

Die Ausbildung zum Vermessungsingenieur (HTL) an der Ingenieurschule beider Basel

Autor(en): **Gottwald, R.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **91 (1993)**

Heft 11: **Ingenieurschule beider Basel ; 30 Jahre Abteilung
Vermessungswesen ; Auf dem Weg zur Fachhochschule**

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234986>

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.

La formation aujourd'hui

Die Abteilung Vermessungswesen hat auf den raschen technischen Wandel durch einen Ausbau des Lehrkörpers und der Infrastruktur sowie durch eine dauernde Aktualisierung des Studienplanes reagiert. Eine zentrale Stellung kommt heute dem Bereich Geo-Informatik zu. Bemerkenswert ist der hohe Anteil der Studienzeit, den praktische Übungen und Projektarbeiten beanspruchen. Mit dem Ausbildungsprojekt «Messinstrumente des Altertums» gelang es dem Dozenten, die Studenten zu motivieren und vielschichtige Lernziele anzusteuern.

La section des mensurations a réagi à la rapide évolution technique par un renforcement du corps enseignant et de l'infrastructure ainsi que par une continuelle adaptation du plan d'études. Le domaine de la géoinformatique joue aujourd'hui un rôle prédominant. Il est à souligner qu'une part importante du temps d'études est sollicitée par les exercices pratiques et les études de projets. Avec le projet de formation «Instruments de mesure de l'Antiquité», l'enseignant a réussi à motiver les étudiants et à viser une variété d'objectifs de formation.

Die Ausbildung zum Vermessungsingenieur (HTL) an der Ingenieurschule beider Basel

R. Gottwald

Die Ingenieurschule beider Basel (IBB) im Jahr 1993

In der Einleitung zum Studienführer «Vermessungswesen» sind die allgemeinen Ausbildungsziele der IBB wie folgt beschrieben:

«Die Ingenieurschule beider Basel (IBB) vermittelt anwendungsbezogenes Ingenieurwissen auf wissenschaftlicher Grundlage. Sie schult die Fähigkeit ihrer Absolventen, schwierige Aufgaben aus den Bereichen Technik, Planung und Gestaltung

zu erkennen, analysieren und lösen. Sie fördert die Persönlichkeitsbildung, das kritische und analytische Denken und die Urteilsfähigkeit. Sie bietet hierzu geeignete Lehrveranstaltungen und Nachdiplomstudien an und beteiligt sich durch gezielte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an der Weiterentwicklung und Aktualisierung von Technologien und des technischen Wissens.»

Im 22. Jahr ihres Bestehens bietet die IBB insgesamt 10 verschiedene Studien-zweige an. Neben den «klassischen» In-

genieurfachrichtungen (Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Bauingenieurwesen, Vermessungswesen und Architektur), die seit der Gründung der IBB bestehen, wurden in den letzten 10 Jahren 4 Nachdiplomstudienzweige eingerichtet. Es sind dies die Nachdiplomstudien «Energie» (NDS-E), «Informatik» (NDS-I), «Umwelt» (NDS-U) und «Computer Integrated Manufacturing» (NDS-CIM). Die beiden zuletzt genannten Nachdiplomstudien bestehen seit Ende 1992. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die aktuelle «Schulstatistik».

Vergleicht man diese Aufstellung mit den von Ammann (1981) dargelegten Zahlen, so ergeben sich folgende signifikante Änderungen (Tabelle 2).

Die Ausbildung an der Abteilung Vermessungswesen

Gemäss den allgemeinen Zielen der IBB ist es Ausbildungsziel der Abteilung Vermessungswesen, dass ihre Absolventen in der Lage sind, auch komplexe und komplizierte Sachverhalte zu erfassen und zu analysieren. Sie sollen in der Lage sein, fehlertheoretisch fundierte, wirtschaftliche Problemlösungen unter Verwendung moderner Hilfsmittel zu erarbeiten und alle notwendigen Arbeiten selbständig auszuführen.

Tabelle 3 zeigt den aktuellen Studienplan. Die Ausbildung enthält neben Fächern aus den Bereichen «Sprache, Recht und Gesellschaft» (19%), «Naturwissenschaften» (25%), «Planung und Tiefbau» (11%), schwerpunktmässig den Bereich «Vermessung» (41%). Der Student hat sich durch genügende Leistungen für jedes Folgesemester zu qualifizieren (Semesterpromotion). Ende des 4. Semesters ist die Vordiplom-Prüfung in den Fächern «Deutsch», «Englisch», «Geometrie», «Mathematik und Statistik», «Physik», «Vermessungskunde und Geodäsie» sowie «Fehlertheorie und Ausgleichungs-

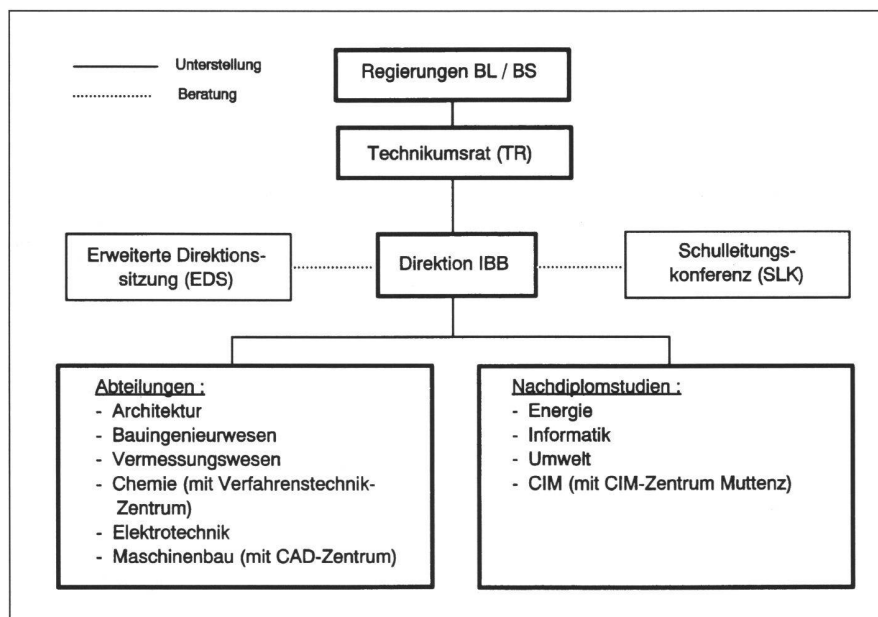


Abb. 1: Organisationsstruktur der IBB.

rechnung» abzulegen. Die Diplomprüfung im 6. Semester umfasst mündliche bzw. schriftliche Prüfungen in den Fächern «Geodäsie und Ausgleichsrechnung», «Rechtslehre», «Amtliche Vermessung», «Verkehr, Strassen- und Bahnbau» sowie «Landumlegung». Zudem muss der Prüfling in einer achtstündigen «Feldprüfung» ein kleines praktisches Vermessungsprojekt vollumfänglich durchführen. Den Abschluss der Ausbildung bildet eine vierwöchige Diplomarbeit (4%), in der meist Themenstellungen aus der Praxis bearbeitet werden.

Die gesamte Ausbildung umfasst zirka 4200 Stunden (Lektionen). Dies führt zu einer durchschnittlichen Wochenstundenzahl von ca. 37, in welchen Lehrveranstaltungen besucht werden müssen. Eine Umfrage unter den Studierenden der jetzigen Semester hat ergeben, dass im Durchschnitt noch weitere 20 bis 25 Stunden für die Stoffnachbearbeitung, die Bearbeitung von Übungsaufgaben und für Prüfungsvorbereitungen aufgewendet werden müssen. Dies stellt eine erhebliche Belastung dar und führt zwangsweise zu «Optimierungsaktionen», unter denen zu meist die nicht prüfungsrelevanten Fächer leiden. Die Situation ist in den anderen Fachbereichen der IBB ähnlich. Es sind daher Bestrebungen im Gange, das Lehrangebot von 4200 Lektionen generell auf 8 Semester zu verteilen, wodurch die Zahl der Wochenstunden auf ca. 28 reduziert und damit die Studienqualität verbessert werden könnte (vgl. Ammann [1993]).

Vergleicht man den «Studienplan 1993» mit der «Studentenplan 1981» (Ammann [1981]) stellt man zunächst keine grundlegenden Änderungen fest. Die prozentuale Verteilung der Unterrichtszeiten auf die vier angegebenen Fächergruppen ist nahezu unverändert geblieben. Am Beispiel der Fachgruppe «Vermessung» soll jedoch aufgezeigt werden, dass die Lehrinhalte und damit verbunden auch die notwendigen infrastrukturellen Einrichtungen stets auf dem neuesten Stand gehalten und damit eine aktuelle, an den Bedürfnissen der Praxis orientierte Ausbildung garantiert werden kann. Dieser hohe (aber absolut notwendige) Anspruch erfordert von allen Beteiligten grosses Engagement und von den Schulträgern die Bereitstellung der notwendigen Betriebsmittel und Investitionen.

Die Fächergruppe «Vermessung» im Wandel

Bedingt durch den enormen Entwicklungsschub in den Bereichen der Messtechnik, Informatik und Systemtechnik hat sich in den vergangenen zehn Jahren das Aufgabenfeld des Vermessungsingenieurs vom «Erfassen und Bearbeiten von Daten» zum «Erfassen, Strukturieren und Verwal-

Trägerschaft :		Kantone Basel-Landschaft und Basel Stadt		
Angehörige (Stand : SS1993):		826		
Studenten/innen		Dozenten/innen		
Aufteilung nach Abteilungen und Nachdiplomstudien (NDS)			Anzahl	[%]
Abteilung	Anzahl			
Architektur	53			
Bauingenieurwesen	38			
Vermessungswesen	58			
Chemie	63			
Elektrotechnik	132			
Maschinenbau	131			
NDS-Informatik	35			
NDS-Umwelt	20			
NDS-Energie	18			
NDS-CIM	37			
Total	585			
Betriebskosten 1992 :		Kostenträger 1992 :		
davon Personalkosten	23.6 Mio CHF	Kanton BL		51.8%
davon Sachkosten	16.7 Mio CHF	Kanton BS		29.9%
	6.9 Mio CHF	Bund		11.1%
		Übrige		7.2%

Tab. 1: Die IBB in Zahlen: 1993.

	1981	1993	Änderung
Zahl der Studierenden	468	585	25%
Anzahl Dozenten (haupt- und nebenamtl.)	84	157	86%
Verhältnis Hauptamtl. / Nebenamtl. Dozenten	41 / 43	61 / 96	48% / 123%
Betriebskosten	9.3 Mio CHF	23.6 Mio CHF	154%

Tab. 2: Änderung der Leistungsdaten der IBB 1981–1993.

ten von Daten» verlagert. Leistungsfähige elektronische Messsysteme (z.B. elektronische Tachymeter der neuesten Generation und GPS, um nur zwei zu nennen) vereinfachen das «Erfassen» der Daten immer weiter. Die früher vielpropagierte «Kunst des Messens» verliert (leider?) immer mehr an Bedeutung. Das Messinstrument wird zur «Blackbox». Vielmehr muss der junge Ingenieur schon früh mit dem Systemgedanken vertraut gemacht werden. Die «Blackbox» rückt ein wenig in den Hintergrund. «Sensor» und «Software/Informatik» bilden heute ein integriertes, komplexes Mess-, Datenerfassungs- und Datenverwaltungssystem, dessen Beherrschung eine fundierte Kenntnis aller beteiligten «Disziplinen» verlangt. Dementsprechend hat sich im Bereich der Informatikausbildung in den letzten Jahren der vielleicht stärkste Wandel vollzogen.

Informatik und Geo-Informatik

Das Schwergewicht der Ausbildung hat sich vom reinen Programmieren (als Teil des Mathematik-Unterrichts) und dem computergestützten Rechnen (vermessungstechnisches Rechnen) zum Modellieren und Verwalten raumbezogener Da-

ten verlagert. Seit 1988 wird hierzu eine 3-semesterige Vorlesung «Raumbezogene Informationssysteme» angeboten. Der Wandel und starke Ausbau hat sich in diesem Bereich vor allem seit 1988 vollzogen. Die wichtigsten Etappen:

- 1988 Schaffung einer hauptamtlichen Dozentenstelle für den Fachbereich Informatik/Geo-Informatik mit dem Auftrag der Lehre und Betreuung der Informatik-Infrastruktur, die verwandten Fachbereiche (z.B. aV) bei der Nutzung der Geo-Informatik zu unterstützen und die Anwendung zu fördern.
- 1988 Beschaffung des raumbezogenen Informationssystem INFOCAM (Netzwerk mit einer Servereinheit und 5 graphischen Arbeitsstationen).
- 1989 Einrichtung von 8 PC-Arbeitsplätzen. Entwicklung von TRIG/PC (Benutzeroberfläche und Datenverwaltung für das Programmsystem LTOP).
- 1991 Integration von 3 photogrammetrischen Arbeitsstationen in das «IN-FOCAM-Netzwerk».

La formation aujourd'hui

Semester	Wochenstunden/Semester							Lektionen Total	%
	1	2	3	4	5	6 *	Total 1-6		
Sprache und Gesellschaft									
Deutsch	3	2	2	2	-	-	9	170	19%
Englisch	3	3	2	2	-	-	10	191	
Französisch	-	-	2*	2*	2	2	4	128	
Geschichte	2	2	-	-	-	-	4	78	
Wirtschaftslehre	-	-	-	-	-	2	2	24	
Soziologie	-	-	-	-	-	2	2	24	
Rechtslehre	-	-	-	-	5	4	9	123	
Referate	-	-	-	-	-	3	3	36	
Freihandzeichnen	2	-	-	-	-	-	2	36	
Zwischen-Summe	10	7	6	6	7	13	49	810	
Naturwissenschaften									
Geometrie	4	4	-	-	-	-	8	156	25%
Mathematik	7	3	5	6	-	-	21	393	
Statistik	-	4	-	-	-	-	4	84	
Physik	3	3	3	3	-	-	12	228	
Chemie	4	-	-	-	-	-	4	72	
Geologie	4	-	-	-	-	-	4	72	
Photographie	-	2	-	-	-	-	2	42	
Zwischen-Summe	22	16	8	9	0	0	55	1047	
Vermessung									
Informatik I	-	3	2	-	-	-	5	99	41%
Geo-Informatik I	-	-	-	2	3	2	7	107	
Geo-Informatik II (Wahlfach)	-	-	-	-	-	4	4	48	
Vermessungskunde, Geodäsie	4	10	8	6	4	6**	32	792	
Astronomie	-	-	2	-	-	-	2	36	
Fehlertheorie, Ausgleichungsrechnung	-	-	5	4	5	2	16	265	
Ämtliche Vermessung	-	-	-	-	3***	4	4	173	
Photogrammetrie I	-	-	-	2	5***	-	2	193	
Photogrammetrie II (Wahlfach)	-	-	-	-	-	5	5	60	
Kartographie, Reproduktionstechnik	-	-	-	-	1	-	1	15	
Zwischen-Summe	4	13	17	14	21	19	80	1728	
Planung und Tiefbau									
Hydraulik, kulturtechn. Wasserbau	-	-	4	4	-	-	8	148	11%
Verkehr, Strassen- und Bahnbau	-	-	3	3	4	-	10	171	
Planung	-	-	-	2	-	-	2	38	
Landumlegung	-	-	-	-	4	4	8	108	
Gemeindeingenieurwesen (Wahlfach)	-	-	-	-	-	4	4	48	
Zwischen-Summe	0	0	7	9	8	4	28	465	
Diplomarbeit								160	4%
Summe									
	36	36	38	38	36	36	212	4210	100%

*- für Anfänger, **- und ein dreiwöchiger Feldkurs, ***- und je ein zweiwöchiger Feldkurs
 * - ohne Zeiten für Diplomprüfungen und Diplomarbeit

Tab. 3: Rahmenstudienplan (Übersicht) 1993.

1992 Evaluation und Beschaffung eines Softwarepaketes für die Modellierung und Auswertung von Digitalen Terrainmodellen (DTM).

Die bestehende Infrastruktur muss konsequent den laufenden Entwicklungen angepasst werden. Im Bereich der Anwendung von Informatikmitteln am Arbeitsplatz eines Ingenieurs (z.B. Textverarbeitung, Präsentationsgraphik, Tabellenkalkulation und Datenbanken) sind neue Ausbildungsschwerpunkte geplant.

Vermessungskunde, Geodäsie

Auch hier hat die Entwicklung im Bereich der Instrumententechnik, Registrier- und Auswertesysteme grössere Umstrukturierungen notwendig gemacht. 1991 wurde diesem Sachverhalt durch die Schaffung einer Dozentenstelle für Geodäsie und Instrumentenkunde Rechnung getragen.

Die wichtigsten Etappen der letzten Jahre.

- 1991 Schaffung einer hauptamtlichen Dozentenstelle für den Fachbereich Geodäsie und Instrumentenkunde
- 1991 Schenkung der Leica Aarau AG als Grundstock eines vermessungstechnischen Messlabors
- 1991 Neustrukturierung und Modernisierung der vermessungstechnischen Grundlagenausbildung
- 1992 Einrichtung eines Blockkurses «Einführung in die Digitale Bildverarbeitung» für Vermessungsingenieure
- 1993 Beschaffung von 4 GPS-Messsystemen und Auswertesoftware.

Fehlertheorie und Ausgleichungsberechnung

Vom 3. Studiensemester an bilden diese Fächer geradezu einen «roten Faden», der Verbindungen zu allen weiteren fachtechnischen Disziplinen herstellt. Auffallend ist die hohe Stundendotation mit total 16 Semesterwochenstunden. (Zum Vergleich sei der neue Rahmenstudienplan der TH Dresden [Technische Hochschule] angeführt, wo dieser Fachbereich total 12 Semesterwochenstunden beansprucht.) Der Grund dafür liegt in der zentralen Bedeutung dieses Bereiches und vor allem auch darin, dass wir umfangreiche und zeitaufwendige Übungen (Netzberechnungen) durchführen. Waren vor 20 Jahren die theoretischen Modelle vergleichsweise einfach und die Durchführung der Berechnungen mühsam, ist es heute umgekehrt. Die numerische Rechnung bereitet durch die Verwendung ausgereifter Programmsysteme in der Regel keine Probleme mehr. Die Schwierigkeiten liegen vielmehr darin, die theoretischen Hintergründe der oft komplexen Modelle zu verstehen und die Resultate entsprechend korrekt zu interpretieren.

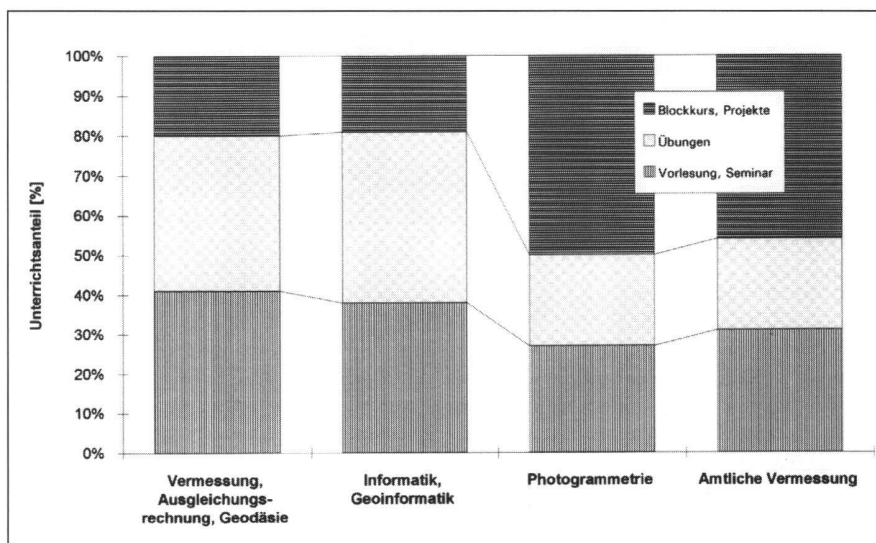


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Unterrichtsanteile im Bereich der Fächergruppe «Vermessung».

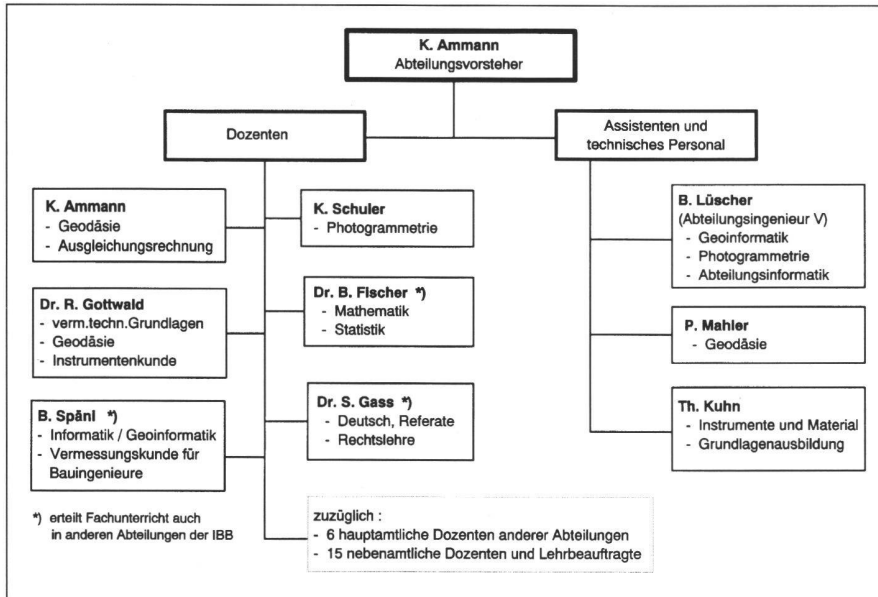


Abb. 3: Organisation der Abteilung Vermessungswesen.



Abb. 4: Fachdozenten und Assistenz (v.l.n.r.: B. Lüscher, P. Mahler, K. Schuler, R. Gottwald, K. Ammann, B. Späni, Th. Kuhn).

Neben den klassischen Ausgleichsmodellen gewinnen heute zudem Transformations- und Interpolationsprobleme an Bedeutung.

Photogrammetrie

Mit der Beschaffung eines Kern DSR11 (mittlerweile umgerüstet auf DSR15) im Jahre 1988 und zwei Arbeitsstationen SD2000 im Jahre 1991 sowie der entsprechenden Erfassungs- und Auswertesoftware (Aerotriangulation, Bündelblockausgleichung) konnte der Übergang von der Ära der Analog-Geräte zur analytischen Photogrammetrie vollzogen werden. In Zukunft wird verstärkt der Bereich der «Digitalen Photogrammetrie» in die Ausbildung einbezogen, wobei auch hier die

Verbindung zur Geo-Informatik immer stärker an Bedeutung gewinnt.

Amtliche Vermessung

Lehrinhalte und Lernziele orientierten sich an den rechtlichen und technischen Grundlagen der aV neuer Ordnung (AV 93). Die berufliche Vorbildung und Erfahrung in den Bereichen der aV alter Ordnung liefert hierzu die solide Basis. Der Unterricht wird von einem nebenamtlichen Dozenten mit grosser RAV-Kompetenz und mit Unterstützung des hauptamtlichen Dozenten für Geo-Informatik erteilt.

Neben der Vermittlung fundierter theoretisch-wissenschaftlicher Kenntnisse wird in allen vier Fächern grosser Wert darauf gelegt, das theoretisch vermittelte durch entsprechende Übungen sowie die selbstständige Durchführung von entsprechenden Aufgaben und Projekten zu vertiefen. Abbildung 2 zeigt die prozentuale Verteilung der Unterrichtszeiten auf die Bereiche «Wissensvermittlung» (Vorlesung, Seminar) und «Praktika» (vorlesungsbegleitende Übungen, Blockkurse, Projekte). Der Anteil dieser «praktischen Ausbildung», die aufgrund der dabei eingesetzten teilweise hochkomplexen Systeme einen sehr hohen Betreuungsaufwand erfordert, beträgt dabei je nach Fach zwischen 60% und 80% der gesamten Unterrichtszeit.

An der Ausbildung sind insgesamt 12 haupt- und 15 nebenamtliche Dozenten beteiligt (Abb. 3). Durch den hohen Anteil nebenamtlicher Dozenten im fachspezifischen Teil wird der aktuelle Bezug zur Praxis sichergestellt.

Die «Vermessungstechnische Grundlagenausbildung» an der IBB

In den ersten drei Studiensemestern bilden die Fachgruppen «Naturwissenschaften» (40% der kumulierten Semesterwo-

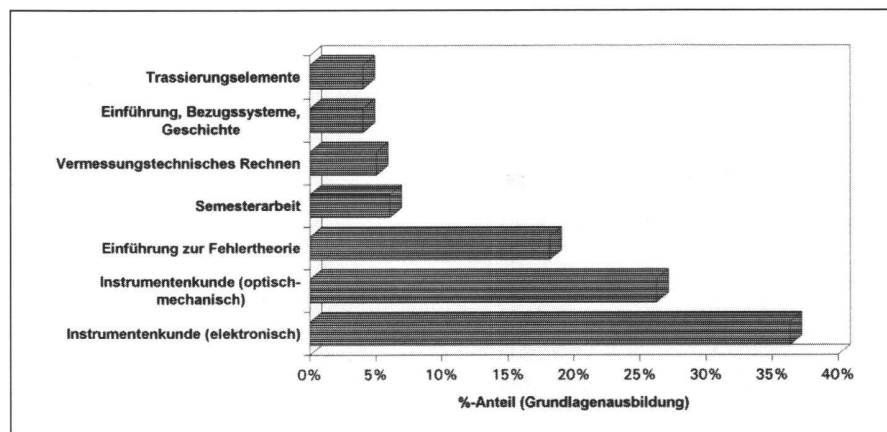


Abb. 5: Prozentuale Aufteilung der Grundlagenausbildung «Vermessungskunde».

La formation aujourd'hui

chenstunden) und «Vermessungstechnische Grundlagen» (24% der kumulierten Semesterwochenstunden) die Ausbildungsschwerpunkte.

Wie in Ammann (1993) ausgeführt, sind dabei neben der absolut notwendigen Vermittlung des notwendigen Fachwissens auch das Heranführen an arbeitsmethodische (Arbeitsorganisation und Arbeitstechnik, Projekt-Management) und soziale Aspekte (Arbeiten im Team, Führung, ...) wichtige Ziele der Ausbildung. Zum besseren Verständnis wird dabei versucht, alle diese Aspekte in einen Gesamtrahmen einzubetten. Dies soll im folgenden am Beispiel Grundlagenausbildung im Fach «Vermessungskunde» verdeutlicht werden.

Einführung, Bezugssysteme, Geschichte

Ziel dieses Abschnittes ist es, dem Studierenden die historische Entwicklung sowie die engen Zusammenhänge unserer heutigen Grundlagen-Systeme (Lage-, Höhen-Netze) mit der Entwicklung der Instrumenten-, System- und Auswerte-Technik zu veranschaulichen. Auch wird der Wandel im Aufgabenfeld unseres Berufsstandes kurz umrissen.

Vermessungstechnisches Rechnen / Informatik-Hilfsmittel

In diesem Abschnitt werden die aus der Zeichnerausbildung bereits bekannten «ebenen» Berechnungsverfahren rekapituliert. Die Berechnungen werden auf Taschenrechnern des Typs hp48sx mit einem von Absolventen der HTL Muttenz entwickelten Programmsystem ausgeführt. Im Zusammenhang mit dem Mathematik-Unterricht wird zudem eine kleine Einführung in die Grundzüge der Programmierung gegeben.

Eine seit 1991 unter den Studierenden des jeweiligen Anfangssemesters durchgeführte Umfrage zum Thema «Kenntnisse von Informatik-Hilfsmitteln (Hardware und Software)» zeigt folgende interessante Trends:

- ein Grossteil der Studienanfänger ist bereits im Besitz eines programmierbaren Taschenrechners (zumeist hp48sx) teilweise bereits mit entsprechender «Vermessungssoftware»
- es sind vermehrt Kenntnisse in der Programmierung von Taschenrechnern und PC vorhanden
- die Zahl der Studierenden, die im Besitz eines eigenen Personal-Computers (meist MS-DOS) sind bzw. die Anschaffung eines PC beabsichtigen steigt stark an
- die Zahl der Studierenden mit Anwendungskenntnissen von Textverarbei-

tung, Tabellenkalkulation und Präsentationsgrafik steigt stark an

- im Rahmen der Zeichnerausbildung werden vermehrt Informatikmittel (CAD, Berechnungsprogramme) eingesetzt, so dass auch hier bereits vermehrt Kenntnisse vorhanden sind.

Wir sind bemüht, in den ersten zwei Studiensemestern allen Studierenden die Verwendung von entsprechenden Informatikhilfsmitteln (speziell Textverarbeitung und Tabellenkalkulation) durch entsprechende Schulungen zu ermöglichen, um so einen möglichst frühzeitigen, effizienten Einsatz in der Ausbildung (Auswertung, technische Berichte usw.) zu erreichen.

Instrumentenkunde und Messmethoden

In diesem Bereich wurde in den letzten zwei Jahren eine Neustrukturierung und Schwerpunktverschiebung von den klassischen optisch-mechanischen Instrumenten hin zu elektronischen Mess- und Erfassungssystemen vorgenommen und der Unterricht modular aufgebaut.

Optisch-mechanische Instrumente (Nivelier, Theodolit, Tachymeter) werden nur noch soweit erläutert, wie es zum grundsätzlichen Verständnis von Funktionsweise und Fehlerhaushalt sowie zur Interpretation früherer Vermessungsarbeiten notwendig ist. Die Verfahren der Richtungs- und Höhenmessung (einschl. Präzisionsnivellement) werden allerdings noch recht intensiv unterrichtet und praktisch erprobt, um später bei der Verwendung elektronischer Messsysteme selbst die wesentlichen Unterschiede herausarbeiten zu können. Die optische Distanzmessung wird nur noch im Anschauungsunterricht behandelt.

Aufbauend auf dem Unterrichtsmodul «Optisch-mechanische Instrumente und Messverfahren» erfolgt bereits im vierten Quartal des zweiten Semesters in Abstimmung mit dem Physikunterricht eine Einführung in die Grundlagen der Elektronik geodätischer Instrumente. Schwerpunkt der daran anschliessenden Ausbildung an und mit elektronischen Messsystemen (Theodolit, EDM, Tachymeter, Servo-Tachymeter, Digital-Nivellier) ist die kritische Auseinandersetzung mit systematischen Instrumentenfehlern, möglichen Fehlfunktionen sowie vom Anwender praktikierbaren Prüf- und Kalibrierverfahren (Feldverfahren). Die Registrierung der Daten und der anschliessende Transfer in weiterverarbeitende Systeme schafft dann rasch die Verbindung zur Geo-Informatik. Im vierten Studiensemester werden dann mit den so gewonnenen Grundlagenkenntnissen und den mittlerweile erarbeiteten Grundlagen zur «Fehlertheorie» und «Ausgleichsberechnung» kleine in sich geschlossene Vermessungsaufga-

ben bearbeitet. Ebenfalls im vierten Semester wird ein «kleiner Feldkurs» absolviert, in dem eine Aufgabe aus der Praxis vollumfänglich zu bearbeiten ist (z.B. 1992: Präzisionsnivellement im Tunnelnetz «Adler» mit NA2000/3000; 1993 Pachtlandvermessung «Hochwald» [Tachymetrie-Kurs]).

Durch eine grosszügige Schenkung der ehemaligen Leica Aarau AG (vormals Kern & Co. AG) sowie Haushaltsmitteln der IBB kann zudem das Projekt eines «Vermessungstechnischen Messlabors» realisiert werden, um die Studierenden auch mit den Methoden und Möglichkeiten einer labormässigen Instrumentenprüfung vertraut zu machen.

Semesterarbeit (1. Semester) – projektorientiertes Arbeiten

Im ersten Studiensemester werden etwa 25% der im Fach «Vermessungskunde» zur Verfügung stehenden Zeit für die Bearbeitung einer Semesterarbeit verwendet. Die Themen dieser Arbeit werden in jedem Semester neu festgelegt und stammen meist aus dem Themenkreis «Geschichte des Vermessungswesens und der Instrumentenkunde». Das vorgegebene Thema muss in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen bearbeitet und anschliessend vor der Klasse präsentiert werden (freier Vortrag). Die Resultate der Arbeiten werden zudem in einem schriftlichen Bericht zusammengefasst.

Mit dieser unter Anleitung des Dozenten in kleinen Gruppen (2 bis 3 Studenten / Arbeitsgruppe) ausgeführten Arbeit werden neben der möglichst sachlich korrekten Bearbeitung des Themas folgende Ziele verfolgt:

- Einführung in die Grundzüge der Arbeitsmethodik und Projektarbeit (Arbeits- und Terminplanung Gruppenarbeit / Aufgabenverteilung, Fortschritts- und Terminüberwachung)
- Bearbeitung eines vorgegebenen Themas in einem vorgegebenen Zeitrahmen (Literatur-Auswahl und -Studium, Extrahieren aller notwendigen Informationen), präsentationsfähige Aufbereitung [Referat und Bericht]
- Einführung in ein Textverarbeitungssystem («Training on the job»)
- erste Übungen im freien Vortrag.

Da vom vierten Semester an die projektorientierte Arbeit immer mehr in den Vordergrund rückt, ist es unser Anliegen, die Studierenden möglichst frühzeitig (wenn auch aufgrund der beschränkten Zeit nur in bescheidenem Umfang) in die Welt des «projektorientierten Arbeitens» im Team einzuführen. Die persönliche und individuell verschiedene optimale Arbeitsmethodik muss dann allerdings jeder mit den gegebenen Hilfen selbst finden.

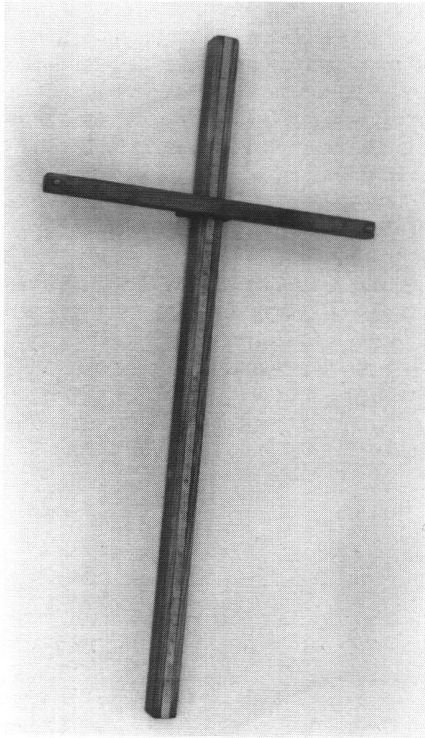


Abb. 6: Der Jakobsstab (Arbeitsgruppe: Ch. Marti, P. Scherrer, K. Zimmermann).

Semesterarbeit V1 – Wintersemester 1992/93:

Im Hinblick auf das bevorstehende Abteilungsjubiläum wurde 1992 den Studierenden des 1. Semesters eine besondere Aufgabe aus dem Themenkreis der historischen Instrumentenkunde gestellt.

Thema:

- Messinstrumente des Altertums

Ausgewählte Messinstrumente:

- Messeil – Zwölfknotenschnur, Groma, Astrolab, Jakobstab, Geometrisches Quadrat, Setzwaage mit Senkel, Herons Nivellierlatte

Aufgabenstellung:

- Verstehen von Aufbau und Funktionsprinzip
- Erarbeitung einer «Bedienungs- und Funktionsanleitung»
- Anwendungen des betreffenden Instruments
- Präsentation (Referat) und schriftlicher Bericht

Zusatzaufgabe (Jubiläum):

- Entwerfen einer Ausstellungswand zum ausgewählten Instrument (Exponate und Layout)

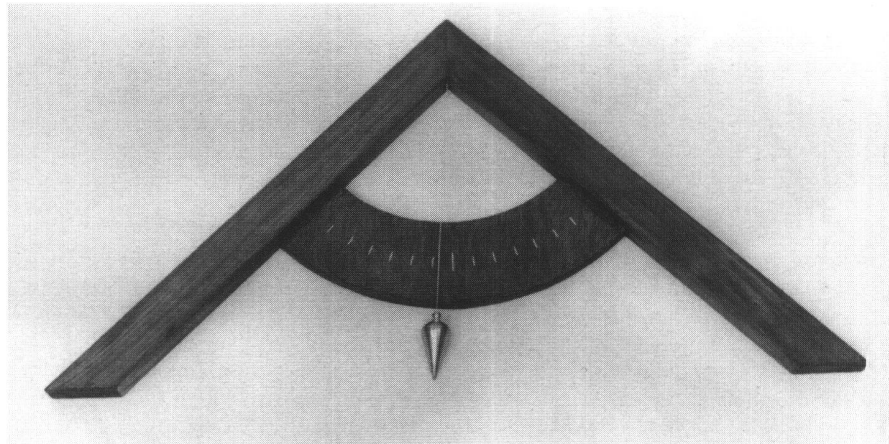


Abb. 7: Die Setzwaage mit Senkel (Arbeitsgruppe: O. Begré, R. Hug, U. Matti).

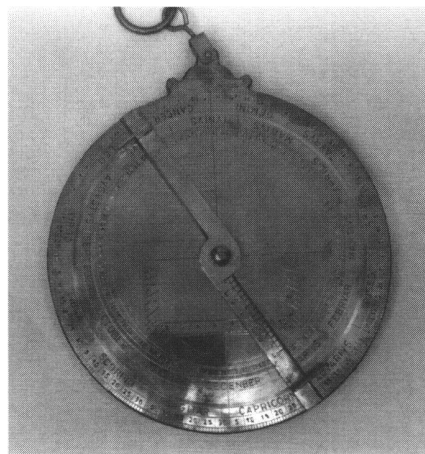


Abb. 8: Das Astrolab (Arbeitsgruppe: R. Bertogg, R. Bubendorf, P. Gasser).

- Herstellung des Instruments im Massstab 1:1 oder als Modell unter fachkundiger Anleitung.

Die Klasse hat in Gruppen von 2 oder 3 Studierenden die Aufgabe und Zusatzaufgabe mit grossem Einsatz gelöst, so dass ein Teil der Ausstellung während des Jubiläumsanlasses am 23. April 1993 mit den erarbeiteten Exponaten gestaltet werden konnte. Die ausgestellten Instrumente wurden in 12 Arbeitsstunden unter Anleitung eines Modellbauers von den Studenten selbst angefertigt. Dabei zeigten die Studierenden (1 Studentin, 19 Studenten), dass sie nicht nur mit Zahlen, Zeichengerät, Senkel und PC umzugehen vermögen, sondern auch mit Hammer, Säge, Leim, Farbe und einer grossen Portion Ehrgeiz und Selbstvertrauen beachtliches zu leisten im Stande sind. Die Abbildungen 6–8 sollen einen Eindruck von den

kleinen «Kunstwerken» unserer Erstsemester (WS 92/93) geben.

Resümee und Ausblick

Im vorliegenden Bericht wurde versucht, einen kleinen Einblick in das aktuelle Ausbildungsprogramm an der Abteilung Vermessungswesen zu geben. Durch die bevorstehende Umwandlung der «Höheren Technischen Lehranstalten» zu «Fachhochschulen» stehen uns neue und zusätzliche Aufgaben bevor. Unser Ziel ist dabei, die Qualität der Ausbildung weiter zu verbessern, den Kontakt zur Praxis weiter auszubauen und einer «Akademisierung» des Studiums vorzubeugen (siehe hierzu auch Ammann [1993]).

Literaturangaben:

Ammann, K. (1981): Die Abteilung Vermessungswesen. Vermessung Photogrammetrie, Kulturtechnik (79), S. 158–160.

Ammann, K. (1993): Auf dem Weg zur Fachhochschule. Vermessung Photogrammetrie, Kulturtechnik (91), S. 632–634.

Ingenieurschule beider Basel (1992): Die Ausbildung an der Abteilung Vermessungswesen. Studienführer.

Ingenieurschule beider Basel (1993): Jahresbericht 1992.

Adresse des Verfassers:

Dr.-Ing. R. Gottwald
Ingenieurschule beider Basel
Gründenstrasse 40
CH-4132 Muttenz

Travaux de projets

Die Bearbeitung konkreter Aufgaben aus der Praxis hat lange Tradition. Klassische Aufgabe war die verifikationsgerechte Bearbeitung von Fixpunktnetzen mit 50–150 Punkten (Tabelle). Höhepunkte sind die Grundlagentetze für die Tunnelprojekte «Transjurane» (1985) und «Adler» (1992), die zu wesentlichen Teilen von Diplomanden der Vermessungsabteilung realisiert wurden. Die folgenden Beiträge von Studenten und Dozenten beschreiben aktuelle Projekte aus verschiedenen Fachgebieten. Im GPS-Projekt «Waldenburg» wurde erstmals in der Nordwestschweiz ein ganzes Operat mit GPS bearbeitet. Das Softwaremodul «Multi-Conv» hat inzwischen in der Praxis mehrere Anwender gefunden. Die Studie über das Mobilitätsverhalten von jungen Erwachsenen zeigt auf, dass die Umweltprobleme nur zum kleinsten Teil technisch lösbar sind, eine wichtige Erfahrung für alle.

Le traitement de tâches concrètes issues de la pratique a une longue tradition. Une tâche classique consistait en l'établissement de la vérification conforme de réseaux de 50 à 150 points fixes (tablette). Les points marquants sont les réseaux de base pour les projets de tunnels de la «Transjurane» (1985) et de «Adler» (1992), lesquels ont essentiellement été réalisés par des candidats au diplôme de la section des mensurations. Les contributions qui suivent émanent d'étudiants et d'enseignants décrivent des projets actuels issus de divers domaines professionnels. Dans le projet GPS de «Waldenburg» conduit dans le nord-ouest de la Suisse, c'est la première fois qu'une opération a entièrement été traitée au moyen du GPS. Entre-temps, le module informatique «Multi-Conv» a trouvé plusieurs utilisateurs dans la pratique. L'étude sur le comportement de mobilité de jeunes adultes montre que les problèmes d'environnement ne peuvent être résolus techniquement que dans une très faible mesure, une expérience importante pour tous.

Jahr	Ort	Kt.	Arbeit
1973	Arisdorf	BL	Operat 4. Ordnung
1974	Eptingen	BL	Operat 4. Ordnung
1976	Campo V.M.	TI	Deformationsnetz
	Val Onsernone	TI	Operat 4. Ordnung
1977	Campo Blenio	TI	Operat 4. Ordnung
1978	Ascona-Brissago	TI	Operat 3. und 4. Ordnung
1979	Campo V.M.	TI	Deformationsnetz
1980	Cerentino	TI	Deformationsnetz
1981	Schächental	UR	Operat 3. und 4. Ordnung
1982	Schächental	UR	Operat 3. und 4. Ordnung
1983	«Les Rangiers»	JU	Operat 3. und 4. Ordnung
1984	Val Colla	TI	Operat 3. und 4. Ordnung Deformationsnetz
1985	Courgenay-Delémont	JU	Operat 4. Ordnung Tunnelnetz-Transjurane
1986	Bürglen	TG	Operat 4. Ordnung Basisnetz PV
1987	Tesserete	TI	Astro-Archäologie El. Tachymetrie
1988	Safiental	GR	Operat 4. Ordnung
1989	Grindelwald	BE	Operat 3. und 4. Ordnung Deformationsnetz
1990	Val Colla	TI	Deformationsnetz
1991	Brusio	GR	Operat 3. und 4. Ordnung Deformationsnetz
1992	Muttenz	BL	Tunnelnetz «Adler»
1993	Waldenburg	BL	LFP 2 (GPS)