die bereits erwähnten spezifischen Materialkoeffizienten werden, nach Vereinbarung, vom Dozenten für Baumaterialienkunde behandelt. Auf den elastischen Formänderungen baut sich anschliessend die Berechnung der Schnittkräfte in statisch unbestimmten Systemen auf, unter besonderer Betonung des vollwandigen durchlaufenden Balkens. Die den zweiten Teil abschliessenden Angaben über die Knickung gedrückter Stäbe verwerten ebenfalls die elastische Linie und die besonderen Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Baustoffe, wie sie in der Materialkunde gelehrt werden.

Im dritten und letzten Teil der Vorlesungen über Baustatik werden die Einflusslinien für die Auflager- und die Schnittkräfte in vollwandigen und fachwerkförmigen Tragwerken abgeleitet als Vorbereitung für den Brückenbau mit seinen beweglichen Lastsystemen. — Nicht behandelt werden können baustatische Aufgaben mit räumlichen Spannungszuständen.

Die Baustatik ermöglicht in dem skizzierten Umfang dem Studierenden, der sich in den Stoff vertieft, den statisch klaren Aufbau einfacher Tragwerke und die Bestimmung der Abmessungen der Tragwerkteile einerseits, sowie die stichprobenmässige Nachkontrolle einfacher statischer Berechnungen von Planvorlagen. Es ist eine Aufgabe unserer Zeit, das durch lange Erfahrung empirisch Gewordene mit den Hilfsmitteln unserer Zeit zu prüfen und weiter zu fördern, daneben aber unabhängig selber beizutragen zum weiteren Ausbau der verschiedenen Bauweisen im Hoch- und Tiefbau.

Die tiefbautechnische Ausbildung

Von Prof. Dr. E. MEYER-PETER

Für die Durchführung kulturtechnischer Aufgaben ist vor allem eine solide Grundlage in Hydraulik erforderlich, sowohl für die Projektierung von Detailentwässerungen wie für die Schaffung der erforderlichen Vorflut. Die Bewässerung verlangt selbstverständlich dieselbe Basis. Im Zusammenhang mit Meliorationsarbeiten stehen häufig Bach- und Flusskorrektionen, sowie Wildbach- und Hangverbauungen, welche Arbeiten in das Gebiet des Flussbaues zu zählen sind.

Neben eigentlichen kultur- und vermessungstechnischen Arbeiten kommt der Kulturingenieur in die Lage, auch kleinere Tiefbauten auszuführen, sodass er über eine genügende Ausbildung in Grundbau verfügen muss. Endlich ist damit zu rechnen, dass zahlreiche Kulturingenieure ihre Lebensaufgabe in der Ausübung des Amtes eines «Gemeindeingenieurs» finden und sich in dieser Stellung über Kenntnisse aus den Gebieten der Trinkwasserversorgung, der Kanalisation und der Abwasserreinigung auszuweisen haben.

Schon vor mehr als 15 Jahren wurde in einer Konferenz der Professoren der Abteilung für Kulturingenieurwesen der Beschluss gefasst, die Vorlesungen und Uebungen in den eben genannten Fächern Hydraulik, Flussbau, Grundbau und Trinkwasserversorgung seien durch die Professur für Wasserbau, die seit der Gründung der E. T. H. der Abteilung für Bauingenieurwesen zugeteilt ist, zu übernehmen. Die einzige praktisch durchführbare Verwirklichung dieses Postulates bestand aber darin, diese Fächer für beide Abteilungen gemeinsam zu lesen. Später wurden dann noch die Fächer Hydrographie und Gewässerkunde, Kanalisation und Abwasserreinigung in gleichem Sinne behandelt, wobei in den letztgenannten zwei Disziplinen mit der Gründung der Beratungsstelle für Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung ein gewisser Ausbau erfolgte.

Selbstverständlich hat sich das Programm von Vorlesungen, die an mehreren Abteilungen gemeinsam gehalten werden, nach derjenigen Abteilung zu richten, die die höheren Anforderungen stellt; im vorliegenden Fall ist dies die Abteilung für Bauingenieurwesen. Dies bedingt einmal den Ausbau der propädeutischen Grundlagen, eine Forderung, die bei der höheren Mathematik und bei der Physik heute erfüllt ist, weniger aber bei der Mechanik. Hier ist die Vorbildung der Kulturingenieur-Studierenden sowohl in Statik als auch in Dynamik den wasserbaulichen Vorlesungen Hydraulik und Grundbau zur Zeit noch nicht genügend angepasst. Anderseits werden die angehenden Studierenden der Kulturtechnik im Wasserbau ohne Zweifel mit Problemen beschäftigt, denen sie später kaum begegnen werden, obschon der Autor dieser Zeilen sich bemüht, hier eine gewisse Anpassung zu verwirklichen. So werden beispielsweise in den Uebungen im Grundbau die pneumatischen Gründungen nur für Bauingenieure behandelt. Schwierigere hydraulische Probleme, wie über nicht stationäre Strömungen, werden in den Spezialvorlesungen der Bauingenieure behandelt u. a. m.

Man erkennt, dass es sich hier um gewisse organisatorische Schwierigkeiten handelt, die darin bestehen, die Grenzen des Möglichen und des Erforderlichen zu ziehen, Schwierigkeiten, die wohl kaum restlos gelöst werden, solange ein und dieselbe Professur an mehr als einer Abteilung zu wirken hat.

Für die Darlegung der Programme der Vorlesungen in Wasserbau fehlt hier der Raum. Die für die einzelnen Fächer angesetzten wöchentlichen Stundenzahlen während je eines Semesters sind: Hydraulik 4, Hydrographie und Gewässerkunde 2, Grundbau 4, Flussbau 2, Trinkwasserversorgung 2, Kanalisation und Abwasserreinigung 2. Als wöchentliche Uebungsstunden sind vorgesehen: Hydraulik 3, Grundbau 2. Die Zahl dieser Uebungsstunden ist im Verhältnis zu den gebotenen Vorlesungen entschieden zu klein; sie musste aber mit Rücksicht auf die sonstige Belastung der Studierenden gewählt werden.

Einige grundsätzliche Bemerkungen sind vielleicht am Platze. Die sog. praktische Hydraulik bemüht sich, ihren früheren schlechten Ruf als Koeffizientenwirtschaft zu verbessern, so, wie sich die moderne wasserbauliche Versuchstechnik bemüht, empirische Gesetze in Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Mechanik zu bringen. Deshalb die Forderung einer gründlichen Vorbildung der Studierenden in dieser Wissenschaft. Der Grundbau ist heute nicht mehr denkbar ohne Erdbaumechanik und ohne Hydraulik. Die Trockenlegung von Baugruben z. B. ist ein erdbaumechanisches und ein hydraulisches Problem. Man kann heute im Grundbau mancherlei rechnen und ist nicht mehr ganz auf die Empirie angewiesen. Der Flussbau kann sich auf gewisse Errungenschaften aus dem Versuchswesen beziehen. Die Abwasserreinigung ist eine aufstrebende Wissenschaft, die selbst vom Ingenieur gewisse chemische und biologische Kenntnisse voraussetzt. Dass bei alldem die praktische Erfahrung eine Hauptrolle spielt, ist selbstverständlich; umstritten kann dagegen die Frage sein, ob dem Studierenden vorzugsweise die theoretische Grundlage oder das Resultat praktischer Erfahrungen zu vermitteln sei. Bei der Unmöglichkeit, beides in gleichem Umfang zu tun, habe ich mich für die erste Möglichkeit entschlossen, wohl wissend, dass dabei das konstruktive Können weniger ausgebildet wird als das logische Denken und die Fähigkeit, ein technisches Problem von Grund auf richtig anzupacken. Darauf kommt es aber beim Hochschulunterricht wohl an, und man kann es der Praxis überlassen, ein Fehlen an konstruktiver Routine zu beheben. Dazu braucht es ein gewisses Mass von Geduld seitens der Vorgesetzten der jungen Absolventen der Hochschule, die sich aber nach kurzer Zeit im allgemeinen lohnen wird. Die moderne Technik ist heute so vielseitig, dass sich der Ingenieur in der Praxis immer mehr und mehr spezialisieren muss. Keiner der Absolventen der Hochschule weiss, welcher Spezialität er sich später zu widmen haben wird. Nur eine gründliche theoretische Vorbildung wird ihm erlauben, sich in ein beliebiges Gebiet seines Arbeitsfeldes einzuarbeiten und Lösungen zu finden, die sich über das blos Hergebrachte in fortschrittlicher Weise erheben.

Die Maschinen in der Kulturtechnik

Von Prof. Dr. U. R. RUEGGER

Auf dem Gebiete des Kulturingenieurwesens hat sich die Erscheinung einer fortschreitenden Mechanisierung nicht in dem Masse geltend gemacht wie in anderen Fachgebieten. Die Verhältnisse, in denen die kulturtechnischen Arbeiten vor sich gehen, bringen eine ausgesprochene Dezentralisierung des Maschinenmaterials mit sich, sodass die Voraussetzungen fehlen, die oft auf Werkplätzen zu einer Verwendung von Maschinen in grösserem, fast fabrikmässigem Umfang führen können. Die massvollere, d. h. gesündere Anwendung maschineller Hilfsmittel droht dann nicht in unerwünschter Weise die menschliche Arbeitskraft zu verdrängen.

Wir unterscheiden Material gewinnende, Material fördernde und Material verarbeitende Maschinen. Ferner erfordern die motorischen Antriebe besondere Aufmerksamkeit. Die landwirtschaftlichen Maschinen bilden eine eigene Gruppe. Wir zählen sie nicht zu den «Maschinen in der Kulturtechnik», denn diese dienen nur der Vorbereitung der landwirtschaftlichen Arbeiten.

Zu den *Material gewinnenden Maschinen* haben wir vor allem diejenigen maschinellen Einrichtungen zu zählen, die der Abarbeitung des Bodens dienen. In erster Linie sind dies die

Bagger und die pneumatischen Werkzeuge. Neben der Kiesgewinnung dienen die Bagger weitgehend der Abraumförderung. Im Gegensatz zu den früheren Anwendungen von Eimerkettenbaggern, die zuerst auf Schienen, in der Folge auch auf Raupen laufend ausgebildet wurden, geht die moderne Entwicklung ganz nach der Richtung der auf Raupen laufenden *Universalbagger*. Entsprechend der Auswechslung von Arbeitsausrüstungen kann dieser Bagger als Löffelhochbagger, Löffeltiefbagger, Planierbagger, Greifbagger und Schleppkübelbagger, wie auch als Kran und Pfahlramme verwendet werden. Auch einige besondere Typen von Baggermaschinen verdienen hier Erwähnung: Der Kabelbagger, eine stationäre oder halbstationäre Baggereinrichtung mit Schleppkübel, eignet sich vorzüglich für die Ausbeutung von Kiesgruben. Als Grabenziehmaschinen werden Radbagger oder eigens konstruierte Eimerketten-Tiefbagger verwendet.

Unter den *Material fördernden Maschinen* sind solche für Nahförderung und für Fernförderung zu unterscheiden. Bei der Nahförderung finden wir sowohl Einrichtungen für stetige Förderung (Gurtförderer, Elevatoren, Kratzer- und Schlepperförderer, Schüttelrinnen usw.), wie auch Fördereinrichtungen für Einzellasten (Hebezeuge, Schrägaufzüge usw.). Bei der Fernförderung ist der Transport in Einzellasten weit überwiegend (Lastautos, Traktoren, Feldbahnen, Luftseilbahnen mit Pendelbetrieb für alpwirtschaftliche Zwecke).

In der Alpwirtschaft kommt der Luftseilbahn eine besondere Bedeutung zu. Baumaterial, Langholz und selbst eine beschränkte Zahl von Personen müssen in den Fahrzeugen befördert werden können. Das bedingt eine entsprechende Bauweise der Luftseilbahn, die meistens zu einem Pendelverkehr mit einem Fahrzeug auf einem Tragseil oder mit zwei Fahrzeugen auf zwei Tragseilen führt. Neben der Zweiseilbahn mit Tragseil und Zugseil verdient auch die Einseilbahn mit kombiniertem Trag- und Zugseil Beachtung. Die technischen Probleme sind dadurch gestellt, dass einerseits die Bahnanlagen dieser Art genügend leistungsfähig und betriebsicher sein müssen, und anderseits nicht zu kostspielig ausfallen dürfen. — Zur Materialförderung gehört vom Standpunkt des Kulturingenieurs aus gesehen auch die Förderung von Wasser. Wir haben hier die Pumpanlagen für Bewässerung und Entwässerung zu nennen. Als Erweiterung der Anwendung der Pumpen sind noch die hydraulischen Baggerarbeiten zu erwähnen.

Von den *Material verarbeitenden Maschinen* nennen wir hier besonders die Steinbrecher, Siebe, Kieswäscher, Betonmischer und die Spezialmaschinen für den Strassenbau.

Der Kulturingenieur muss auch in der Lage sein, die richtige Auswahl der *motorischen Antriebe* zu treffen. Für stationäre und halbstationäre Anlagen kommt in erster Linie der Elektromotor, und zwar der Drehstrom-Asynchronmotor, in Frage; besonders zu empfehlen ist der Kurzschlussanker-Motor.

Für Fahrzeuge und andere ortsbewegliche Maschinen kommen vor allem Benzin- und Dieselmotoren in Frage. Für uns verdient aber im Interesse der Forstwirtschaft und der Versorgung mit einem nationalen Triebstoff das Holzgas eine besondere Beachtung.

Es ist zu beachten, dass man in der Landwirtschaft vielfach dazu verleitet wird, Motorfahrzeuge (Traktoren) zu verwenden, wo die *Benützung von Pferden* rationeller wäre. Dies gilt auch für kulturtechnische Arbeiten, so z. B. im Feldbahnbetrieb, besonders wo die Transporte über verhältnismässig kurze Strecken und in der Ebene erfolgen. Die «Serie-Charakteristik» des Pferdes (entsprechend der Kurve des Serie-Elektromotors) macht es für Traktionszwecke besonders geeignet, während die, eine «Nebenschluss-Charakteristik» aufweisende Verbrennungsmaschine hierfür nur mittels des Notbehelfs des Wechselgetriebes und der Kupplung verwendbar ist [1]). So weit wie möglich soll man in der Kulturtechnik für stationäre und halbstationäre Antriebe den Elektromotor, für Ortsbewegung, wenigstens für leichtere Transporte über kleinere Entfernungen, das Pferd verwenden.

Von besonderem Interesse für das Kulturingenieurwesen ist auch die Frage der eigenen *Energieerzeugung*. Grundsätzlich und vom Standpunkt unserer Energiewirtschaft ist zu sagen, dass die individuelle Erzeugung elektrischer Energie nicht zu empfehlen ist, und dass der Bezug von Strom aus dem hochentwickelten allgemeinen Versorgungsnetz am rationellsten ist.

Eine Art der Energieerzeugung, bei der Kulturtechnik und Elektrizitätswirtschaft Hand in Hand arbeiten, kann unter Umständen recht vorteilhaft sein. Als Beispiel hierfür seien die Binnenkanalwerke erwähnt, die im Rheintal von den Sanktgallisch-Appenzellischen Kraftwerken bei Lienz, Blatten und Montlingen erstellt wurden.

[1]) Vgl. «Bulletin Technique de la Suisse romande», Nr. 2, 16. Jan. 1937: Comparaisons entre la traction animale et la traction mécanique sur voies Decauville pour travaux de génie rural, S. 16 ff.

Im vorangehenden wurde in gedrängter Weise dargelegt, dass sich dem Kulturingenieur auf dem Gebiete des Maschinenwesens ein wichtiges Arbeitsfeld eröffnet. Es ist hieraus zu erkennen, dass es für die E. T. H. eine dankbare Aufgabe darstellt, den von ihr ausgebildeten Kulturingenieuren entsprechende maschinentechnische Kenntnisse zu vermitteln.

Die rechtliche Ausbildung des Kulturingenieurs

Von Prof. Dr. iur. H. LEEMANN

Der Rechtsunterricht an der E. T. H. richtet sich durchaus nach den praktischen Bedürfnissen. Das gilt namentlich für die juristische Ausbildung des Kulturingenieurs. Dieser hat sich in der Hauptsache mit der Durchführung von Bodenverbesserungen im Sinne des Art. 703 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches zu befassen, d. h. mit Massnahmen, die geeignet sind, direkt oder indirekt die Ertragsfähigkeit von Grund und Boden eines bestimmten Gebietes zu erhöhen, wie Güterzusammenlegungen, Weganlagen, Entwässerungen, Gewässerkorrektionen, Aufforstungen und dergleichen.

Damit ist bereits dasjenige Rechtsgebiet festgestellt, dessen Kenntnis dem Kulturingenieur in erster Linie zugemutet werden muss; es ist das (private und öffentliche) Immobiliarsachenrecht, mit Einschluss des Wasserrechts, des Baurechts und des Grundbuch- und Vermessungsrechts. Die Rechtsverhältnisse an Grund und Boden werden vornehmlich durch Güterzusammenlegungen in intensivster Weise beeinflusst; der Kulturingenieur kann deshalb seine Aufgabe nicht richtig erfüllen, wenn er diese Rechtsverhältnisse nicht kennt. Im einzelnen kommen in Betracht: Begriff des Grundstücks im Sinne des ZGB, der Bestandteile und der Zugehör, die Rechtsstellung der Bauten, Pflanzen, ober- und unterirdischen Leitungen und Gewässer; das Eigentum (Mit- und Gesamteigentum), insbesondere Erwerb, Inhalt und gesetzliche Beschränkungen des Grundeigentums (Nachbarrecht und öffentlich-rechtliche Beschränkungen, Wasserablauf, Entwässerungen, Durchleitungsrecht, Notweg, Quellen- und Brunnenrecht, Trinkwasserversorgungen). Eine ebenso wichtige Rolle spielen in diesem Zusammenhang die sog. beschränkten dinglichen Rechte: Dienstbarkeiten oder Servituten, Grundlasten und Grundpfandrechte. Dazu kommen das Grundbuch und die Grundbuch-Vermessung als Grundlagen für den Rechtsverkehr mit Grundstücken und Grundstücksrechten: Grundbuchorganisation, eintragungsfähige Rechtsverhältnisse, Voraussetzungen der Eintragung, Teilung und Vereinigung von Grundstücken, Rechtswirkung der Grundbucheinträge, die grundbuch- und vermessungsrechtliche Behandlung der öffentlichen Sachen (Strassen, Gewässer usw.), der Eisenbahnen und Wasserrechtskonzessionen, die Rechtsänderungen infolge Zusammenlegung, Grenzregulierung, Enteignung. Aus dem Gebiete des öffentlichen Baurechts (Baupolizeirecht) verdienen die Institute des Bebauungsplanes, des Quartierplanes und der Bau- und Niveaulinien hervorgehoben zu werden.

Die rechtliche Ausbildung des Kulturingenieurs wäre jedoch unvollständig, wenn sie sich auf das skizzierte Gebiet (privates und öffentliches Immobiliarsachenrecht) beschränken würde. Sie muss vielmehr untermauert werden durch eine Darstellung der Grundbegriffe des Rechts (Wesen, Entstehung und Einteilung des Rechts, Privatrecht und öffentliches Recht, Bundesrecht und kantonales Recht) und der wichtigsten Grundsätze des Personenrechts und des Obligationenrechts. Im Personenrecht werden insbesondere die Rechts- und Handlungsfähigkeit der natürlichen Personen, sowie das Wesen, die Entstehung, Organisation, Haftung und Beendigung der (privat- und öffentlichrechtlichen) juristischen Personen behandelt, während das Obligationenrecht in der Hauptsache das Vertragsrecht (Elemente des Vertrages, Vertragsabschluss, Folgen der Nichterfüllung) und die einzelnen Vertragsverhältnisse (Kauf und Tausch, insbesondere betreffend Grundstücke, Werkvertrag, Dienstvertrag, Gesellschaftsrecht) ordnet.

Demgemäss werden für den Studierenden der Abteilung für Kulturingenieur- und Vermessungswesen folgende Vorlesungen gehalten, die in der Schlussdiplomprüfung obligatorische Prüfungsfächer sind: 5. Semester: Rechtslehre (Einführung) 3 Stunden, 6. Semester: Sachenrecht 3 Stunden, 7. Semester: Grundbuch- und Vermessungsrecht 2 Stunden; Technisches Recht (Baurecht, Wasserrecht, Haftpflicht und obl. Unf.-Vers.) 1 Stunde.

Der Unterricht in diesen Disziplinen erfolgt seit einigen Jahren nicht mehr in der althergebrachten Form von Vorlesungen, sondern durch Kolloquien — Besprechung von Rechtsfällen — auf Grund einer ausführlichen Autographie. Diese Methode, zu der sich der Rechtsstoff besonders gut eignet, bietet naturgemäss viel mehr Anregung und Belehrung als eine Vorlesung.