

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

**Band:** 99 (2001)

**Heft:** 1

**Artikel:** Die Ausbildung der Geomatikingenieure in Geoinformatik und in Geoinformationssystemen an der ETHZ

**Autor:** Carosio, Alessandro

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235726>

### **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:** 13.10.2024

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

# Die Ausbildung der Geomatik-ingenieure in Geoinformatik und in Geoinformationssystemen an der ETHZ

Die Technologie der Geoinformationssysteme ist eine tragende Komponente vieler Berufe. In der Ausbildung der Geomatikingenieure wird dieser Thematik entsprechend viel Gewicht eingeräumt. Die Lehrveranstaltungen beinhalten die theoretischen Voraussetzungen sowie Projektarbeiten, die das erworbene Wissen illustrieren. Es wird klar unterschieden zwischen den allgemein und längerfristig gültigen Grundprinzipien und den relativ kurzlebigen Softwareprodukten, die nur als Beispiele verwendet werden. Das Interesse der Studierenden ist gross. Sie nehmen zahlreich an Wahlveranstaltungen teil.

*La technologie des systèmes d'information géographique est une composante fondamentale de beaucoup de professions. Pour la formation des ingénieurs en géomatique, on attribue un grand poids à cette thématique. Les cours comprennent des leçons sur les principes théoriques ainsi que des travaux pratiques qui illustrent les connaissances acquises. Il est clairement distingué entre les bases générales qui sont valables à long terme et les solutions technologiques (logiciels) de courte durée et qui ne sont utilisées que comme exemples. L'intérêt des étudiants est remarquable. Ils sont nombreux à fréquenter des leçons et activités facultatives.*

La tecnologia dei sistemi informativi geografici è una componente fondamentale di molte professioni. Per la formazione degli ingegneri in geomatica si è assegnato a questi temi un peso considerevole. I corsi comprendono sia lezioni sui principi teorici sia lavori pratici di progettazione che illustrano le conoscenze acquisite. I contenuti differenziano chiaramente tra i fondamenti generali che restano a lungo validi e le soluzioni tecniche (software) con una vita relativamente breve, che sono usate solo come esempi illustrativi. L'interesse degli studenti è considerevole. Partecipano numerosi anche ai corsi e alle attività facoltative.

A. Carosio

Die heutige Technologie der Geoinformationssysteme (GIS) hat für Berufe mit einem Bezug zum Boden (Vermessung, Planung, Umwelttechnik usw.) einen wichtigen Platz eingenommen. Sie gilt als wesentliche Zukunftschance dieser Fachgebiete. Die universitäre Ausbildung im Bereich der Vermessung (früher Kultur- und Vermessungsingenieure, heute Geomatikingenieure) wurde recht früh diesen Entwicklungen angepasst. Die Lehrveranstaltungen der Geoinformationstechnologie haben aber erst in den letzten Jahren dasjenige Gewicht bekommen, das

den aktuellen Bedürfnissen von Gesellschaft und Wirtschaft entspricht.

## Die Voraussetzungen der Teilnehmer

Die Vorlesungen in Raumbezogenen Informationssystemen, die die ETH Zürich anbietet, sind für verschiedene Studienrichtungen (Geomatikingenieure, Forstingenieure, Absolventen der Fachhochschulen usw.) zugänglich. Die Voraussetzungen, auf welchen die Lehrveranstaltungen aufgebaut werden können, sind daher unterschiedlich. Man kann auf je-

den Fall auf der zur Zeit noch gut und breit abgestützten Gymnasialausbildung und auf den allgemeinen Grundzügen (Mathematik, Physik, Informatik, Recht usw.), die im ersten Jahr eines Ingenieurstudiums besucht werden, aufbauen.

## Besonderheiten der GIS-Ausbildung

Anders als in der Mathematik kann das erforderliche Wissen nicht linear gegliedert und abgegrenzt werden. Je nach beruflicher Stellung oder Fachrichtung sind andere Informationen erforderlich. Viele Kenntnisse sind bereits Bestandteil der Grundausbildung oder von Vertiefungsfächern für Geomatikingenieure (Geodätische Messtechnik, Photogrammetrie usw.). Andere Bereiche erfordern nur eine allgemeine Übersicht. Man muss daher in der GIS-Ausbildung nicht alle Komponenten gleich vertieft behandeln. Die Grundzüge der GIS-Technologie werden daher vorzugsweise nach einem Top-Down-Ansatz aufgebaut. Zuerst kommen die allgemeinen Zielsetzungen und die Hauptmerkmale der GIS-Technologie, um eine erste Übersicht zu bieten. Dann geht man aber nur dort in Details, wo es tatsächlich erforderlich ist. Das Wissen wird so weit vermittelt, bis ein operationelles Verwenden der erworbenen Kenntnisse möglich wird.

Ein grosser Teil der Ausbildung findet in Form von Übungen und Demonstrationen statt, die anschaulich das theoretisch Gelernte illustrieren und das ingenieurmässige Erfassen erleichtern. Man verwendet dafür marktübliche und verbreitete Software-Produkte, die später auch in der Praxis eingesetzt werden können. Das Problem der Vielfalt der GIS-Software-Produkte, die rasch weiter entwickelt werden, zeigt aber auch die Grenzen einer allgemeinen und auf die Dauer brauchbaren GIS-Ausbildung: Man kann nicht einzelne Industrie-Lösungen präsentieren und die Besonderheiten eines Lösungsansatzes zu stark betonen. Man muss die allgemein gültigen Prinzipien vorstellen und die Gesamtproblematik der GIS-Prozesse unabhängig von

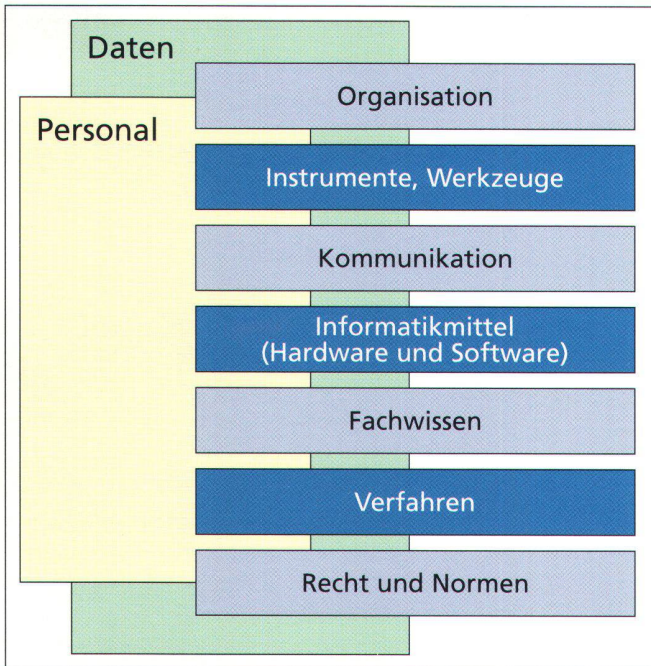


Abb. 1: Materielle und immaterielle Komponente eines GIS.

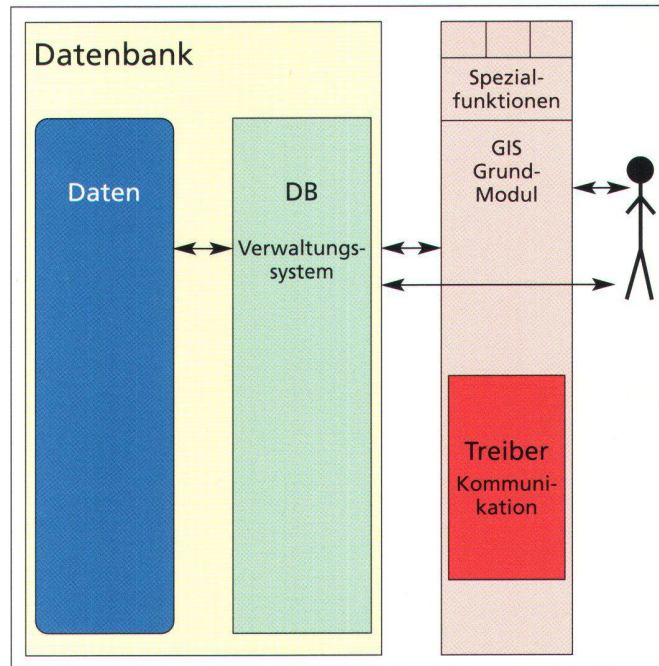


Abb. 2: Allgemeine Struktur einer GIS-Software.

Produkten erläutern. Eine oder mehrere GIS-Software werden exemplarisch eingesetzt. Ihre Funktion als Beispiel muss im ganzen Lehrgang ersichtlich bleiben. In unserer Gruppe an der ETH Zürich wurde lange Zeit die Software Infocam von Leica wegen der ausgezeichneten Architektur eingesetzt. Nach ihrem Rückzug vom Markt werden ArcInfo und ArcView von ESRI verwendet. Produkte anderer Softwarehersteller werden nach Bedarf eingesetzt. Die Handhabung einer GIS-Software steht in dieser Optik nicht im Vordergrund. Wir vermitteln das Notwendige, um die Übungen abwickeln zu können. Die vertiefte Instruktion der Anwender in den Funktionalitäten bestimmter GIS-Pakete wird auch in vorsehbarer Zukunft Aufgabe der Software-Hersteller (evtl. anderer privater Anbieter) bleiben, die die Handhabung der neuesten Versionen ihrer Produkte beherrschen und diese optimal an Kunden und Interessenten vermitteln können.

### Ausbildungsinhalte

Im ersten Kurs (Raumbezogene Informationssysteme I) mit ca. 60 Stunden Lehrveranstaltungen liegt das Schwergewicht

bei den konzeptionellen Komponenten, auch unter Berücksichtigung, dass sich viele junge Ingenieure mit Projektierungsaufgaben im GIS-Bereich befassen werden. So wird zum Beispiel die grosse Bedeutung der Daten und ihrer Organisation gezeigt und begründet. Ebenfalls findet eine Einführung in die Architektur der GIS-Systeme (Hardware und Software) statt, um eine komponentenweise Beurteilung der angebotenen Systeme zu ermöglichen.

Da man heutzutage in den Grundkursen der Informatik die Thematik der Datenbanken nur wenig behandelt, werden einige Stunden dieser wichtigen Komponente von Informationssystemen gewidmet.

Der Schwerpunkt des ersten Kurses wird dann erreicht mit der Einführung der Methodik der Modellierung der Geoinformation. Die heutigen Systeme ermöglichen nur die freie Modellierung der Thematik (Sachdaten), während die Geometrie vom Hersteller mit einer festgelegten Kombination von Metrik und Topologie als fixe Systemeigenschaft gegeben ist. Der Geomatikingenieur befasst sich oft mit der Projektierung von Geoinformationssystemen. Er begleitet in der Regel die

Voranalyse, ist verantwortlich für die konzeptionelle Phase, wo häufig das ganze System mit dem Geometriemodell gewählt wird und entwickelt konzeptionell die Datenstruktur der Thematik. Diese Phasen der GIS-Projektierung und Modellierung werden mit praktischen Übungen und Demonstrationen anschaulich dargestellt und belegen gesamthaft ca. die Hälfte des ersten Kurses. Mit etwas weniger Gewicht werden die Grundlagen der Datenanalyse zur Vervollständigung der Information vermittelt.

Im zweiten und dritten Kurs (Raumbezogene Informationssysteme II und III) finden dann aktuelle GIS-Themen Platz, die einzeln vertieft werden können. So werden Hinweise über Organisation und Betrieb der Informatik im Ingenieurbüro angeboten oder über die Massnahmen für die Gewährleistung der Datensicherheit (angesichts der neuen SNV-Norm aktuell). Die Bedeutung der Datenakquisition mit den mathematischen Hintergründen von Transformations- und Interpolationsverfahren sind ebenfalls im Programm. Neue Aspekte findet man auch bei der Ausdehnung der Geometrie in die dritte Dimension. Dies ist ebenfalls ein Vertiefungsthema der Lehrveranstaltung.

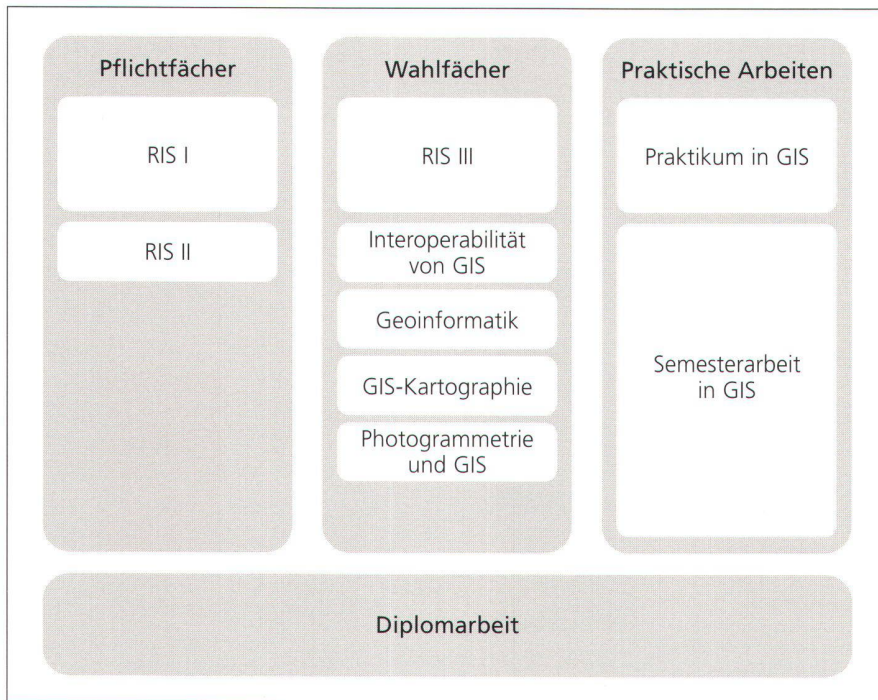


Abb. 3: GIS-Lehrveranstaltungen an der ETH Zürich.

Ein grosser technologischer Sprung wird im Zusammenwirken von GIS- und Kommunikationstechnologie erwartet. Es wird daher nicht überraschen, dass Interoperabilität, modellbasiertes Transferverfahren (z.B. INTERLIS), GIS-Applikationen im Internet usw. auch in der Vorlesung entsprechend stark gewichtet werden. Visualisierung und Datenanalyse sind ebenfalls im Inhaltsverzeichnis vertreten.

Mit der Gestaltung des dritten Kurses (Raumbezogene Informationssysteme III) befasst sich intensiv die neu gewählte Professorin für GIS (Christine Giger), die ihre Projektierungserfahrung und ihre Kenntnisse im Bereich der Visualisierung, der Metadaten, des GIS-Marktes und der Kommunikation einfließen lassen wird.

## Praktikums-, Semester- und Diplomarbeiten

Im Ingenieurwesen lernt man nur, wenn neben der Theorie auch die praktische Erfahrung vermittelt wird. Dies ist auch den Studierenden gut bekannt. Die Folge da-

von ist ein grosses Interesse für Angebote in Form von Projektarbeiten (20 Tage Arbeit während des Semesters), kürzere Praktikas oder Diplomarbeiten. Diese Veranstaltungen werden jährlich angeboten und sind sehr personalintensiv, da das erforderliche Betreuungsverhältnis ca. ein Assistent für vier begleitete Studierende ist. Die Themen sind jedes Jahr neu und befassen sich mit aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis.

Um der Nachfrage Folge zu leisten und die Themen vielseitig zu gestalten, werden immer mehr interdisziplinäre Projekte angeboten, an welchen andere Institute oder Fachleute aus der Praxis beteiligt sind. Über die Probleme des Bodenschutzes und der Bodeneigenschaften bekamen wir Unterstützung vom Institut für Geotechnik (Frau Prof. R. Hermanns). Das Thema Statistische Analysen der Qualität von digitalen Geländemodellen wurde vom Politecnico di Milano betreut (Frau Prof. M. Brovelli). Andere gemeinsame Vorhaben werden laufend vereinbart und angeboten.

## Langfristiger Nutzen als Ziel

Heutzutage ist man sich im Klaren, dass diejenigen, die in der Technik tätig sind, sich permanent weiterbilden müssen. Trotzdem möchte man bei der Gestaltung von akademischen Lehrgängen nicht Inhalte anbieten, die nur während ein paar Jahren Bedeutung haben. Im Geoinformationsbereich ist das Problem offensichtlich. Die Lösung liegt in der Fokussierung der Lehrinhalte auf die grundlegenden Prinzipien und die Nutzung von technischen Lösungen (z.B. Software-Produkte, Industrie-Ansätze) als Beispiele. Eine solche Trennung erlaubt das Dauerhafte vom Vorübergehenden klar zu unterscheiden.

Gerade diese Fähigkeit wird bei den Teilnehmern im theoretischen Teil gefördert. So gelingt es bei Diplom- oder Semesterarbeiten aus einer praktischen Erfahrung mit einer Applikation einer GIS-Software auch allgemeine Schlussfolgerungen zu ziehen, die eine viel längere Lebensdauer haben und auch in Zukunft bei vergleichbaren Problemen ihre Bedeutung behalten werden.

Das Konzept und die Aktualität der Disziplin widerspiegeln sich in der zahlreichen Beteiligung der Studierenden, nicht nur an obligatorischen Lehrveranstaltungen sondern auch an den Projektarbeiten in Kreditzügen und Diplomaufgaben.

Prof. Dr. Alessandro Carosio  
Geo-Informationssysteme und Fehlertheorie  
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie  
ETH-Hönggerberg  
CH-8093 Zürich  
alessandro.carosio@geod.baug.ethz.ch  
www.gis.ethz.ch  
www.geomatik.ethz.ch