Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 84 (1986)

Heft: 9: 100 Jahre Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung an der ETH Zürich

Artikel: Die Ausbildung der Kulturingenieure in Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik

Autor: Trüeb, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-233073

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

der Geodäsie die interdisziplinäre Rolle zuordnet, die sie an der ETH zwischen der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung einerseits und der Abteilung für Naturwissenschaften andererseits, einnimmt. Dies kommt in der besonders intensiven Zusammenarbeit zwischen unserem Institut und dem Institut für Geophysik sowohl im Unterricht und in der gemeinsamen Benutzung von Infrastruktur, als auch in der Bearbeitung von gemeinsamen Forschungsprojekten zum Ausdruck.

Mit der Aufgabe, einen Beitrag zur Brükkenbildung zwischen der Vermessungs-(Ingenieur)Technik und den Erdwissenschaften zu leisten, rastet die Geodäsie in eine weltweite Neuentwicklung der Erdforschung ein, die sich mit aktuellen Umweltproblemen, z.B. mit der Erdbebenvorhersageforschung und der Erfassung von rezenten Erdkrustenbewegungen beschäftigt. Die Bedeutung moderner geodätischer Messtechniken besteht darin, die Bewegungsparameter von Lithosphären-Platten zu erfassen, die mit energiereichen Erdbeben und Vulkanausbrüchen verbunden sind.

Die Vermessung von interkontinentalen Basislinien ist nur möglich, wenn man sehr hoch stehende Zielobjekte anvisiert, die von mehreren Lithosphärenplatten aus sichtbar sind. Dies erreicht man mit den modernen Methoden der *Satellitengeodäsie.* Laserlicht- und Radiowellenmessungen erlauben die Bestimmung der Stationskoordinaten des Beobachters. Damit sind insbesondere über grosse Distanzen Relativpositionierungen mit Genauigkeiten möglich, die mit konventionellen terrestrischen Methoden unerreichbar sind. Als Beispiele seien hier die Projekte SWISSDOC und ALGEDOP erwähnt, in deren Rahmen mittels Messungen von Doppler-Frequenzverschiebungen an TRANSIT-Satelliten Lage- und Höhenkoordinaten von ausgewählten Punkten in der Schweiz ermittelt wurden (vgl. Abb. 3).

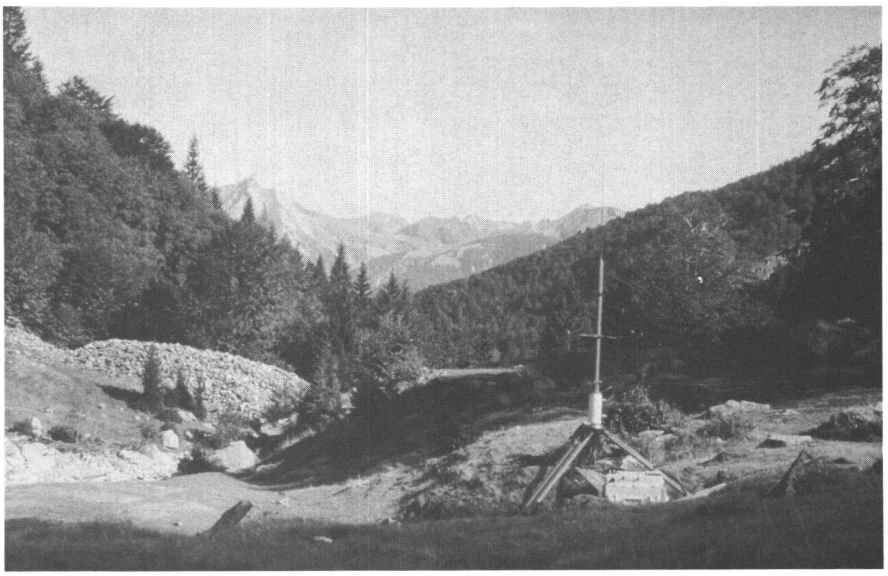

Abb. 3: TRANSIT-Dopplerempfänger im Valle Loana. Projekt des IGP zur satellitengestützten Bestimmung geodätischer Koordinaten.

Aufgrund der satellitengestützten Navigationsverfahren unterliegt die Geodäsie gegenwärtig einem bedeutungsvollen Wandel. Die wichtigste Entwicklung auf diesem Gebiet, das NAVSTAR Global Positioning System (GPS) der USA, befindet sich im Endstadium der Entwicklungs- und Systemtest-Phase. Der definitive Systemaufbau, durch das Challenger-Unglück verzögert, sollte bis Mitte der 90er Jahre abgeschlossen sein. Bereits jetzt zeichnet sich die hohe Qualität des Systems in Bezug auf Allwettertauglichkeit, Geschwindigkeit und Genauigkeit der weltweit möglichen Positionsbestimmung ab. Dadurch wird eine bisher nicht erreichte Vielfalt von Anwendungen erschlossen. Mit den neuen Methoden können fast beliebige Positionierungsaufgaben gelöst werden, angefangen bei hochdynamischen Problemen (Fahrzeugpositionierung, Luftraumüberwachung, usw.) bis hin zu Messungen höchster Präzision, wie sie z.B. in der Geodynamik und Erdbebenvorhersageforschung erforderlich sind.

Die neuen Technologien verlangen eine starke Erweiterung des Wissenspektrums, die den Rahmen der traditionellen geometrisch-geodätischen Kenntnisse sprengt. Damit wird eine Umorientierung im Berufsbild des Vermessungsingenieurs induziert, das eine starke Rückwirkung auf den Unterricht an der Abteilung VIII ausübt. Neue Wissensbereiche wie Informatik, Elektronik oder Nachrichtentechnik gewinnen zunehmend an Bedeutung. Unser Lehrkonzept im Bereich der Geodäsie zielt darauf ab, einen Beitrag zu dieser umwälzenden Entwicklung zu leisten, um den zukünftigen Absolventen der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung eine praxisnahe Umsetzung der wissenschaftlichen Satellitengeodäsie in der späteren Berufstätigkeit zu ermöglichen.

Die Ausbildung der Kulturingenieure in Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik

Ernst Trüeb

Als Professor für Wasserversorgung stellt der Autor die heutige Ausbildung der Kulturingenieure in der Siedlungswasserwirtschaft (Wasserversorgung, Abwasserreinigung) und Umwelttechnik (inkl. Abfallbewirtschaftung, Versorgungswirtschaft) dar.

Professeur chargé des cours sur l'approvisionnement en eau, l'auteur décrit la formation actuelle de l'ingénieur en génie rural en économie des eaux dans les agglomérations (approvisionnement en eau, épuration des eaux usées) et en technique de l'environnement (aménagement des déchets, économie de l'approvisionnement).

Zum Normalstudienplan 1979

Mit dem Normalstudienplan 1979 haben Siedlungswasserbau und Umwelttechnik in der Ausbildung der Kulturtechnik eine entscheidende Aufwertung erfahren. Zum ersten wurde die Vorlesung Grundzüge der Siedlungswasserwirtschaft ins Wintersemester verlegt und mit vier Stunden G, d.h. gemischter Lehrveranstaltung von Vorlesung und Übungen ausgestattet. Zweitens bieten die Vertiefungsblöcke Gelegenheit zur praxisnahen Vertiefung des gebotenen Stoffes vor Ort, wie dies mit den Abb. 1 und 2 verdeutlicht wird. Darüber hinaus hat die ausgeklügelte Prüfungsarithmetik dazu geführt, dass nahezu sämtliche Kulturingenieurstudenten alle der im Bereich von Kulturtechnik und

Siedlungswasserwirtschaft angebotenen Vertiefungsblöcke absolvieren, womit die bei den früheren «Vertiefungsrichtungen» aufgetretene Spezialisierung vermehrt wieder durch eine breitere Verankerung im Gesamtbereich von Kulturtechnik, Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik abgelöst wurde.

Grundzügevorlesung

Aufbauend auf der Hydraulik und der Hydrologie, die im 2. Vordiplom geprüft werden, können in der Grundzügevorlesung im 5. Semester nun doch mit einigermassen hinreichendem Stundenbudget die Grundlagen gelegt werden, um die Elemente der Wasserversorgung im urbanen Bereich, aber auch im ländlichen Raum und in Entwicklungsländern zu verstehen. Freilich gilt es dabei, mathematisch-abstrakt gelegte hydraulische Grundlagen in praxisgerechte Form umzusetzen und im Bereich der Hydrologie die statistische Betrachtungsweise durch Beispiele aus der Schweiz und aus Entwicklungsländern zu untermauern. Einfacher ist es im Bereich der Abwassertechnik, wo bei der Stadtentwässerung und der Methodik der Abwasserreinigung doch weitgehend Neuland beschritten wird und die naturwissenschaftlichen Ergänzungen im 6. Semester mit der Vorlesung «Gewässerschutz und Umweltökologie» nachgereicht werden.

Vertiefungsblöcke und Diplomarbeit

Der Vertiefungsblock Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik wird sowohl im Winter- als auch im Sommersemester angeboten, was dem Lehrkörper, insbesondere den Assistenten eine grosse Mehrbelastung bringt. In didaktischer Hinsicht stellen die Vertiefungsblöcke eine Mischung von Frontalvorlesungen, Semesterarbeit, Seminarien und Feldarbeit dar. Ohne Zweifel ist bei intensiver Betreuung und vermehrtem persönlichem Engagement der Studenten der Lehrerfolg besser als bei den früheren reinen Frontalvorlesungen mit Kurzübungen. Auch ist der Kontakt zwischen Studenten, Assistenten und Professoren damit intensiver geworden. Für den Blockunterricht stehen jeweilen am Donnerstag acht und am Freitagmorgen vier Stunden zur Verfügung. Dabei kann zwischen einer Semesterarbeit aus der Abwassertechnik und einer solchen aus der Wasserversorgung gewählt werden. Die Aufgaben aus der Abwassertechnik sind meist auf Probleme der Stadtentwässerung gerichtet, wie z.B. Regenwasserkonzepte, Fremdwasser-Sanierungen udgl. Im Bereich der Wasserversorgung werden oft Grundwasserprospektionen mit den zugehörigen mathematischen Modellen nachvollzogen und Probleme des Brunnenbaus behandelt. Darüber hinaus wird in Vorbereitung der Diplomarbeit eine computerunterstützte hydraulische Netzdimensionierung durchgeführt. Entsprechend dem unterschiedlichen Stundenangebot von Winter- und Sommersemester ist das Vorlesungsangebot in den beiden Semestern etwas modifiziert. Insbesondere muss im Sommersemester auf die Lehrveranstaltung «Einführung in die Versorgungswirtschaft» verzichtet werden. Doch wird Wert darauf gelegt, dass für alle Studenten eine hinreichende Vertiefung sowohl in der Abwassertechnik als auch in der Abfallbewirtschaftung sowie in der Wasserversorgungstechnik und eine Einführung in den Umweltschutz geboten werden kann.

Abb. 1: Student bei der Messung der Brunnenabsenkung mit dem Lichtlot für einen Kleinpumpversuch im Rahmen des Vertiefungsblockes «Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik».

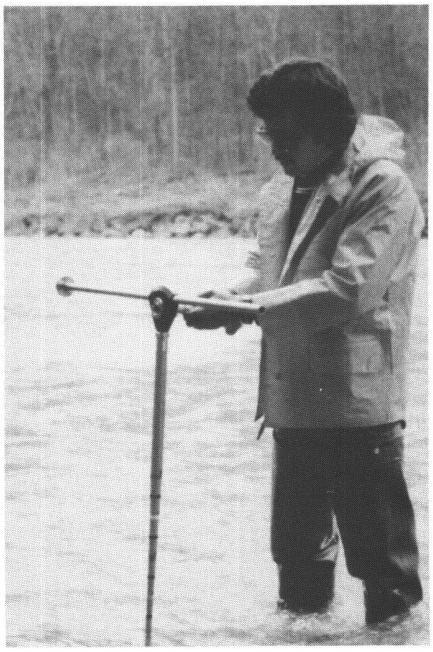

Abb. 2: Student bei einer Tauchstabmessung zur Wassermengenermittlung im Rahmen des Vertiefungsblockes «Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik».

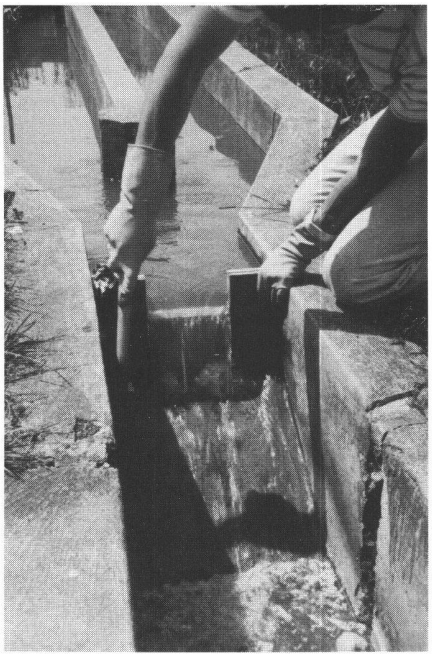

Abb. 3: Diplomand bei der Montage eines Messwehres zwecks Ermittlung des Abwasseranfalles in eine Kleinkläranlage.

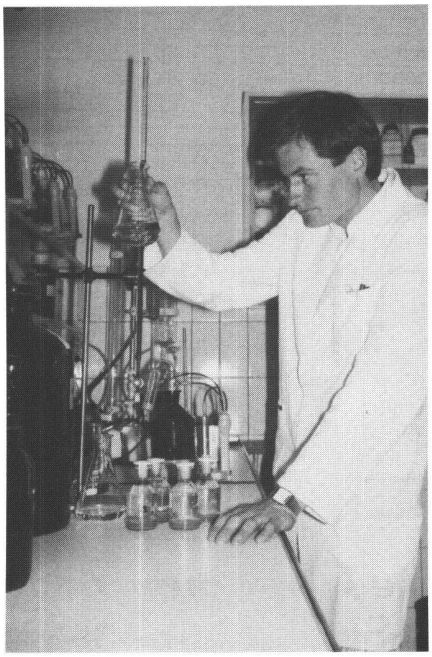

Abb. 4: Diplomand bei Titrieren zur Bestimmung der Oxidierbarkeit während der Einführung in die Abwasseranalytik.

Nachfolgend ist das Vorlesungsangebot für das Wintersemester aufgelistet:
- Stadtentwässerung, Ausgewählte Kapitel
- Abwasserreinigung
- Wasserversorgung
- Abfallbewirtschaftung
- Einführung in den Umweltschutz
- Einführung in die Versorgungswirtschaft, Versorgung mit elektrischer Energie, Gas und Fernwärme

Die letzte Gelegenheit zur Vertiefung des an der ETH gebotenen Stoffes stellen die Diplomarbeiten dar. Darauf bereiten die in den Vertiefungsblöcken erarbeiteten Semesterarbeiten etwas vor. Im Bereich der Abwassertechnik sind die Diplomarbeiten entsprechend der doch vorwiegend ländlichen Gegenden, in denen die Diplomkurse üblicherweise durchgeführt werden, auf Zusammenschluss-Studien, Fremdwasser-Entflechtungen oder Generelle Kläranlagenprojekte udgl. ausgerichtet. Alle Diplomanden haben während des Vorkurses zum Diplomfeldkurs eine Einführung in die im Klärbetrieb übliche Abwasseranalytik zu absolvieren. Darüber hinaus geht dem Diplomfeldkurs in Richtung Wasserversorgung ein Vorkurs voraus, in dem Kleinpumpversuche und ein Grosspumpversuch mit Beobachtung des instationären Verlaufes der Absenkung des Grundwasserspiegels in den zugehörigen Peilbrunnen durchgeführt werden.

Als Themen der Diplomarbeiten im Bereich der Wasserversorgung werden meist Sanierungen ländlicher Wasserversorgungen mit Rohrnetzanalysen, Zonenausscheidungen, Bildung von Gruppenwasserversorgungen oder Erschliessung neuer Wassergewinnungsgebiete gewählt.

Ein Institut zwischen Lehre, Forschung und wissenschaftlicher Dienstleistung . . . .

Herbert Grubinger

Der Professor am Institut für Kulturtechnik zeigt, wie schwierig es ist, an der Hochschule gleichzeitig Lehre, Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen zu betreiben. Die Hochschulausbildung vermittelt nicht Praxis, sondern Grundlagen und Instrumente zur Problemlösung.

Ce professeur à l'institut du génie rural montre les difficultés a pratiquer dans une école supérieure en même temps: enseignement, recherche et services scientifiques. La formation supérieure ne transmet pas la pratique mais les bases et les instruments pour la solution de problèmes.

Einleitung

«. . . und im Kreuzfeuer der Kritik», sollte man den Titel ergänzen.

Im vergangenen Jahr 1985 war mehrfach Anlass, über diese Aufgaben des Instituts für Kulturtechnik nachzudenken und aus der Analyse der bisherigen Entwicklung sowie aus den sich immer deutlicher abzeichnenden neuen Anforderungen, welche in den nächsten Dezennien auf die Kulturtechnik zukommen werden, Schlüsse zu ziehen und Konzepte vorzubereiten [1], [8].

Das bereits mit dem Titel dieses Beitrages umschriebene Spannungsfeld innerhalb eines Institutes wird durch ein ebensolches für die gesamte Technische Universität überlagert und beeinflusst. Es kommt zu scheinbaren und echten Überlappungen mit anderen Instituten und Fachbereichen, aber auch zu wechselnden Koalitionen zwischen denselben bei Verfolgung eines gemeinsamen Zieles.

Für jeden Aussenstehenden und den an eher hierarchische Strukturen gewöhnten sogenannten Praktiker, der seine Hochschule vor allem aus der Perspektive des Studenten in Erinnerung hat, scheinen deshalb viele Vorgänge schwer verständlich, manchmal ungeordnet. Es seien daher einige Erläuterungen zum Gefüge und zur Dynamik einer Technischen Universität – und das ist die ETH – und ihrer Institute erlaubt.

Akademische Pflichten, Freiheiten und Strukturen

Der Hochschulprofessor hat einen zweifachen Auftrag zu erfüllen:
- Er muss sein Fach *forschend fördern,* was im Ingenieurwesen vor allem anwendungsbezogene, fallweise projektgebundene und in der Kulturtechnik seltener Grundlagenforschung bedeutet. Voraussetzung dafür ist die Kenntnis allgemein wissenschaftstheoretischer Grundsätze und die Beherrschung und Anwendung wissenschaftlichen Denkens [9], [13] in den einzelnen Forschungsarbeiten.
- Weiters muss er sein Fach in der *Lehre* und *Ausbildung* vertreten, also
  - Grundlagen- und Fachwissen zu Lehrmeinungen entwickeln,
  - Methoden und Techniken der Berechnung, Planung und Ausführung von technischen Werken schulen,
  - den Studenten zu Denk- und Arbeitsmethoden erziehen, die diesen später befähigen, die rezeptiv-schematischen Techniken zu konzeptiver und integrativer Arbeit einzusetzen, somit von der Ursachenanalyse bis zur selbständigen Problemlösung zu gelangen.

Der Professor sollte aber auch die Fachforschung weltweit verfolgen und beachten, dass seine Lehren immer erst mit einer Zeitverschiebung von drei bis zehn Jahren wirksam werden können. Welche der beiden Aufgaben vorrangig behandelt werden kann, wird nur teilweise von den Zielen und Begabungen eines Professors bestimmt. Zunehmende Studentenzahl, erweiterte Lehrverpflichtung in der Nachdiplomausbildung etc. behindern derzeit z.B. die Forschungsarbeit. Damit sind zumindest an einer Technischen Universität sowohl der *Forschungs-* und *Lehrfreiheit* des Professors als auch der *Lernfreiheit* des Studenten Grenzen gesetzt.

An der ETH bestimmen zwei höchst unterschiedliche Organisationsformen die Hochschulstruktur; die daraus resultierenden Spannungen beeinflussen auch das Institut für Kulturtechnik, wobei wir das Institut als akademische Arbeits- bzw. Forschungsgemeinschaft verstehen.

Auf der einen Seite besteht die quasi *universitäre Professoren-Republik* als Kollegium von Individualisten samt ihren Mitarbeitern und mit den vielen informellen festen und wechselnden Beziehungen nach innen und aussen [Maurer, 1986]; dieses System funktioniert sehr gut und bietet den Freiraum für das Entstehen und Entwikkeln neuer Ideen, für gedankliche und reale – fallweise vorerst vielleicht nutzlos erscheinende – Experimente und Beobachtungen.

Auf der anderen Seite ist eine *hierarchische* Auffassung und *Struktur* von hoher Rigidität wirksam. Politiker und leitende Gremien wollen bestimmen, was und in welcher Zeit geforscht werden soll. Man will führen und befehlen statt anzuregen, zu lenken, zu fördern. Diese für die industrielle Forschung zweifellos richtige Doktrin ist jedoch für die Universität nicht bzw. nur bedingt zielführend. Auch die schon genannte «kulturtechnische Praxis» fühlt sich im straff organisierten System eher zu Hause; sie verlangt von der Hochschule direkt in den Beruf umsetzbare Kenntnisse, welche sofort rentieren sollten.