

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 117 (2019)

Heft: 10

Artikel: Raumbezogene Ingenieurwissenschaften an der ETH Zürich :
Geomatik, Planung und mehr

Autor: Wieser, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-864696>

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: 20.02.2025

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

Raumbezogene Ingenieurwissenschaften an der ETH Zürich – Geomatik, Planung und mehr

Im Herbst 2018 startete der inhaltlich und strukturell modernisierte Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung an der ETH Zürich mit 35 Studierenden und einem neuen Namen. In diesem Beitrag werden die wesentlichen Gründe für die Revision und Namensänderung, die Struktur sowie Lernziele und Inhalte kurz vorgestellt. Ziel ist es aufzuzeigen, dass die ETH mit dem neuen Studiengang wegweisende Änderungen implementiert hat und den Arbeitsmarkt auch in Zukunft mit exzellent ausgebildeten Geomatik-Ingenieurinnen und -Ingenieuren versorgen wird.

En automne 2018 le cursus d'étude bachelor en géomatique et gestion du territoire à l'EPF Zurich dont le contenu et la structure ont été modernisés, a débuté sous une nouvelle appellation avec 35 étudiant(e)s. Dans cet article les raisons essentielles de la révision et du changement de nom, la structure ainsi que les buts d'enseignement et les contenus sont brièvement présentés. Il s'agit ici de démontrer qu'avec son nouveau cursus l'ETH a mis en oeuvre des changements novateurs et qu'elle fournira au marché du travail, également à l'avenir des ingénieur(e)s en géomatique excellemment formés.

Nell'autunno 2018 ha preso avvio, con una nuova denominazione e 35 studenti, il corso di Bachelor di Geomatica e progettazione presso il Politecnico di Zurigo. Oltre alla nuova denominazione, il corso è stato anche modernizzato dal punto di vista contenutistico e strutturale. L'articolo seguente spiega i motivi fondamentali che hanno indotto a lanciarsi nella revisione e a modificare la denominazione, la struttura, gli obiettivi didattici e i contenuti. Lo scopo dell'esercizio consiste nel dimostrare che con il nuovo corso di studio il Politecnico ha captato i segnali del tempo e intende immettere sul mercato anche in futuro ingegneri in geomatica con una formazione eccellente.

A. Wieser

Die Ausgangssituation

Das Bachelor-Studium *Geomatik und Planung* an der ETH Zürich bereitet die Studierenden auf den Master-Studiengang Geomatik vor, nach dessen Absolvieren sie als Geomatik-Ingenieurinnen und -Ingenieure ins Berufsleben einsteigen können. Als Vorbereitung auf den ebenfalls von der ETH angebotenen Master-Studiengang *Raumentwicklung und Infrastruktursysteme* (REIS) hatte sich Geomatik und Planung nicht etablieren können. Der Studienplan, der zuletzt 2010 revidiert worden war, bestand überwiegend

aus obligatorischen Lehrveranstaltungen und aus vielen kleinen Einheiten. Nur 16% der Studienleistung (gemessen in Kreditpunkten (KP), welche ihrerseits den durchschnittlichen Zeitaufwand repräsentieren – 1 KP entspricht 30 Stunden) wurden in Wahlmodulen oder Freifächern erbracht. Die Hälfte der Lehrveranstaltungen hatte 2 oder 3 KP und nur 15% hatten 6 KP oder mehr. Der Studienplan bot den Studierenden damit kaum Freiräume. Er forcierte Lehren und Lernen in engen thematischen Schranken, führte zu rascher Abfolge unterschiedlicher Fächer während der Semester und zu einer hohen Anzahl an Einzelprüfungen. Das mag zwar als Vorbereitung auf berufliche Tätigkeiten von Akademikern passend er-

scheinen, welche häufig von rasch wechselnden Anforderungen, Themen und Herausforderungen geprägt sind, für nachhaltiges und motivierendes Studieren sind solche Rahmenbedingungen aber ungünstig.

Die Studierenden, die in das Master-Studium *Geomatik* eintreten, bringen die wesentlichen fachlichen und persönlichen Voraussetzungen in der Regel mit. Wiederholungen von Inhalten und Auffrischen von Fertigkeiten aus dem Bachelor-Studium sind jedoch in vielen Fällen nötig, bevor die betreffenden Kompetenzen weiter ausgebaut werden können. Nachholbedarf zeigt sich auch bei wichtigen überfachlichen Kompetenzen wie etwa Kommunikation, Kritik- und Diskursfähigkeit oder Erkennen und Nutzen fächerübergreifender Zusammenhänge. Die Absolventinnen und Absolventen sind auf dem Arbeitsmarkt schon in den klassischen Bereichen der Geomatik von Amtlicher Vermessung über Ingenieurbüros bis zu GIS-Dienstleistern und Behörden äusserst gesucht. Darüber hinaus finden sie attraktive Aufgaben und Karrieremöglichkeiten in einer Vielzahl von anderen Betrieben und Branchen, in denen sie als Experten für räumliche Daten, Modelle, Unsicherheiten und Messungen geschätzt sind.

Die Studierenden, die in das Master-Studium *REIS* eintreten, kommen aus verschiedenen Studienrichtungen – vor allem aus der Geografie, in geringerer Masse auch aus den Bau- oder Umweltingenieurwissenschaften, aus Geomatik und Planung oder anderen Studienrichtungen. Sie bringen sehr unterschiedliche Vorbildung mit. Grundsätzlich ist dies angesichts der späteren Berufstätigkeit in stark interdisziplinärem Umfeld zwar positiv, vielen Studierenden fehlen jedoch solide Grundkenntnisse in quantitativen Modellierungs- und Analysemethoden, welche für REIS eine zunehmend zentrale Rolle spielen. Ein eigenes Bachelor-Studium *REIS* gibt es an der ETH Zürich nicht. Die erforderlichen Kenntnisse werden daher, soweit möglich, im Master-Studium vermittelt, was jedoch zulasten der Zeit für

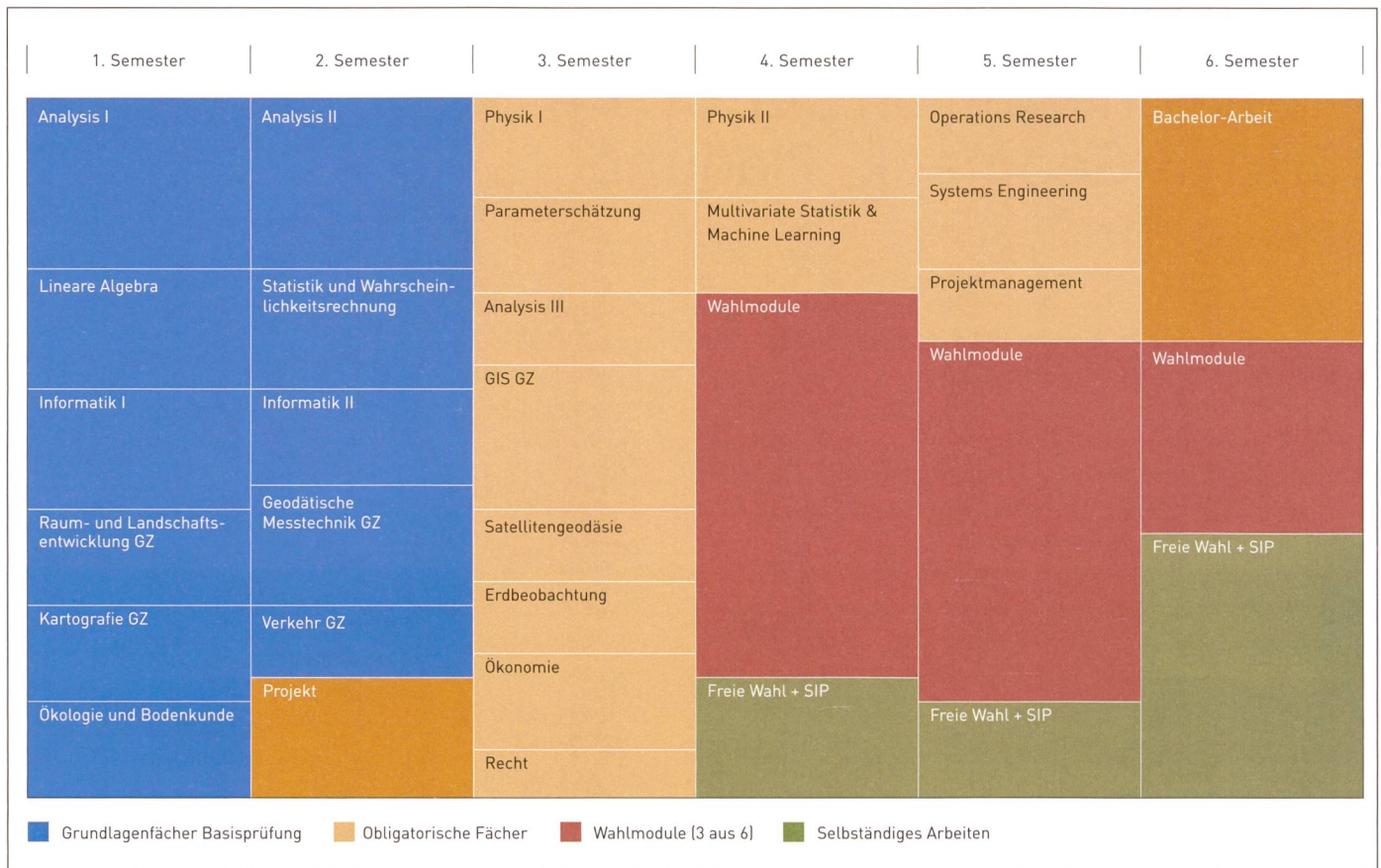


Abb. 1: Struktur des Bachelor-Studiengangs Raumbezogene Ingenieurwissenschaften (Grafik: plusgestaltung, Zürich).

fachspezifische vertiefende Lehrinhalte geht. Auch den Absolventinnen und Absolventen dieses Master-Studiums stehen vielfältige berufliche Möglichkeiten offen.

Die Revision

Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der institutionellen und budgetären Rahmenbedingungen haben die Professoren der an diesen Studiengängen massgeblich beteiligten Institute für Geodäsie und Photogrammetrie (IGP), Kartografie und Geoinformation (IKG), Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL), Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) sowie Bau- und Infrastrukturmanagement (IBI) in Absprache mit der Departementsleitung beschlossen, das Curriculum Geomatik und Planung einer Revision zu unterziehen. Diese sollte folgende Ziele erreichen:

1. Vermittlung solider mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher sowie fachlicher Grundlagen für die beiden Mas-

ter-Studiengänge *Geomatik* und *Raumentwicklung und Infrastruktursysteme*

2. Stärkung der Ausbildung im Bereich quantitativer Modellierung und Analyse inklusive Umgang mit Unsicherheiten und Nutzung grosser Datenmengen

3. Schaffen von mehr Freiräumen und Anreizen zu ganzheitlichem Denken; weniger, aber grössere Lehrveranstaltungen

4. Gut abgestimmte, lehrveranstaltungsübergreifende Vermittlung überfachlicher Kompetenzen, insbesondere in Argumentation, Kommunikation (mündlich, schriftlich, visuell) und kritischem Denken

Von Januar 2016 bis September 2017 hat eine Arbeitsgruppe, bestehend aus den Professoren der oben genannten Institute sowie eines Vertreters der Studierenden und einer Vertreterin der wissenschaftlichen Mitarbeitenden, einen Vorschlag für die Revision ausgearbeitet. Dieser wurde dann über 40 Institutionen bzw. Personen in der Schweiz (davon

ausserhalb der ETH 7 Firmen, 7 Behörden und 21 Interessensvertretungen) mit der Einladung zur Stellungnahme übermittelt. Rückmeldungen sind unter anderem von geosuisse, SOGI, swisstopo, SGPF, BLW, der Eidgenössischen Geometerkommission, VSP-ASPAN, SGPF und KPK eingegangen. Mit dem Versand des Entwurfs waren die betreffenden Personen und Institutionen auch zu einem Diskussions- und Informationsanlass eingeladen worden, an dem schliesslich ca. 30 Personen teilnahmen und an dem weitere Rückmeldungen bzw. Anregungen zur Studienplanrevision aufgenommen wurden. Wie bei der Breite an Stakeholders zu erwarten, waren die Rückmeldungen teilweise sehr kontrovers. Dies betraf sowohl Struktur und Lehrinhalte, als auch ganz besonders die geplante Änderung des Namens für den Studiengang. Die Arbeitsgruppe der ETH hat die Rückmeldungen dann diskutiert und den Studienplan nochmals in einzelnen Punkten angepasst.

Der Name

Der Entscheidung für den neuen Namen *Raumbezogene Ingenieurwissenschaften* lag einerseits der Wunsch zugrunde, den Begriff «Ingenieur» explizit aufzunehmen und damit die Zielrichtung und die Einbindung an der ETH klar auszudrücken. Andererseits spiegelte der bisherige Name die Breite des Studiengangs und der möglichen Berufsfelder nicht mehr ausreichend wider. Aus der Befragung der Erstsemestrigen sowie durch die Interaktion mit Schülerinnen und Schülern bei Anlässen wie den Studieninformationstagen, dem Tag der Geomatik oder ETH unterwegs hatte sich ausserdem gezeigt, dass der Begriff «Geomatik» den meisten angehenden Studierenden bis kurz vor ihrer Entscheidung entweder unbekannt oder zu einseitig konnotiert war. Und das trotz jahrelanger, intensiver – wenngleich nicht über alle Stakeholder abgestimmter oder synergetischer – Bemühungen, Schü-

lerinnen und Schüler sowie die Öffentlichkeit auf Geomatik aufmerksam zu machen.

Im Zuge der Revision haben wir nach einem Namen gesucht, der die Breite und die Inhalte angemessen repräsentiert und möglichst ohne detaillierte Erklärung zutreffende Assoziationen weckt. Die Rückmeldungen der Studierenden sowie die Erfahrung von mittlerweile zwei Studieninformationstagen zeigen, dass das gelungen sein dürfte. Der Name «Geomatik» ist damit allerdings nicht aus dem Bildungsangebot der ETH verschwunden: Das Master-Studium *Geomatik* wird unter diesem Namen und mit vorläufig unverändertem Curriculum weitergeführt.

Der Studienplan

Um die oben angeführten Ziele zu erreichen und dabei eine passende Balance zwischen Breite und Tiefe zu finden, haben wir ausser Änderungen im obligato-

rischen Lehrangebot vor allem Wahlmodule und mehr Raum für freie Wahlfächer etabliert. Abbildung 1 zeigt die resultierende Struktur.

Die ersten beiden Semester bilden das so genannte Basisjahr, in dem an der ETH üblicherweise die Vermittlung mathematischer und allgemeiner, ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen im Vordergrund steht. Die Lehrveranstaltungen in diesem Jahr und die abschliessende Basisprüfung sollen die Studierenden auf das weitere Studium vorbereiten und ihnen helfen, frühzeitig richtig einzuschätzen, ob das gewählte Studium an der ETH für sie persönlich passt.

Im vorliegenden Studienplan haben wir die Vermittlung allgemeiner Grundlagen über die ersten fünf Semester verteilt und konnten so im Basisjahr eine ausgewogene Mischung aus Mathematik, Statistik und Informatik einerseits sowie Fächern aus den Bereichen Geomatik, Raum- und Verkehrsplanung andererseits vorsehen. Die Studierenden kommen daher von Anfang an mit zentralen Themen und Fächern des Studiums in Kontakt, können früher beurteilen, ob die Wahl richtig war, und können den praktischen Nutzen der fast zeitgleich erworbenen allgemeinen Grundlagen früher erkennen. Letzteres wird insbesondere auch im Zuge der Projektarbeit ermöglicht, bei welcher Themen aus unterschiedlichen Fachbereichen zur Auswahl stehen, welche dann im Team bearbeitet werden. Die Studierenden lösen dabei fachliche Herausforderungen und bauen zugleich wesentliche überfachliche Kompetenzen aus. Das zweite Semester endet mit einem einwöchigen Feldkurs. Dieser ist, wie bereits vor der Studienplanrevision, ein wichtiger Fixpunkt der Ausbildung in Geodätischer Messtechnik. Für viele Studierende ist er darüber hinaus ein unvergessliches Highlight des Bachelor-Studiums.

Im zweiten und dritten Studienjahr stehen Fächer im Vordergrund, bei denen es zentral um die Erfassung, Analyse, Visualisierung und Nutzung räumlicher Daten



Abb. 2: Studierende am Feldkurs «Geodätische Messtechnik GZ».

geht. Neu ist dabei unter anderem eine Lehrveranstaltung zu Machine Learning. Ab dem vierten Semester gestalten die Studierenden ihr Studium sehr frei und setzen damit individuelle Schwerpunkte. Dies zunächst durch das Absolvieren von drei aus sechs angebotenen Wahlmodulen:

- Geodäsie und Satellitennavigation
- Digitalisierung und 3D-Modellierung
- GIS und Kartografie
- Raum- und Umweltplanung
- Verkehrssysteme
- Netzwerkinfrastrukturen

Jedes dieser Module umfasst Lehrveranstaltungen im Gesamtvolumen von 15 KP und gilt als absolviert, wenn alle zugeordneten Lehrveranstaltungen erfolgreich abgeschlossen wurden. Darüber hinaus wählen die Studierenden im Umfang von mindestens 18 KP nahezu beliebige Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der ETH Zürich oder der Universität Zürich (freie Wahl und Wissenschaft im Kontext). Sie haben so die Möglichkeit, ihr Studium als klassisches Geomatik-Studium zu konfigurieren oder als Studium im Bereich Raumentwicklung und Infrastruktursysteme. Sie können es aber auch als breites Grundlagenstudium mit vertiefenden Komponenten aus beiden Bereichen anlegen. Die freie Wahl kann neben der Horzonterweiterung auch für ein viertes Wahlmodul genutzt werden oder zur Vorbereitung auf spezielle berufliche Optionen wie etwa den späteren Erwerb des Geometerpatents. Bei entsprechender Wahl der Module und Freifächer haben die Studierenden damit auch in Zukunft die Möglichkeit, die nötige theoretische Vorbildung in gleicher Qualität und praktisch gleichem Umfang an der ETH zu erwerben, wie vor der Revision.

Überfachliche Kompetenzen

Für eine langfristig erfolgreiche berufliche Karriere brauchen ETH Absolventinnen und Absolventen neben den fundierten fachlichen Kompetenzen auch Flexibilität, Verantwortungsbewusstsein, Integrität

sowie ausgeprägte überfachliche Kompetenzen von Analyse- und Problemlösungskompetenzen über Projektmanagement, Kommunikation und Teamwork bis zu kreativem und kritischem Denken, Reflexionsfähigkeit oder Selbst-Management und Motivation. Solche überfachlichen Kompetenzen können grundsätzlich additiv vermittelt werden, also losgelöst vom fachlichen Kontext, oder aber integriert (Buff Keller und Jörissen, 2015).

Durch finanzielle Unterstützung von Seiten der ETH (Innovedum Studiengangsinitiative) können wir eine besonders effektive Form der integrierten Vermittlung im neuen Studiengang umsetzen, bei der die Studierenden an passenden Stellen in den Lehrveranstaltungen kurze, explizite Einführungen zu bestimmten überfachlichen Kompetenzen erhalten und diese dann durch unmittelbare Anwendung sowie durch Reflexion festigen bzw. selbst weiter vertiefen (siehe z. B. Buff Keller und Jörissen, 2015). Den Studierenden und den Dozierenden stehen dabei Unterlagen zur Verfügung, die speziell für diesen Zweck und Studiengang im Zuge der Initiative ausgearbeitet werden. Ausserdem haben die Studierenden und Dozierenden Zugriff auf Visualisierungen des geplanten, sukzessiven Kompetenzaufbaus über die sechs Semester des

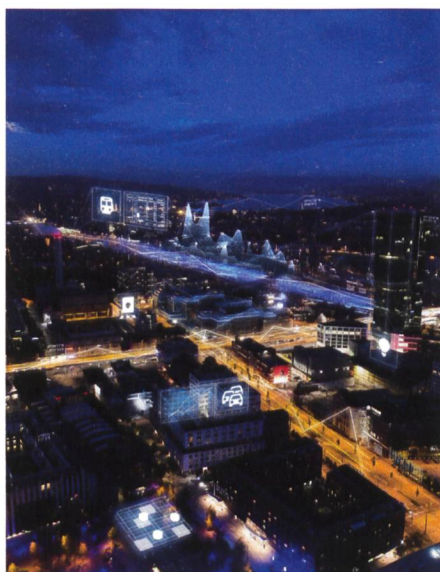


Abb. 3: Cover-Sujet für die Kommunikation zum neuen Studiengang.

Bachelor-Studiums hinweg und können durch diese Transparenz effizient auf bereits erworbenen Kompetenzen aufbauen.

Unterlagen und Hilfestellungen werden derzeit für technisch-wissenschaftliches Schreiben, Präsentieren, Visualisieren, Argumentieren, Kritisches Denken, Teamwork, Projektmanagement und Lernmanagement erarbeitet. Einzig für Projektmanagement findet sich darüber hinaus auch eine eigene Lehrveranstaltung im Studienplan; die vorhergehende integrierte Vermittlung beschränkt sich in diesem Fall daher auf Aspekte, die schon im Studium selbst gebraucht werden.

Darüber hinaus erfolgt im Rahmen der Initiative auch eine Abstimmung zwischen den Dozierenden verschiedener Lehrveranstaltungen betreffend ausgewählter überfachlicher Kompetenzen, die stark mit den fachlichen verknüpft sind: Programmieren, Problemlösung und Entwurf, mathematische Modellierung und Modellvalidierung sowie quantitative Analysen mit grossen Datenmengen. In diesem Zuge werden zwar keine Unterlagen oder Konzepte neu ausgearbeitet, aber es wird Transparenz zwischen den Dozierenden und gegenüber den Studierenden geschaffen. Sie sehen, welche Lehrveranstaltungen zur Förderung dieser Kompetenzen besonders beitragen und welcher Hilfsmittel bzw. Methoden sich die Dozierenden dabei bedienen. Bereits mit dem Inkrafttreten des revidierten Studiengangs wurde so etwa die Anzahl der während des Studiums eingeführten und verwendeten Programmiersprachen auf drei reduziert (Java, Python, Matlab) und dokumentiert, in welcher Lehrveranstaltung welche Sprache zum Einsatz kommt. Programmieren kann damit stärker als Mittel zum Zweck wahrgenommen und als Kompetenz gefestigt werden.

Schlussbemerkungen

Die ETH Zürich hat im Herbstsemester 2018 die Ausbildung im Bereich Geomatik und Planung durch die Einführung

eines revidierten Studienplans mit neuem Namen modernisiert (siehe Abb. 3). Das Feedback der Studierenden ist bisher überaus positiv. Die Erstsemestrigenzahlen entwickeln sich gut: Nach vorläufigem Stand nehmen im Herbst 2019 ca. 40 Studierende dieses Bachelor-Studium auf. Insgesamt deutet derzeit alles darauf hin, dass es mit der Revision gelungen ist, die Attraktivität des Studiengangs zu steigern. Ob es auch gelungen ist, ihn gut an die zukünftigen Bedürfnisse der Absolventinnen und Absolventen sowie des Arbeitsmarktes anzupassen, werden wir frühestens in vier Jahren wissen,

wenn die ersten Studierenden aus dem neuen Bachelor-Studiengang ihr nachfolgendes Master-Studium abgeschlossen haben und ins Berufsleben eintreten sind. Voraussichtlich werden viele von ihnen dann in neuen Berufsfeldern arbeiten. Aber auch diejenigen, die sich für klassische Geomatik-Aufgaben entscheiden, werden dafür bestens gerüstet sein. Durch die breitere Ausbildung im Bachelor sowie die stärkere Förderung überfachlicher Kompetenzen werden sie auch in der Lage sein, die Branche mit Innovationen und Kreativität weiterzuentwickeln.

Quellen

Buff Keller, E.; Jörissen, S., 2015: Abschlussarbeiten im Studium anleiten, betreuen und bewerten. Verlag Barbara Budrich, Opladen & Toronto, 106 S.

Andreas Wieser
Institut für Geodäsie und
Photogrammetrie
ETH Zürich
Stefano-Francini-Platz 5
CH-8093 Zürich
andreas.wieser@geod.baug.ethz.ch

