

Geomatik und Umweltingenieurwissenschaften : zwei neue Studiengänge an der ETH Zürich

Autor(en): **Grün, Armin**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **96 (1998)**

Heft 8

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235474>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Geomatik und Umweltingenieurwissenschaften – zwei neue Studiengänge an der ETH Zürich

Am 27. Januar 1998 hat die Schulleitung der ETH Zürich die Studienpläne und Diplomprüfungsreglemente der beiden neuen Studiengänge «Geomatik» und «Umweltingenieurwissenschaften» genehmigt. In seiner Sitzung vom 14. Mai 1998 hat der ETH-Rat die beantragten zugehörigen Titel «Geomatikingenieur/in» und «Umweltingenieur/in» gutgeheissen. Damit fand ein längerer Reformprozess seinen vorläufigen Abschluss, der zum Ziel hatte, die beiden bisher bestehenden Studiengänge «Kulturtechnik» und «Vermessung» zusammenzuführen und den existierenden Studiengang für Umweltingenieure eine neue Identität zu verleihen. Beide neuen Studiengänge werden im Wintersemester 1998/99 mit dem jeweils ersten Semester ihr Programm aufnehmen. Dem Entwurf eines neuen Studienplans müssen intensive Analysen der gegenwärtigen und zukünftigen Betätigungsfelder und der angestrebten Berufsbilder vorausgehen. Diese Arbeit wurde an der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung über viele Monate hinweg und unter Einbezug aller Stände geleistet. Mit diesen neuen Studiengängen werden den Studierenden der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung aktuelle und inhaltlich wie organisatorisch flexible Curricula angeboten. Damit ist eine moderne Ausbildung gewährleistet, die sich den gegenwärtig und auch in Zukunft schnell ändernden beruflichen Anforderungen rasch anpassen lässt. Dieser Beitrag erläutert Voraussetzungen, Ziele und Implementierung der neuen Studiengänge.

Le 27 Janvier 1998 la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich a approuvée les plans d'études et les règlements d'épreuves pour les deux nouveaux programmes d'études «Géomatique» et «Sciences d'ingénieur de l'environnement». Dans la séance du 14 mai 1998 le Conseil des écoles polytechniques fédérales a affirmé les deux titres correspondants «ingénieur géomatique» et «ingénieur de l'environnement». Ainsi un long processus de réforme qui avait pour but de joindre les deux programmes d'études «Génie rural» et «Mensuration» et de donner une nouvelle identité au programme existant pour les ingénieurs de l'environnement, a été terminé pour le moment. Les deux programmes d'études vont commencer au semestre d'hiver 1998/99 avec les premiers semestres.

L'ébauche d'un nouveau programme d'études doit être précédé d'une analyse intensive des espaces de travail actuels et futurs et des images de profession souhaitée. Ce travail a été fait dans la section de génie rural et de géodésie pendant plusieurs mois en accord avec tous les cercles intéressés. Cette contribution explique les demandes, buts et la réalisation des nouveaux programmes d'études. Avec ces nouveaux programmes d'études on offre aux étudiants de la section de génie rural et de géodésie des curricula qui sont actuels et flexibles dans le contenu et l'organisation. Ainsi une éducation moderne est garantie, qui se laisse adapter vite aux demandes professionnelles actuelles et futures qui changeront rapidement.

Il 27 gennaio 1998, la direzione della Scuola politecnica federale di Zurigo ha approvato i piani di studio ed i regolamenti d'esame per i due nuovi cicli di studio «geomatica» e «genio ambientale». Nella sua seduta del 14 maggio 1998, il Consiglio della scuola ha ratificato i rispettivi titoli proposti: «ingegnere in geomatica» e «ingegnere del genio ambientale». Così termina momentaneamente un lungo processo di riforma che aveva per obiettivo l'unificazione dei due cicli di studio «genio rurale» e «topografia» e l'attribuzione di una nuova identità al ciclo di studio «genio ambientale». I due nuovi cicli inizieranno il loro programma nel semestre invernale 1998/99.

Lo sviluppo di un nuovo piano di studi deve essere preceduto da un'analisi approfondita dei potenziali campi d'attività presenti e futuri, nonché dell'immagine della professione che vuole essere acquisita. Questo lavoro è stato svolto durante molti mesi al Dipartimento di genio rurale e topografia, con il coinvolgimento di tutti i livelli. Con questi due nuovi cicli di studio, vengono offerti agli studenti dei curricula molto attuali e flessibili, sia da un punto di vista contenutistico che organizzativo. Viene garantita una formazione che permette rapidi adeguamenti alle mutevoli esigenze professionali presenti e future. Questo contributo presenta le condizioni di partenza, gli obiettivi e la realizzazione dei nuovi cicli di studio.

A. Grün

1. Berufsbilder

1.1 Der Geomatikingenieur

Geomatik ist die Wissenschaft von der Akquisition, Verwaltung, Modellierung, Analyse und Repräsentation raumbezogener Daten und Prozesse unter besonderer Berücksichtigung planerischer, boden- und umweltrelevanter Fragestellungen. Die Geomatik spannt somit einen weiten Bogen von den Geowissenschaften über die Ingenieurwissenschaften und Informatik bis hin zu Raumplanung, Landentwicklung und Umweltwissenschaften.

Einerseits setzt sie sich auseinander mit wissenschaftlichen Fragen zu Problemen von Prozessen in der Geosphäre, zum anderen beschäftigt sie sich mit der Erfassung und Überwachung der sich komplex und schnell ändernden menschlichen Umwelt und mit der Planung nachhaltiger Landnutzungssysteme.

Die Aufgabe des Geomatikingenieurs besteht darin, die Strukturen unseres Lebens- und Wirtschaftsraums zu erfassen, zu verwalten, zu gestalten, zu entwickeln und nachhaltig zu sichern. Damit trägt er wesentlich zum besseren Verständnis des Planeten Erde, seiner Ressourcen und umweltrelevanten Prozesse bei. Mit seiner Arbeit unterstützt er rationale und sachlich fundierte Entscheidungen zur aktuellen und zukunftsorientierten Daseinsvorsorge und zum sorgsamem und nachhaltigen Umgang mit dem nicht vermehrbaren Lebensraum des Menschen. Dazu werden verstärkt Daten und Informationen benötigt, die mittels moderner Erfassungs-, Analyse- und Kommunikationsverfahren gesammelt, ausgewertet und bereitgestellt werden.

Er setzt eine Vielzahl von terrestrischen, flugzeug- und satellitengestützten Sensoren ein, um Daten zu beschaffen für verschiedene Anwendungen wie 3D-Positionierung, Navigation, Erdschwerefeld- und Satellitenbahnbestimmung, Überwachung und Steuerung von Umwelt- und Industrieprozessen, Analyse der Bodenqualität, Landnutzung und Landentwick-

lung, Kartographie, Mehrzweckkataster, Ressourcenerfassung und Überwachung globaler Prozesse.

Diese Informationen werden auf der Basis räumlicher Informationssysteme, insbesondere Geoinformationssysteme, verwaltet, verarbeitet und visualisiert und dienen somit als Grundlage weiterführender Entscheidungsprozesse.

Der Geomatikingenieur ist ein Hochschulabsolvent mit einer wissenschaftlichen Ausbildung, die ihn sowohl zum kompetenten Gebrauch von komplexen modernen Technologien als auch zur Entwicklung neuer Modelle, Verfahren und Systeme für die Lösung anspruchsvoller Aufgaben aus den Bereichen der Geodätischen Wissenschaften, der Landnutzung und Landentwicklung sowie der Raumplanung befähigt.

Eine grundlegende Ausbildung in Allgemein-, Fachrecht und Ökonomie ermöglicht ihm auch die Ausführung von amtlichen und treuhänderischen technischen Aufgaben unter Einsatz von modernen Projektmanagementmethoden.

Der Geomatikingenieur übt seinen Beruf sowohl in der Privatwirtschaft (bei industriellen Unternehmen, Ingenieurbüros und Systemherstellern), in öffentlichen Ämtern als auch an Forschungs- und Ausbildungsinstitutionen aus.

Das *Berufsfeld* des Geomatikingenieurs beinhaltet Tätigkeiten als

- Leiter der Akquisition, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Daten für Geoinformationssysteme für Privatbüros und öffentliche Verwaltungen
- Verantwortlicher Messingenieur in Ingenieurbüros, Industrie und Behörden
- Entwickler und Marketingexperte bei Systemherstellern und Softwarehäusern
- Entwickler und Realisator von planerischen, bodenordnerischen und kulturtechnischen Massnahmen in ländlichen, peri-urbanen und urbanen Gebieten
- Gemeindeingenieur
- Patentierter Geometer in der Amtlichen Vermessung
- Leiter von Entwicklungsprojekten zur

Verbesserung der ländlichen Infrastruktur in Entwicklungsländern

- Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung.

Einsatzmöglichkeiten ergeben sich also in Ingenieurbüros für Geoinformatik, Vermessung, Landschafts- und Regionalplanung, bei Unternehmen der Wasserwirtschaft, bei Wasser-, Abwasser- und Bodenverbänden, bei Bauunternehmen des Wasserbaus, des Deponiebaus, des Landschafts-, Tief- und Strassenbaus, bei kommunalen, kantonalen und Bundesbehörden im Bereich Bau, Umwelt, Vermessung, Kartographie und Planung, bei Dienstleistungsbetrieben für Datenbeschaffung, bei Systemherstellern und Softwarehäusern, bei Banken und Versicherungen, in Forschung und Entwicklung.

Somit lassen sich die folgenden *Hauptberufsbilder* unterscheiden:

Ingenieur für Geoinformation

Er entwickelt und betreibt Geoinformationssysteme zur Erfassung raumbezogener Informationen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene. Kooperiert mit Fachleuten aller Disziplinen, die sich mit der Erfassung, Gestaltung und Erhaltung der Umwelt beschäftigen. Er entwickelt konzeptionelle Datenmodelle und implementiert sie in den eingesetzten Datenbankverwaltungssystemen. Er organisiert und leitet die Akquisition, Verwaltung und Visualisierung der Geoinformation und gewährleistet die Datenqualität und Aktualität über lange Zeiträume.

Ingenieur für Messtechnik

Er befasst sich mit anspruchsvollen Modellierungs-, Mess- und Analyseaufgaben zur Bestimmung der Grösse und Form der Erde und der in und auf ihr wirkenden physikalischen Kräfte, zur Erfassung und Darstellung unseres Lebensbereichs durch die Landesvermessung und Landeskartierung. Mit speziellen Echtzeitmessverfahren unterstützt er die Realisierung von Ingenieurprojekten und überwacht gefährdete Bauwerke und

natürliche Objekte mit permanenten Messverfahren. In der industriellen Messtechnik findet er ein wachsendes Betätigungsfeld ebenso wie in vielen weiteren Anwendungen und Disziplinen, welche Bedarf an geodätischer, geophysikalischer und photogrammetrischer Messtechnik haben.

Ingenieur für Planung, Landnutzung und Landentwicklung

Er wirkt als Planer und Koordinator in Projekten im Zusammenhang mit raumrelevanten Problemen, Bodenordnungs- und landschaftsgestaltenden Massnahmen im ländlichen und urbanen Raum unter Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und technischen Gesichtspunkten. Er stellt dazu, auch unter Verwendung von Modellen, quantifizierbare und konzeptionelle Beziehungen zwischen Flächennutzung und Flächenfunktion, Bodenmarkt und Politik, zwischen der Funktion von Ökosystemen und deren Bewirtschaftung sowie zwischen Bodenqualität und Bodennutzung her. Die aktuellen Zielsetzungen dieser Aufgabe sind Grundlagen zu schaffen, um eine optimale Allokation, Mehrfachnutzung und Sanierung von verfügbarem Land und damit den nachhaltigen Umgang mit natürlichen und anthropogenen Ressourcen zu erreichen.

Gemeindeingenieur

Der Gemeindeingenieur ist der technisch Verantwortliche einer Gemeinde im Hinblick auf die Planung und Ausführung von Arbeiten im Bereich der Infrastruktur (Hoch- und Tiefbau, Versorgung/Entsorgung, Verwaltung der dazugehörigen Informationen). Er erfüllt oft auch Aufgaben in der Raumplanung und baupolizeiliche Funktionen.

In grösseren Gemeinden und Städten ist er Leiter oder leitender Mitarbeiter eines Bauamtes. Kleinere Gemeinden übertragen diese Funktionen einem privaten Ingenieurbüro, das nach Bedarf Aufträge ausführt.

Zu den Tätigkeiten des Gemeindeingenieurs gehört die Begutachtung von Baugesuchen, die Projektierung kleinerer

Bauvorhaben, das Erteilen von Aufträgen an Ingenieurbüros oder Unternehmungen und die nachfolgende Ausführungsaufsicht.

Ingenieur-Geometer

Der Ingenieur-Geometer ist verantwortlich für die technische Erstellung und Nachführung der Amtlichen Vermessung. Er bekleidet somit zwei Funktionen: Als amtlicher Beauftragter (Officier Public) ist er Garant für die rechtmässige Festlegung der Grundeigentumsgrenzen und anderer bodenbezogener Rechte im privaten wie im öffentlichen Bereich. Zusätzlich ist er als Ingenieur verantwortlich für die Projektierung und Ausführung der technischen Arbeiten der Amtlichen Vermessung von den Grundlagen (Lage- und Höhenfixpunkte) bis zu den einzelnen Messoperationen.

Er setzt zeitgemässe Instrumente und Verfahren der geodätischen Messtechnik und der Informatik für die Datenerfassung und -verwaltung in Form von Landinformationssystemen ein. Der Ingenieurgeometer arbeitet meist als freierwerbender Ingenieur (Büroinhaber), als leitender Mitarbeiter eines privaten Ingenieurbüros, oder als Staatsangestellter (Bund, Kanton oder Gemeinde).

Voraussetzung für die Ausübung dieser Aufgabe ist das Eidg. Patent als Ingenieur-Geometer.

1.2 Der Umweltingenieur

Der Beruf des Umweltingenieurs geht auf den englischen Begriff «environmental engineering» zurück, der seine Wurzeln im Bauingenieurwesen hat und über die Hygiene und Reinhaltung von Städten (sanitary engineering) zum heutigen Berufsbild findet. Während im angelsächsischen Sprachraum entsprechende Studiengänge eine lange Tradition haben, muss sich der Beruf des Umweltingenieurs im kontinentalen Europa erst bewähren und festigen. Je nach Umfeld steht dabei der traditionelle Schutz der Umwelt mit entsprechenden Technologien oder zukunftsgerichtet die ganzheitliche Betrachtung und Bewirtschaftung von grossen natürlichen und zivilisatorischen

Systemen im Vordergrund. Die Umweltingenieurwissenschaften befassen sich mit der Wechselwirkung zwischen den grossen geogenen und anthropogenen Systemen.

Sie erarbeiten Konzepte für die

- Bewirtschaftung von lebenswichtigen Ressourcen wie Wasser, Boden, Luft, Biomasse, Gesteine, Erze, Metalle
- Entsorgung von Gütern wie Abwasser, Abluft und feste Abfälle
- Sanierung kontaminierter Umweltkompartimente wie Böden und Gewässer.

Sie gestalten und realisieren Anlagen in diesen drei Bereichen.

Forschung und Lehre der Umweltingenieurwissenschaften orientieren sich an den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung. Sie verbinden naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Arbeitsmethoden aus Ökologie, Physik, Chemie, Biologie, Mikrobiologie und Hygiene mit den ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsweisen aus Verfahrenstechnik, Geomatik und Bauingenieurwesen. Im Zentrum steht das Interesse am Erfassen, Analysieren, Gestalten und Lösen der immer komplexer werdenden Probleme in der Wechselwirkung des Menschen insbesondere mit seiner natürlichen Umwelt.

Der Umweltingenieur setzt eine Vielzahl von anspruchsvollen analytischen und experimentellen Methoden sowohl im Labor als auch im Felde ein. Zur Bearbeitung seiner Aufgaben nutzt er komplexe mathematische Modelle und entwickelt neue Verfahren und Konzepte.

Die Umsetzung seiner Arbeit in die praktische Anwendung bedingt ein sicheres Auftreten in der Öffentlichkeit und damit ein gutes Verständnis für gesellschaftliche, ökonomische und politische Prozesse sowie Gewandtheit in der Kommunikation der erarbeiteten Konzepte.

Einsatzmöglichkeiten des Umweltingenieurs:

Der Umweltingenieur arbeitet in der Privatwirtschaft, in kleineren Ingenieurbüros genauso wie in grossen Ingenieur- und Industrieunternehmungen sowie in der Risikobewertung bei Banken und Versicherungen. Weitere wichtige Arbeitsfelder

bieten sich bei öffentlichen Verwaltungen (Bund, Kanton, grössere Kommunen, Verbände) im Vollzug der Gesetze, in der Überwachung der Umwelt und in der Führung und im Betrieb von grossen Werken und Anlagen. Umweltingenieure finden auch den Weg in die Forschungsinstitutionen, die in dieser jungen Wissenschaft immer noch im Wachsen begriffen sind.

Es ergeben sich die folgenden *Berufsbilder*:

Beratender Ingenieur für Kommunen, Verbände und Kantone für die Konzeption von grossen Systemen in der Siedlungswasserwirtschaft, für die Entsorgung von Abfallstoffen, im Gewässerschutz und im Bodenschutz.

Verfahreningenieur mit spezieller Erfahrung in der Gestaltung von Werken und Anlagen im Bereiche der Wasseraufbereitung, Abwasserreinigung, Entsorgung von Abfallstoffen, Sanierung von Altlasten und Grundwasserschäden, Aufbereitung von kontaminierten Böden, etc.

Betriebsingenieur in Industrie und grossen Gewerbebetrieben zur Bewirtschaftung und Qualitätssicherung von Rohstoff-, Produkt- und Abfallströmen.

Manager und leitender Angestellter in städtischen Betrieben für die Wasserversorgung, die Siedlungsentwässerung, die Abwasserreinigung und die Abfallentsorgung.

Ingenieur mit spezialisierter Erfahrung in der Entwicklung und Anwendung von mathematischen *Simulationsmodellen* von komplexen Systemen (Grundwasser, Oberflächengewässer, Siedlungsentwässerung, Reinigungsverfahren, etc.). Diese Erfahrung wird häufig in spezialisierten kleineren Unternehmungen gepflegt und in Zusammenarbeit mit beratenden Ingenieuren angewendet.

Ingenieur im Riskengineering und der Risikoanalyse unter spezieller Beachtung der Umweltgefährdung.

Ingenieur in der Forschung und im Verkauf.

Zunehmend konkretisiert wird auch das Berufsbild im Bereiche der Luftreinhal-

tung und Luftüberwachung sowie der Planung von Massnahmen und Vorkehrungen im Zusammenhang mit der Ausbreitung von Lärm. Auch dazu vermittelt der Studiengang des Umweltingenieurs an der ETH Zürich die Grundlagen.

Die Arbeitsgebiete des wasser- und bodenorientierten Umweltingenieurs und insbesondere die Siedlungshygiene sind in der Dritten Welt in starkem Wachstum begriffen. Sie eröffnen dem Umweltingenieur in den grossen Ingenieurunternehmungen neue Chancen.

Die *Schwerpunkte der Tätigkeiten* des Umweltingenieurs sind:

Siedlungswasserwirtschaft

Die Siedlungswasserwirtschaft umfasst die Bereiche Wasserversorgung, Wasseraufbereitung, Siedlungsentwässerung, Abwasserreinigung und die Behandlung von Klärschlamm. Sie berücksichtigt die Belange des Ressourcen und Gewässerschutzes und umfasst eine ganzheitliche Betrachtung der Wasser- und Schmutzstoffströme von der Quelle bis zur Senke. Der Umweltingenieur entwirft, betreibt und überwacht hier anspruchsvolle und aufwendige biologische und physikalisch-chemische Verfahren für die Abwasserreinigung und die Wasseraufbereitung und er erarbeitet Konzepte, Pläne und Projekte für die Systeme der Wasserversorgung und der Entwässerung von Siedlungen. Dabei wendet er umfangreiche Simulationswerkzeuge und Modelle an. Er leitet die städtischen Betriebe der Siedlungswasserwirtschaft und kommuniziert im Spannungsfeld der Öffentlichkeit, der Politik und der Technik.

Die Siedlungswasserwirtschaft ist eng mit der Hygiene in Siedlungen verbunden und gewährleistet einen einwandfreien Betrieb der Anlagen der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung.

Bodenschutz

Bodenschutz integriert bodenökologische und bodentechnische Disziplinen (Physik, Chemie und Biologie des Bodens) mit jenen der Landnutzung und des Land-

schafts- und Naturschutzes. Zum Spektrum der Bodenschutzaufgaben und -ausbildung des Umweltingenieurs gehört es, Flächeninformationen zu analysieren, mittels Modellen die Verteilung und Verlagerung von Stoffen in Böden und Untergrund zu beschreiben, aufgrund von Risikoanalysen Qualitätsziele zu definieren sowie Methoden der Erfolgskontrolle einzusetzen. Solche Kenntnisse werden für Bodenmanagement und für den Vollzug von Umweltschutzbestimmungen benötigt und sind eine Vorbereitung für die wissenschaftliche Bearbeitung ungelöster Probleme der Erhaltung und Wiederherstellung (Sanierung) von wichtigen Bodenfunktionen.

Wasserhaushalt

Der Schwerpunkt basiert auf Hydrologie und Hydromechanik. Er beschäftigt sich wissenschaftlich mit der Beobachtung und Simulation des Wasserkreislaufs und der durch ihn vermittelten Transportprozesse im natürlichen und im antropogen beeinflussten Zustand.

Er vermittelt sowohl die Methoden des Monitoring und der Messung von umweltbezogenen Grössen mit modernen Messverfahren als auch die Erstellung von Modellen zur Simulation des Zustands und der Entwicklung von Wasserressourcen in quantitativer und qualitativer Hinsicht. Dazu gehören Niederschlags-Abflussmodelle, hydraulische Modelle für Oberflächengewässer und Grundwasserleiter, Gewässergütemodelle und integrale, gekoppelte Modelle von Wasserkreislauf und Stofftransport.

Die Hauptthemenbereiche, in denen die Werkzeuge zur Anwendung kommen, sind die nachhaltige Bewirtschaftung und der Schutz von Wasserressourcen sowie die Sanierung und Rehabilitierung von geschädigten aquatischen Systemen. Aber auch Themen wie der Schutz vor Naturgefahren, die Endlagerung von Gefahrenstoffen, die Umweltverträglichkeitsprüfung bei antropogenen Eingriffen in aquatische Systeme, die Renaturierung von Gewässern und der gewässerbezogene Naturschutz sind Anwendungsgebiete.

Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik
 Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik befasst sich mit den naturwissenschaftlichen Methoden zur Erfassung, Bewertung und Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Anthroposphäre. Wie führt man eine ökologisch orientierte Bewirtschaftung von lebenswichtigen Gütern wie Nahrungsmittel, Holz, Aluminium, Kies, Kunststoffe, etc. durch? Welche Strategien wählt man in der Kombination von Entsorgungstechniken (z.B. Separatsammlung und Wiederverwertung, Biogasherstellung, Hochtemperaturbehandlung, Deponierung)? Wie entwickelt man einen nachhaltigen regionalen Stoffhaushalt?

2. Studienziele

Gemäss der Leitlinien der ETH Zürich zielt das Studium an der ETH Zürich darauf ab, den Studierenden bestes Wissen und Können zu vermitteln, ihr Verständnis für ethische und kulturelle Werte zu fördern und sie zu verantwortungsbewussten, eigenständigen Mitgliedern der Gesellschaft heranzubilden, die in der Lage sind, sich in einer komplexen, rasch wandelnden Umwelt zu orientieren. Insbesondere sollen in unseren Curricula folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

- Förderung des vernetzten und systemorientierten Denkens und Handelns unter Berücksichtigung der sozialen Implikationen
- Entwicklung des kreativen, selbständigen Denkens gegenüber traditionellen Konzepten des rezeptiven Lernens und reiner Faktenvermittlung
- Unterstützung von inter- und transdisziplinären Arbeiten und von Teamarbeit
- Schaffung von Flexibilität und Modularität im Curriculum zur schnellen Anpassung an wechselnde Randbedingungen
- Einübung des exemplarischen, problemorientierten Studierens.

Die Ausbildung soll sowohl breit als auch tief sein. Um eine gute Zusammenarbeit mit Fachleuten aus anderen Disziplinen (z.B. Naturwissenschaftlern, Ingenieuren,

Ökonomen, Sozialwissenschaftlern) zu garantieren, ist eine gewisse Breite der Ausbildung erforderlich. Gleichzeitig soll in den gewählten Kreditzügen eine Tiefe erreicht werden, die dazu führt, dass die Absolventen und Absolventinnen wissenschaftlich arbeiten und später in der Praxis die Weiterentwicklung des Berufes mittragen können.

Die Ausbildung soll sowohl eine induktive als auch eine deduktive Arbeitsweise vermitteln. Nur die Kombination dieser Betrachtungsweisen gibt den Ingenieuren die Kompetenz, mit anspruchsvollen Systemen umzugehen und die anfallenden Fragen und Probleme zu bearbeiten.

Die Ausbildung soll sowohl die reduktionistische als auch die integrierende Betrachtungsweise vermitteln. Dadurch soll das Verständnis für die Arbeitsweise sowohl der Naturwissenschaften als auch der Ingenieurwissenschaften gefördert werden.

Die Ausbildung soll die Absolventen und Absolventinnen befähigen, komplexe Zusammenhänge zu erkennen, Probleme zu analysieren und entsprechende Problemlösungen zu entwickeln.

Die Aufgaben der *Geomatikingenieure* sind stark diversifiziert und werden mit technologisch hochentwickelten Hilfsmitteln bewältigt. Dies erfordert eine solide mathematisch-naturwissenschaftliche sowie technikkundliche Grundausbildung, erweitert durch rechts- und wirtschaftswissenschaftliche sowie ökologische Themen. Die Geomatik, als informatiknahe Disziplin, erfordert überdurchschnittliche Informatikkenntnisse, welche in Form von Grundlagen- und angewandter Informatik vermittelt werden. Auch sollten Kenntnisse in moderner Arbeitsmethodik und Führungstechnik erworben werden.

Die Breite der Ausbildung soll die *Umweltingenieure* in die Grundlagen der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Mikrobiologie, Ökologie) einführen und die Dialogfähigkeit mit unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen (Bau-, Geomatik-, Elektro-, Informatikingenieure) fördern. Die induktive Arbeitsweise soll durch konsequentes Experimentieren im Labor sti-

muliert werden. Deduktives Arbeiten soll durch das Erarbeiten und Anwenden von Modellen und das Denken in Konzepten vermittelt werden.

Die reduktionistische Betrachtungsweise wird vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern vermittelt. Integrierendes Arbeiten soll in geeigneten Vorlesungen, hauptsächlich aber durch Projektarbeit und das Arbeiten mit Systemen erlernt werden.

3. Aufbau des Studiums

3.1 Rahmenplan und Studienpläne

Der Studienablauf und die Studieninhalte sind durch den Studienplan und das Diplomprüfungsreglement gegeben. Diese sind als Rechtsgrundlagen nach dem neuesten Stand gültig. Der Studienplan legt dabei lediglich die Unterrichtsgebiete und die ungefähre Semesterstundenzahl fest. Die Konkretisierung dieses Studienplanes geht aus dem Verzeichnis der Lehrveranstaltungen hervor.

Der Studienplan geht im Prinzip von 26 Wochenstunden aus, die als eigentliche Kontaktstunden zwischen Lehrenden und Lernenden zu betrachten sind. Der Gesamtaufwand für Vorlesungsbesuch, Stoffverarbeitung und Ausarbeitung der Übungen ist im Mittel mit etwa 45 Wochenstunden zu veranschlagen.

Im Studienplan und im Verzeichnis der Lehrveranstaltungen sind obligatorische und Wahlveranstaltungen aufgeführt. Erstere bilden das Rückgrat der Ausbildung. Zur Wahl empfohlene Fächer dienen zur individuellen Abrundung der Fachausbildung nach Lust und Neigung sowie der Allgemeinbildung.

Wissenschaft und Technik haben im übrigen internationalen Charakter. Gute Kenntnisse von Fremdsprachen sind heute unerlässlich. Vorhandene Kenntnisse sollten daher weiter gepflegt werden.

Abbildung 1 zeigt den gemeinsamen Rahmenstudienplan der beiden Studiengänge Geomatikingenieur und Umweltingenieur. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die detaillierten Studienpläne in tabellarischer Form.

Das Studium ist unterteilt in die drei Hauptabschnitte:

1. Grundstudium (1.–4. Semester)
2. Fachstudium (5.–9. Semester)
3. Diplomarbeit (10. Semester)

Das *Grundstudium* läuft weitgehend nach einem traditionellen Studienplan-konzept ab. Die Art der Veranstaltungen und deren zeitlicher Ablauf sind festgelegt. Wahlmöglichkeiten gibt es lediglich im Bereich der allgemeinbildenden Fächer.

Das *Fachstudium* wird nach dem «Kreditsystem» durchgeführt, welches sich an den grundlegenden Bedingungen des europäischen Kredittransfersystems (ECTS) orientiert.

Während des Fachstudiums ist ein einsemestriges externes Praktikum zu absolvieren.

Eine viermonatige *Diplomarbeit* stellt gleichzeitig den wissenschaftlichen Höhepunkt und Abschluss des Studiums dar.

3.2 Das Grundstudium

Das Grundstudium umfasst 104 Semesterwochenstunden, zuzüglich mindestens 8 Stunden allgemeinbildende Veranstaltungen.

Das Grundstudium gliedert sich in

- Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (ca. 46%)
- Aufbauveranstaltungen für die Grundzüge (ca. 30%)
- Grundzüge für das Fachstudium (ca. 16%)
- Humanwissenschaftliche Grundlagen (Recht, Ökonomie, Sozialwissenschaften, ca. 8%)

In den ersten beiden Semestern werden für beide Studienrichtungen gemeinsam die Grundlagen vermittelt. Es sind dies vor allem mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer sowie Informatik.

In dieser Zeit wird den Studienanfängern somit die Möglichkeit gegeben, ihr unterschiedliches Vorwissen zu homogenisieren, d. h. auf das gleiche Niveau zu bringen.

Das erste Jahr ist für Geomatik- und Umweltingenieure mit einer Ausnahme (Geodätische Messtechnik für Geomatik-ingenieure, Chemie für Umweltinge-

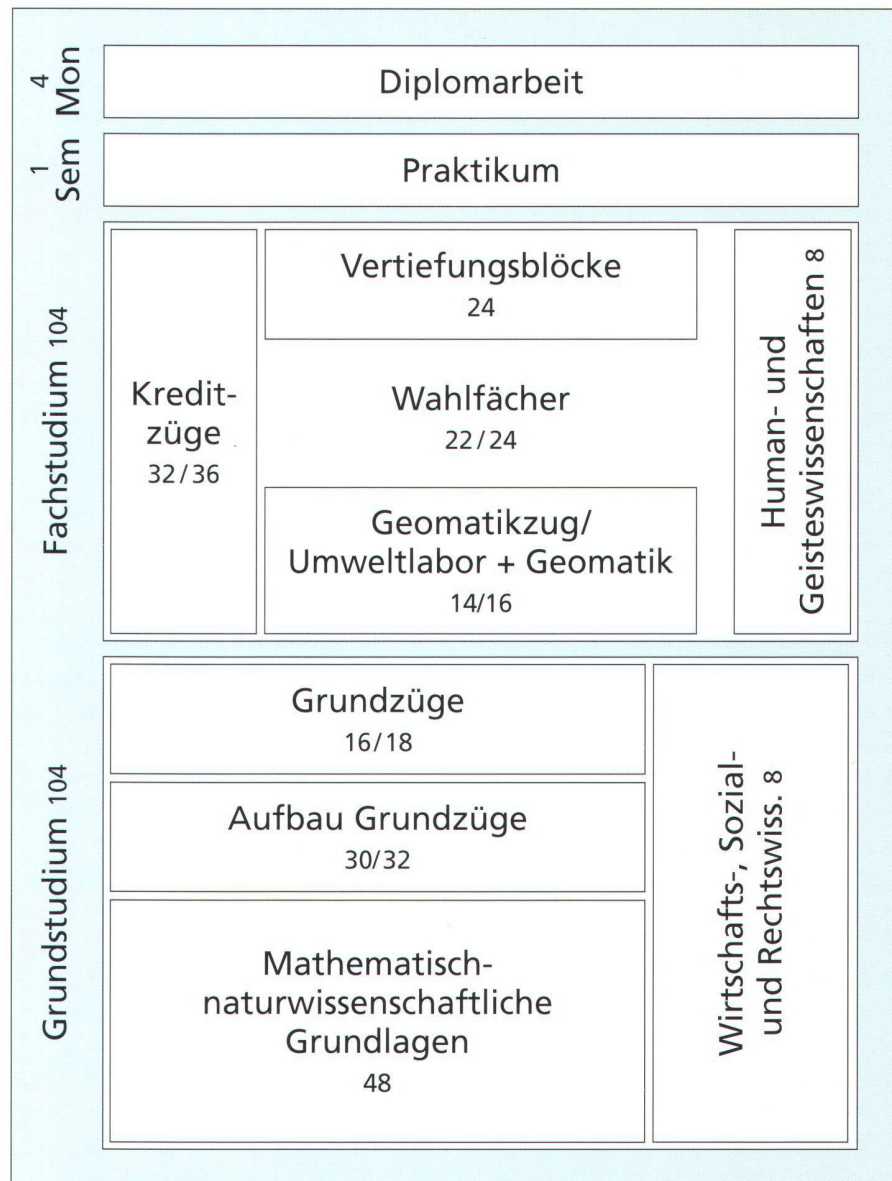


Abb. 1: Rahmenplan der beiden Studiengänge an der Abteilung VIII. Die Zahlenangaben beziffern die Anzahl der Semesterwochenstunden. Dabei gelten zum Teil für Geomatik- bzw. Umweltingenieure geringfügig unterschiedliche Werte. In der Summe müssen jedoch in beiden Studiengängen die gleiche Anzahl Semesterwochenstunden absolviert werden.

niere) identisch. Die Entscheidung bezüglich der Wahl einer bestimmten Studienrichtung kann also auch erst nach dem ersten Studienjahr getroffen werden. Dazu wird allerdings empfohlen, beide Veranstaltungen, Geodätische Messtechnik und Chemie, zu besuchen.

Das zweite Studienjahr bietet die Grundzüge für das Fachstudium in Form von Aufbauveranstaltungen und einer ersten Einführung in die Kernfächer. Daneben

werden die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen vertieft und Grundlagen aus den Rechtswissenschaften vermittelt. Somit beginnt hier die fachliche Grundausbildung. Die Ausbildung beschränkt sich jedoch nicht auf das Anlernen einzelner bekannter Arbeitsverfahren und Methoden. Der Hochschulingenieur muss vielmehr befähigt werden, neuen Entwicklungen laufend zu folgen, neue Entwicklungen zu initiieren und zu

gestalten und neue wissenschaftliche Erkenntnisse nutzbar zu machen. Er muss deshalb lernen, einzelne Sachverhalte möglichst objektiv und unvoreingenommen zu beobachten und zu erfassen, ungelöste Probleme abzugrenzen und sie als Aufgabe zu formulieren. Erst nach und nach können dann komplexere Systeme bearbeitet werden. Dabei sind die Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von Ergebnissen und Verfahren, aber auch die schöpferischen Fähigkeiten und das für einen Ingenieur unerlässliche Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln und zu fördern.

3.3 Das Fachstudium

Das Fachstudium umfasst 104 Semesterwochenstunden sowie ein viermonatiges externes Praktikum.

Das Fachstudium gliedert sich in

- Zwei Kreditzüge (ca. 33%)
- Fachstudiumblock (Geomatikzug bzw. Umweltlabor, ca. 14%)
- Zwei Vertiefungsblöcke (ca. 23%)
- Wahlfächer, Wahlfächerpakete (ca. 22%)
- Human- und geisteswissenschaftliche Wahlfächer (ca. 8%)
- Externes Praktikum (4 Monate)

Im Fachstudium sollen in ausgewählten Arbeitsgebieten exemplarisch die Arbeitsmethoden auf wissenschaftlicher Basis erlernt werden.

Das Fachstudium ist nach dem Kreditsystem gestaltet. Der Studierende muss mindestens 120 Kreditseinheiten erwerben.

Die Auswahl der Kreditfächer ist nicht vollständig frei. Es wird eine Kombination von strukturiertem und freiem Angebot offeriert. Der strukturierte Teil ist in Kreditzügen gefasst. Jeder Kreditzug definiert ein Paket von Veranstaltungen, die der Studierende nach freier Wahl des Kreditzugs dann obligatorisch zu absolvieren hat. Jeder Studierende hat aus vier Kreditzügen zwei auszuwählen (A und B). Damit kann er seinen individuellen fachlichen Neigungen folgen und sein Studium auf ein bestimmtes Berufsziel fokussieren. Die Kreditzüge werden im folgenden kurz beschrieben.

Schwerpunkte der Ausbildung des Geomatikingenieurs (Kreditzüge)

Die Kreditzüge erlauben es dem Geomatikingenieur, sich auf die unter Kapitel 1.1 erwähnten aktuellen Berufsbilder gezielt vorzubereiten.

Geodätische Messtechnik und Geodynamik

Beinhaltet die Kerndisziplinen der Geodätischen Wissenschaften wie Geodätische Messtechnik und Ingenieurgeodäsie, Physikalische und Satellitengeodäsie, Photogrammetrie, Sensorik und Parameterschätzung. Diese Fächer sind von zentraler Bedeutung für einen *Ingenieur für Messtechnik*.

Geoinformatik

Dies dient dem vertieften Studium der Geoinformationssysteme. Dazu gehören insbesondere Veranstaltungen über Räumliche Informationssysteme, Kartographie sowie Photogrammetrie und Fernerkundung. Grundkenntnisse in Geoinformatik sind heute unabdingbar für alle Tätigkeitsbereiche des Geomatikingenieurs. Insbesondere aber sind sie wichtig für *Ingenieurgeometer*.

Planung

Zur Raumplanung gehören Landschaftspflege, Risiko und Sicherheit, Operations Research, Recht und Verkehr. Geomatikingenieure mit Interesse an Raumplanung finden reichlich Beschäftigung als *Gemeindeingenieure* oder Ingenieure für Landnutzung und Landentwicklung.

Landnutzung und Landentwicklung

Dies umfasst u.a. Kulturtechnik, Landnutzungsmodelle, Land- und Bodenbewertung, Boden- und Flächenmanagement, Bodenmarkt und Umweltsysteme und ist von zentraler Bedeutung für einen *Ingenieur für Landnutzung und Landentwicklung*.

Schwerpunkte der Ausbildung des Umweltingenieurs (Kreditzüge)

Die Kreditzüge für den Umweltingenieur sind identisch mit den unter Kapitel 1.2 formulierten Schwerpunkttätigkeiten.

Siedlungswasserwirtschaft

Die Siedlungswasserwirtschaft umfasst u.a. die Veranstaltungen Wasserversorgung, Verfahrenstechnik und Siedlungsentwässerung. Eingesetzt werden anspruchsvolle biologische und physikalisch-chemische Verfahren genauso wie umfangreiche Modelle zur Analyse der grossen Versorgungs- und Entwässerungssysteme.

Bodenschutz

Bodenschutz integriert bodenökologische und bodentechnische Disziplinen mit jenen der Landnutzung und des Landschafts- und Naturschutzes. Dazu gehören Bodenschutz, Bodenphysik, Bodenprozesse, etc. Solche Kenntnisse werden für Bodenmanagement und für den Vollzug von Umweltschutzbestimmungen benötigt und bereiten Massnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung von wichtigen Bodenfunktionen vor.

Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt basiert schwerpunktmässig auf Hydrologie und Hydromechanik. Er vermittelt Methoden für die messtechnische Erfassung und Modellierung des Zustands und der Entwicklung von Wasserressourcen in quantitativer und qualitativer Hinsicht. Er umfasst daneben auch Grundwasser, Wasserqualität und aquatische Physik. Die Werkzeuge werden eingesetzt für die nachhaltige Bewirtschaftung und den Schutz von Wasserressourcen sowie die Sanierung von geschädigten aquatischen Systemen.

Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik

Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik befassen sich mit den naturwissenschaftlichen Methoden zur Erfassung, Bewertung und Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Anthroposphäre.

Zusätzlich zu diesen Schwerpunkten erwirbt der Umweltingenieur je nach seinen Interessen und Neigungen Kenntnisse in Luftreinhaltung, Geomatik, Umweltplanung, Lärmschutz, Verfahrens- und Regelungstechnik, Gewässerschutz, etc.

Der *Fachstudiumblock* (Geomatikzug für den Geomatikingenieur, Umweltlabor für

Semester		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Grundstudium						Fachstudium						DA
1	Analysis I	Analysis II	Physik I	Physik II	Photo-grammetrie II	Umweltplanung					1	
2					Landnutzung / Landentwicklung I	Regional-ökonomie					2	
3					Parameter-schätzung II						3	
4					Photo-grammetrie GZ	Höhere Geodäsie II					4	
5					RIS II						5	
6											6	
7	Lineare Algebra	Mechanik	Hydraulik						VTB I	VTB II	7	
8											8	
9	Numerische Mathematik				Höhere Geodäsie GZ	GIS-Kartographie					9	
10											10	
11	Informatik I	Informatik II	Bodenkunde								11	
12					Kartographie GZ						12	
13						Kreditzug A					13	
14		Statistik									14	
15	Ökologie		Parameter-schätzung I								15	
16	Biologie		Raumbezog.		Kultur-technik GZ						16	
17			Informations-systeme								17	
18		Hydrologie				Kreditzug B					18	
19	Geologie				Planung GZ						19	
20	Petrographie										20	
21	Geodätische Messtechnik I	Geodätische Messtechnik II	Geometrie								21	
22											22	
23					Analysis III	Wahlfächer					23	
24											24	
25	Volks-wirtschaft	Siedlungs-soziologie	Rechtslehre I	Rechtslehre II	Human- und Geisteswissenschaften				Human- und Geistes-wissenschaften		25	
26											26	

Abb. 2: Studienplan Geomatikingenieur.

Semester		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Grundstudium						Fachstudium						DA
1	Analysis I	Analysis II	Physik I	Physik II	Photo-grammetrie II	Umweltplanung					1	
2					Landnutzung / Landentwicklung I	Regional-ökonomie					2	
3					Parameter-schätzung II						3	
4					Photo-grammetrie GZ	Höhere Geodäsie II					4	
5					RIS II						5	
6											6	
7	Lineare Algebra	Mechanik	Hydraulik						VTB I	VTB II	7	
8											8	
9	Numerische Mathematik				Höhere Geodäsie GZ	GIS-Kartographie					9	
10											10	
11	Informatik I	Informatik II	Bodenkunde								11	
12					Kartographie GZ						12	
13						Kreditzug A					13	
14		Statistik									14	
15	Ökologie		Parameter-schätzung I								15	
16	Biologie		Raumbezog.		Kultur-technik GZ						16	
17			Informations-systeme								17	
18		Hydrologie				Kreditzug B					18	
19	Geologie				Planung GZ						19	
20	Petrographie										20	
21	Geodätische Messtechnik I	Geodätische Messtechnik II	Geometrie								21	
22											22	
23					Analysis III	Wahlfächer					23	
24											24	
25	Volks-wirtschaft	Siedlungs-soziologie	Rechtslehre I	Rechtslehre II	Human- und Geisteswissenschaften				Human- und Geistes-wissenschaften		25	
26											26	

Abb. 3: Studienplan Umweltingenieur.

den Umweltingenieur) soll allen Studierenden eines Studiengangs gemeinsam und verbindlich die wesentlichen Arbeitsbereiche und Arbeitsweisen nahebringen. Er ist damit Voraussetzung für eine weiterführende eigenständige, vertiefte Projektarbeit.

In den *Vertiefungsblöcken* wird die Möglichkeit zu projektorientiertem Studieren geboten. Jeder Studierende hat im 8. und im 9. Semester jeweils einen zwölfstündigen Vertiefungsblock zu wählen. In diesen Blöcken wird unter der Leitung eines oder mehrerer verantwortlicher Professoren in kleinen Gruppen gearbeitet. Das Ergebnis ist ein Projekt-Dossier, in aller Regel verbunden mit einer verbalen Projektpräsentation. Der Vertiefungsblock wird von den verantwortlichen Professoren autonom gestaltet: Freie, selbständige Arbeit kann abwechseln mit Vorlesungen, Seminaren, Kolloquien, Exkursionen, etc. Gegenwärtig werden folgende Vertiefungsblöcke angeboten:

Geomatikingenieure

- G 1/8: Geodätische Messtechnik und Ingenieurgeodäsie
- G 2/9: Geoinformationssysteme
- G 3/9: Photogrammetrie, Fernerkundung, GIS
- G 4/8: Satellitengeodäsie, Physikalische Geodäsie
- G 5/9: Kartographie
- G 6/8: Landnutzung/Landentwicklung I
- G 6/9: Landnutzung/Landentwicklung II
- G 7/8: Planung
- G 7/9: Umweltplanung

Umweltingenieure

- U 1/8: Bodenschutz I
- U 1/9: Bodenschutz II
- U 2/8: Entsorgungstechnik
- U 2/9: Stoffhaushalt
- U 3/8: Grundwasser
- U 3/9: Wasserwirtschaft und Hydrologie
- U 4/8: Verfahrenstechnik und Abwasserreinigung
- U 4/9: Siedlungsentwässerung / Wasserversorgung

Die Freizügigkeit des Fachstudiums wird auch belegt durch die grosse Anzahl frei

kombinierbarer *Wahlfächer*. Dies stellt hohe Ansprüche an die Eigenverantwortung der Studierenden. Eine sinnvolle Kombination von Wahlfächern trägt wesentlich zum Erfolg des Studiums bei. Wahlfächer können benutzt werden, um das Grundlagenwissen zu ergänzen und zu erweitern, um neue verwandte Technologien kennenzulernen, um disziplinübergreifende Erfahrungen zu machen oder um Sprachkenntnisse, Managementfähigkeiten und ähnliches zu erwerben und zu pflegen. In die Gruppe der Wahlfächer gehören somit auch weiterführende Lehrveranstaltungen der Human- und Geisteswissenschaften. Die Studierenden sind angehalten, vor der Auswahl der Wahlfächer den Rat ihrer Professoren und betreuenden Assistenten einzuholen.

Zur Selektion der Wahlfächer steht das gesamte Veranstaltungsangebot der ETH Zürich zur Verfügung. Die Studierenden können entweder Einzelfächer beliebig kombinieren oder aber, und das ist im allgemeinen sinnvoller, auf speziell empfohlene Wahlfächerpakete zurückgreifen. Eine Liste dieser Wahlfächerpakete liegt bei der Abteilung VIII auf und wird laufend nachgeführt.

Über die Wahlfächer können sich die Studierenden auch im Bauingenieurwesen vertiefen. Dazu werden ihnen ein oder mehrere «Bauzüge» angeboten, die einerseits querschnittsorientierte, andererseits auch bautechnische Veranstaltungen enthalten.

3.4 Das Praktikum

Das viermonatige Praktikum im 7. Semester ermöglicht es den Studierenden, Kontakt mit der Praxis aufzunehmen, die dortigen Arbeitsbedingungen kennenzulernen und somit nach Abschluss des Studiums besser begründete Entscheidungen bezüglich einer Arbeitsplatzwahl treffen zu können. Daneben ergibt sich ein positiver Rückkoppelungseffekt in dem Sinne, dass die Erfahrungen aus der Praxis zu einer Motivationssteigerung des Studierenden und besserer Fokussierung der Studieninteressen führen.

Das Praktikum wird als begleitetes Prakti-

kum durchgeführt. Näheres regeln die Praktikumsvorschriften der Abteilung VIII. Auch steht an der Abteilung ein Praktikumsbeauftragter zur Beratung und zur Vermittlung von Praktikumsstellen zur Verfügung. Das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Vertiefungsblöcken.

3.5 Kurse

Für Geomatikingenieure ist im Anschluss an das 2. Semester ein zweiwöchiger testatpflichtiger Projektkurs Geodätische Messtechnik zu absolvieren.

Nach dem 8. Semester kann ein fakultativer Diplomprojektkurs von maximal drei Wochen Dauer absolviert werden.

3.6 Die Diplomarbeit

Mit der Diplomarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie selbständig wissenschaftliche Konzepte zur Lösung von Problemen anwenden können. Die Diplomarbeit erstreckt sich über vier Monate im Verlauf des 10. Semesters. Näheres regelt der Studienplan 1998.

3.7 Prüfungen und Erfolgskontrolle

Das Diplom eines Geomatikingenieurs oder eines Umweltingenieurs wird erteilt nach Bestehen der beiden Vordiplomprüfungen und der Schlussdiplomprüfung. Die Zulassung zu jeder Prüfungsstufe setzt Schlusstestate als Bestätigung eines ordnungsgemässen Besuchs der obligatorischen Übungen, Kolloquien, Seminare und Kurse nach dem gültigen Studienplan voraus.

Anstelle der Testate können für die Zulassung zur Schlussdiplomprüfung auch erfolgreich absolvierte Krediteinheiten nachgewiesen werden.

Die Prüfungen werden abgelegt durch den Nachweis von Semesterleistungen oder in ordentlichen Prüfungssessionen der ETHZ. Die inhaltlichen Anforderungen und die Organisation der Semesterleistungen werden durch die jeweiligen Dozenten bestimmt. Bei den ordentlichen Prüfungssessionen werden die Studierenden gruppenweise mündlich oder/und gesamthaft schriftlich geprüft.

Die beiden Vordiplome werden in der Re-

gel vor dem 3. bzw. 5. Semester abgelegt. Es ist ratsam, die Vordiplomprüfungen zum frühest möglichen Termin zu absolvieren, um damit gute Voraussetzungen für die Fortsetzung des Studiums zu schaffen. Das erste Studienjahr mit der ersten Vordiplomprüfung, das zweite Studienjahr mit der zweiten Vordiplomprüfung sowie das dritte und vierte Studienjahr bilden jeweils Studienblöcke, die nicht ohne gewichtige Gründe ineinandergeschoben werden sollten.

Die Schlussdiplomprüfung kann in mehreren Teilen abgelegt werden. Mit einzelnen Fachprüfungen kann erst nach bestandener 2. Vordiplom begonnen werden. Der letzte Prüfungsteil ist jedoch spätestens in der Prüfungssession nach der Diplomarbeit abzulegen.

Die Schlussdiplomprüfung besteht aus den Fachprüfungen und einer Diplomarbeit von vier Monaten Dauer.

Für Detailangaben sind die Allgemeine Prüfungsverordnung der ETHZ, das Diplomprüfungsreglement der Abteilung VIII und die Wegleitung für die Studiengänge zu konsultieren.

4. Weiterbildung und Mobilität

4.1 Weiterbildung

In diesen Zeiten der rapiden Fortentwicklung technischen Fachwissens kommt einer regelmässigen Weiterbildung des Berufsstands grosse Bedeutung zu. Die ETH Zürich insgesamt und insbesondere die Abteilung VIII offerieren ein reichhaltiges Programm zur Weiterbildung.

So können sich Interessenten als Hörer von beliebigen Lehrveranstaltungen, für die im Semesterprogramm keine Zulassungsbedingungen vorgesehen sind, einschreiben. Als Hörer wird zugelassen, wer sich in seinem Beruf weiterbilden möchte und sich über die nötige fachliche Vorbildung ausweisen kann.

Für einen Absolventen der ETH stehen verschiedene Wege der Weiterbildung offen: Für bereits berufstätige Ingenieure werden während jeweils einiger Tage von den Hochschulinstituten, eventuell gemein-

sam mit Fachverbänden, besondere Fortbildungskurse durchgeführt. Ausserdem sind an der ETHZ Nachdiplomstudiengänge (NDS) und Nachdiplomkurse (NDK) eingerichtet in Form von zwei- bis viersemestrigen oder mehrwöchigen Kursen, wie zum Beispiel das «Nachdiplomstudium Siedlungswasserwirtschaft und Gewässerschutz» (Abt. II), das «Nachdiplomstudium Entwicklungszusammenarbeit» (Abt. XII), der «Nachdiplomkurs Räumliche Informationssysteme» (Abt. VIII) und der «Nachdiplomkurs Raumplanung» (Abt. VIII, in Vorbereitung).

Eine komplette Übersicht ist der Broschüre «Weiterbildung an der ETH Zürich», www.zfw.ethz.ch, vom Zentrum für Weiterbildung ZfW der ETHZ zu entnehmen (wird jedes Jahr neu aufgelegt).

4.2 Studienaufenthalt an einer anderen Hochschule (Mobilität)

Ein Mobilitätsstudium wird im Fachstudium - in vielen Fällen im dritten Studienjahr - oder während der Diplomarbeit absolviert und dauert im Normalfall ein oder zwei Semester bzw. die Zeit der Diplomarbeit. Bei letzterer werden wenn immer möglich zu der durch die ETH vorgeschriebenen Dauer einige Wochen dazugeschlagen, um den Studierenden Zeit zu geben, sich in der neuen Umgebung einzuleben. Bedingung für einen Mobilitätsaufenthalt ist das bestandene 2. Vordiplom.

Der Studienplan für das Mobilitätsstudium sollte so zusammengestellt werden, dass er die an der ETH verpassten Unterrichtseinheiten ganz oder weitgehend ersetzt. Die Gesamtdauer des Studiums soll durch ein Mobilitätsstudium nicht verlängert werden.

5. Schlussbemerkungen

Mit diesen neuen Studiengängen hat die Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung eine tragfähige Antwort auf die Herausforderungen der aktuellen und künftigen Notwendigkeiten beruflicher Neuorientierung gefunden. Die Studierenden erhalten eine breite und solide Grundlagenausbildung, die es ihnen erlaubt, mit

schnell wechselnden technologischen und beruflichen Anforderungen fertigzuwerden. Exemplarisches Studieren unter weitgehend freizügiger Kombination von Fächern und Projekten im Fachstudium ermöglicht es, differenzierte und individuelle Ausbildungsprogramme zu realisieren.

In einer sich schnell verändernden Welt haben auch feste Curricula keinen langen Bestand. Laufende Revisionen werden daher antizipiert und durch das Design und den Mechanismus der Studiengänge relativ leicht ermöglicht.

Dokumente (Rechtsbestimmungen):

Nachfolgend sind die Titel von relevanten Rechtsbestimmungen aufgeführt. Sie können, sofern nicht eine andere Ausgabe genannt ist, bei der Rektoratskanzlei der ETH Zürich, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, bezogen werden.

- ETH-Zulassungsverordnung
- Regulativ für die Aufnahme von HTL-Absolventen an die ETHZ
- Regelung für Übertritte von Studierenden von einer ETH zur anderen
- Allgemeine Prüfungsverordnung der ETHZ
- Studienplan der Abteilung VIII
- Diplomprüfungsreglement der Abteilung VIII
- Katalog der Lehrveranstaltungen der Abteilung VIII
- Semesterprogramm (Unterrichtsprogramm und Stundenpläne für das Winter- bzw. Sommersemester)
- Verordnung über das Doktorat an der ETHZ
- Verordnung über die theoretischen Prüfungsfächer und den Prüfungsstoff der Patentprüfung für Ingenieur-Geometer (Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern)
- Verordnung über das Eidgenössische Patent für Ingenieur-Geometer (Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern).

Prof. Dr. Armin Grün
Abteilungsleiter Abt. VIII
ETH Höggerberg
CH-8093 Zürich