

Institut für Theoretische Geodäsie

Abteilung für Physikalische Geodäsie:

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Dr.-Ing. e.h. Helmut Moritz, derzeit Vorstand

Abteilung für Mathematische und Datenverarbeitende Geodäsie:

o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Sünkel

Das Institut wurde 1980 durch Zusammenlegung zweier bisheriger Institute, des Institutes für Mathematische und Numerische Geodäsie und des Institutes für Erdmessung und Physikalische Geodäsie, gegründet. An den Aufgaben in Lehre und Forschung ist dadurch keine Änderung eingetreten. Außerdem bleiben die den bisherigen Instituten entsprechenden Institutsteile (ordentliche Professuren) weiterhin räumlich getrennt.

Mathematische und Datenverarbeitende Geodäsie

Diese Professur besteht in ihrer jetzigen Form seit etwa zehn Jahren. Der Name bringt bereits zum Ausdruck, daß hier speziell die mathematischen und numerischen Belange innerhalb der Geodäsie Berücksichtigung finden, also ein weitgespanntes Feld von Problemkreisen, von denen viele erst durch den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zugänglich gemacht und untersucht werden können. Durch den ständigen Leistungszuwachs der elektronischen Rechenmaschinen können immer umfangreichere Aufgabenstellungen bewältigt werden. Allerdings sind dabei nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Schwierigkeiten, nämlich solche numerischer Natur, zu überwinden, und dementsprechend sieht sich das Institut zwei Zielsetzungen gegenüber: sowohl der Erstellung von Computerprogrammen zur Bewälti-

gung von geodätischen Aufgaben, als auch der kritischen Untersuchung dieser Programme auf ihre numerische Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit hin. So wurde am Institut im Auftrag des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ein Programmpaket zur Verdichtung von trigonometrischen Netzen entwickelt, das weitgehend universell angewandt werden kann, benutzerfreundlich ist und Schwierigkeiten numerischer Natur vermeidet, und außerdem weitestgehend selbständig den Programmablauf steuert. Parallel dazu wurden Untersuchungen über das numerische Verhalten der dabei verwendeten Algorithmen angestellt, besonders hinsichtlich deren Brauchbarkeit für die Ausgleichungen noch größerer, kontinentaler Netze. Im speziellen ist die Fortpflanzung von Rundungsfehlern Gegenstand der am Institut betriebenen Forschungen. Dabei wurde in Zusammenarbeit mit dem U.S. National Geodetic Survey ein Modell für die Fortpflanzung der Rundungsfehler bei der Neuausgleichung des nordamerikanischen Dreiecksnetzes erstellt. Dieses Netz umfaßt mehrere hunderttausend Punkte, und umfangreiche Vorstudien waren notwendig, bevor die Neuausgleichung selbst in Angriff genommen werden konnte. Eine Zusammenarbeit besteht auch mit dem Department of Geodetic Science der Ohio State University mit dem Ziele, leistungsfähige Rechenverfahren zur Ableitung des Erdpotentials aus heterogenen Meßdaten zu erstellen. Wenn auch die bisher aufgezählten Forschungsarbeiten einen wesentlichen Teil der geleisteten Arbeit darstellen, so ist doch eine weitere Aufgabe hervorzuheben, welche als Ergänzung zum bisher Angeführten angesehen werden kann. Die Professur sucht die Verbindung zur Praxis des Vermessungswesens. Die auf Hochschulboden gewonnenen Erkenntnisse auf dem Gebiet der mathematischen und numerischen Geodäsie sollen dem Vermessungsingenieur bei seiner Arbeit im Feld und im Büro zugute kommen. So wurden für eine Reihe von Kleincomputern, welche in den vergangenen Jahren auf den Markt gekommen waren, Programmsysteme erstellt, welche den praktischen Bedürfnissen des Vermessungsingenieurs angepaßt sind und die bei der Automation wegfällende Problemeinsicht des Bearbeiters durch weitestgehend sichere, numerisch sinnvolle Algorithmen ersetzen.

Aufschluß über die durch die Professur geleistete Arbeit geben eine Reihe von Veröffentlichungen, von denen einige im Rahmen der „Mitteilungen der Geodätischen Institute der Technischen Universität Graz“ erschienen, einer zwanglosen Folge von wissenschaftlichen Arbeiten, die von den geodätischen Instituten der Technischen Universität gemeinsam herausgegeben werden. Andere wissenschaftliche Arbeiten erschienen in geodätischen Fachzeitschriften, wie etwa im „Bulletin Geodesique“, in den „Allgemeinen Vermessungsnachrichten“ oder den „manuscripta geodaetica“.

Abschließend kann gesagt werden, daß es der Professur in den zehn Jahren ihres Bestehens gelungen ist, die Verbindung zwischen Lehre, theoretischer Forschung und Praxisbezogenheit herauszustreichen und auch zu vertiefen.

Physikalische Geodäsie

Aufgabe der Erdmessung ist die großräumige Vermessung der Erde als Ganzes. Da fast alle derartigen Messungen auf das Erdschwerefeld bezogen sind, spielt die Physik dieses Feldes hierbei eine grundlegende Rolle; daher der Name „Physikalische Geodäsie“.

Die theoretische Erdfigur als völlig horizontale Fläche, das Geoid, ist ebenfalls physikalisch definiert und mit physikalischen Methoden zu bestimmen. Neben dem Geoid, das mathematisch eine recht unregelmäßige Fläche ist, wird das Erdellipsoid als Annäherung des Geoids durch eine einfache Fläche betrachtet. Als Aufgabe der Erdmessung kann daher einerseits die Bestimmung weiträumig über die ganze Erde verteilter Festpunkte, andererseits die Bestimmung des Geoids und des Erdellipsoids angesehen werden.

Die Ergebnisse der Erdmessung dienen als Grundlagen für großräumige wissenschaftliche und technische Aufgaben und auch für die Erschließung des Weltraumes. Einschlägige Messungen umfassen die klassische Winkel- und Streckenmessung, astronomische Beobachtungen und Schweremessungen; heute sind in besonderem Maß Satellitenverfahren wie Richtungs- und Streckenmessungen zu künstlichen Satelliten, die Verwendung des Dopplereffektes und die Bestimmung des Geoids durch direkte Höhenmessung vom Satelliten aus (Satelliten-Altmetrie) bedeutsam geworden.

Naturgemäß kann die Aufgabe der Erdmessung nur durch internationale Zusammenarbeit gelöst werden. Diese Zusammenarbeit erfolgt im Rahmen der Internationalen Assoziation für Geodäsie.

Das Hauptforschungsgebiet der 1971 gegründeten Professur ist die bestmögliche Verwendung und Kombination aller einschlägigen Daten für die Bestimmung von Erdgestalt und Erdschwerefeld. Schwerpunkte bilden:

1. Entwicklung optimaler Rechenverfahren zur geodätischen Datenkombination (Kollokation).
2. Das geodätische Randwertproblem: die Bestimmung der Erdgestalt aus Schweremessungen.
3. Die rechnerische Bestimmung des Geoids in Österreich.
4. Die Bestimmung repräsentativer Werte fundamentaler geodätischer Parameter (Erdradius, Erdabplattung, Erdmasse u.dgl.)

Die Tätigkeit der Professur erfolgt im Rahmen von Forschungsprojekten der Internationalen Assoziation für Geodäsie und in enger Zusammenarbeit mit anderen Institutionen, z.B. den geodätischen Instituten an der Ohio State University (U.S.A.) und der Polnischen Akademie der Wissenschaften, sowie mit dem Dänischen Geodätischen Institut. Die Lehrtätigkeit der Professur wird im Rahmen der Studienkommission Vermessungswesen behandelt; erwähnt sei noch, daß das Institut im Rahmen der Internationalen Assoziation für Geodäsie Sommerschulen über Mathematische Methoden der Physikalischen Geodäsie durchführt (bisher 1973 und 1977 in der Ramsau und 1982 in Admont).