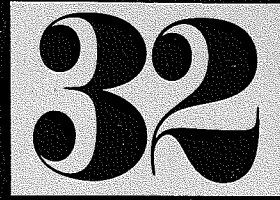


**Institut für Geodäsie  
und Photogrammetrie**  
an der Eidgenössischen  
Technischen Hochschule  
**Zürich**

Mitteilungen Nr.



# Entstehung und Entwicklung des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie 1855–1974

Prof. Dr.-Ing. E. h. Fritz Kobold

November 1982

Entstehung und Entwicklung  
des Institutes für  
Geodäsie und Photogrammetrie  
1855–1974

Prof. Dr.-Ing. E. h. Fritz Kobold

Copyright by  
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie  
an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich

Alle Rechte vorbehalten

Auflage 800 Exemplare

# Vorwort

Die Leitung des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie ist Herrn Prof. Kobold zu grossem Dank verpflichtet, dass er es übernommen hat, die Geschichte unseres Institutes, das er 27 Jahre lang geleitet hat, aufzuzeichnen.

Über die Veranlassung dazu und über die Schwierigkeiten, die darin liegen, sich und langjährige Kollegen «objektiv» darzustellen, äussert sich der Verfasser in seiner Einleitung selbst. Wir rechnen es ihm hoch an, dass er sich trotzdem dazu durchgerungen hat, diese schwierige Arbeit auf sich zu nehmen, und sind überzeugt, mit dieser Schrift den vielen ehemaligen Mitarbeitern und allen Freunden unseres Instituts viel Wissenswertes zu vermitteln, das sonst verlorengegangen wäre.

Uns «Heutigen» mag darüber hinaus noch bewusster werden, dass wir an einer Institution mit Tradition arbeiten und dass auch unser Wirken vielleicht eines Tages in einem grösseren Zusammenhang beurteilt werden könnte.

Herrn Dipl. Ing. Niklaus Wunderlin sei für die sorgfältige Durchsicht des Textes besonders gedankt.

Für die Institutsleitung

*Prof. R. Conzett*



# Inhalt

Einleitung	Seite 7
Erster Abschnitt 1855–1908	9
1. Das Eidgenössische Polytechnikum und die Vermessungsprobleme in der Schweiz	9
2. Professoren	10
Johannes Wild	10
Rudolf Wolf	11
Otto Decher	12
Johann Jakob Rebstein	12
Max Rosenmund	13
3. Lehraufträge	14
4. Studienpläne	14
5. Lehrveranstaltungen	14
6. Geodätische Sammlung	15
Zweiter Abschnitt 1908–1947	17
1. Vermessungsprobleme in der Schweiz	17
2. Professoren	18
Fritz Baeschlin	18
Max Zeller	21
Eduard Imhof	22
3. Lehraufträge	23
Simon Bertschmann	23
4. Studienpläne	24
5. Lehrveranstaltungen und Forschungsarbeiten	24
6. Institut	26
Dritter Abschnitt 1947–1974	27
1. Vermessungsprobleme in der Schweiz	27
2. Professoren	27
Fritz Kobold	27
Hugo Kasper	29
Rudolf Konzett	30
3. Lehraufträge	31
Max Schürer	31
Walter Häberlin	31
Emil Bachmann	32
4. Mitarbeiter, Studienpläne	32
5. Lehrveranstaltungen	32
– Vermessungskunde und Vermessungskurse	32
– Photogrammetrie	33
– Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung, Elektronische Datenverarbeitung	33
– Höhere Geodäsie	33
– Photo-Geologie	34
6. Forschungsarbeiten	34
– Vermessung	34
– Photogrammetrie	35
– Elektronische Datenverarbeitung	36
– Höhere Geodäsie	36
7. Institut	37
8. Entwicklungshilfe	37
Wichtigste benützte Literatur	39



# Einleitung

Die vorliegende Schrift über die Entstehung und Entwicklung des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie war im Jahr 1980, aus Anlass der 125-Jahr-Feier der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ), verfasst worden. Ein Auszug erschien in der Zeitschrift «Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik» vom Jahre 1980, Nummer 4. Das vorliegende Heft bietet den vollständigen, damals verfassten und später von Mitarbeitern des Institutes durchgesehenen Text.

Es hätte nahegelegen, den Überblick über die Entstehung und Entwicklung des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH Zürich mit dem Zeitpunkt zu beginnen, in dem die Bezeichnung «Geodätisches Institut» – der Zusatz Photogrammetrie wurde erst im Jahr 1961 beigelegt – allgemein verwendet wurde, nämlich mit dem Sommersemester 1923, als sie im Vorlesungsverzeichnis erstmals erschien. Man hätte dann aber der Tatsache nicht Rechnung getragen, dass Geodäsie und Topographie schon seit der Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums im Jahr 1855 als grundlegende Fächer an der Ingenieur- und an der Forstschule gelehrt worden waren; auch die Schaffung der «Geodätischen Sammlung», die später Bestandteil des Institutes wurde, geht auf das Jahr 1855 zurück. In der vorliegenden Schrift werden daher Lehre und Forschung auf den Gebieten der Geodäsie und Topographie seit den Anfangsjahren des «Eidgenössischen Polytechnikums», der «Polytechnischen Schule», aus der später die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ) hervorging, beschrieben. Die Bezeichnung «Geodätisches Institut» ist übrigens schon vor 1923, wenn auch nicht offiziell, verwendet worden. Sie findet sich bereits in einem Brief vom Jahr 1893, den der Chef des Eidgenössischen Topographischen Bureaus, der späteren Eidgenössischen Landestopographie, welcher das Polytechnikum doch kennen musste, an den Schulratspräsidenten richtete. Wenn später die Bezeichnung «Geodätisches Institut» immer mehr üblich wurde, so geschah das ohne Zweifel in Anlehnung an ausländische Hochschulen. Am Polytechnikum in Zürich konnte übrigens kaum von einem Institut die Rede sein, bestand doch das Personal noch im Jahr 1923 aus nur einem Professor, einem Assistenten und einem Mechaniker.

Versucht man, sich einen Überblick über die Entwicklung des Institutes im Zeitraum von 1855 bis 1974 zu machen, so stellt man drei voneinander verschiedene Epochen fest, nämlich als erste die Zeit von 1855–1908, in der Johannes Wild, Otto Decher, Johann Jakob Rebstein und Max Rosenmund wirkten, als zweite die Zeit von 1908–1947, als das Institut von Fritz Baeschlin geleitet wurde, und als dritte die Zeit von 1947–1974, in der Fritz Kobold dem Institut vorstand. In der vorliegenden Schrift werden für jeden Zeitabschnitt zunächst die damaligen Vermessungsprobleme skizziert, wie sie in den Lehrplänen berücksichtigt werden mussten. Hernach werden die Professoren und Lehrbeauftragten vorgestellt und soweit möglich ihr Wesen und Wirken charakterisiert. Es folgen Abschnitte über Studienpläne, Lehr- und Forschungstätigkeit und endlich über die Entwicklung der Geodätischen Sammlung zum Geodätischen Institut. Der Text stützt sich zum grösseren Teil auf Akten im Archiv des Schweizerischen Schulrates, und gelegentlich wurden auch mündliche Mitteilungen verwendet.

Wenn sich der Verfasser der vorliegenden Schrift entschloss, den historischen Werdegang nicht nur zu beschreiben, sondern soweit möglich auch zu beurteilen, so war er sich bewusst, dass in den Würdigungen einzelner Professoren seine persönliche Auffassung zum Ausdruck kam. Objektivität darf der Leser daher von den Teilen des Heftes nicht erwarten, in denen das Wirken der Dozenten beschrieben wird. Schwierigkeiten machte auch die Auswahl der Personen, die mit Namen erwähnt werden sollten. Der Verfasser entschloss sich, grundsätzlich nur Professoren und Lehrbeauftragte namentlich zu erwähnen und wenn möglich zu würdigen. Ausnahmen liessen sich allerdings nicht vermeiden.

In den Abschnitten über Studienpläne, Lehr- und Forschungstätigkeit und über die Entwicklung des Institutes strebte der Verfasser nicht nach Vollständigkeit. Er wollte vermeiden, dass aus der Festschrift an Stelle eines Heftes ein Buch entstanden wäre. Es kam ihm vielmehr darauf an, auf die Personen und Institutsergebnisse hinzuweisen, die ihm besonders wichtig schienen.





# Erster Abschnitt 1855–1908

## 1. Das Eidgenössische Polytechnikum und die Vermessungsprobleme in der Schweiz

In den ersten Jahrzehnten nach seiner Gründung im Jahre 1855 bestand das Eidgenössische Polytechnikum aus den fünf selbständigen Fachabteilungen Bauschule, Ingenieurschule, mechanisch-technische Schule, chemisch-technische Schule, Forstschule und aus der philosophisch-staatswissenschaftlichen Abteilung. Die Ausbildung an den Fachabteilungen dauerte anfänglich drei, vom Jahre 1881 an dreieinhalb Jahre. Die *Ingenieurschule* umfasste eine Studienrichtung für «Strassen-, Eisenbahn-, Brücken- und Wasserbauingenieure» und eine Studienrichtung für «Topographische Ingenieure». Die Grundausbildung war für beide Studienrichtungen dieselbe. Zu ihr gehörten aus dem Lehrbereich der topographischen Fächer Geodäsie, Topographie, Instrumentenkunde, Feldmessübungen und Planzeichnen. Diese Fächergruppe bildete auch Bestandteil des Studienprogramms der Forstschule. Erst im dritten Kurs erfolgte die Aufteilung der Lehrveranstaltungen auf die beiden Studienrichtungen. Nur für die Topographische Richtung waren die Vorlesungen und Übungen über Höhere Geodäsie, Astronomie mit geographischer Ortsbestimmung und Kartenzeichnen bestimmt. Da an allen höheren Schulen, insbesondere jedoch an Universitäten und Technischen Hochschulen, der Lehrstoff immer neu dem jeweiligen allgemeinen Wissen und den Fortschritten im Fachgebiet, aber auch den speziellen Problemen des eigenen Landes angepasst werden muss, war es für die Geodäsie-Professoren am Eidgenössischen Polytechnikum wichtig, früh die kommenden Probleme der Vermessung im allgemeinen und die der Schweiz zu erkennen und in ihre Lehrveranstaltungen das einzubauen, was ihnen an Neuem bedeutungsvoll und für die Lehre geeignet schien. Sie konnten sich dabei in hohem Masse auf die Erfahrungen ihrer Kollegen in den Nachbarländern, namentlich im süddeutschen Raum, stützen, wo die Verhältnisse ähnlich lagen. Die Professoren Wild, Decher und Rosenmund, die während der Berichtsperiode, also vor der Zeit am Polytechnikum wirkten, als man daran dachte, für das ganze Land eine einheitliche Grundbuchvermessung zu schaffen, mussten dabei von folgendem Stand der Vermessung in der Schweiz ausgehen:

Zu Beginn der Berichtsperiode waren die Arbeiten für die geodätischen Grundlagen der Dufourkarte

abgeschlossen. Bereits musste jedoch ein grosser Teil der eidgenössischen und kantonalen Punkte als verloren gelten. Die letzten Blätter der Dufourkarte waren in Bearbeitung. In zahlreichen Städten und Dörfern wurden Katastervermessungen durchgeführt.

Dringendstes und wichtigstes Bedürfnis für die Lösung der sich aufdrängenden neuen Vermessungsprobleme verschiedenster Art war die Schaffung besserer geodätischer Grundlagen. Es waren neue Triangulationsnetze erster bis dritter, eventuell vierter Ordnung und ein Präzisionsnivelement für das ganze Land zu erstellen. Günstig auf das zu schaffende Triangulationsnetz erster Ordnung wirkte sich das Vorhaben der in der «Mittel-europäischen Gradmessung» zusammengeschlossenen Länder aus, ein einheitliches Dreiecksnetz, das Gradmessungsnetz, im zentralen Teil Europas zu bearbeiten. Die Schweizerische Geodätische Kommission (SGK) schuf daher in den Jahren von ungefähr 1865 bis 1890, mit Unterstützung des Eidgenössischen Topographischen Bureaus (TB), der späteren Eidgenössischen Landestopographie (L+T), ein neues Netz erster Ordnung, das sich über das Mittelland erstreckte und mit einem Ast bis ins Tessin reichte. Das Topographische Bureau ergänzte dieses «Gradmessungsnetz» im Alpengebiet und erstellte, zusammen mit den Kantonen, die Netze zweiter, dritter und teilweise auch vierter Ordnung. Am Ende der Berichtsperiode war ein Teil dieser Arbeiten abgeschlossen; ein einheitliches Netz für die ganze Schweiz lag allerdings, da ursprünglich auch nicht angestrebt, nicht vor. Einheitlich war jedoch das im gleichen Zeitraum von der Schweizerischen Geodätischen Kommission bearbeitete Präzisionsnivelement, dessen Ergebnisse noch heute Grundlage der Gebrauchshöhen bilden. Während der Berichtsperiode sind namentlich in Städten und Dörfern des Mittellandes und des Jura zahlreiche Katastervermessungen durchgeführt worden, die, obwohl nicht gleichartig, zufolge des Geometerkonkordates doch eine gewisse Einheitlichkeit zeigen. Verschiedene der damals entstandenen Operate weisen eine so hohe Qualität und Genauigkeit auf, dass sie während Jahrzehnten nachgeführt werden konnten und teilweise noch heute die Planwerke darstellen, auf die sich das moderne Grundbuch stützt.

Nicht weniger als auf diese staatlichen Vermessungen mussten in der Ausbildung am Polytechnikum die privaten Vermessungsarbeiten, die man heute etwa unter dem Begriff der Ingenieurvermessung zusammenfasst, berücksichtigt werden. Sie betrafen in erster Linie den in der damaligen Zeit inten-

siven Eisenbahnbau. Da Karten und Pläne fast überall fehlten, waren zunächst provisorische Geländeaufnahmen zu machen, für die man sich der Boussole, der Winkeltrommel, der Messstangen und Messbänder bediente. Die Höhen wurden soweit möglich durch Nivellieren bestimmt; um die Verbindung zwischen nicht zusammenhängenden Gebieten zu ermitteln, verwendete man das Barometer. Die Absteckung der Geraden, der Kreise und der Übergangsbogen geschah ausschliesslich mit der Rechtwinkelmethode, da Theodolite als teure und nicht leicht zu bedienende Instrumente fast nur bei Triangulationen eingesetzt wurden. Bei den Planaufnahmen war es oft schwierig, die Blätter mit einem Koordinatennetz zu versehen, da Triangulationen vielerorts fehlten.

## 2. Professoren

Johannes Wild



Das Reglement für das Polytechnikum sah für jede Fachabteilung zwei Hauptprofessoren vor. Als es im Jahr 1855 um die Besetzung der zwei Stellen an der Ingenieurschule ging, konnte für Baufächer der bereits berühmte pfälzisch-bayerische Ingenieur Carl Culmann, der Schöpfer der graphischen Statik, gewonnen werden. Zum Professor für geodätische Fächer wurde, hauptsächlich auf Drängen Alfred Eschers, der Zürcher Johannes Wild (1819–1894) gewählt, der früher einen Ruf nach Karlsruhe ausgeschlagen hatte. So sind Culmann und Wild die Begründer und Schöpfer, aber auch die tragenden Säulen der Ingenieurschule des Eidgenössischen Polytechnikums während der ersten Jahrzehnte. Aus dieser Ingenieurschule gingen später die Abteilung für Bauingenieurwesen und die Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung hervor.

Johannes Wild hatte nach Abschluss von Studien in Zürich noch je ein Jahr an den Universitäten von München und Wien sein fachliches Wissen vertieft und ausserdem, für seine spätere Tätigkeit bedeutungsvoll, nicht nur mathematische und naturwissenschaftliche Vorlesungen besucht, sondern sich auch an den Kunstakademien eingeschrieben. Schon während der Studien in Zürich hatte er im Jahre 1834 bei der Messung der Basen im Zürcher Sihlfeld und im Grossen Moos mitgewirkt. Die eigentliche Praxis begann Wild im Jahre 1839 mit Aufnahmearbeiten für eine Eisenbahn von Basel nach Zürich, und später, in den Jahren 1841 und 1842, war er mit der Ermittlung der Wasserkräfte des Kantons Zürich beschäftigt. Eine interessante Periode seines Wirkens vor der Berufung ans Polytechnikum bildete die Teilnahme an der Expedition Agassiz ins Oberhasli zur wissenschaftlichen Erforschung der Gletscher. Die von Wild aufgenommene Karte des Unteraar-Gletschers und die Messung der Gletscherbewegungen gehören zu den wichtigsten Ergebnissen der Kampagne. Seiner späteren Tätigkeit auf zahlreichen Gebieten des Ingenieurwesens hatte Wild es zu verdanken, dass der Bundesrat ihn im Jahr 1852 zum Eidgenössischen Telegraphendirektor ernannte, eine Stellung, die er jedoch nach kurzer Zeit aufgab.

Die bedeutendste Leistung Wilds war die Karte des Kantons Zürich im Massstab 1:25 000, deren topographische Aufnahme, Reinzeichnung, Stich und Reproduktion er in den Jahren 1852–1865 leitete. Drei Eigenschaften sind es, welche die Wild-Karte vor den in der damaligen Zeit erschienenen Kartenwerken auszeichnen, nämlich die konsequente Anwendung von Höhenkurven zur Darstellung des Geländes, die sorgfältige Redaktion und die schöne Zeichnung und Reproduktion. Die Wild-Karte wurde zum Vorbild der Siegfriedkarte und ausländischer Kartenwerke. Als Professor am Polytechnikum hat sich ihr Schöpfer auch später noch mit weiteren Karten seines Heimatkantons befasst. Seine Interessen waren jedoch nicht nur auf Probleme der Topographie beschränkt, und während vieler Jahre, fast bis zu seinem Hinschied, wurde er von Bahngesellschaften und Wasserbauunternehmen immer wieder als Experte für ihre Vermessungsprobleme, aber auch für allgemeine Ingenieurfragen beigezogen.

Die Lehrverpflichtung Wilds am Polytechnikum lautete Geodäsie und Topographie, wobei unter Geodäsie nur die später als mathematische Geodäsie bezeichnete zu verstehen war, während die Topographie alle Arten von Geländevermessung sowie die graphische Darstellung in Karten und Plänen umfasste.

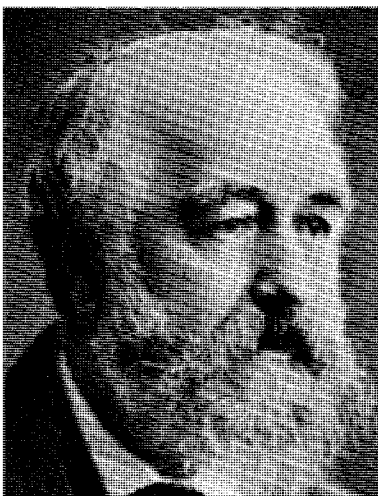
Hält man sich vor Augen, dass Wilds wichtigste Tätigkeit vor der Berufung ans Polytechnikum das Erstellen von Karten war, so erstaunt nicht, dass die Studenten den Eindruck hatten, der Unterricht in Topographie und im Plan- und Kartenzeichnen liege ihrem «Papa Wild», wie er allgemein genannt wurde, mehr als Vorlesungen über Geodäsie. Besonders schätzten sie ihn in den Zeichenübungen, wo er sich neben jeden von ihnen hinsetzte, um ihm zu zeigen, wie Feder und Pinsel zu gebrauchen seien. In jener Zeit, in der der grösste Teil der Ingenieurberechnungen mit graphischen Methoden gelöst wurde, kam übrigens dem Planzeichnen eine viel wichtigere Rolle zu als in den späteren Jahren, wo die zahlenmässigen Berechnungen die graphischen Konstruktionen mehr und mehr ersetzten.

Wurden zwar schon zu Lebzeiten Wilds gelegentlich Lehrziel und Lehrmethoden als konservativ bezeichnet, so ging von diesem Professor doch eine Ausstrahlungskraft aus, die weit über seinen eigentlichen Wirkungskreis hinausreichte und ihn zu einem der beliebtesten Lehrer am Polytechnikum machte.

Von Wild stammt eine Autographie über Vermessungskunde, von ihm selbst in deutscher Kurrent-Schrift eher gezeichnet als geschrieben, in die er aus deutschen und österreichischen Lehrbüchern übernahm, was ihm für die praktische Tätigkeit in der Schweiz wichtig schien. Diese Autographie diente noch lange nach dem Hinschied Wilds den Studenten als Vorlesungsbehelf und manchen praktisch tätigen Ingenieuren als Nachschlagewerk.

Die Verdienste von Johannes Wild würdigte die Universität Zürich im Jahre 1880 durch die Verleihung der Ehrendoktorwürde der philosophischen Fakultät.

#### Rudolf Wolf



Die allgemeine Astronomie, die geographische Ortsbestimmung und eine Einführung in die Höhere Geodäsie gab während der Periode Wilds der Astronom Rudolf Wolf (1816–1893), in den späteren Jahren unterstützt von Assistent Alfred Wolfer (1834–1931), der 1894 sein Nachfolger als Professor und Direktor der Eidgenössischen Sternwarte wurde. Die hohe Zahl der Übungsstunden zeigt, welche grosse Bedeutung der geographischen Ortsbestimmung in einer Zeit beigemessen werden musste, in der die Erforschung wenig bekannter Länder mit Luftaufnahmen noch unbekannt war. Nicht ebenso überzeugt vom Nutzen der Astronomieübungen waren offenbar die Studenten, die den damals noch obligatorischen Übungen gelegentlich fernblieben und es vorzogen, in ihren Stammkneipen, dem Plattengarten und dem Tivoli, zu singen:

Es stehen allein am Objektiv  
Der Wolf mit seinem Komparativ.

Wolf hat sich durch seine astronomischen Arbeiten, insbesondere durch seine neuartigen Untersuchungen über Intensität und Häufigkeit der Sonnenflecken, hohes wissenschaftliches Ansehen erworben. Seine Leistungen würdigte die Universität Bern im Jahre 1852 durch Verleihung der Ehrendoktorwürde.

Wolfs Verdienste liegen jedoch nicht nur auf dem Gebiet der Astronomie. Nicht weniger hat er sich um die Erforschung der Kulturgeschichte der Schweiz bemüht. Die grosse Zahl von Publikationen über das geistige und wissenschaftliche Leben früherer Zeiten, meist in Biographien bedeutender Männer festgehalten, ist nicht weniger erstaunlich als die Gründlichkeit und Vollständigkeit aller seiner Nachforschungen. Von den zahlreichen von Rudolf Wolf verfassten Abhandlungen sei besonders auf die im Jahre 1879 erschienene Geschichte der Vermessungen in der Schweiz hingewiesen. Sie ist dort besonders wertvoll und interessant, wo Wolf von seiner Zeit spricht; waren ihm doch fast alle bedeutenden schweizerischen Geodäten persönlich bekannt.

Als Wild im Jahre 1889 vom Polytechnikum zurücktrat, wurde sein Lehrgebiet, dessen Umfang im Laufe der Jahre immer grösser geworden war, in eine Professur für geodätische Fächer und eine Professur für kartographische Fächer aufgeteilt. Als Professor für die kartographischen Fächer, das Plan- und Kartenzeichnen, wurde der bisherige Assistent Wilds, der Glarner Fridolin Becker (1854–1921) zunächst als Honorar- und im Jahr 1901 als ordentlicher Professor gewählt. Als eidgen-

nössischer Generalstabsobers las er überdies an der Militärschule Militärgeographie und in Vertretung Strategie.

Otto Decher



Als Professor für geodätische Fächer wurde nach längeren Verhandlungen der Münchner Otto Decher (1845–1904) gewählt. Entscheidend für die Wahl war der Umstand, dass Decher als Assistent bei Professor Carl von Bauernfeind in München wirkte und die Münchner Geodäten-Schule damals mehr als jede andere internationales Ansehen genoss. Dem neuen Professor gelang es allerdings in den ersten Jahren seines Wirkens in Zürich nicht, die Studenten für die Vermessung zu begeistern. Sie fanden die Vorlesungen unverständlich, und da sie, gleich wie frühere und spätere Generationen, der Ansicht waren, auf andere Weise sich nicht Gehör verschaffen zu können, veranstalteten sie im Jahr 1891 Demonstrationen. Sie lärmten während der Vorlesungen, blieben den damals noch obligatorischen Lehrveranstaltungen fern und zeigten mit Katzenmusiken vor dem Haus des Professors ihr Missfallen. Ihre später eingereichte Beschwerde schien dem Schulrat nicht unbegründet. Er zwang die Studenten, Vorlesungen und Übungen wieder zu besuchen, forderte jedoch Professor Decher auf, den Wünschen und der Kritik der Studenten Rechnung zu tragen. Schon 1893 konnte dieser dem Schulrat melden, dass das Interesse der Studenten an der Vermessung gut sei und dass er gedenke, die bisher etwas vernachlässigten Gebiete der Landesvermessung und des Präzisionsnivelementes zu vertiefen. Diese Bemerkung hatte zur Folge, dass der Schulrat im folgenden Jahr den Ankauf neuer Theodolite und Nivellierinstrumente bewilligte.

Johann Jakob Rebstein



Nach der Gründung der Kulturingenieurschule an der landwirtschaftlichen Abteilung im Jahr 1889 wurde als Professor für Katasterwesen und Ausgleichsrechnung im Jahr 1896 der Zürcher Johann Jakob Rebstein (1840–1907) gewählt, der bereits seit 1873 als Privatdozent für Mathematik gewirkt hatte. Er hatte seine Studien an der Ingenieurschule begonnen, war nach einem Jahr an die Abteilung für Fachlehrer der Mathematik übergetreten und hatte nach Erlangung des Diploms seine mathematischen Kenntnisse am Collège de France in Paris noch vertieft. Im Jahre 1861 liess er sich als Kantonschullehrer nach Frauenfeld und 1877 in der gleichen Eigenschaft nach Zürich wählen. Wichtiger für seinen späteren Werdegang ist wohl der Umstand, dass der Kanton Thurgau ihn bereits im Jahr 1863 zum Vermessungsexperten ernannte und dass ihn später, als er eine Autorität auf dem Gebiet der Katastervermessung geworden war, auch die Städte St.Gallen, Zürich und Luzern zur Beratung bei ihren Vermessungsproblemen beizogen. Als einer der ersten in der Schweiz erkannte er die Bedeutung des Polygonarverfahrens, wie es hauptsächlich im Grossherzogtum Baden erprobt worden war. Wenn bei den gegen Ende des 19. Jahrhunderts in der Schweiz durchgeführten Katastervermessungen an Stelle des riesige Flächen überdeckenden Orthogonalverfahrens das Polygonarverfahren trat, bei dem als Grundlage der Rechtwinkel- und später Polaraufnahmen Polygonzüge dienten, so kam das Verdienst für diese Neuerungen in hohem Masse Rebstein zu.

Sein Wirken war jedoch nicht auf die Katastervermessung beschränkt; ihn interessierten auch die Probleme der Schweizerischen Geodätischen Kommission, bei deren Lösung er aktiv mitwirkte.

In besonders hohem Masse beschäftigte er sich zeitlebens mit mathematischen Problemen, so dass ihn die Universität Zürich im Jahr 1905 in Würdigung seiner «bahnbrechenden Leistung auf dem Gebiet der Versicherungsmathematik» mit dem Ehrendoktor auszeichnete. Wie sehr seine Kenntnisse überall geschätzt wurden, geht daraus hervor, dass keine Geringern als Helmert, Jordan und F.G. Gauss ihm ihre Publikationen zur Rezension sandten. Das Werk von F.G. Gauss (Kataster-Gauss) über die trigonometrischen und polygonometrischen Verfahren in der Feldmesskunst war übrigens so wegleitend für das Denken Rebsteins, dass er empfahl, die angegebenen Verfahren ohne Änderung in die schweizerischen Vorschriften für die Katastervermessung zu übernehmen.

#### Max Rosenmund



Nach dem Hinschied von Professor Decher im Jahre 1904 wurde Max Rosenmund (1857–1908) aus Liestal zum Professor für vermessungstechnische Fächer gewählt, nachdem er schon seit 1903, als Decher schwer erkrankt war, dessen Lehrverpflichtungen vorübergehend übernommen hatte. Rosenmund war nach Abschluss seiner Studien am Polytechnikum zunächst in Frankreich und später während vieler Jahre bei der Schweizerischen Landestopographie tätig gewesen, wo er, als ausgezeichnete Alpinist, hauptsächlich mit Triangulationsarbeiten im Hochgebirge beauftragt wurde. Ihm verdankt man die ältere Triangulation des Unter- und Mittelwallis, die sich dadurch auszeichnet, dass auch nicht leicht zugängliche Gipfel ins Netz einbezogen wurden. Rosenmund hatte neben anderem auch den Auftrag, die Anwendungsmöglichkeiten der Photogrammetrie – es war die als Messtischphotogrammetrie bezeichnete Methode – für Kartenaufnahmen zu prüfen.

Bekannter als die Publikation über diese Studien ist die von Rosenmund verfasste Instruktion für geodätische Arbeiten bei der schweizerischen Landesvermessung geworden. Das bedeutendste Verdienst Rosenmunds als Ingenieur der Landestopographie ist jedoch sein Vorschlag, ein neues, einheitliches Projektionssystem – die schiefaxige winkeltreue Zylinderprojektion – für das ganze Land einzuführen, das die zahlreichen alten Systeme ersetzen sollte. Er schuf damit eine der Grundlagen für die im 20. Jahrhundert vorzunehmenden Vermessungen in der Schweiz, über die in jenen Jahren eifrig diskutiert wurde.

Am meisten bekannt wurde Rosenmund jedoch durch die Absteckung des Simplontunnels. Er hatte diese Arbeit bereits als Ingenieur der Landestopographie begonnen und führte sie als Polytechnikums-Professor zu Ende. Eine der Neuerungen gegenüber früheren Tunneltriangulationen bestand in der Einführung von Lotabweichungen bei der Netzberechnung. Beim Bau des Tunnels führte er die Absteckungskontrollen persönlich durch, und es erstaunte die Mitarbeiter nicht wenig, dass er im Stande war, 16 Stunden ohne Unterbruch unter äusserst ungünstigen Verhältnissen im Stollen zu arbeiten. Der gute Durchschlag rief allgemeine Anerkennung und Bewunderung hervor, die ihren Höhepunkt in einer Feier in Brig fand, bei der die Universitäten von Basel, Lausanne und Genf unabhängig voneinander dem mit der Absteckung beauftragten Ingenieur die Ehrendoktorwürde verliehen.

Rosenmund war auch in wichtiger Funktion an der Basismessung durch den Simplontunnel – der ersten mit Invardrähten durchgeführten – beteiligt, die von der Schweizerischen Geodätischen Kommission veranlasst worden war.

Die Lehrtätigkeit Professor Rosenmunds am Polytechnikum trug den Stempel peinlichster Sorgfalt. Die Vorlesungen waren bis aufs letzte vorbereitet, und die Übungen liefen nach einem genau festgelegten Plan ab. Wie sehr sich Rosenmund um seine Studenten bemühte, zeigte sich darin, dass die Krankheit, die ihn im Jahr 1907 befiel und von der er sich nicht mehr erholte, vermutlich auf einen kleinen Unfall zurückging, den er im Lötschberggebiet anlässlich einer Rekognoszierung für Diplomarbeiten erlitten hatte.

Rosenmunds Aktivität war nicht nur auf die Geodäsie beschränkt. Intensiv beschäftigte sich der Artillerie-Oberst mit militärischen Fragen, unter denen die damals in Aussicht stehende Neubewaffnung seiner Waffengattung im Vordergrund des Interesses stand.

In einer Sitzung des Schweizerischen Schulrates, in der des im Jahre 1908 nach kurzer Lehrtätigkeit verstorbenen Professors Rosenmund gedacht wurde, erklärte der Präsident, es sei dem Dahingeschiedenen gelungen, die Ausbildung in vermessungstechnischen Fächern wieder auf die Höhe zu bringen, die sie zu Zeiten von Johannes Wild erreicht hatte.

### 3. Lehraufträge

Da der Schulrat die Auffassung vertrat, dass die Ausbildung sich auf das Grundsätzliche eines Faches beschränken müsse und der Professor dafür allein zuständig, aber auch verantwortlich sei und dass ein Angebot von Spezialvorlesungen von den Studenten kaum ausgenützt werden könne, weil die Studiendauer vorgeschrieben und das Tagespensum durch obligatorische Vorlesungen, Repetitorien und Übungen stark belastet sei, wurden Lehraufträge nur in Ausnahmefällen erteilt.

Auf dem Gebiet des Vermessungswesens bestanden während des ersten halben Jahrhunderts des Polytechnikums nur zwei Lehraufträge, nämlich einer über Theodolitvermessung, der dem Technikumsprofessor E. Stambach erteilt wurde, und ein zweiter über Erdmessung, in dem Dr. B. Messerschmidt, Ingenieur der Schweizerischen Geodätischen Kommission, über Probleme sprach, mit denen er sich ständig zu beschäftigen hatte und die heute zu den festen Bestandteilen der Vorlesungen über Landesvermessung und Geodäsie gehören. Die etwas eigenartige Bezeichnung Theodolitvermessung ist heute kaum mehr verständlich, und noch weniger versteht man, dass der behandelte Stoff – nämlich die auf Grund von Polygonzügen angelegte Katastervermessung – nicht zum obligatorischen Stoff der normalen Vorlesungen gehörte. Stambach hat übrigens auf das Abhalten der von ihm beantragten Vorlesungen verzichtet.

### 4. Studienpläne

Während der langen Periode von 1855 bis 1907 sind die Studienpläne mehrmals den sich ändernden Verhältnissen angepasst worden. Wesentliche Umgestaltungen erfuhren sie im Jahr 1866, als die Studiendauer von drei auf dreieinhalb Jahreskurse verlängert wurde, und im Jahr 1889, als die Kultur-ingenieurschule als Unterabteilung an der landwirtschaftlichen Schule gegründet wurde. Die Studiendauer an dieser Unterabteilung, die anfänglich auch auf sieben Semester festgelegt worden war, setzte der Schulrat aus heute unverständlichen Gründen im Jahr 1894 auf fünf herab.

Die Unterrichtsbelastung eines Professors am Polytechnikum war von Anfang an hoch und nahm im Lauf der Jahre mit dem Anwachsen der Studen-tenzahlen noch zu. Im Studienjahr 1860/61 betru- gen diese 27 für die Ingenieur- und 14 für die Forstschule, im Studienjahr 1890/91 lauteten sie 170 und 20, und im Studienjahr 1904/05 waren sie auf 286 und 30 angestiegen. Ein weiterer Grund für die hohe Beanspruchung der Professoren durch Lehrveranstaltungen war der Umstand, dass ihnen nur wenige Assistenten zugeteilt wurden. So waren an der Ingenieurschule anfänglich für das ganze Gebiet nur zwei Assistenten tätig, und erst im Jahr 1884 wurde als erster Assistent für nur topogra- phische Fächer Fridolin Becker, der spätere Profes- sor für Topographie und Kartographie, gewählt.

### 5. Lehrveranstaltungen

Zweck des Eidgenössischen Polytechnikums war die Ausbildung von Architekten, Ingenieuren, Chemikern und Förstern, wobei mehr Gewicht auf eine gute Vorbereitung für die praktische Tätigkeit gelegt wurde als auf streng wissenschaftliche Vermittlung der Grundlagen für die verschiedenen Fachgebiete. Theorie sollte in dem Umfang gebo- ten werden, als sie zur Lösung der praktischen Aufgaben beitrug, und wissenschaftliche For- schung war zwar durchaus erwünscht, wurde aber als weniger wichtig als die Lehrtätigkeit betrachtet. Ganz im Sinne dieser allgemeinen Zielsetzung geschah die Pflege der Geodäsie und Topographie durch die Professoren Wild, Decher und Rosen- mund.

Für die Absolventen der Baurichtung stand natur- gemäss die Ingenieurvermessung im Vordergrund ihrer vermessungstechnischen Ausbildung, spielte sie doch eine nicht geringere Rolle als die Baufäl- cher, da damals die Bauingenieure die für ihre Werke nötigen Vermessungen noch selbst durch- führten. Grosse Bedeutung in der Ausbildung mass man den Feldübungen bei, die teilweise in der Nähe des alten Polytechnikums und teilweise auf der Allmend Wollishofen und der Allmend Flun- tern abgehalten wurden. Ausser diesen Übungen fanden 14 Tage dauernde Vermessungskurse in der weiteren Umgebung Zürichs statt, in denen das Einschalten von Punkten, das Ermitteln von Höhen durch geometrisches Nivellement sowie das Auf- nehmen von Gelände mit Boussole, Barometer und Messband oder mit dem Messtisch geübt wurden. Die praktische Ausbildung ging meistens über diese Übungen und Kurse hinaus, da die Studenten die für die Lösung ihrer bautechnischen Aufgaben nötigen topographischen Aufnahmen selbst durchzuführen hatten.

Die Ingenieur-Topographen erhielten eine besondere Ausbildung in Höherer Geodäsie, Astronomie mit geographischer Ortsbestimmung, Kartenzeichnen und seit 1889 auch in Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung. Vor Abschluss ihrer Studien hatten sie einen vier bis sechs, gelegentlich sogar acht Wochen dauernden Vermessungskurs zu absolvieren. Themen waren das Einschalten von Punkten ins Triangulationsnetz, astronomische Breiten- und Azimutbestimmungen auf einer Feldstation und die topographische Aufnahme eines Gebietes von einem Quadratkilometer nach dem Messtischverfahren.

Für die an der landwirtschaftlichen Abteilung ausgebildeten Kulturingenieure bestand der Lehrstoff auf dem Gebiet der Vermessung aus den auch den Bauingenieuren gebotenen Fächern sowie aus Ausgleichsrechnung und Katasterwesen.

Versucht man, die Lehrtätigkeit in dieser ersten Berichtsperiode zu würdigen, so besteht wohl kein Zweifel, dass Lehrstoff, Lehrplan und Lehrveranstaltungen ähnlich wie die entsprechenden der deutschen Polytechniken gestaltet waren. Mit deren Lehrkörper bestanden auch immer persönliche Beziehungen. Wenn etwa Wild die Vermessungsmethoden fast ausschliesslich vom praktischen Gesichtspunkt aus behandelte und wenn er aus dem Gebiet der höheren Geodäsie zur Hauptsache nur die Probleme herausgriff, die von Einfluss auf die praktische Vermessung waren, wie das aus der vielfältigen Vorlesung hervorgeht, so entsprach das sicher auch der Auffassung der Polytechnikumsprofessoren für Geodäsie und Topographie in Deutschland. Auch Rosenmund legte in seinen Lehrveranstaltungen das Gewicht in erster Linie auf die Vermessungskunde und trat nur wenig auf Fragen der eigentlichen Geodäsie ein, obwohl gerade er es gewesen war, der das neue Projektionssystem der Schweiz vorgeschlagen und bei der Netzberechnung des Simplontunnels Lotabweichungen eingeführt hatte. Eher unverständlich ist heute, dass während langer Zeit Kenntnisse in der Fehlertheorie und in der Ausgleichsrechnung als wenig wichtig betrachtet wurden. Erst mit der Ernennung Rebsteins zum Professor im Jahr 1896 wurde die Ausgleichsrechnung Pflichtfach für die Ingenieur-Topographen und die Kulturingenieure. Schon früher hatten zwar die Mathematik-Professoren Frobenius und Schwarz über die Methode der kleinsten Quadrate vorgetragen, doch empfanden die Studenten den Stoff als zu theoretisch, da sich die Vortragenden nur auf das grundlegende Werk von Helmert stützten. Erst das Lehrbuch von Jordan und mehr noch die Anleitung von F. G. Gauss liessen die praktischen Möglichkei-

ten erkennen und gaben Anlass, dass Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung zu einem Pflichtfach an der Ingenieurschule des Polytechnikums wurde. Rebstein bot eine nur unvollständige Darstellung der Methode der kleinsten Quadrate; ihm ging es namentlich darum, die damals wichtigste Anwendung, die Ausgleichung von Einzelpunkten, ausführlich und verständlich zu erklären. Er wandte das Verfahren übrigens auch bei Punkteinschaltungen für die Schweizerische Geodätische Kommission an, und dies auch in Fällen, wo Mehrpunkteinschaltungen besser und schon damals möglich gewesen wären, obwohl nur Logarithmen und Rechenschieber für die numerische Berechnung zur Verfügung standen.

## 6. Geodätische Sammlung

Begründer und erster Vorstand der Geodätischen Sammlung, die in der ersten Zeit Sammlung für geometrische Messinstrumente genannt wurde, war Johannes Wild. Er hatte bei der Gründung des Polytechnikums dem Schulrat beantragt, für die Übungen Boussoleinstrumente, Kreuzscheiben, Sextanten, Barometer, Messtische, Repetitionstheodolite, Nivellierinstrumente, hydrometrische Flügel und einen astronomischen Theodoliten anzuschaffen. Dem Gesuch wurde mit Ausnahme des astronomischen Theodoliten entsprochen, und damit war der Grundstein für die geodätische Sammlung gelegt.

Die Sammlung enthielt von Anfang an auch Instrumente historischer Bedeutung, wie etwa die Toisen, die bei den Basismessungen im Sihlfeld und im Grossen Moos verwendet worden waren. Das wertvollste alte Ausstellungsstück der Sammlung war jedoch das dem Polytechnikum von der Gotthardbahn geschenkte grosse Absteckinstrument, das bei der Durchbohrung des Mont Cenis verwendet und für die Absteckung des Gotthardtunnels von Kern-Aarau umgebaut worden war.

Eine Erweiterung erfuhr die Sammlung, als der Schulrat grössere Kreditgesuche Otto Dechers bewilligte, der bei seinen Anschaffungen ausser Kern-Aarau auch österreichische, französische und englische Herstellerfirmen berücksichtigte. Den Vorzug erhielten jedoch deutsche Firmen und unter diesen besonders der bekannte, in der Heimatstadt Dechers, München, wirkende Mechaniker Ertl. Auch Rosenmund bemühte sich während der kurzen Zeit seines Wirkens am Polytechnikum, den Bestand an geodätischen Instrumenten zu vergrössern. Er schaffte Repetitionstheodolite für die normalen Vermessungsarbeiten und Mikro-



skoptheodolite für Arbeiten hoher Genauigkeit an, wobei er die Firma Hildebrand-Freiberg bevorzugte, deren Instrumente sich bei der schweizerischen Landesvermessung bewährt hatten. Rosen-

mund ist es auch zu verdanken, dass die Simplonbahn-Gesellschaft das von ihm bei der Tunnelabsteckung verwendete Instrumentarium dem Polytechnikum schenkte.

## Zweiter Abschnitt 1908–1947

### 1. Vermessungsprobleme in der Schweiz

Die Jahre von 1908 bis 1947, in denen Fritz Baeschlin als Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule wirkte, bedeuten in der amtlichen schweizerischen Vermessung Anfang und Höhepunkt einer neuen Epoche. Zu Beginn dieses Zeitabschnitts waren die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts unternommenen Arbeiten für die Erstellung geodätischer Grundlagen zum grösseren Teil abgeschlossen; doch liessen Einheitlichkeit und gelegentlich auch die Qualität zu wünschen übrig, und schlimmer war die Tatsache, dass viele Punkte als verloren gelten mussten. Die letzten Blätter der Siegfriedkarte waren in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts herausgegeben worden. Die Katastervermessung, obwohl in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts stark gefördert, erstreckte sich erst über einen kleinen Teil des Landes. Da der Bund das Werk nicht subventionierte, waren die Operate von Kanton zu Kanton verschieden, wiesen aber doch in vielen Gebieten eine hohe Qualität auf.

Immer mehr verlangten Fachleute und Öffentlichkeit gegen Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts für das ganze Land eine einheitliche Kataster- oder Grundbuchvermessung, wie sie nun genannt wurde, und neue, genauere Karten.

Tatsächlich sind in der Berichtsperiode neue geodätische Grundlagen entstanden, es sind die ersten Blätter der Landeskarte erschienen, und es ist für grössere Gebiete die Grundbuchvermessung durchgeführt worden. Die Erstellung dieser Werke ist durch zwei Bundesgesetze geregelt, nämlich durch das auf den 1. Januar 1912 in Kraft getretene Zivilgesetzbuch, das vorschrieb, das zukünftige Grundbuch müsse sich in der Regel auf eine amtliche Vermessung stützen, und auf das Kartengesetz vom Jahr 1935. Zu den neuen geodätischen Grundlagen gehört das heutige Triangulationsnetz erster Ordnung, bei dem der das Mittelland überdeckende Teil aus dem alten Gradmessungsnetz stammt, während der alpine Teil neu beobachtet und berechnet wurde. Die Netze zweiter, dritter und vierter Ordnung wurden als Einschaltungen in das neue Netz erster Ordnung von der Landestopographie und privaten Bureaus berechnet. An Stelle des alten Nivellement de précision, erstellt von der Schweizerischen Geodätischen Kommis-

sion, trat ein neues, wesentlich genaueres, von der Landestopographie bearbeitetes Landesnivellement. Für die in diesem Zeitraum durchgeführten Grundbuchvermessungen wurde anfänglich vielerorts das Rechtwinkelverfahren verwendet, das mit der Zeit jedoch durch das Polarverfahren mit optischer Distanzmessung ersetzt wurde. Die in der Berichtsperiode publizierten Blätter der Landeskarte erstaunten durch ihre Genauigkeit und ihren Reichtum an Information; sie liessen jedoch nicht ahnen, um wie viel eindrucksvoller in bezug auf Geländedarstellung und Inhalt spätere Ausgaben wirken würden.

Im Zusammenhang mit dem Bau von Wasserkraftwerken verlagerte sich der Schwerpunkt auf dem Gebiet der Ingenieurvermessung vom Eisenbahnbau auf den Wasserbau. Wichtigstes Problem für den Vermessungsingenieur war die Absteckung der langen Wasserstollen, die zufolge des engen Profils oft grössere Schwierigkeiten bereitete, als man sie von der Absteckung der berühmten Bahntunnel durch die Alpen kannte. Neu waren die Deformationsmessungen an den Staumauern, die wegen der geringen Ausdehnung der Bauwerke damals noch recht einfach gestaltet werden konnten.

In die Berichtsperiode von 1908–1947 fällt das Aufkommen neuer Instrumente, neuer Messmethoden und neuer Rechenhilfsmittel. Die Firma Zeiss-Jena eröffnete das neue Instrumentenzeitalter mit der Herausgabe der von Heinrich Wild konstruierten, neuartigen Nivellierinstrumente und Theodolite, die genauere Resultate lieferten als die herkömmlichen Instrumente und leichter zu bedienen waren. Andere Firmen wie Wild-Heerbrugg und Kern-Aarau bauten ähnliche, bereits verbesserte Geräte, wobei auch sie Ideen und Konstruktionen von Heinrich Wild verwirklichten. Einen ungeahnten Aufschwung nahm die Photogrammetrie, insbesondere die Stereophotogrammetrie, die erst jetzt, als es gelungen war, die Auswertung mehr oder weniger automatisch vorzunehmen, zur leistungsfähigsten Methode für die Aufnahme von Karten und Plänen wurde. Aus der terrestrischen Photogrammetrie hatte sich die Luftphotogrammetrie entwickelt, für die verschiedene Firmen universell anwendbare Auswertegeräte bauten. Zu Beginn der Berichtsperiode gab es als Rechenhilfsmittel nur die Logarithmentafel und den Rechenschieber, und erst gegen Ende der Periode standen mechanische Rechenmaschinen zur Verfügung, aber immer noch keine, welche trigonometrische Funktionen direkt berechnen konnten.

## 2. Professoren

### Fritz Baeschlin



Als im Jahre 1907 Max Rosenmund schwer erkrankte, wurde der Glarner Fritz Baeschlin (1881–1961) mit der Stellvertretung beauftragt, und nach dem Hinschied Rosenmunds im folgenden Jahr zum Professor für Geodäsie und Topographie ernannt. Ausser den von Rosenmund gelehrten Fächern Vermessungskunde und Höhere Geodäsie übernahm er noch das Fach Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung, das bisher von dem im Jahre 1907 verstorbenen Joh. Jak. Rebstein betreut worden war. Baeschlins Beanspruchung durch die Hochschule war von Anfang an sehr hoch, und man staunt über das Viele, das er neben seiner Lehrtätigkeit im öffentlichen Leben und in der Armee zu leisten vermochte.

Fritz Baeschlin war nach Abschluss seiner Studien am Polytechnikum als Ingenieur-Topograph bei der Schweizerischen Landestopographie eingetreten und hatte hier das Privileg, zusammen mit seinem Freund, Hans Zölly, dem späteren Vizedirektor dieses Amtes, unter dem hervorragenden Geodäten Heinrich Wild, bekannt geworden als Erfinder und Instrumentenbauer, in die praktische Arbeit bei der Landesvermessung eingeführt zu werden. Wild war bei der Bearbeitung des Walliser Triangulationsnetzes zum Schluss gekommen, dass das Gradmessungsnetz und die Ergänzungstriangulation erster Ordnung den Anforderungen der zukünftigen Grundbuchvermessung nicht genügten.

Als Ursache vermutete er mit Recht die alten, nicht genauen Winkel, die vor Jahrzehnten mit Repetitionstheodoliten gemessen worden waren. Mit Baeschlin und Zölly zusammen schlug er daher

vor, wenn möglich das ganze Netz oder zum mindesten Teile davon neu zu beobachten und dabei einachsige Mikroskoptheodolite zu verwenden. Die drei Ingenieure hielten zudem die damals allgemein empfohlene Winkelmessung in allen Kombinationen für Beobachtungen im Gebirge als ungeeignet. Wild konnte überdies nachweisen, dass bei dieser Methode in einzelnen, jedoch nicht seltenen Fällen die systematischen Teilkreisfehler nicht eliminiert wurden, wie das theoretisch hätte der Fall sein müssen. Die drei Ingenieure schlugen an Stelle der Winkelmessung in allen Kombinationen die Sektorenmethode vor. Bei Triangulationsarbeiten im Wallis kam übrigens Wild zu seinen ersten Ideen für die Konstruktion neuer Theodolite.

Die Untersuchungen Wilds und seiner Mitarbeiter über die bestehenden Triangulationen spielten eine wichtige Rolle bei der Diskussion über die geodätischen Grundlagen der zukünftigen Grundbuchvermessung. In einer Sitzung vom Jahr 1909 der zur Abklärung dieser Fragen eingesetzten Kommission vertrat Baeschlin – Wild war bereits bei Zeiss-Jena tätig – vehement den Standpunkt, dass an Stelle des Gradmessungsnetzes ein neues Triangulationsnetz erster Ordnung geschaffen werden müsse. Wohl waren die Argumente überzeugend; doch vertrat sie Baeschlin mit einer für ihn charakteristischen Heftigkeit, welche die Experten eher zu Ablehnung als zu Zustimmung veranlasste, und so fasste die Kommission den sachlich nicht gerechtfertigten Beschluss, das Gradmessungsnetz als Grundlage für die zukünftigen Vermessungen beizubehalten. Wie recht Baeschlin hatte, zeigte sich später, als beim Einfügen der untergeordneten Netze in das Gradmessungsnetz im Gebiet der Westschweiz Zwänge auftraten. Er hat diese Niederlage nie ganz überwinden können und noch Jahrzehnte später von ihr gesprochen. Die Episode war für sein Verhalten in Sachfragen charakteristisch und wurde deshalb hier aufgeführt.

Ein Werk, das erst zum Abschluss kam, als Fritz Baeschlin bereits drei Jahre am Polytechnikum gewirkt hatte, das jedoch auf die Jahre seiner Tätigkeit bei der Landestopographie zurückging, war die Absteckung des Lötschbergtunnels, eine Arbeit, die ihm nach dem Tod des ursprünglich damit beauftragten Geometers übertragen worden war. Die Axpunkte nahe beim Nord- und Südportal wurden durch Anschluss an die Triangulationsnetze des Berner Oberlandes und des Wallis unter Berücksichtigung von Lotabweichungen bestimmt. Die direkte zur Kontrolle vorgenommene Absteckung über das Gebirge bestätigte die Ergebnisse der Triangulation, und so waren besondere

Schwierigkeiten bei der Absteckung des Tunnels nicht zu erwarten. Sie traten aber auf, als zufolge eines Wassereinbruchs der gradlinige Tunnel in einen Tunnel mit geraden Stücken und drei Kreisbogen umgestaltet werden musste. Der gute Durchschlag im Jahr 1911 war ein Zeichen für die sorgfältigen Messungen und die Richtigkeit der theoretischen Überlegungen, die Baeschlin weiter getrieben hatte als Rosenmund zehn Jahre früher beim Simplontunnel.

Zu der Zeit, da Fritz Baeschlin zum Professor gewählt wurde, befand sich das Eidgenössische Polytechnikum, ähnlich wie die polytechnischen Schulen in Deutschland und Österreich, in einer Phase der Umstrukturierung. Die Auffassungen über die Ausbildungsziele hatten sich wesentlich geändert, indem nun auch an den Ingenieur-Abteilungen den allgemeinbildenden Fächern höheres Gewicht gegeben werden sollte und einer Vertiefung der theoretischen Grundlagen der Ingenieurfächer gefordert wurde. Zudem sollte dem Professor nicht mehr nur die Rolle eines Lehrers auf der höchsten Schulstufe, der Kenntnisse zu vermitteln hatte, zukommen. Man erwartete vielmehr auch von ihm eigene Forschungstätigkeit, vergass allerdings, die dazu nötigen personellen und materiellen Mittel zu bewilligen. Diese Umstrukturierung hatte zur Folge, dass an Stelle der starren Studienpläne flexiblere traten und dass die Lehrveranstaltungen einen ähnlichen Charakter erhielten wie die der Universität. Mit Recht wurden daher damals die Polytechniken trotz ihres traditionsreichen Namens in Technische Hochschule umbenannt, um die Gleichwertigkeit mit den Universitäten hervorzuheben.

Die neuen Ziele fanden in Fritz Baeschlin einen überzeugten Anhänger und Befürworter. Er betrachtete sich in gleichem Masse sowohl der Lehre als auch der Forschung und Wissenschaft verpflichtet, und er war es denn auch, der eine neue Epoche auf dem Gebiet der Geodäsie an der ETH einleitete. Wenn er in Artikeln und Konferenzen den Standpunkt vom Primat der Theorie an den Hochschulen vertrat, fand er allerdings, namentlich in der Anfangszeit seines Wirkens in Zürich, nicht nur Zustimmung, sondern bei älteren Professoren auch Ablehnung. Wie hoch aber Baeschlin später von seinen Kollegen geschätzt wurde, zeigt die Tatsache, dass sie ihn für die zwei Amtsdauern von 1935 bis 1939 zum Rektor der Hochschule wählten.

Fritz Baeschlin war einer der Hochschulprofessoren, die den Studenten in Erinnerung blieben.

Meistens etwas feierlich gekleidet, erschien er in der Vorlesung mit einem ausgearbeiteten, gründlich überlegten Manuskript, an das er sich jedoch nur in der ersten Viertelstunde hielt. Dann begann er frei zu sprechen, temperamentvoll und oft lautstark, namentlich dann, wenn er etwas Schwieriges erläutern wollte. Den in der Regel etwas langsam denkenden Schweizern versuchte er Unverstandenes dadurch zugänglich zu machen, dass er Zuflucht zu Ausdrücken aus dem Glarner Dialekt nahm, den er trotz langem Wohnsitz in Zürich unverfälscht sprach. Die Übungen, auch die Übungen im Feld, begannen fast immer mit einem gefürchteten Repetitorium, das er in etwas schulmeisterlicher Weise durchführte. Die meisten Studenten anerkannten jedoch bei diesen ihnen nicht gerade sympathischen Veranstaltungen Baeschlins Bemühungen um die Förderung ihrer Ausbildung, und sie spürten auch sein Verständnis für ihre Schwierigkeiten. Dieses fand jedoch dann Grenzen, wenn er Studenten begegnete, denen das Interesse für Mathematik abging. In etwas zu einseitiger Sicht betrachtete er die Ingenieurfächer und insbesondere natürlich seine Geodäsie als Anwendungen der Mathematik, und nur aus diesem Grund verdienten sie, an einer Hochschule vorgetragen zu werden.

Man würde Fritz Baeschlin Unrecht tun, wenn man aus diesen Ausführungen den Schluss ziehen wollte, dass er für die Anliegen der Studenten wenig Verständnis gehabt hätte. Gerade er war es, der immer wieder auf das oft etwas schwerfällige Wesen des Durchschnittschweizers hinwies. Aus eigenem Erleben kannte er die Studenten aus ländlichen Gebieten, und sie schienen ihm wegen ihrer Verbundenheit mit der Landbevölkerung und ihrer Kenntnis der ländlichen Verhältnisse besonders dazu bestimmt, Kulturingenieure und Geometer zu werden. Nicht überall fand er Verständnis, als er sich dafür einsetzte, dass für die Grundbuchgeometer die Ausbildung an der Hochschule und nicht wie früher an einem Technikum erfolgen sollte. Doch gelang es ihm, die Kritiker wenigstens teilweise davon zu überzeugen, dass nur durch eine Ausbildung der Geometer auf Hochschulstufe die gewünschte hohe Qualität der Grundbuchvermessung erreicht werden könne. Tatsächlich wurden die Geometerschulen an den Techniken gegen 1920 aufgehoben. Wenn der Übergang von der Technikums- zur Hochschulausbildung reibungslos verlief, so ist das zum grössten Teil ein Verdienst Baeschlins. Im Interesse eines guten Berufsnachwuchses erklärte er sich auch bereit, die im Jahr 1915 neu geschaffene Kommission für die Prüfung der Grundbuchgeometer zu leiten, und er

fen hoffte – es war vor der Zeit des staatlich organisierten Denkmalschutzes –, aus denen spätere Generationen sich ein Bild über das vielleicht verschwundene Bauwerk machen konnten und die dazu dienen sollten, das Erhaltenswerte in allen Teilen dem früheren Zustand gemäss zu rekonstruieren. Photogrammetrische Auswertungen dieser Art besorgte Zeller fast immer ohne Mitarbeiter; jedenfalls war immer er am Autographen tätig, um sicher zu sein, dass der ausgewertete Plan genau den Inhalt erhielt, den er als wesentlich betrachtete.

Eine wichtige Rolle spielte Max Zeller als Sekretär, Berichterstatter und Präsident der Schweizerischen und teilweise auch der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie. Er nahm regen Anteil am politischen Leben des Kantons und der ganzen Schweiz und liess sich für zwei Amtsperioden in den Zürcher Kantonsrat wählen. In seiner geliebten Vaterstadt Zürich spielte er als Zunftmeister eine nicht unbedeutende Rolle. Als höherem Generalstabsoffizier und Hochschulprofessor wurde ihm während des Zweiten Weltkrieges die Leitung der Schweizerischen Hochschule für Kriegsinternierte übertragen.

#### Eduard Imhof



Eduard Imhof (1895), Berner und Zürcher, wurde nach Abschluss seines Studiums als Vermessungsingenieur im Frühjahr 1919 Assistent am Geodätischen Institut, und noch im gleichen Jahr übertrug man ihm einen Lehrauftrag als Stellvertreter des erkrankten Professors für Topographie und Kartographie, Dr. h.c. Fridolin Becker. Im Jahre 1925 wurde er zum Professor für Plan- und Kartenzeichnen und Topographie, später ergänzend umbenannt in Professor für Planzeichnen und Kartographie, ernannt. Im gleichen Jahr gründete er an der

ETH das Institut für Kartographie. Er leitete und entwickelte es bis zu seinem Rücktritt im Jahre 1965. Von 1920–1939 wirkte Imhof auch als Dozent für Gelände- und Kartenlehre an der Militärwissenschaftlichen Abteilung. Die zahlreichen von Imhof bearbeiteten Karten aller Art waren zugleich Experimente zur Entwicklung kartographischer Lehren. Im Jahr 1930 betätigte er sich als Topograph im Gebiet des Minya-Konka in Chinesisch-Tibet, und im Jahre 1951 war er während einiger Monate als Kartographischer Bearbeiter und Lehrer im türkischen Landesvermessungsamt tätig. 1961 gründete er, zusammen mit ausländischen Berufskollegen, die International Cartographic Association und präsierte sie während der ersten Amtsperiode 1961–1964. Er redigierte auch von 1961–1966 das von ihm ins Leben gerufene Internationale Jahrbuch für Kartographie. Aus seiner Feder stammen, neben zahlreichen fachlichen Abhandlungen, die Lehrbücher «Gelände und Karte», «Kartographische Geländedarstellung» und «Thematische Kartographie». Auch war er von 1928 bzw. 1931 bis 1976 Bearbeiter der Atlanten für die schweizerischen Volksschulen und die schweizerischen Mittelschulen. Überdies war er der Schöpfer des grossen, einzigartigen Atlas der Schweiz, erschienen in den Jahren 1965–1978.

Imhofs Verdienste um die Kartographie wurden von zahlreichen in- und ausländischen wissenschaftlichen Akademien und Gesellschaften gewürdigt. Die Universität Zürich verlieh ihm im Jahre 1949 die Würde eines Ehrendoktors.

Während der ganzen Berichtsperiode und noch einige Jahre darüber hinaus gehörte zu den Lehrverpflichtungen Eduard Imhofs auch die Mitwirkung bei den Feld-Vermessungsübungen und den Vermessungskursen. Er erfreute sich in diesen Veranstaltungen besonderer Beliebtheit, weil er im Gegensatz zu Baeschlin nicht das Theoretische und Abstrakte als wichtigstes Ausbildungsziel sah und es ihm besonders lag, die zu lösenden Probleme ohne allzu viele theoretische Überlegungen in einfacher, leicht verständlicher Art zu erklären. Die Studenten schätzten aber an Eduard Imhof nicht weniger, dass sie mit ihm auch allgemeine Fragen, nicht nur solche des Studiums, besprechen konnten.

Als die Bedeutung des Faches Planzeichnen für die Bau- und auch für die Kultur- und Vermessungsingenieure im Laufe der Jahrzehnte abnahm – es spielte auch in der Statik, wo die numerische Berechnung die graphische Konstruktion verdrängt hatte, nur noch eine geringe Rolle –, trug Imhof den veränderten Verhältnissen dadurch Rechnung,

dass die topographischen Zeichenübungen durch Übungen im graphischen Gestalten ersetzt wurden.

Für die Kultur- und Vermessungsingenieurstudenten bedeuteten die Vorlesungen und Übungen zur Kartographie ein willkommenes Gegengewicht zu den eher mathematisch-technischen Fächern, weil hier nicht das logische Denken allein massgebend war, sondern auch Dinge aus anderen Wissensgebieten und sogar künstlerische Aspekte zu berücksichtigen waren.

### 3. Lehraufträge

Simon  
Bertschmann



Im Jahr 1929 wurde dem Zürich-Basler Simon Bertschmann (1893) der Lehrauftrag für Grundbuchvermessung erteilt. Er war nach kurzem Wirken als privater Vermessungsingenieur im Alter von nur 27 Jahren zum Stadtgeometer von Zürich gewählt worden, und ihm verdankt die Stadt neben anderem eine rationell erstellte Vermessung der Aussenquartiere. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass er die einfarbigen Übersichtspläne einführte und für deren Herstellung die Schichtgravur verwendete.

Simon Bertschmann verstand es, in seinen Vorlesungen und Übungen sich auf das Wesentliche und unbedingt Notwendige zu beschränken und die Studenten auf Grund seiner reichen Berufserfahrung auf die Tätigkeit des Grundbuchgeometers vorzubereiten. Schon früh war er als Mitglied in die Kommission für die Eidgenössischen Geometerprüfungen gewählt worden, und er übernahm als Nachfolger von Fritz Baeschlin im Jahre 1951 deren Präsidium, das er bis 1963 innehatte. Im Schweizer-

rischen Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik, dem er siebzehn Jahre als Präsident vorstand, forderte er die Berufskollegen immer wieder auf, rationellere Vermessungsmethoden zu suchen, und es erstaunt daher nicht, dass er sich eingehend mit der optischen Präzisionsdistanzmessung abgab, deren allgemeine Einführung empfahl und sie durch Publikationen und Vortragskurse förderte. Im Jahr 1930 organisierte Bertschmann den internationalen Geometerkongress an der ETH in Zürich, und anschliessend wurde er Präsident und später Ehrenpräsident des Internationalen Geometerbundes (FIG).

In Anerkennung und Würdigung seiner Verdienste um die Geodäsie und um die internationale Zusammenarbeit der Geometer und Vermessungsingenieure ernannte ihn die Technische Hochschule Karlsruhe im Jahr 1950 zum Ehrendoktor. Die ETH hatte ihm bereits im Jahr 1941 den Titel eines Professors verliehen.

Als Simon Bertschmann im Jahr 1951 zum Direktor der Eidgenössischen Landestopographie berufen wurde, behielt er den ihm lieb gewordenen Lehrauftrag für Grundbuchvermessung bis zum altershalber bedingten Rücktritt im Jahr 1961, verzichtete aber auf die Mitwirkung bei den Vermessungsübungen und Vermessungskursen, an denen er, ähnlich wie Max Zeller und Eduard Imhof, während Jahrzehnten beteiligt gewesen war. Bertschmanns Verdienste als Direktor der Landestopographie liegen in erster Linie darin, dass es dem Amt gelang, innert weniger Jahre eine früher als unmöglich betrachtete hohe Zahl von neuen Kartenblättern herauszugeben. Mitentscheidend für den Erfolg war die bei der Landestopographie weiter entwickelte Schichtgravur als Reproduktionsverfahren für die Landeskarten. Simon Bertschmann verdankt man aber auch die vorzeitige Inangriffnahme des Kartenwerkes 1:25 000, die neue Darstellung des Felsgebietes und die ebenfalls neue Reliefbearbeitung.

Nach dem Hinschied von Professor Rebstein im Jahr 1907 wurde dem Chef des Meliorations- und Vermessungsamtes des Kantons Zürich, Oberst Girsberger, ein Lehrauftrag für das Fach Grundbuchvermessung erteilt. Er hatte sich schon bisher stark für die Förderung der Kulturtechnik und der Grundbuchvermessung eingesetzt und erblickte im Lehrauftrag eine willkommene Möglichkeit, die heranwachsenden Ingenieure in diesen Fächern auszubilden. Eine Überraschung bedeutete daher sein vorzeitiger Rücktritt von der Lehrtätigkeit im Jahr 1918, wobei er dem Schulrat schrieb, der Grund für seine Demission liege in den unbefriedi-

genden Verhältnissen an der Kulturingenieurschule.

Vorlesungen und Übungen im Fach Grundbuchvermessung übernahm der ehemalige Stadtgeometer von Zürich, Daniel Fehr, und ihm folgte im Jahr 1929 Simon Bertschmann, von dessen Verdiensten um die Lehre an der ETH und um das schweizerische Kartenwesen bereits gesprochen wurde.

#### 4. Studienpläne

Im Jahre 1909 wurde die Studienrichtung für Kulturingenieure mit einer Studiendauer von nur fünf Semestern, die bisher zur landwirtschaftlichen Abteilung gehört hatte, der Ingenieurschule angegliedert, die nun Abteilung für Bauingenieurwesen (Abteilung II) hiess. Für die drei Fachrichtungen Bau-, Kultur- und Vermessungsingenieure betrug die Studiendauer einheitlich sieben Semester. Schon nach wenigen Jahren beklagten sich die Kulturingenieure, dass die Baufächer, die an der landwirtschaftlichen Abteilung zu kurz gekommen waren, nun ein Übergewicht gegenüber den landwirtschaftlichen erhalten hätten, und so sah sich der Schulrat gezwungen, im Jahr 1920 die Studienrichtung für Kulturingenieure von der Abteilung II abzutrennen und für sie eine neue Abteilung, die achte, die Abteilung für Kulturingenieure und Grundbuchgeometer, zu schaffen. Wenn man die Studienrichtung für Vermessungsingenieure bei der Abteilung II beliess, so lag der Grund darin, dass die Ausbildung in mathematisch-physikalischer Richtung an der neuen Abteilung VIII weniger weit ging als an der Abteilung II. Erst im Jahre 1933, als sich die Vermessungsingenieure immer mehr vor Aufgaben gestellt sahen, für deren Lösung die Bauingenieur-Mathematik und -Physik auch nicht ausreichten, entschloss man sich, die Studienrichtung für Vermessungsingenieure in die Abteilung VIII einzubauen. Zuzufolge der verschiedenen Zielsetzungen bestand jedoch zwischen den Studienrichtungen für Kultur- und für Vermessungsingenieure ein nur loser Zusammenhang.

Die Gründung der Abteilung VIII im Jahr 1920 steht übrigens in engstem Zusammenhang mit der Aufhebung der Geometerschule am Technikum Winterthur. Da für die Erwerbung des Patentbeschlusses als Grundbuchgeometer eine bestandene Maturitätsprüfung vorgeschrieben worden war, ergab sich als Konsequenz ein Hochschulstudium für die Grundbuchgeometer. Während vieler Jahre bestand daher eine der Abteilung VIII angegliederte Studienrichtung für Grundbuchgeometer, bei der

nach fünfsemestrigem Studium die Geometerprüfung abgelegt werden konnte.

Die Zahl der Studenten aller Semester an der Abteilung VIII lag anfänglich bei 20 und überschritt während der ganzen Berichtsperiode die Zahl 70 nicht, und man bemühte sich auch nicht, sie zu erhöhen, da bis zu Beginn der fünfziger Jahre der Bedarf an Vermessungsspezialisten und Kulturingenieuren gut gedeckt war.

#### 5. Lehrveranstaltungen und Forschungsarbeiten

Im folgenden sollen einige der Lehrveranstaltungen kurz charakterisiert werden. Einziges geodätisches Fach an der Bauingenieurabteilung und eines der grundlegenden an der Abteilung VIII war die Vermessungskunde. Mit der Vorlesung von Professor Baeschlin waren während des Sommersemesters halb- und ganztägige Übungen auf der Zürcher Allmend sowie zu Beginn der Sommerferien ein zwei Wochen dauernder Kurs im Voralpengebiet verbunden. Die Übungen dienten der Einführung der Studenten in die verschiedenen Vermessungsverfahren. Ziel des Kurses war die Aufnahme eines Gebietes im Massstab 1:2000 nach dem Messtisch- oder ausnahmsweise nach dem Orthogonalverfahren. Für diese Aufnahme mussten zuerst geodätische Grundlagen geschaffen werden, eine gelegentlich nicht leichte Aufgabe, da in den ersten Jahren der Berichtsperiode vielerorts nur die Landestriangulation höherer Ordnung vorhanden war.

An diesen Übungen und Kursen waren die Professoren Baeschlin, Zeller, Imhof und Bertschmann, gelegentlich auch Bagdasarjanz, beteiligt. Diese etwas heterogene Zusammensetzung des Lehrkörpers wirkte sich auf die Ausbildung recht günstig aus. In Baeschlin sahen die Studenten den Theoretiker, der die Probleme in erster Linie vom grundsätzlichen Standpunkt aus betrachtete, Fehleranalysen verlangte und sich nicht scheute, unangenehme Fragen zu stellen. Obwohl auch er Wert auf theoretisches Verständnis legte, zeigte Bertschmann auf Grund seiner grossen Erfahrung in der Detailvermessung den Studenten hauptsächlich das zweckmässige, praktische Vorgehen. Bei Zeller, dem erfahrenen Topographen, konnten die Studenten sehen, wie geschickt er mit dem Messtisch neue Stationen bezog, wie rasch er Gelände aufnehmen konnte und wie wenig Punkte ihm genügten, um ein zuverlässiges Kurvenbild zeichnen zu können. Imhof wurde von den Studenten bewundert, wenn er auf dem Messtischblatt schwie-

rigste Geländeteile, im besonderen Felspartien, auf Grund weniger Punkte skizzierte, wobei ein kleines Kunstwerk entstand.

In ihren vier Wochen dauernden Vermessungskursen hatten die Kulturingenieurstudenten während vieler Jahre ein grösseres Sumpfgebiet im Masstab 1:2000 nach dem Messtischverfahren aufzunehmen und so die Plangrundlagen selbst zu schaffen, die sie für die Lösung der kulturtechnischen Diplomaufgabe, eines Meliorationsprojektes, brauchten. Sie hatten zudem Lage und Höhe einzelner Punkte trigonometrisch oder mit Nivellement zu bestimmen. Die Aufgabe, ein ziemlich ebenes, sumpfiges Gelände mit dem Messtisch aufzunehmen, wurde kaum als spannend empfunden, und es gelang auch nicht, die Studenten dafür zu motivieren. Als mit der Zeit fast alle Sümpfe aufgenommen waren – nicht nur durch die Studenten in Vermessungskursen –, war an Stelle eines ebenen Geländestückes ein hügeliges Gebiet aufzunehmen. Auch hier fehlte es gelegentlich an Motivationen, fragte sich doch mancher Student, ob man eine solche Aufgabe nicht besser mit photogrammetrischen Methoden lösen würde.

Die Vermessungsingenieur-Kandidaten hatten zur Erwerbung des Diploms einen acht, später sechs Wochen dauernden Vermessungskurs im Gebirge oder im Vorgebirge zu absolvieren, dessen Thema vier Probleme umfasste, nämlich eine Triangulation, ein Präzisionsnivellement, eine topographische Aufnahme sowie astronomische Breiten- und Azimutbestimmungen. Die Professoren legten grössten Wert auf selbständige Arbeit der Kandidaten, so dass sie nur in den ersten und in den letzten Kurstagen im Feld erschienen, um zuerst die Aufgaben zu erklären und nach 8 oder 6 Wochen die Lösung zu beurteilen.

Für die Ausbildung der Kultur- und Vermessungsingenieure kaum weniger grundlegend als die Vermessungskunde war die Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung, und wohl niemand hat so sehr auf die Bedeutung und den allgemeinen Bildungswert dieses Faches hingewiesen wie Baeschlin. In seiner Vorlesung, deren Inhalt hauptsächlich durch das Buch von Helmert und durch das Handbuch von Jordan-Eggert vorgezeichnet war, trat er auf jede Einzelheit der Herleitungen ein. Dass er dabei gelegentlich das Aufnahmevermögen der Studenten überschätzte, war ihm bewusst, und er versuchte daher in den Übungen, die den Charakter von Repetitorien hatten, näher und wenn möglich einfacher zu erklären, was im Bestreben nach Vollständigkeit und Strenge unverständlich geblieben war. Es waren denn auch diese Übungen, in denen die Studenten ihren Professor

Baeschlin besser als vorher kennen- und schätzenlernten. Ähnlich waren die Übungen zur Höheren Geodäsie gestaltet, und auch hier erschien Baeschlin immer selbst, weil ihm daran lag, die Studenten kennenzulernen, und weil er nicht überzeugt war, dass die Kenntnisse der Assistenten ausreichten, um den Studenten das zu bieten, was er für richtig hielt.

Bis Ende der dreissiger Jahre wurden die Kulturingenieure in Höherer Geodäsie gleich ausgebildet wie die Vermessungsingenieure. Als anlässlich einer Studienplanrevision die Stundenzahl für Geodäsie bei den Kulturingenieuren zu Gunsten anderer Fächer stark herabgesetzt wurde und ihnen nur noch ein Überblick geboten werden sollte, in dem aus dem Gesamtgebiet der Geodäsie nur die Teile zu behandeln waren, die in engem Zusammenhang mit den praktischen Vermessungsproblemen standen, trat Baeschlin die neue Lehrveranstaltung Einführung in die Höhere Geodäsie an Dr. Engi, Ingenieur der Schweizerischen Geodätischen Kommission, ab.

In der Vorlesung über Photogrammetrie hielt sich Max Zeller stark an sein für Praktiker geschriebenes Lehrbuch, und lange Zeit ging er von der terrestrischen Photogrammetrie aus, um aus ihr die Luftphotogrammetrie als allgemeineren Fall herzuleiten. Wie an anderen Hochschulen musste auch in Zürich darauf verzichtet werden, Photogrammetrie-Operateure auszubilden, was Zeller bedauerte, da gerade er wegen seines Wissens und Könnens in der Handhabung der Autographen dazu besonders befähigt gewesen wäre. So musste er sich damit begnügen, den Studenten das grundsätzliche Vorgehen bei Auswertungen zu zeigen, und durfte zufrieden sein, wenn sie beim Verlassen der Hochschule in der Lage waren, die gegenseitige und absolute Orientierung nach den Methoden durchzuführen, von denen man in Zürich der Ansicht war, sie seien von der Praxis, aber auch von der Theorie her die günstigsten.

Solange die Geophysik noch allgemein als Zweig der Geodäsie betrachtet wurde, behandelte sie Baeschlin in seiner Vorlesung über Höhere Geodäsie etwa in dem Umfang, den ihr die meisten Geodäsie-Lehrbücher widmeten. Auf Grund von Gesprächen mit Geologen und von Diskussionen in der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik erkannte er schon früh, dass die geophysikalische Ausbildung der Vermessungsingenieure vertieft werden sollte, und da eine Professur für das Fach fehlte, verwendete er nach gründlichem Studium einer umfangreichen Literatur viele Stunden seiner Vorlesungen Höhere Geodäsie zur Darstellung und Erklärung geophysikalischer Pro-



bleme. Als im Jahr 1942 an der ETH eine Professur und ein Institut für Geophysik geschaffen werden sollten, war er einer der eifrigsten Befürworter. Zum Professor und ersten Leiter des neuen Institutes für Geophysik wurde der Zürcher Fritz Gassmann, bisher Privatdozent, gewählt.

## 6. Institut

Während der ganzen Berichtsperiode versuchten Baeschlin und Zeller, das Geodätische Institut, von

dem das Photogrammetrische Institut einen Teil bildete, weiter auf- und auszubauen. Es gelang ihnen aber nicht, den Personalbestand, der aus ihnen, zwei Assistenten und einem Mechaniker bestand, zu erhöhen, da der Schulrat aus allgemeinen Erwägungen die eingereichten Gesuche ablehnte. Dagegen bewilligte er Kredite zur Anschaffung von Instrumenten, so dass das Institut mit neuen Instrumenten, namentlich solchen schweizerischen Ursprungs, gut ausgerüstet werden konnte.

## Dritter Abschnitt 1947–1974

### 1. Vermessungsprobleme in der Schweiz

Das schweizerische Vermessungswesen dieser Berichtsperiode ist gekennzeichnet durch die Weiterführung und den teilweisen Abschluss früher beschlossener Arbeiten. Die *geodätischen Grundlagen* wie Triangulationen und Nivellemente waren zum grössten Teil fertig erstellt und mussten nun nachgeführt werden. Die Herausgabe der Landeskarte war gegen Ende der Berichtsperiode abgeschlossen, und die Schweiz besass damit für das ganze Land einheitliche Kartenwerke hoher Qualität. Nicht in gleichem Masse wie die Arbeiten für die geodätischen Grundlagen und die Landeskarten gingen die Aufnahmen für die *Grundbuchvermessung* vor sich. Das ursprünglich aufgestellte Programm konnte aus verschiedenen Gründen nicht erfüllt werden. Wichtigster Grund war der Umstand, dass die privaten Vermessungsbureaus in den Jahren der Hochkonjunktur es vorzogen, Vermessungen für den Ingenieurbau durchzuführen. Der unbefriedigende Stand der Grundbuchvermessung veranlasste gegen Ende der Berichtsperiode den Schweizerischen Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik, über die Beschleunigung der Arbeiten zu diskutieren, und bereits wurde auch die Frage gestellt, ob die ursprüngliche Zielsetzung nicht in Richtung eines Mehrzweckkastasters erweitert werden sollte.

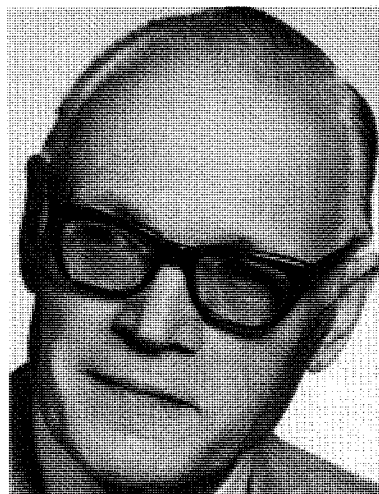
Ein Ausmass wie nie zuvor nahmen in der Berichtsperiode zufolge des Baus grosser Kraftwerke, der National- und anderer Strassen und der damit im Zusammenhang stehenden Brücken- und Tunnelbauten die *Ingenieurvermessungen* an. Mehr als früher wurden zudem an den fertiggestellten Bauwerken Deformationsmessungen ausgeführt.

Während der Berichtsperiode erfuhren Instrumentenbau und Messmethoden eine ungeahnte Entwicklung. Eine erste Neuerung von grosser Tragweite war der Bau von Geräten, mit denen *Distanzen elektronisch* gemessen werden konnten. Viele geodätische Probleme liessen sich nun in günstigerer Art lösen als früher, wo man Distanzmessungen wegen des mit ihnen verbundenen Arbeitsaufwandes oder wegen nicht genügender Genauigkeit zu vermeiden trachtete. Eine weitere Neuerung ergab sich auf dem Gebiet der *Photogrammetrie*, wo die Bearbeitung einzelner Plattenpaare teilweise durch die Methoden der *Aerotriangulation* in Streifen oder Blöcken ersetzt wurde, nachdem von der Industrie universellere Auswertegeräte und lei-

stungsfähigere Rechengерäte entwickelt worden waren. Die dritte umwälzende Neuerung lag in den neuen Möglichkeiten für die Berechnung, wie sie von der *elektronischen Datenverarbeitung (EDV)* angeboten wurden. Einer der Vorteile ihrer Anwendung bestand darin, dass die früher üblichen Näherungen, mit denen man sich wegen des nicht zu bewältigenden Rechenaufwandes der strengeren Lösungen begnügen musste, durch korrekte Berechnungen ersetzt werden konnten. Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung brachte ausser der Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse eine bedeutende Einsparung an Zeit mit sich. Eine weitere, zunächst wohl nur für die höhere Geodäsie wichtige Neuerung in den Messmethoden war die Möglichkeit, Richtungen und Distanzen nach *künstlichen Satelliten* messen zu können.

### 2. Professoren

Fritz Kobold



Als im Jahr 1947 nach vierzigjähriger Lehrtätigkeit an der ETH Fritz Baeschlin zurücktrat, folgte ihm als Professor für Geodäsie und Topographie sowie als Vorstand des Geodätischen Institutes der Zürcher Berner *Fritz Kobold* (1905), der bis zum Frühjahr 1974 an der Hochschule wirkte. Nach zwei Jahren Assistententätigkeit bei Professor Baeschlin war er im Jahr 1932 bei der Eidgenössischen Landestopographie eingetreten, die ihn hauptsächlich mit photogrammetrischen Aufnahmen und Auswertungen sowie mit Triangulationsarbeiten beauftragte. Daneben wurden ihm zwei besondere Problemkreise zur Bearbeitung zugewiesen. Der erste betraf die Deformationsmessungen an Stau-mauern, ein Gebiet, auf dem die Landestopographie eine gewisse Pionierarbeit geleistet hatte. Der

zweite Problemkreis stand in Zusammenhang mit der damals in Durchführung begriffenen Regulierung der Landesgrenze Schweiz–Italien, wo es darum ging, für sehr viele Grenzpunkte aus Projektionskoordinaten ellipsoidische Koordinaten zu berechnen und diese mit den entsprechenden italienischen zu vergleichen. Die damals bekannten Formeln zur Lösung der Aufgabe erwiesen sich als nicht zweckmässig, so dass Kobold erst günstigere Rechenverfahren entwickeln musste. Die Arbeit als Ingenieur der Landestopographie musste er während der Jahre des Aktivdienstes 1939–1945 unterbrechen, da er als im Armeestab eingeteilter Generalstabsoffizier sich mit allgemeinen militärischen Fragen zu befassen hatte und ihm überdies die Leitung des Bureaus für Karten und Vermessungswesen der Armee übertragen worden war.

An die ETH berufen, gelangte Kobold auf Grund der engen Kontakte mit Professor Baeschlin und anderen Geodäten schon früh und immer mehr zur Überzeugung, dass die von seinem Vorgänger ins Auge gefassten Ziele richtig waren und dass er nichts Gescheiteres tun konnte, als sie in konsequenter, wenn auch etwas anderer Art als bisher weiter zu verfolgen. Auf Grund eigener Erfahrungen als Student und nun neuer Erfahrungen mit Studenten versuchte er, die Theorie, deren Kenntnis und Beherrschung auch ihm unbedingtes Erfordernis für einen Hochschulingenieur zu sein schien, verständlicher darzustellen, als es Baeschlin vermocht hatte. Es konnte nur gelingen, wenn er sich nicht scheute, auf Vollständigkeit und letzte Strenge zu verzichten. Doch legte auch er grösstes Gewicht darauf, dass der Student bei allen Vermessungsproblemen, auch bei den einfachsten, fehlertheoretische Überlegungen anstellte, um einerseits die Bedeutung solcher Betrachtungen zu erkennen und um andererseits die zur Lösung einer bestimmten Aufgabe vorgesehenen Messmethoden beurteilen zu können. Mit Baeschlin ging Kobold aber auch darin einig, dass die Forschungstätigkeit am Institut intensiviert werden müsse und in Zukunft nicht mehr nur von einem oder zwei Professoren geleistet werden könne. Es war daher sein ständiges Bestreben, das Institut namentlich in personeller Hinsicht auszubauen, und als er im Jahr 1974 von der Lehrtätigkeit zurücktrat, durfte er mit einer gewissen Befriedigung feststellen, dass das Zürcher Institut im Laufe der Jahre eine Grösse erreicht hatte, die geodätische Institute vergleichbarer Hochschulen schon seit längerer Zeit besaßen.

Wie jeder Professor an der ETH hatte auch Kobold mehrere Verpflichtungen ausserhalb der Hochschule zu übernehmen, von denen nur wenige hier erwähnt werden. Der Schweizerische Verein

für Vermessungswesen und Kulturtechnik (SVVK), die Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie (SGP) und der Schweizerische Kulturingenieurverein (SKV) wählten ihn für die Jahre 1956–1972 zum Chefredaktor ihrer Zeitschrift. Er war bestrebt, das hohe Niveau, welches das Blatt unter der Redaktion von Professor Baeschlin erreicht hatte, zu halten, indem auch er ausländische Autoren zur Publikation ihrer Artikel im schweizerischen Fachorgan ermunterte. Dass die Zeitschrift, wie es für ähnliche Fachblätter übrigens auch der Fall war, zu wenig Artikel enthielt, die den Praktiker interessierten, bedauerte er nicht weniger als jene Leser, die es vorgezogen hätten, wenn den Standesfragen auf Kosten der wissenschaftlichen Beiträge mehr Raum gewährt worden wäre. Doch damit konnte sich Kobold nicht einverstanden erklären. Dem Chefredaktor gelang es in den letzten Jahren seiner Tätigkeit, der Zeitschrift durch Wahl eines grösseren Formates ein ansprechenderes Aussehen zu geben. Kobold stellte sich dem SVVK nicht nur als Redaktor zur Verfügung, sondern auch als Mitglied der Studiengruppe, die in den Jahren 1969–1972 ein neues Leitbild für die schweizerische Vermessung aufstellte.

Zufolge seiner früheren Tätigkeit in der Landesvermessung blieb Kobold in engem Kontakt mit den eidgenössischen Vermessungsstellen, die ihn oft um seine Stellungnahme zu ihren Problemen ersuchten. Grössere Verpflichtungen ergaben sich aus seiner Mitgliedschaft bei der Schweizerischen Geodätischen Kommission, der er seit 1948 als Mitglied, Sekretär, Vizepräsident und von 1958–1971 als Präsident angehörte. Über die von der Kommission geleisteten Arbeiten, bei denen er persönlich mitwirkte, wird im Abschnitt über Forschungsarbeit kurz berichtet.

Nicht geringer als die Verpflichtungen, die Kobold gegenüber schweizerischen Amtsstellen und Vereinigungen übernehmen musste, waren diejenigen, die sich aus der Zugehörigkeit der Schweiz zu internationalen geodätischen Organisationen ergaben, von denen ebenfalls nur die wichtigsten aufgeführt werden sollen.

Ein erstes internationales Engagement war für Kobold die Mitwirkung bei der «Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition, EGIG», die unter dem Patronat der AIG stand und deren Exekutivkomitee Kobold als Mitglied und von 1961–1964 als Präsident angehörte. Ihr Hauptziel war die Erforschung des Eis- und Wasserhaushaltes, der Akkumulation und Ablation des Inlandeises in einem von der Ost- zur Westküste verlaufenden Profil mittels zur Hauptsache geodätischer Messungen.

Eine zweite Verpflichtung gegenüber der AIG ergab sich aus der Mitgliedschaft in der 1954 gegründeten Kommission für die Neuausgleichung der Europäischen Hauptnetztriangulationen (RETrig). Die Geodäten Europas waren sich von Anfang an über den grossen Arbeitsaufwand klar, und tatsächlich hat die Kommission erst im Jahr 1979 ihr erstes Ziel erreicht: die Triangulationsnetze der westeuropäischen Länder waren zu einem Ganzen zusammengeschlossen, wobei eine höhere Genauigkeit erreicht wurde, als man sie am Anfang erwartet hatte. Als Präsidenten der Kommission wirkten von 1954–1967 Prof. Max Kneissl, München, und nachher bis 1979 Prof. Kobold.

In einem gewissen Zusammenhang mit diesen Verpflichtungen gegenüber der AIG stand der Auftrag der Union Géodésique et Géophysique Internationale, die Generalversammlung der Union im Jahre 1967 in der Schweiz zu organisieren und durchzuführen. Da keine schweizerische Universitätsstadt in der Lage war, den Kongress mit den mehr als 3000 Teilnehmern zu übernehmen, musste die Veranstaltung auf die Städte Zürich, Bern, Luzern und St. Gallen aufgeteilt werden.

Eine internationale Aufgabe anderer Art ergab sich daraus, dass Kobold im Jahre 1958, ähnlich wie Baeschlin 30 Jahre früher, zum leitenden Experten für eine Grenzvermessung – es handelte sich um Ölgebiete im Iran und im persischen Golf – ernannt wurde. Wie sein Vorgänger, wenn auch nicht in gleichem Mass, ist auch Fritz Kobold in der Schweiz und im Ausland geehrt worden. Zu den von schweizerischen Organisationen erwiesenen Ehrungen gehören die Ehrenmitgliedschaft beim Schweizerischen Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik und bei der Schweizerischen Gesellschaft für Photogrammetrie. Die zwei Vereine drückten ihm mit diesen Ernennungen ihre Anerkennung für seine Tätigkeit als Chefredaktor der Zeitschrift aus. Die gleiche Ehrung wurde ihm nach Abschluss der zweiten Phase der Berechnungen für das RETrig durch die Österreichische Kommission für internationale Erdmessung zuteil. Besonders freute sich Kobold, als ihn die Schweizerische Geodätische Kommission nach seinem Rücktritt als Präsident zum Ehrenpräsidenten ernannte. Ausdruck internationaler Anerkennung der wissenschaftlichen Leistungen Kobolds war in erster Linie die Verleihung der Ehrendoktorwürde durch die Technische Hochschule München im Jahr 1958, nachdem er schon im Jahr 1948 zum korrespondierenden Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ernannt worden war.

Wie in den meisten Staaten bestand auch in der Schweiz seit den Anfängen der Landesvermessung und der genauen Kartenaufnahmen eine enge Zusammenarbeit zwischen militärischen Stellen und der Eidgenössischen Landestopographie. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass verhältnismässig viele Ingenieure der Landestopographie höhere Ränge in der Armee bekleiden. Wie für seine Vorgänger Rosenmund und Baeschlin bedeutete auch für Kobold der Militärdienst mehr als nur eine dem Land gegenüber zu erfüllende Pflicht, und auch er leistete noch während seines Wirkens an der ETH viel Militärdienst, zuletzt als Stabschef einer Heeresseinheit.

Während des ersten Jahrzehnts seines Wirkens an der ETH war Kobold auch beauftragt, an der Militärabteilung Kurse über Militärvermessung zu geben und an taktischen Übungen mitzuwirken.

Hugo Kasper



Als Max Zeller im Jahre 196<sup>1</sup> wegen Erreichens der Altersgrenze zurücktrat, wurde als Professor für Geodäsie, insbesondere für Photogrammetrie, der für seine fachlichen Leistungen seit langem bekannte *Hugo Kasper* (1908–1981) gewählt. Er war im Alter von nur 32 Jahren schon zum Professor für Geodäsie an der Technischen Hochschule seiner Heimatstadt Brünn berufen worden, musste jedoch nach Zerstörung der Hochschule im Jahre 1944 die Lehrtätigkeit aufgeben. Er befasste sich nun eingehend mit der Trassierung von Autobahnen, im besondern mit der Anwendung der Klothoide als Übergangskurve und als Trassierungselement und entwickelte Methoden und Hilfsmittel für das praktische Vorgehen bei der Absteckung. Nach verschiedenen Bemühungen gelang es der Firma

Wild-Heerbrugg, im Jahre 1948 für Hugo Kasper die Einreisebewilligung in die Schweiz zu erwirken, und bis zu seiner Wahl an die ETH leitete er in Heerbrugg die Abteilung für Photogrammetrie. Die damals weitgehend nach seinen Ideen gebauten Geräte sind noch heute in manchem nicht überholt, wie etwa die Fliegerkammer mit dem Superaviogon für die kleinmasstäbliche Kartographie, die Autographen A8 und A9, der Stereokomparator, das elektrische Koordinaten-Registriergerät und das neue Instrumentarium für terrestrische Photogrammetrie mit moderner Optik. Vorlesungen und Übungen baute Kasper wesentlich anders auf als vor ihm Max Zeller, indem er von Anfang an vom allgemeinen Fall der Photogrammetrie und nicht vom Normalfall ausging. War auch damals für die Orientierung der Aufnahmen fast nur das Vorgehen üblich und an den Autographen mit vernünftigem Aufwand durchführbar, bei dem zunächst die gegenseitige und nachher die absolute Orientierung gesucht wurde, Verfahren, die Kasper in Vorlesungen und Übungen in den Vordergrund der Ausbildung stellte, so war ihm doch bereits viel daran gelegen, die Studenten auf Kommendes, auf die numerische Photogrammetrie vorzubereiten. Den Studenten fiel immer wieder auf, wie es Hugo Kasper gelang, die theoretischen Grundlagen der Photogrammetrie in leicht verständlicher Form darzustellen, wobei er auf äusserste Strenge bewusst verzichtete. Den Studenten konnte das nur willkommen sein, weil sie das Wesentliche so leichter erfassen konnten und zudem den zutreffenden Eindruck hatten, für die praktische Tätigkeit gut vorbereitet zu werden, denn die photogrammetrische Praxis in der Schweiz und im Ausland kannte Kasper wie kaum sonst jemand, schon von seiner Tätigkeit bei Wild Heerbrugg her. Seine nicht sehr weitgehende Lehrverpflichtung erlaubte ihm, auch während seines Wirkens an der ETH, mit vielen photogrammetrischen Auswertestellen in engstem Kontakt zu bleiben, oft beratend und weitere Kontakte aufbauend.

Es gab kaum ein Problem der Photogrammetrie, mit dem sich Kasper während seines Wirkens an der ETH nicht eingehend sowohl vom theoretischen als auch vom praktischen Standpunkt aus befasst hätte. Er beschäftigte sich übrigens auch immer noch mit der Klothoide als Trassierungselement. Die schon vor seiner ETH-Zeit von ihm zusammen mit zwei Mitarbeitern herausgegebenen Klothoidentafeln wurden erweitert, teilweise umgearbeitet und galten weltweit als Standardwerk, so dass von der sechsten Auflage an auch französische, englische und spanische Übersetzungen herausgegeben wurden.

Hugo Kasper interessierte sich ausser für die allgemeinen auch für die speziellen Anwendungen der Photogrammetrie, und es war ihm inneres Anliegen, die Methode nicht nur für die Herstellung von Karten und Plänen mit eher technischem Charakter, sondern für allgemein Kulturelles anzuwenden. So setzte er sich in den letzten Jahren seiner Lehrtätigkeit, die er 1973 aufgab, mit Erfolg dafür ein, dass die Kunstdenkmäler seiner Wahlheimat, der Schweiz, photogrammetrisch aufgenommen würden, um sie der Fachwelt im Falle von Zerstörung in Bild und Plan zu erhalten.

War die Mitwirkung Kaspers bei schweizerischen und internationalen Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Photogrammetrie schon während seiner Tätigkeit bei Wild-Heerbrugg rege gewesen, so wurde sie noch intensiver, als er als Professor an der ETH wirkte. Zeichen dafür waren nicht nur seine Mitgliedschaft in der schweizerischen, britischen, österreichischen, amerikanischen und deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie sowie im internationalen Komitee für Architekturphotogrammetrie, sondern mehr noch seine aktive Mitarbeit in den meisten dieser Fachverbände. An manchen internationalen Kongressen für Photogrammetrie übertrug man ihm organisatorische Probleme und machte ihn für das wissenschaftliche Programm verantwortlich. Wie Baeschlin, Bertschmann, Imhof und Kobold war auch er korrespondierendes Mitglied der Deutschen Geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Besondere Verdienste erwarb sich Kasper um die Schweizerische Schule für Photogrammetrie-Operateure in St.Gallen, deren Schulrat er als Mitglied und als Präsident während Jahren angehörte.

Rudolf Conzett



Als Fritz Kobold im Jahre 1947 die Professur für Geodäsie und Topographie antrat, umfasste sein Lehrgebiet, wie das seines Vorgängers, Vermessungskunde, Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung sowie Höhere Geodäsie. Eine erste Entlastung im Unterricht trat ein, als im Jahr 1965 der Bündner *Rudolf Conzett* (1922) zum Professor für Geodäsie gewählt wurde. Nach Abschluss seiner Studien war er zuerst bei Kobold als Assistent tätig gewesen und hatte sich nachher das Patent als Grundbuchgeometer erworben. Im Jahr 1952 war er in die Instrumentenbaufirma Kern-Aarau eingetreten, wo er sich mit der Konstruktion und Prüfung von Instrumenten, photogrammetrische eingeschlossen, beschäftigte. Es war die Zeit, in der fast alle Instrumentenfirmen sich mit der Herstellung optischer Distanzmesser abgaben, und Rudolf Conzett hat Wesentliches zur theoretischen Abklärung des Funktionierens solcher Instrumente beigetragen. Im Jahre 1958 übernahm er die Stelle eines beratenden Ingenieurs im Vermessungsbureau Karl Weissmann in Zürich, wo er sich mit der Einführung der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) im Strassenbau und in der Vermessung befasste. Als in jenen Jahren die Bedeutung der EDV immer klarer erkennbar wurde, gründete Rudolf Conzett mit Karl Weissmann und anderen die Firma «Digital AG», deren Leitung er nach kurzer Zeit übernahm.

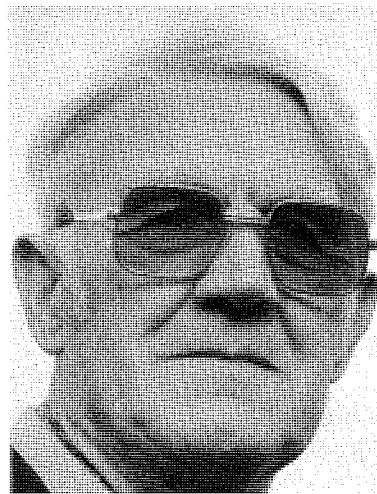
Rudolf Conzett war daher gut vorbereitet, um an der ETH geodätische Fächer zu lehren, die zufolge der modernen Mathematik eine neue Form erhalten mussten. Die von Rudolf Conzett in Vorlesungen und Übungen behandelten Themen waren zuerst die Anwendung der EDV in der Vermessung und bei der Projektierung von Verkehrsanlagen. Zu seinen Lehrverpflichtungen gehörten ferner ausgewählte Kapitel aus der Vermessungskunde und aus der Höheren Geodäsie, darunter die Lehre von den Kartenprojektionen. Später übernahm er alle Vorlesungen und Übungen in Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung, in denen der Entwicklung dieses Gebietes entsprechend die statistischen Methoden mehr Berücksichtigung finden mussten als früher.

### 3. Lehraufträge

#### Max Schürer

Eine weitere Entlastung für Professor Kobold erfolgte im Jahre 1968, als *Max Schürer* (1910), Professor für Astronomie und Direktor des astronomischen Institutes der Universität Bern, mit den für

die Vermessungsingenieure obligatorischen Vorlesungen und Übungen zur Höheren Geodäsie beauftragt wurde, während Kobold nur noch die Einführung in das Gebiet, wie sie für die Kulturingenieure vorgesehen war, behielt. Schürer hatte sich während Jahren nicht nur mit astronomischen, sondern ebenso sehr mit geodätischen Problemen befasst. In einer Publikation der Schweizerischen Geodätischen Kommission (SGK) vom Jahre 1944 über «Die Reduktion und Ausgleichung des Schweizerischen Landesnivellementes» gab er die Ergebnisse von Studien bekannt, die er als Universitäts-Professor im Auftrag der Landestopographie durchgeführt hatte. In zahlreichen weiteren Studien, die nicht wenig zum Gelingen der Arbeiten beitrugen, untersuchte er von der Kommission zu lösende Aufgaben. Der Kommission gehörte er seit 1946 als Mitglied an, wurde 1958 Vizepräsident und war von 1973–1980 ihr Präsident.



Die grössten Verdienste Max Schürers auf dem Gebiet der Geodäsie liegen in der Förderung der Methoden zur Beobachtung von Satelliten und der zugehörigen Berechnungen. Schon früh hatte er die Bedeutung der neuen Verfahren erkannt, und die internationale Fachwelt war erstaunt, mit welchem kleinem Stab von Mitarbeitern und geringen finanziellen Mitteln er von andern Stellen kaum erreichte Genauigkeiten bei seinen Beobachtungen und Auswertemethoden nachweisen konnte.

#### Walter Häberlin

Als Professor Bertschmann seine Lehrtätigkeit an der ETH zufolge Erreichens der Altersgrenze aufgab, erteilte der Schweizerische Schulrat den Lehrauftrag für Grundbuchvermessung dem Eidgenössischen Vermessungsdirektor, *Walter Häberlin* (1909), der wie kaum jemand sonst die Grundbuchvermessung als Ganzes und ihren Stand in den einzelnen Kantonen kannte. Er war nach

praktischer Tätigkeit bei einem privaten Vermessungsbureau im Jahr 1935 bei der Landestopographie eingetreten und hatte sich dort hauptsächlich mit geodätischen, photogrammetrischen und topographischen Aufnahmen beschäftigt. Im Jahre 1949 war er zur Eidgenössischen Vermessungsdirektion übergetreten und wurde im Jahr 1960 zum Direktor dieses Amtes gewählt. In Vorlesungen und Übungen strebte er neben äusserster Korrektheit in der Darstellung grösstmögliche Vollständigkeit an. Es ging ihm darum, in den Jahren des Mangels an Geometern den Studenten zu zeigen, wie vielseitig und auch für den Hochschulingenieur befriedigend die Grundbuchvermessung sein kann.

Emil Bachmann

Als Walter Häberlin im Jahr 1967 auf den Lehrauftrag verzichtete, weil die Beanspruchung durch sein Amt immer grösser geworden war, übernahm *Emil Bachmann* (1905), Kantonsgeometer von Basel-Stadt, den Lehrauftrag für Grundbuchvermessung, in die er zufolge seiner jahrzehntelangen Erfahrung die Studenten wie kaum jemand sonst einführen konnte. Seine temperamentvollen Vorlesungen blieben den Studenten noch lange in Erinnerung.

#### 4. Mitarbeiter, Studienpläne

Das hohe Niveau, welches das Institut gegen Ende der Lehrtätigkeit von Professor Baeschlin erreicht hatte und das zur Hauptsache auf seine ausserordentliche persönliche Leistung zurückging, konnte nur gehalten werden, wenn es gelang, für Lehre und Forschung in dem Sinn, den Baeschlin verfolgt hatte und den auch die Nachfolger als wegleitend betrachteten, die Zahl der Mitarbeiter wesentlich zu erhöhen. Da in den sechziger Jahren die Bedeutung der Forschungstätigkeit auch von den politischen Behörden mehr als früher anerkannt wurde, liess sich der Schulrat von der Notwendigkeit, das geodätische Institut auszubauen und die geodätische Forschung zu fördern, überzeugen. So stieg im Lauf der Berichtsperiode die Zahl der Mitarbeiter von nur zwei Professoren, zwei Assistenten und einem Mechaniker im Jahr 1947 auf vier Professoren, einen Titularprofessor, zwei Adjunkte, acht Assistenten, einen Techniker, einen Mechaniker und eine Sekretärin.

Die Erhöhung des Personalbestandes war übrigens nicht nur unumgänglich, um die Forschungsarbeit auf mehrere Mitarbeiter aufteilen zu können; sie drängte sich auch auf, weil die Studentenzahlen an

den Abteilungen II und VIII seit Ende des Zweiten Weltkrieges immer mehr angewachsen waren. Betrug noch im Sommer 1948 die Zahl der Teilnehmer am Vermessungskurs I nur 120, von denen 20 der Abteilung VIII angehörten, so stieg die Zahl bis zum Jahre 1970, dem letzten, in dem der Kurs für die beiden Abteilungen gemeinsam durchgeführt wurde, auf 240. Die 20 Teilnehmer aus der Abteilung VIII entsprachen in den ersten Jahren der Berichtsperiode dem Bedarf an Kultur- und Vermessungsingenieuren; doch gegen Ende der fünfziger Jahre machte sich ein Mangel an Absolventen der Abteilung VIII bemerkbar, der sich ungünstig auf die Durchführung der Grundbuchvermessung auswirkte. Als dieser Übelstand im Laufe der Jahre mit der intensiver werdenden Bautätigkeit immer unerfreulicher wurde, unternahm der SVVK Werbeaktionen, die einen kaum erwarteten Erfolg hatten, so dass zu Beginn der siebziger Jahre die Studentenzahl der Abteilung VIII bei etwa 150 lag. In den Jahren, als der Mangel an Geometern sich auf die Grundbuchvermessung besonders ungünstig auswirkte, wurde erneut ein Studienplan für eine Sektion für Grundbuchgeometer an der Abteilung VIII mit fünf- oder sechssemestriger Studiedauer, wie sie in den Jahren 1923–1940 bestanden hatte, aufgestellt; obwohl in den Semesterprogrammen aufgeführt, fand die neue Studienmöglichkeit kein Interesse.

Während der Berichtsperiode wurden die Studienpläne der Abteilungen, an denen geodätische Fächer gelehrt wurden, mehrmals geändert. Zu diesen Änderungen gehörte im Jahre 1948 die Verlängerung der Studiendauer an der Abteilung VIII von sieben auf acht Semester. Von grösserer Bedeutung war die Reduktion des Vermessungsunterrichts an der Bauingenieurabteilung im Jahr 1968, die zur Folge hatte, dass ein beträchtlicher Teil der Feldübungen wegfiel. Die Änderung, von den Geodäsie-Professoren nicht begrüsst, wirkte sich für die Abteilung VIII günstig aus, da für deren Veranstaltungen nun mehr Personal zur Verfügung stand.

#### 5. Lehrveranstaltungen

Die einzelnen Lehrveranstaltungen können wie folgt charakterisiert werden:

##### Vermessungskunde und Vermessungskurse

Vorlesungen, Feldübungen und Feldkurse zur *Vermessungskunde* erfuhren im Zusammenhang mit dem Aufkommen neuer Mess- und Berech-

nungsmethoden mancherlei Umgestaltungen. Galten früher Geländeaufnahmen nach dem Messischverfahren als wichtigstes Thema im Vermessungskurs I, so musste die Ausbildung am Messisch stark reduziert werden, wurden doch topographische Aufnahmen in der Praxis fast nur noch nach den Methoden der Photogrammetrie durchgeführt. Grösseres Gewicht als früher musste dagegen der indirekten Entfernungsmessung, zunächst der Streckenmessung mit Basislatte oder mit optischen Distanzmessern, später der elektronischen Distanzmessung eingeräumt werden. Um die Ingenieur-Geologen mit den in unkartierten Gebieten anwendbaren Aufnahmemethoden vertraut zu machen, erhielten sie im Vermessungskurs I spezielle Aufgaben. Bis etwa zum Jahre 1960 wirkten in den Vermessungsübungen und im Vermessungskurs I die Professoren Bertschmann, Imhof, Kobold und Zeller, in den späteren Jahren die Professoren Conzett, Kasper und Kobold mit. Themen des Vermessungskurses II waren immer weniger die herkömmlichen topographischen Aufnahmen. An deren Stelle trat mehr und mehr die Bearbeitung grösserer geodätischer Netze und photogrammetrischer Aufnahmen, wobei für die damit verbundenen umfangreichen Berechnungen kleinere und auch grosse Computer benutzt wurden. Die Leitung dieser Kurse lag in den Händen der Professoren Conzett, Kasper und Kobold.

Wegen der bis zum Jahr 1968 ständig wachsenden Zahl von Teilnehmern wurde es immer schwieriger, für die Durchführung der Vermessungskurse I geeignete Orte zu finden. Ausschlaggebend musste dann oft der Umstand sein, dass der in Aussicht genommene Ort genügende Unterkunft bieten konnte. Hatten Wild, Decher und Rosenmund für den ersten Kurs noch Orte in der Nähe Zürichs gefunden, so wählte Baeschlin, zusammen mit Imhof, meistens Dörfer im Voralpengebiet, namentlich im Toggenburg, Appenzeller- und Glarnerland sowie in der Innerschweiz. In der Berichtsperiode entschied sich Kobold für Gegenden im Gebirge, vorzugsweise im Bündnerland und im Berner Oberland.

## Photogrammetrie

in den Vorlesungen und Übungen zum Fach *Photogrammetrie* legte Hugo Kasper das Hauptgewicht auf das Erfassen der theoretischen Grundlagen und trug damit der künftigen Entwicklung der Photogrammetrie im Rahmen der Geodäsie im weitesten Sinn Rechnung. Naturgemäss ging die Ausbildung der Kulturingenieure in Photogrammetrie weniger weit als für die Vermessungsingenieure. Handelte

es sich bei den Kulturingenieuren in erster Linie darum, sie mit den Methoden und Anwendungen vertraut zu machen und sie zu befähigen, Vor- und Nachteile der Verfahren zu beurteilen, so mussten den Vermessungsingenieuren gründliche theoretische Kenntnisse über alle Arten der Photogrammetrie mit Einschluss der Bearbeitung durch EDV-Methoden vermittelt und Möglichkeiten für die praktische Einarbeitung an den Geräten geboten werden.

## Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung Elektronische Datenverarbeitung

Wie ihr Vorgänger Baeschlin, so betrachteten auch Kobold und Conzett das Fach *Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung* als eines der wichtigsten in der Ausbildung der Kultur- und Vermessungsingenieure. Sie bestrebten sich, das Fach dem Studenten verständlich und zugänglich zu machen, und in den Übungen versuchten sie, die Studenten von der Bedeutung des Faches zu überzeugen, indem sie Beispiele aus verschiedenen Gebieten, nicht nur geodätischen, bearbeiten liessen. In den Vorlesungen und Übungen hielt sich Kobold stark an die klassische, heute überholte Literatur, während Conzett von Anfang an die Matrizen Schreibweise benutzte, die Ausgleichsmethoden und die Fehlerdiskussion im Rahmen der statistischen Methoden zeigte und auf die durch die Verwendung der EDV sich ergebenden Vorteile hinwies.

## Höhere Geodäsie

Die «*Höhere Geodäsie*» wurde den Kulturingenieuren in einer Einführung und den Vermessungsingenieuren in Vorlesungen, verbunden mit Übungen, während der drei letzten Studiensemester geboten, wobei das Lehrgebiet die unter Mathematischer Geodäsie und Physikalischer Geodäsie bekannten Wissenszweige umfasste und ausserdem noch die in deutschen Lehrbüchern unter Landesvermessung aufgeführten Fachbereiche enthielt. In der «Einführung» wurden nach einem allgemeinen Überblick über die Probleme der Geodäsie eingehender die Teile gezeigt, die für die praktische Vermessung von Bedeutung sind. Kobold hielt sich stark an das Lehrbuch von Baeschlin, versuchte jedoch, mit wenig Formeln auszukommen, um das Grundsätzliche hervorzuheben und verständlich zu machen. Als Schürer im Jahre 1968 die Vorlesungen über die Höhere Geodäsie mit den Übungen übernahm, musste er mit Rücksicht auf die allgemeine Entwicklung des Gebietes grösseres Gewicht als bisher auf die Satellitengeo-



däsie legen, die sich seit ungefähr 1960 zu einer beherrschenden Methode für grossräumige Untersuchungen entwickelt und zu deren Förderung er wesentlich beigetragen hatte. Im Rahmen des *Geodätischen Seminars* übernahm Titularprofessor *Helmut Müller* spezielle Übungen zur geographischen Ortsbestimmung, da die vom Astronomie-Professor geleiteten Übungen auf der Sternwarte in erster Linie für Lehramtskandidaten zugeschnitten waren. Helmut Müller, der ursprünglich am astronomischen Recheninstitut in Heidelberg gearbeitet hatte, kam im Jahr 1946 an die Zürcher Sternwarte und trat im Jahr 1964 ins geodätische Institut über, wo er sich hauptsächlich an den astronomischen Arbeiten der Schweizerischen Geodätischen Kommission beteiligte.

## Photo-Geologie

Eine Besonderheit der ETH war während einiger Jahre die Ausbildung der Ingenieur-Geologen in *Photo-Geologie*. Der Geologe und Bergingenieur Robert Helbling hatte im Jahr 1948 ein Werk über photogeologische Studien publiziert und damit seine Freunde, den Geologie-Professor Rudolf Staub und Fritz Baeschlin, zu überzeugen vermocht, dass den zukünftigen Ingenieur-Geologen an der ETH eine gründliche Ausbildung in geodätischer Richtung geboten werden sollte. So wurden Vermessungskunde und Photogrammetrie für sie Pflichtfächer, und am geodätischen Institut entstand eine Untergruppe für Photointerpretation, deren Leitung während längerer Zeit der Geologe *Dr. Toni Hagen*, bekannt geworden als UNO-Experte, innehatte. Da die Geologen später diese Ausbildungsrichtung als zu speziell betrachteten, wurde der Unterricht auf Vermessungskunde beschränkt und einem Lehrbeauftragten, *Dr. Charles Perret*, der lange in Ölgebieten gearbeitet hatte, übertragen.

## 6. Forschungsarbeit

### Vermessung

Auf dem Gebiet der *Vermessung* bildeten während des ganzen Zeitabschnittes Untersuchungen über die Distanzmessung den wichtigsten Teil der Forschungstätigkeit. Während es den Instrumenten-Konstrukteuren gelungen war, gute, leicht zu bedienende Theodolite und Nivellierinstrumente zu bauen, mussten Strecken immer noch mit Stangen oder Bändern direkt gemessen werden, wenn Zentimeter-Genauigkeit gefordert wurde. Es war daher das Bestreben der optisch-mechanischen

Industrie, Geräte zu entwickeln, mit denen die mühsame und aufwendige Streckenmessung durch einfachere, raschere und nicht weniger genaue Messverfahren ersetzt werden konnten. Als wichtigste derartige Messverfahren waren die Streckenmessung mittels Basislatte und die Streckenmessung mittels Keildistanzgeräten zu betrachten. Ähnlich wie an den geodätischen Instituten anderer Technischer Hochschulen wurden auch am Zürcher Institut im Einvernehmen mit den Instrumentenfirmen Geräte und Verfahren vom theoretischen Standpunkt aus und im Hinblick auf die praktische Anwendung untersucht. Einige Publikationen über diese Studien fanden auch im Ausland Beachtung. Sie waren jedoch in dem Zeitpunkt als veraltet zu betrachten, als die elektronischen Distanzmessgeräte das erste Versuchsstadium überwunden hatten.

Schon in diesem Versuchsstadium gelang es dem Geodätischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Wesentliches zur Kenntnis der Einsatzmöglichkeiten und der Genauigkeit der neuen Methode beizutragen. Den Anstoss zu solchen Untersuchungen gaben zwei internationale Forschungsvorhaben grossen Ausmasses. Das erste war die Messung eines 1800 km langen Polygonzuges mit Seitenlängen von durchschnittlich 6 km zwischen der West- und der Ostküste Grönlands im Jahr 1958. Durch Wiederholung der Messung in einem späteren Zeitpunkt sollte die Bewegung des Inlandeises ermittelt werden. Es war das eines der Ziele der früher erwähnten «Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition, EGIG». Das einzige damals vorhandene elektronische Distanzmessgerät war das Tellurometer, von dem man noch nicht wusste, ob es sich zur Messung von Distanzen über dem Inlandeis eignen würde. Um diese Frage abzuklären, wurde als Versuch die Strecke zwischen dem Jungfraujoch und dem Märjensee von Assistenten des Institutes und einem Vertreter der englischen Vertriebsfirma gemessen. Auf Grund der allerdings nur teilweise befriedigenden Ergebnisse wagte man den Einsatz in Grönland und hatte damit Erfolg. Das zweite Vorhaben war die auch schon erwähnte Grenzvermessung im Hochgebirge Süd-Irans, für die ein 2000 km langer Polygonzug mit Seitenlängen von 25 km die Grundlage bilden sollte. Zur Erprobung des Tellurometers wurden im Basisnetz Heerbrugg Versuchsmessungen verschiedener Art durchgeführt. Bei einem der Versuche liess man Pilotballons zur Ermittlung von Temperatur, Druck und Feuchtigkeit aufsteigen. Diese Beispiele bilden den Anfang der Forschungstätigkeit des Institutes für Geodäsie und Photogrammetrie auf dem Gebiet der elektronischen Distanz-

messung, die bis zum Ende der Berichtsperiode andauerte. Da das Institut verschiedene Gerätetypen anschaffen konnte und da ihm von Firmen gelegentlich Instrumente zur Prüfung überlassen wurden, waren die Mitarbeiter schon ziemlich früh in der Lage, die neuen Möglichkeiten der Distanzmessung richtig zu beurteilen. Einen gewissen Abschluss derartiger Untersuchungen in der Berichtsperiode bildeten die Versuchsmessungen mit dem Mekometer in Staumauernetzen. Obwohl damals nur ein noch recht unfertiger Prototyp des Instrumentes vorlag, gelang es Professor Kobold doch, eine Kraftwerkgesellschaft vom Nutzen, den ein derartiges Gerät für die Staumauerkontrollen mit sich bringen würde, zu überzeugen, so dass sie sich mit den vorgesehenen Versuchen einverstanden erklärte.

Um weitere Kreise mit den neuen Methoden der Distanzmessung – zuerst den optischen und später den elektronischen – vertraut zu machen, beteiligte sich das Institut an den periodisch durchgeführten «Streckenmesskursen», später «Internationale Kurse für Ingenieurvermessung» genannt, die Professor Kneissl, München, nach dem Zweiten Weltkrieg wieder ins Leben zurückgerufen hatte. Die ersten derartigen Kurse wurden in München, spätere auch in Zürich und Graz durchgeführt. Zu den Forschungsarbeiten im Bereich der Vermessung gehörten während des ganzen Zeitabschnittes auch Probleme der Ingenieurvermessung und unter ihnen an erster Stelle die Verschiebungsmessungen von Geländeteilen und an Bauwerken. Sie bildeten Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, und häufig waren sie auch Themen von Diplomarbeiten. Da die Mitarbeiter des Institutes von staatlichen Stellen, Ingenieurunternehmungen und Vermessungsbureaus für die Beratung oder Mitarbeit bei Deformationsmessungen beigezogen wurden, waren alle Untersuchungen praxisbezogen, und sie führten nicht selten zu Verbesserungen an Instrumenten und an den Auswertemethoden. Von den verschiedenen Publikationen über solche Studien sei nur die Dissertation von Dr. Heinz Aeschlimann erwähnt, weil sie namentlich in theoretischer Hinsicht vieles enthält, was erst später als richtig anerkannt und als wichtig betrachtet wurde.

Andere Studien des Institutes bezogen sich auf die *Absteckung langer Stollen*, da Kobold von verschiedenen Kraftwerken und den Bauleitungen des Bernhardin-, des Gotthard-Strassentunnels und des Gotthard-Basistunnels als Experte beigezogen wurde. Eine Darstellung der im Laufe der Zeit als zweckmässig erkannten Beobachtungs- und Berechnungsmethoden findet sich in einer Dissertation von Peter Gerber.

## Photogrammetrie

Die Leitung der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der *Photogrammetrie* lag bis 1961 in den Händen von Professor *Max Zeller*, der in den letzten Jahren seiner Lehr- und Forschungstätigkeit sich hauptsächlich mit den damals noch wenig bekannten Methoden der Aerotriangulation befasste. Da Lösungen gefunden werden mussten, die mit mechanischen Rechenmaschinen bewältigt werden konnten, beschränkten sich seine Studien auf den Folgebildanschluss und auf die Streifenausgleichung, über die eigene Publikationen sowie die Dissertationen seiner Assistenten Dr. Zarzicky und Dr. Schlund erschienen.

Eine bedeutende Erweiterung der Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Photogrammetrie erfolgte später unter Leitung von Professor *Hugo Kasper*. Auf Grund seiner Beziehungen in allen Kontinenten, die er sich als Mitarbeiter von Wild-Heerbrugg erworben hatte, vermochte er die Bedeutung der Photogrammetrie in weltweitem Rahmen abzuschätzen. Ihm ging es einmal um Verbesserungen an Instrumenten, und verschiedene Neuerungen an Wild-Aufnahme- und -Auswertegeräten schlug er während der Zeit seines Wirkens an der ETH vor. Von vielleicht grösserer Bedeutung waren seine Beiträge theoretischer und praktischer Natur für die Anwendung der Photogrammetrie bei der Aufnahme von Karten und Plänen sowie bei Entwurfsarbeiten im Strassenbau, die in verschiedenen Zeitschriften und Berichten festgehalten sind. Diese, sowie die Studien zur numerischen Photogrammetrie im allgemeinen und im Zusammenhang mit dem digitalen Geländemodell, haben weite Anerkennung gefunden. Neben den Publikationen Kaspers enthalten die Schriften von Dr. T. Schenk viele in Zürich gefundene neue Erkenntnisse zur numerischen Photogrammetrie. Viele Untersuchungen Kaspers gingen auf Empfehlungen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie oder der Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimentales (OEEPE) zurück, zum grösseren Teil waren es jedoch Aufgaben, die sich Professor Kasper und seine Mitarbeiter selbst stellten.

Ein besonderes Problem, mit dem das Institut beauftragt wurde, waren photogrammetrische Kontrollmessungen am Allalingletscher nach dem Eisbruch von Mattmark im Jahre 1965. Sie gingen weit über das hinaus, was man früher bei Gletschervermessungen getan hatte, da es sich hier darum handelte, die kurzfristigen Bewegungen sehr vieler, ziemlich benachbarter Punkte der Gletscheroberfläche mit hoher Genauigkeit zu

bestimmen, um das zukünftige Verhalten des Gletschers erfassen und wenn möglich auch die Ursache für den Gletscherabbruch eruieren zu können. Neben der Photogrammetrie im allgemeinen und gewissen speziellen Problemen wie Gletschervermessungen war es, wie früher erwähnt, die Architekturphotogrammetrie, der Hugo Kasper seine besondere Aufmerksamkeit zuwandte. In einem internationalen Kurs und in zwei Kursen für Teilnehmer aus der Schweiz machte er Architekten, Ingenieure und Denkmalpfleger mit den photogrammetrischen Methoden vertraut und zeigte mit eigenen, überzeugenden Aufnahmen und Auswertungen deren Vorzüge für die massstabgetreue Erfassung von Kunstdenkmälern.

## Elektronische Datenverarbeitung

In richtiger Erkenntnis ihrer Bedeutung wurde der *elektronischen Datenverarbeitung (EDV)* frühzeitig grosse Aufmerksamkeit geschenkt, und schon bald nach der Installation des ersten ETH-Computers entwickelten Mitarbeiter des Institutes Programme für die Ausgleichung grösserer Triangulationsnetze. Das Institut war so in der Lage, die Triangulationsnetze bei Staumauerbeobachtungen oder bei Tunnelabsteckungen korrekt auszugleichen, und zwar in einem Zeitpunkt, als private Vermessungsunternehmungen derartige Berechnungsaufgaben noch nicht übernehmen konnten. Von Bedeutung waren auch Programme für ebene und räumliche Transformationen, für die Berechnung von Lotabweichungen aus Massen und für photogrammetrische Streifen- und Blockausgleichungen.

Mit Hilfe der EDV konnten aber auch die klassischen Ausgleichungsverfahren erweitert und ergänzt werden, ein Problem, mit dem sich besonders *Professor Konzett* befasste. Einerseits erlaubten flexibel einsetzbare Matrizenprozeduren auch im Unterricht, neue Einsichten in bisher nicht erschliessbare Zusammenhänge zu vermitteln. Andererseits war es die moderne mathematische Statistik, die neue Erkenntnisse zur Beurteilung von Triangulationsnetzen und deren Optimierung erschloss. Seine Arbeitsgruppe schrieb Programme auch für korrelierte Beobachtungen, die zusätzliche statistische Angaben lieferten, wie etwa die Zuverlässigkeit von Beobachtungen und Koordinaten. Im Zusammenhang damit befasste sich Konzett schon früh mit einem weiteren Problemkreis, indem er versuchte, neben der Vervollkommnung der Berechnungen im engeren Sinn auch den organisatorischen Rahmen solcher Berechnungen in die Überlegungen einzubeziehen. Neben integrierten Systemen für Triangulationsberechnungen

standen hier grössere Anwendungsbereiche, wie die Parzellarvermessung und die Projektierung von Verkehrsanlagen, im Vordergrund. Es ging dabei nicht mehr allein darum, mit Daten wie Beobachtungen und Koordinaten zu «rechnen», sondern auch darum, solche Daten zu «verwalten», d. h. sie in einem System für Auswertungen verschiedener Art zur Verfügung zu halten und nachzuführen. Dieser Entwicklung hat sich Professor Konzett auch deshalb besonders angenommen, weil er als Präsident der «Automationskommission des SVVK» laufend Vorschläge für die amtliche Vermessung zu diskutieren und teilweise zu bearbeiten hatte. Analoge Aktivitäten ergaben sich aus der Zugehörigkeit zu einer Arbeitsgruppe «Elektronische Datenverarbeitung im Strassenbau», die von der Vereinigung schweizerischer Strassenbaufachmänner (VSS) aufgestellt worden war.

## Höhere Geodäsie

Die meisten Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der «*Höheren Geodäsie*», die zur Hauptsache von *Professor Kobold* geleitet wurden und an denen fast immer auch Mitarbeiter des Institutes beteiligt waren, betrafen Projekte der Schweizerischen Geodätischen Kommission, über die in den Publikationen der Kommission berichtet wurde.

Eines der Forschungsprojekte betraf die Bestimmung der Lotabweichungen in zahlreichen Punkten des schweizerischen Triangulationsnetzes. Die Anregung dazu ging von den Professoren Kobold und Schürer aus. Kobold wusste von seiner Tätigkeit bei der Landestopographie her, wie wertvoll die Kenntnis der Lotabweichungen für die Berechnung der Triangulationen im Gebirge sein würde, und er ging darauf aus, auf Grund einiger durch Messungen bestimmter Werte die Lotabweichungen beliebiger Triangulationspunkte durch Interpolation erhalten zu können. Für Schürer lag der Zweck der Lotabweichungsbestimmungen eher darin, das Geoid in der Schweiz zu berechnen. Anfänglich verwendete man die an sich bekannte, bisher jedoch nur selten angewandte Methode der Höhenwinkel, die von den Ingenieuren der Kommission, den Herren Fischer und Wunderlin, verbessert wurde und die sich im Gebirge bewährte. Später ging man wieder auf Breiten- und Längenbestimmungen über, nachdem sich gezeigt hatte, dass die für beliebige Punkte gesuchten Lotabweichungen genügend genau auch aus nicht nahe beieinander liegenden, direkt bestimmten Lotabweichungen durch Interpolation gewonnen werden konnten. An diesen Arbeiten waren die Ingenieure Fischer und Wunderlin sowie Prof. Müller

beteiligt. Über erste provisorische Bestimmungen des Geoides berichtete Dr. Elmiger in einer Dissertation.

Ein zweites Forschungsprojekt war die Messung eines neuen Schweregrundnetzes, welches das von Niethammer beobachtete und im Jahr 1918 publizierte Netz ersetzen sollte. An Stelle der Pendelbeobachtungen, wie sie Niethammer verwendet hatte, wurden nun Gravimetermessungen durchgeführt. Beobachtungen und Berechnungen lagen in den Händen der Ingenieure Dr. E. Hunziker, W. Fischer und N. Wunderlin. In diesen Zusammenhang gehört auch die Ablesung der mittleren Höhen in einem quadratischen Netz, eine Arbeit, die sich wegen der bescheidenen Mittel über Jahre hinzog.

Grossen Arbeitsaufwand brachten die Messungen und Berechnungen für das RETrig-Projekt der IAG, die bestehenden Triangulationen der westeuropäischen Länder zu einem einheitlichen europäischen Netz zusammenzuschliessen, mit sich. Sie umfassten elektronische Distanzmessungen zwischen Punkten des schweizerischen Triangulationsnetzes erster Ordnung, die Bestimmung der Laplace-Azimute auf zahlreichen Punkten dieses Netzes, die Bestimmung der Lotabweichungen auf den Punkten erster Ordnung durch astronomische Beobachtungen oder Berechnung sowie verschiedene Ausgleichungen des schweizerischen Landesnetzes und Bereitstellen der Nahtmatrizen für den Zusammenschluss. An diesen Arbeiten wirkten neben anderen die Ingenieure Fischer und Wunderlin sowie Professor Müller mit.

## 7. Institut

Der *Bestand an Instrumenten* konnte auch in dieser Berichtsperiode wegen der wachsenden Studentenzahlen erheblich erhöht werden. Dass nur modernste Typen, vornehmlich solche der weltweit führenden Schweizer Firmen Wild und Kern, wie die Theodolite und Nivelliere mit automatischer Kompensationseinrichtung, Geräte für die optische Distanzmessung und später elektronische Distanzmesser, angeschafft wurden, ist naheliegend. Nicht weniger bedeutend war der Zuwachs an photogrammetrischen Instrumenten, so dass das Institut gegen Ende der Berichtsperiode mit fast allen geodätischen und photogrammetrischen Geräten gut ausgerüstet war, die den damaligen Stand der Instrumententechnik charakterisierten.

So erfreut daher die Mitarbeiter des Institutes über das Instrumentarium sein durften, so wenig konn-

ten sie mit den ihnen im Hauptgebäude und in dessen Umgebung zugeteilten Räumlichkeiten zufrieden sein. Im Jahr 1919 war die Sammlung aus einem Raum im obersten Stockwerk des alten Polytechnikums in Kellerräumlichkeiten des neuen Gebäudeteils verlegt worden. Schon damals waren die Raumverhältnisse prekär, so dass Demonstrationen von Instrumenten und Messmethoden auf ein Minimum beschränkt werden mussten. Als Folge der Raumnot konnte in den späteren Jahren ein Teil der Praktika in Geodäsie und Photogrammetrie nur noch für die Vermessungsingenieure allein und nicht mehr für Kultur- und Vermessungsingenieure gemeinsam durchgeführt werden. Nur ein Neubau, von dem zu Beginn der sechziger Jahre allgemein gesprochen wurde, konnte Abhilfe schaffen.

## 8. Entwicklungshilfe

Als die Entwicklungshilfe in den fünfziger Jahren zu einem weltweiten Problem wurde, dem man in allen Kulturstaaten immer mehr Aufmerksamkeit schenken musste, bestand allgemein die Auffassung, dass zu den ersten Aufgaben, die in den Entwicklungsländern zu lösen waren, die Erstellung von geodätischen Grundlagen sowie die Aufnahme von Karten und Plänen für die Projektierung von Ingenieur- und anderen Bauwerken gehören würde. Für die Professoren und Mitarbeiter des Institutes, Angehörige eines Landes, das zu den führenden auf dem Gebiet der Vermessung zählte, war es selbstverständlich, dass auch sie die Entwicklungshilfe im Rahmen des Möglichen förderten, indem sie hauptsächlich bei der Ausbildung von Fachleuten der höchsten Stufe mitwirkten. In den normalen Vorlesungen und Übungen berührten sie daher auch die Probleme der Entwicklungsgebiete, und zudem veranstalteten sie spezielle Übungen mit Diskussionen für Studenten aus Entwicklungsländern.

Ausser der Berücksichtigung der besondern Verhältnisse der Entwicklungsgebiete in den Lehrveranstaltungen wurden gelegentlich von Mitarbeitern des Institutes auch Vermessungsarbeiten in solchen Ländern durchgeführt. Ein Beispiel war die Erstellung einer Triangulation und die Aufnahme von Karten und Plänen in den frühen fünfziger Jahren in Nepal als Projektunterlage für einen Strassenbau zwischen Nepal und Indien. Die Feldarbeiten und die Berechnung der Triangulation führte im Auftrag des Institutes E. Hauser, Ingenieur der Landestopographie, durch, während die Auswertung der photogrammetrischen Aufnahmen Professor Zeller mit einem Assistenten besorgte.

Obwohl diese und andere praktische Arbeiten als geglückt bezeichnet werden konnten, kam man doch zur Überzeugung, dass die Lösung solcher Aufgaben eher Sache von privaten Bureaus sein müsse, während die Hochschule sich auf die Ausbildung akademisch gebildeter Fachleute zu beschränken habe. Besonderes Gewicht legte man darauf, Geodäten aus den Entwicklungsländern selbst weiterzubilden. So führte die ETH verschiedene spezielle Ausbildungskurse für Geodäten aus interessierten Ländern durch. Einen ersten derartigen Kurs mit einer Dauer von zwei Jahren, angelegt von Staaten des Vorderen Orientes, führte

Kobold mit Ingenieuren aus der Praxis und Assistenten in den Jahren 1963 und 1964 in französischer Sprache durch. Im Auftrag der Unesco leitete Kasper zwei Seminare in englischer Sprache über moderne Photogrammetrie. Während Jahren waren übrigens zwei ehemalige Assistenten des Institutes bei der Uno für Probleme der Entwicklungshilfe angestellt, nämlich der Geodät Hugo Gutzwiller, der für grosse Gebiete der Erde Vermessungen ausführte oder ausführen liess, und der Geologe Dr. Toni Hagen, der später hauptsächlich als Experte für Flüchtlingsfragen bekannt geworden ist.

## Wichtigste benützte Literatur

W.Oechsli, Geschichte der Gründung des Eidg. Polytechnikums mit einer Übersicht seiner Entwicklung 1855–1905, Festschrift, Band I, 1905

Festschrift zum 75jährigen Bestehen der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, 1930

Eidgenössische Technische Hochschule, 1855 bis 1955 (Festschrift)

Dozenten der Eidgenössischen Technischen Hochschule im Jubiläumsjahr, Sonderdruck der «Technischen Rundschau», Bern 1955

Wolf, Rudolf: Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, Zürich 1879

Zölly, Hans: Geschichte der geodätischen Grundlagen für Karten und Vermessungen in der Schweiz, Bern 1948

Historisch-Biographisches Lexikon der Schweiz, Neuenburg 1921 und 1934

50 Jahre Kulturingenieurausbildung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, «Schweiz. Bauzeitung» 1939

Nekrologe in «Schweizerische Bauzeitung» (Wild 1894)

Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft (Rebstein 1907, Rosenmund 1908)

Schweiz. Zeitschrift für Vermessung und Kulturtechnik (Rebstein 1907, Rosenmund 1908)

## Mitteilungen aus dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie an der ETH Zürich

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

ab 1975

18	1975	Der Beitrag der Photogrammetrie zum heutigen Stand der Geodäsie. Prof. Dr. Hellmut Schmid	15.–
19	1976	Das Amtliche Vermessungswesen der Schweiz. Rückblick, Umschau und Ausblick. Prof. Dr. Herbert J. Matthias	25.–
20	1978	Das Geoid in der Schweiz. Dr. Werner Gurtner	25.–
21	1978	Mehrzweckkataster. Vorträge an der Informationstagung vom 18./19. Februar 1977	15.–
22	1978	Ein allgemeiner Ausgleichungs-Algorithmus für die numerische Auswertung in der Photogrammetrie. Prof. Dr. Hellmut Schmid	15.–
23	1978	Räumliche Koordinatentransformation. Eine pseudo-lineare Formulierung als Annäherungslösung für eine strenge Ausgleichung mit entsprechendem Fortran-Programm. Prof. Dr. Hellmut Schmid und Siegfried Heggli	15.–
24	1978	Der Uebersichtsplan der amtlichen Vermessung. Bedeutung, Erhaltung, Erneuerung. Vorträge an der Informationstagung vom 10./11. Februar 1978 an der ETH Hönggerberg	25.–
25	1979	Der Mehrzweckkataster im Flughafen Kloten. Paul Kasper	15.–
26	1979	ALGOL - Programm TGREFR. Modellatmosphäre und Refraktion. Niklaus Wunderlin	20.–
27	1979	Statistische Methoden zur Beurteilung der Qualität einer Vermessung. Christian Just	15.–
28	1980	De la synthèse d'images appliquée aux maquettes de terrain numériques. Dr. Heinz Hügli	30.–
29	1980	Vom freien zum gelagerten Netz. Prof. Dr. Hellmut Schmid Anhang I: Anfelderung eines Netzes unter der Bedingung minimalisierter Klaffungen. René Scherrer. Anhang II: Numerische Beispiele	15.–
30	1981	Allgemeine vermittelnde Netzausgleichung. Prof. Dr. Herbert J. Matthias	20.–
31	1981	Zum Einsatz automatisch registrierender Tachymeter in der schweizerischen Parzellarvermessung. P. Kasper, R. Conzett, J. Kaufmann, H. J. Matthias, H.R. Schwendener	25.–
32	1982	Das Institut für Geodäsie und Photogrammetrie. Rückblick auf Entstehung und Entwicklung 1855–1974. Fritz Kobold	15.–