

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 vermessungstechnische Ausbildung des Kulturingenieurs
Autor: Baeschlin, C.F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-50513>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

diminution de la population atteint 16,8 % pour la période de 1850 à 1920. La densité de la population constatée autrefois n'était possible que grâce à la modicité des besoins des habitants qui produisaient eux-mêmes tout ce qui était nécessaire à l'existence. Les constatations faites à plusieurs reprises ont montré que l'encouragement des améliorations alpestres et des mesures pour développer l'agriculture en montagne est le moyen le plus efficace pour empêcher l'abandon de la terre. Le morcellement est le plus intense précisément dans les régions montagneuses. Les travaux exécutés en montagne à partir de 1884 sont très nombreux. Il s'agit de l'amélioration des communications, chemins d'accès des vallées et des alpages, des adductions d'eau, drainages, constructions d'étables et de fromageries, ainsi que d'autres mesures de protection du sol. La technique des améliorations alpestres a enregistré de notables progrès dans toutes les catégories d'applications.

✱

Les moyens d'enseignement comportent à côté des cours et exercices pour chaque branche des excursions accompagnées de démonstrations et exercices sur le terrain, ainsi que des travaux de laboratoire et de séminaire. Ces excursions et travaux de séminaire contribuent dans une grande mesure à faciliter la compréhension de l'utilité des diverses catégories de travaux, de leurs bases techniques et conditions d'exécution. Les divers travaux du génie rural sont exécutés sous la direction des services et ingénieurs compétents par des associations de propriétaires ou de communes. Un long travail de préparation est nécessaire pour aboutir à l'adoption des travaux proposés qui bouleversent le plus souvent l'état des lieux, d'antiques usages, droits et coutumes. Le côté psychologique de ces travaux, l'adaptation aux conditions locales, dépasse parfois le côté technique.

Un autre moyen destiné à faciliter la compréhension de ces travaux est l'organisation du cours d'applications dans une contrée déterminée. Les relevés effectués pendant ce cours servent de base aux travaux du diplôme. Les tâches du diplôme comportent l'étude aussi complète que le temps disponible le permet des travaux envisagés dans une contrée déterminée, leur coût et rentabilité. Les cours d'applications permettent fréquemment d'apprécier par des relevés le mode de fonctionnement et le degré d'efficacité d'ouvrages exécutés.

La dernière période des études permet aux étudiants de compléter l'enseignement proprement dit par une série de notions d'ordre pratique et d'acquiescer une certaine sécurité dans l'art de projeter les divers travaux du génie rural.

Die landwirtschaftliche Ausbildung

Von Prof. Dr. A. VOLKART

Der Erfolg eines Kulturingenieurs in der Praxis hängt nicht allein von seinen technischen Fähigkeiten ab. Er muss neben der Begeisterung für sein Fach und einem gesunden Optimismus für den Erfolg der von ihm geplanten Grundverbesserungen vor allem das Vertrauen der landwirtschaftlichen Bevölkerung zu gewinnen wissen. Er muss zu ihrem Berater werden und sie von der Notwendigkeit seiner Verbesserungsvorschläge zu überzeugen vermögen. Soll er dieser Anforderung genügen, dann muss er gewisse Vorkenntnisse in landwirtschaftlichen Fragen mit in die Praxis bringen. Denn wenn er auch gerade in dieser Richtung vieles erst nach dem Studium, während seiner Tätigkeit auf dem Lande lernt, und wenn er auch landwirtschaftliche Sachverständige zu Rate ziehen kann, so wird er sich doch das nötige Vertrauen nur erwerben können, wenn er sich in den Fragen der Bebauung und Nutzung des Landes auskennt, darin ein selbständiges Urteil besitzt und namentlich die Wirtschaftlichkeit seiner Verbesserungspläne richtig einzuschätzen versteht.

Diese Vorbereitung in landwirtschaftlicher Richtung ist besonders notwendig für Studierende, die aus nichtbäuerlichen Kreisen stammen. Bei manchen von ihnen erhält man den Eindruck, dass sie bei der Aufnahme ihres Studiums sich nicht darüber klar waren, wie vielseitig das Arbeitsgebiet des praktischen Kulturingenieurs ist, und gewiss gibt ihnen auch das Studienprogramm mit seinem Reichtum an vermessungstechnischen Fächern eine einseitige Vorstellung darüber, was ihrer in der Praxis wartet. Gerade solchen nichtbäuerlichen Studierenden sollten deshalb die landwirtschaftlichen Vorlesungen nicht bloss die Grundlehren der landwirtschaftlichen Betriebslehre und des Pflanzenbaues vermitteln, sondern auch eine geistige Vorbereitung für ihre später Wirksamkeit auf dem Lande sein. Diese Aufgabe können die Vorlesungen aber nur erfüllen, wenn der Dozent in engere Fühlung mit den Studierenden treten kann.

Nun sind im Studienplan für die Abteilung Kulturingenieure neben der mehr propädeutischen Vorlesung für Bodenkunde und Botanik (8 Stunden, 4 Stunden Uebungen) als spezifisch land-

wirtschaftliche Fächer vorgesehen: Wirtschaftslehre des Landbaues (6 Stunden), Alpwirtschaft (1 Stunde) und Bebauung der Meliorationsgebiete (2 Stunden), zusammen 9 Vorlesungsstunden, die sich auf das 1., 2., 3. und 5. Semester verteilen. Man wird nicht behaupten können, dass die Kulturingenieure mit landwirtschaftlichen Vorlesungen überlastet seien. Es soll aber bei der offenkundigen Überbelastung des Studienprogramms in anderer Richtung nicht für eine Ausdehnung dieser landwirtschaftlichen Fächer eingetreten werden, unter der selbstverständlichen Voraussetzung, dass man mit der Verlängerung bestehender und mit der Aufnahme neuer Vorlesungen ins Studienprogramm endlich Schluss macht. Die Studierenden sind schliesslich nicht Gefässe, die an der Hochschule mit Wissen vollgestopft werden müssen. Das Hochschulstudium soll ihnen auch den nötigen Spielraum für eine freiere Entwicklung lassen, sodass sie wenigstens abends noch die nötige geistige Spannkraft für den Besuch von Freifächervorlesungen besitzen.

Wenn der Unterricht in landwirtschaftlicher Richtung wirkungsvoller gestaltet werden soll, dann müssen Uebungen im Freien die Vorlesungen wenigstens zum Teil ersetzen. Gerade die landwirtschaftlich nicht vorgebildeten Studierenden sind viel leichter durch Vorweisungen und Vorführungen in praktischen Betrieben in das Verständnis für landwirtschaftliche Fragen einzuführen als vom Katheder herab. In der freien Besprechung bei Punktierungs- und Einschätzungsübungen findet der Dozent viel besser Gelegenheit, zu beobachten, wo Lücken auszufüllen sind und wo Belehrung besonders not tut. Er wird sich dabei auch bemühen, den angehenden Kulturingenieur über die Anschauungen der bäuerlichen Bevölkerung aufzuklären, sowie darüber, was die Praxis von ihm erwartet.

Die vermessungstechnische Ausbildung des Kulturingenieurs

Von Prof. Dr. C. F. BAESCHLIN

Die vermessungstechnische Ausbildung der reinen Kulturingenieure, die nicht beabsichtigen, das Eidg. Grundbuchgeometerpatent zu erwerben, muss unterschieden werden von der Studiengestaltung jener Absolventen der Unterabteilung A, die dieses Geometerpatent erwerben wollen, ohne die eidg. theoretische Geometerprüfung noch nachträglich, wenigstens teilweise, ablegen zu müssen.

Der grössere Teil der Studierenden der Unterabteilung A geht den letztgenannten Weg. Im Studienplan finden wir die Fächer, die zu den für die Erwerbung des Diploms als Kulturingenieur vorgeschriebenen hinzutreten, unter den empfohlenen Fächern aufgeführt und mit einem G gekennzeichnet (Grundbuchgeometer). Jeder Studierende der Unterabteilung A, der in den Fächern des Normalstudienplanes und in diesen sog. G-Fächern das Schlusstestat erhält und in der Schlusssdiplomprüfung sich auch über diese Fächer prüfen lässt, erhält bei Erreichung eines Notendurchschnittes von mindestens 4,00 die Berechtigung, zur praktischen Geometerprüfung zugelassen zu werden, sobald er die vorgeschriebene, mindestens zweijährige Praxis bei einem Grundbuchgeometer absolviert hat. 18 Monate dieser Praxis müssen nach dem Bestehen des Diplomes gemacht werden (vergleiche das Reglement über die Erteilung des eidg. Patent für Grundbuchgeometer vom 6. Juni 1933 mit Ergänzung vom 19. Dezember 1933).

Die vermessungstechnische Ausbildung der reinen Kulturingenieure umfasst die folgenden Vorlesungen und Uebungen in Angabe der heutigen Dozenten: 2. Semester: Vermessungskunde I (Baeschlin), 2 Stunden Vorlesung. Vermessungsübungen I (Baeschlin und Imhof), 3 Stunden Uebungen. Eine Gruppe von 3 bis 5 Studierenden führt auf dem Felde 9 Uebungen durch, die in die Vermessungskunde einführen. 3. Semester: Vermessungskunde II (Baeschlin), 5 Stunden Vorlesung. 4. Semester: Vermessungsübungen II (Baeschlin, Imhof und Zeller), 8 Stunden Uebungen. Gruppen von 3 bis 5 Studierenden führen an 11 ganzen Tagen im Felde kleine Arbeiten aus den verschiedenen Gebieten der Vermessungskunde II durch.

Am Schluss des 4. Semesters Vermessungskurs I (Baeschlin, Imhof und Zeller), 2 Wochen, an ständig andern Orten der Schweiz. Gruppen von 3 bis 5 Studierenden führen eine Messfischaufnahme im Masstab 1:2000 über ein Gebiet von rd. 12 ha durch, inkl. der Bestimmung von 1 bis 2 Triangulationspunkten, der nötigen Polygonzüge und des Nivellements derselben. Die Ausarbeitung dieser Aufnahme findet zu Beginn des folgenden Semesters, die der Pläne im Planzeichen II statt.

6. Semester: Ausgleichsrechnung und Landesvermessung (Baeschlin), 5 Stunden Vorlesung. Uebungen dazu (Baeschlin), 2 Stunden. In den Ferien zwischen 6. und 7. Semester Feldarbeit für die vermessungstechnische Diplomarbeit, sog. Vermessungskurs II (Baeschlin), 4 Wochen. Durchführung einer

Triangulation IV. Ordnung und einer Messtischaufnahme im Masstab 1:5000. Die Ausarbeitung geschieht im 8. Semester als Diplomarbeit. — 1. Sem.: Planzeichnen I (Imhof), 4 Stunden Uebungen. 5. Sem.: Planzeichnen II (Imhof), 2 St. Uebungen.

Geometer-Ergänzungsfächer für Kulturingenieure: 1. Semester: Sphärische Astronomie (Brunner), 2 St. Vorlesung, dazu eine Stunde Uebungen. 3. Semester: Technische Optik (Tank), 2 St. Vorlesung. 4. Semester: Grundbuchvermessung I (Bertschmann), 2 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen dazu. Photogrammetrie I (Zeller), 2 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen. 5. Semester: Grundbuchvermessung II (Bertschmann), 2 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen. Photogrammetrie II (Zeller), 2 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen. 7. Semester: Höhere Geodäsie (Baeschlin), 4 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen. Geodätisches Praktikum (Baeschlin und Zeller), 2 St. Uebungen. Grundbuchplanzeichnen (Bertschmann), 3 St. Uebungen. bebauungs- und Quartierplan (Hippenmeier), 2 St. Vorlesung u. 2 St. Uebungen.

Man erkennt aus dieser Zusammenstellung, dass es eine grosse Beanspruchung für die Studierenden der Unterabteilung A bedeutet, die sog. G-Fächer auch noch zu belegen und durchzuarbeiten; trotzdem sind es in jedem Semester nur ganz wenige, die dies unterlassen, denn ein selbständig erwerbender Kulturingenieur, der nicht im Besitze des Eidg. Grundbuchgeometerpatentes ist, wird in der freien Berufsausübung gehemmt. Aus dieser Zusammenstellung geht ferner hervor, dass der Bauingenieur mit Ausnahme des Faches Ausgleichsrechnung und Landesvermessung, sowie des Vermessungskurses II an der E. T. H. dieselbe vermessungstechnische Ausbildung erhält wie der reine Kulturingenieur.

An der Abteilung für Kulturingenieur- und Vermessungswesen werden ferner an der *Unterabteilung B* in 7 Semestern Vermessungsingenieure ausgebildet. Der Schwerpunkt ihrer Ausbildung liegt auf mathematischem, mechanischem, physikalischem und geologischem Gebiet. In fachtechnischer Hinsicht hören sie über das Pensum der Kulturingenieure, Richtung Grundbuchgeometer, hinaus folgende Fächer: Allgemeine Astronomie (Brunner), 3 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen; Geographische Ortsbestimmungen (Brunner), 3 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen; Ausgewählte Kapitel der Vermessungskunde (Baeschlin), 3 St. Vorlesung und 2 St. Uebungen; Geophysikalische Methoden (Gassmann), 2 St. Vorlesung und 3 St. Uebungen. Diejenigen Vermessungsingenieure, die sich in kartographischer Richtung spezialisieren wollen, haben in jedem Semester 3 Stunden topographisches oder kartographisches Zeichnen bei Prof. Imhof zu belegen. Das Bedürfnis nach Vermessungsingenieuren ist in unserm kleinen Lande naturgemäss gering (Eidg. Landestopographie und schweiz. geodätische Kommission). Früher fanden viele Absolventen in Uebersee interessante Stellungen.

In einer *Unterabteilung C* werden ferner in 5 Semestern Grundbuchgeometer ausgebildet. Diese bestehen an der E. T. H. kein Diplom; sie können aber die I. und II. theoretische Prüfung, die für die Erlangung des Eidg. Grundbuchgeometerpatentes verlangt wird, an der Hochschule selbst ablegen.

Die baustatische Ausbildung des Kulturingenieurs

Von Prof. H. JENNY-DÜRST

Wegleitend für die baustatische Ausbildung des Kulturingenieurs ist der Aufgabenkreis seiner späteren beruflichen Tätigkeit. Hierbei handelt es sich im allgemeinen um Bauaufgaben in ländlicher Umgebung und im Gebirge, und zwar um Aufgaben sowohl aus dem Hoch- als auch aus dem Tiefbau. Bezüglich der Baustoffe ist zu beachten, dass heute neben den herkömmlichen Baustoffen Holz und Mauerwerk aus Stein oder Ziegeln auch der Beton, der Eisenbeton und der Baustahl in den oben genannten Verhältnissen häufig Verwendung finden.

Hauptaufgabe der Baustatik ist die Vermittlung der Grundlagen, die zunächst die Festlegung des Gleichgewichtszustandes eines belasteten Tragwerkes, hierauf aufbauend die Bestimmung der Grenzwerte der Schnittkräfte und aus diesen die Berechnung der Spannungen ermöglichen. Vor diese Aufgaben sieht sich jeder bauleitende Ingenieur bei der Ueberprüfung einer fertigen Planvorlage gestellt. Die hierzu duale Aufgabe, diejenige der Dimensionierung eines Tragwerkteiles anhand der Grenzwerte der Schnittkräfte und der zulässigen Beanspruchungen, wird in den an die Vorlesungen über Baustatik anschliessenden Vorlesungen über Hochbau in Eisenbeton, Holz und Stahl behandelt. Der nachprüfende sowohl als auch der entwerfende, dimensionierende Ingenieur hat aber neben den Spannungen auch den elastischen Formänderungen seiner Tragwerke, wie auch des Baugrundes volle Beachtung zu schenken. Als Folge der Steigerung der festigkeitstechnischen Güterwerte unserer Baustoffe — sei es auf dem Wege verbesserter Herstellungsverfahren oder sorgfältiger Auslese und der damit zusammen-

hängenden Erhöhung der zulässigen Beanspruchungen — ergibt sich zumeist das Bestreben nach möglichst weitgehender Verminderung der Abmessungen überall da, wo die Einhaltung geringerer Bauhöhen verlangt wird. Nur zu leicht wird hierbei übersehen, dass dieser Vorteil vielfach mit dem Nachteil grosser, störender, ja schädlicher Formänderungen erkauft werden muss. Auch der Konstrukteur muss beim Entwurf von Einzelheiten auf die Formänderungen infolge der Belastung, sowie infolge von Setzungen des Baugrundes, von Schwinden bzw. Quellen und infolge von Temperaturänderungen achten; es sei in dieser Hinsicht auf die Knotenpunktausbildung im Holzbau und auf die Verbindungen durch Schweissen im Stahlbau hingewiesen. Die Benennung «Baustatik» bringt zum Ausdruck, dass stofflich die behandelten Probleme dem Bauwesen entnommen werden, und dass auch die gezeigten Lösungen hierauf Rücksicht nehmen. Dies bedingt, dass die grundlegenden Hauptaufgaben graphisch und analytisch gelöst werden, denn für den jungen Ingenieur bietet entschieden die graphische Methode wegen ihrer Ueber-sichtlichlichkeit ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Beurteilung der erhaltenen Resultate. Diesbezüglich sei nur auf die graphische Festpunktmethode zur Berechnung statisch unbestimmter, vollwandiger Balken- und Rahmentragwerke aufmerksam gemacht, bei der schon die Lage der Festpunkte wertvolle Rückschlüsse auf die Arbeitsweise des Tragwerkes zu ziehen erlaubt. Der geübte, erfahrene Ingenieur wird bei seinen vorwiegend analytischen Untersuchungen gerne auch die graphischen Methoden zur Kontrolle heranziehen, allermindestens wird er die rechnerisch erhaltenen Resultate zeichnerisch zusammentragen, z. B. durch Einzeichnen der Druck- bzw. Zuglinien im gegebenen System oder durch die bildliche Darstellung der Grenzwerte der gefundenen Schnittkräfte. Damit wird die Rechnung, die mit ihren zahlreichen Operationen einen unbedingten sicheren Rechner verlangt, verdeutlicht, und das entstandene Bild zeigt bereits, wie die Materialverteilung, z. B. die Eisenführung in Eisenbetonkonstruktionen, zu erfolgen hat. Diese zeichnerische Darstellung überwindet auch die gelegentliche Unsicherheit in der Interpretation der Vorzeichen der Schnittkräfte, die z. B. bei inhomogenen Baustoffen zu einer unrichtigen Anordnung der Teilbaustoffe führen kann. Auch über die gegenseitigen Abhängigkeiten der Schnittgrössen und über deren Absolutwerte gibt die graphische Darstellung wertvolle Auskunft, und zwar rascher und sicherer, als eine Zahlentabelle dies tun kann; daher auch die Vorliebe der Praxis für Kurvenbilder neben der Dimensionierungstabelle, wie dies im Eisenbetonbau der Fall ist (und in erweitertem Sinne auch auf die graphischen Dienstfahrpläne des Fahrpersonals unserer Transportanstalten zutrifft).

Für jede statische Untersuchung darf der Ueberblick über die gemachten Grundannahmen, über deren vollständige oder teilweise Erfüllung und über deren Einfluss auf den Rechnungsgang, der oft rein aus Zeitmangel abgekürzt werden muss, nie verloren gehen, und zwar stets unter fortwährender Beachtung der spezifischen Baustoffeigenschaften, wie sie in den zugehörigen Vorlesungen über Baumaterialienkunde dargelegt werden. Ohne gründliches Wissen in der Materialkunde ist keine vollwertige Baukonstruktion möglich, ohne dieses ist die statische Untersuchung nicht untermauert. Beide Fächer gehören unbedingt zusammen; erst durch die Materialkunde wird der Rahmen der Rechnung abgegrenzt, wird die Statik zur eigentlichen Baustatik, in der die vom Material abhängigen, nur auf dem Versuchsweg bestimmbaren Grössen, wie Elastizitätsmodul, Querdehnungszahl und andere von bestimmendem Einfluss sind. Das Knickproblem und allgemein die Berechnung der Spannungen in inhomogenen Baustoffen sind Aufgaben, deren Lösung aufs engste mit den Ergebnissen des materialtechnischen Forschungswesens verknüpft sind.

Die dreigliedrige Vorlesung über Baustatik behandelt im ersten Teil einleitend die Grundaufgaben der Kräftesysteme in der Ebene, nämlich ihre Zusammensetzung, Zerlegung und ihre Gleichgewichtsbedingungen. Dieser Teil entbehrt zunächst der praktischen Einkleidung, da anschliessend zuerst die Stützung der wichtigsten Tragwerke und die Ermittlung der Stützkräfte als Gleichgewichtsaufgabe gezeigt werden muss. An diesen Gleichgewichtssystemen: einfacher Balken, Kragbalken, Balken mit beidseitigen Kragarmen, Gerberträger und Dreigelenkbogen, wird die Ermittlung der Schnittkräfte in Vollwandträgern — Biegemoment, Normal- und Querkraft — infolge fester Lasten, bzw. deren Grenzwerte infolge beweglicher, gleichmässig verteilter Nutzlast gezeigt. Die Ermittlung der Stabkräfte im statisch bestimmten Fachwerkträger erfolgt für feste Belastungen nach den graphischen Verfahren von Cremona und Culmann und dem analytischen Verfahren von A. Ritter als praktische Anwendung der eingangs der Vorlesung abgeleiteten Zusammenhänge von Kräften in der Ebene mit gleichen bzw. verschiedenen Angriffspunkten. Der erste Teil der Vorlesung