

Heinz Kautzleben

Die Geodäsie ab dem Internationalen Geophysikalischen Jahr und Helmut Moritz

Laudatio zum 75. Geburtstag

im Namen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V.

Vorbemerkungen zum Kolloquium „Wissenschaftliche Geodäsie“

Die Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V. veranstaltet das Kolloquium „Wissenschaftliche Geodäsie“ am 14. November 2008 als Ehrung und akademiespezifisches Präsent für ihr langjähriges aktives Mitglied Helmut Moritz aus Anlass seines 75. Geburtstages. Die Leibniz-Sozietät würdigt Helmut Moritz als herausragenden Wissenschaftler, wirkungsvollen Organisator der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit und aktiven Humanisten.

Ihre Laudatio zum 70. Geburtstag von Helmut Moritz hat die Sozietät in ihren „Sitzungsberichten ...“ Bd. 64, Jahrg. 2004, S. 186, veröffentlicht; auf sie sei an dieser Stelle ausdrücklich verwiesen. In der Laudatio im heutigen Kolloquium soll vertiefend sein Einfluss auf die Entwicklungstrends der Geodäsie ab dem Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58 (IGJ) gewürdigt werden. Wenn ein Wissenschaftler mit einem solch umfangreichen und bedeutenden Lebenswerk wie Helmut Moritz das 75. Lebensjahr vollendet hat, werden er und sein Werk zunehmend zum Objekt von Studien zur Zeitgeschichte der Wissenschaft, das umso mehr, wenn das Werk und der Lebensweg zur Einsicht offen liegt und allgemein zugänglich ist. Seine Bücher und weiteren Veröffentlichungen sind dafür eine Fundgrube: Seine Interessen reichen immer tiefer als bis zur Lösung der konkreten Aufgabe. Er sucht nach den Hintergründen und den logischen Zusammenhängen und gibt sich erst zufrieden, wenn er diese verstanden hat und überzeugend formulieren kann.

Das wissenschaftliche Werk von Helmut Moritz bildet den „roten Faden“ des Kolloquiums - den Referenten sei Dank. Meine Vorbemerkungen konzentrieren sich auf die Entwicklungstendenzen und Teilgebiete der Geodäsie, die Helmut Moritz – auf welche Weise auch immer – beeinflusst, gestaltet

oder mitgestaltet hat, ohne das jedes Mal ausdrücklich zu sagen. Vollständigkeit kann und soll nicht angestrebt werden. Auf die Beweisführung muss an dieser Stelle verzichtet werden. Um die Aussagen auch Nicht-Geodäten zu verdeutlichen, werden im Folgenden auch Begriffsbildungen verwendet, die in der geodätischen Literatur weniger üblich sind.

Fakten zum Leben und Werk

Helmut Moritz begann sein Berufsleben in den Jahren, als das Internationale Geophysikalische Jahr 1957/58 (IGJ) durchgeführt wurde. 1956 beendete er das Studium des Vermessungswesens an der Technischen Hochschule Graz (THG) als Diplom-Ingenieur. 1959 promovierte er ebendort zum Doktor der technischen Wissenschaften (Dr. techn.). Der Grund für die Nennung des IGJ im Titel der Laudatio ist selbstverständlich nicht dieses zeitliche Zusammenfallen. Helmut Moritz sagt selbst, dass er als Berufsanfänger in Graz mit dem IGJ direkt auch gar nichts zu tun gehabt hätte. Tatsächlich war er von 1955 bis 1958 als wissenschaftliche Hilfskraft am Geodätischen Institut der THG tätig; 1958 wurde er Beamter in Graz beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Die Weichen für sein weiteres Wissenschaftlerleben wurden im Februar 1962 gestellt, als er auf zwei Jahre vom Bundesamt für eine Tätigkeit als Research Associate am Department of Geodetic Science an der Ohio State University (OSU) beurlaubt wurde. Im Department an der OSU hat Helmut Moritz den Geist des IGJ kennen und schätzen gelernt. Entscheidend wurde für ihn dabei die Begegnung mit dem großen finnischen Geodäten Weikko Aleksanteri Heiskanen. Zum Bundesamt kehrte er nicht mehr zurück.

Die beiden Jahre 1962 bis 1964 in Columbus, Ohio, waren der Beginn einer engen Zusammenarbeit mit der OSU, die – ab 1964 nebenamtlich, jedoch mit starken Auswirkungen auf seine hauptamtliche Tätigkeit – bis 1990 andauerte: von 1964 bis 1969 als Nonresident Research Associate, dann als Adjunct Professor. Hauptamtlich war er ab 1964 tätig: für ein halbes Jahr als beamteter Privatdozent für Höhere Geodäsie an der Technischen Hochschule Hannover, dann als Ordentlicher Professor für Physikalische Geodäsie an der Technischen Universität Berlin und ab 1971 als Ordentlicher Professor für Physikalische Geodäsie an der (nunmehr) Technischen Universität Graz. 2003 wurde er dort emeritiert.

Helmut Moritz hat weit über 200 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht. Über sein eigentliches Fachgebiet hat er 6 Bücher geschrieben:

- Heiskanen, W. A.; Moritz, H.: *Physical Geodesy*. Freeman, San Francis-

co, London 1967

- Moritz, H.: Advanced Physical Geodesy. Wichmann, Karlsruhe 1980
- Moritz, H.; Mueller, I. I.: Earth Rotation – Theory and Observation. Ungar, New York 1987
- Moritz, H.: The Figure of the Earth – Theoretical Geodesy and the Earth's Interior. Wichmann, Karlsruhe 1990
- Moritz, H., Hofmann-Wellenhof, B.: Geometry, Relativity, Geodesy. Wichmann, Karlsruhe 1993
- Hofmann-Wellenhof, B. Moritz, H.: Physical Geodesy. 2nd ed. Springer, Wien, New York 2005/2006.

Seinen Beitrag zur Entwicklung der wissenschaftlichen Geodäsie und seine Sicht der Geodäsie lernt man am schnellsten aus diesen Büchern kennen. Die Bücher sind mehr als Monographien, sondern wahre Standardlehrbücher für die akademische Aus- und Weiterbildung, darüber hinaus Leitfäden für die Organisation der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit. Sie fassen systematisch den aktuellen Stand des Wissens auf dem betrachteten Gebiet zusammen, definieren damit dieses Gebiet richtungweisend als Aktionsfeld der derzeitigen Forschung und Praxis, ermöglichen die Einarbeitung und geben Anregungen für die weitere Forschung. Bei der Durcharbeitung sollte man mit den Büchern über die Physikalische Geodäsie beginnen.

Die nüchternen Daten zur akademischen Karriere und zum wissenschaftlichen Schaffen von Helmut Moritz sind schon beeindruckend. Noch mehr sagen über sein Wirken die Funktionen aus, in denen er der Fachwelt gedient hat:

- in der International Association of Geodesy (IAG) von 1967 bis 1975 Präsident der Special Study Group (SSG) „Mathematical Methods in Physical Geodesy“, von 1974 bis 1979 Präsident der SSG „Fundamental Geodetic Constants“, von 1971 bis 1975 Präsident der Section IV „Theory and Evaluation“, von 1975 bis 1979 1. Vizepräsident der IAG, von 1979-1983 Präsident der IAG;
- in der International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) von 1979 Mitglied des Exekutivkomitees, von 1983 bis 1991 Mitglied des Büros, von 1991 bis 1995 Präsident der IUGG und
- im International Council of Scientific Unions (ICSU) von 1993 bis 1996 Mitglied des Executive Board des ICSU.

Hinzu kommt noch sein persönliches Engagement zur direkten Förderung der Geodäsie und von Fachkollegen in benachteiligten Ländern; es wurde ausführlich in der Laudatio der Leibniz-Sozietät zum 70. Geburtstag gewürdigt.

Zur Entwicklung der Geodäsie

Das heutige Erscheinungsbild der Geodäsie wird grundlegend durch die Entwicklung der relevanten Wissenschaft, Technik und Praxis im Zeitraum der letzten reichlich sechs bis sieben Jahrzehnte geprägt. Heute kann die Geodäsie, vor allem die global betriebene Geodäsie nicht aktiv sein, ohne auf die Leistungskraft der Weltmächte zurückgreifen zu können. Den Beginn dieser Entwicklung markieren die Anforderungen und die technologischen Fortschritte im 2. Weltkrieg. Sie führten zum Aufstieg der Physikalischen Geodäsie. Die entscheidenden Weichenstellungen erfolgten im und durch das IGJ, und zwar erstens dadurch, dass es gelang, künstliche Erdsatelliten in die Erdumlaufbahn zu bringen, und zweitens dadurch, dass trotz des Kalten Krieges auch auf militärisch relevanten Gebieten der Erdwissenschaften die weltweite internationale wissenschaftliche Kooperation durchgesetzt werden konnte. Die geodätische Nutzung von Erdsatelliten ist wissenschaftlich-logisch die Fortsetzung der Physikalischen Geodäsie. Mit dem IGJ nicht verbunden, aber für ein neues konzeptionelles Herangehen an die Probleme der Physikalischen Geodäsie außerordentlich wichtig, war, dass in diesen Jahren die Arbeiten des großen sowjetisch-russischen Geodäten Michail Sergejewitsch Molodenskij über gravimetrische Geodäsie außerhalb der UdSSR durch Übersetzungen, 1958 in die deutsche Sprache und 1962 ins Englische, bekannt wurden.

Heute trifft auf die Geodäsie in Theorie und Praxis wirklich die allgemein verständliche, aber außerordentlich präzise Definition zu, die unser großer Vorgänger Friedrich Robert Helmert fünf Generationen vor uns formuliert hat: „Die Geodäsie befasst sich mit der Ausmessung und Darstellung der Erdoberfläche.“ Hier muss man lediglich „Geodäsie“ verstehen als zusammenfassende Bezeichnung für die Spezialgebiete Geodäsie, Photogrammetrie und (topographische) Kartographie, die zu Helmerts Zeit noch gar nicht selbständig existierten, und „Darstellung“ als die exakte Darstellung der Geometrie der Erdoberfläche sowohl in analoger wie auch in digitaler Form. (In einer Definition der Geodäsie im engeren Sinne wird man nach dem Vorschlag von Heinrich Bruns die Erforschung des irdischen Schwerefeldes im Außenraum der Erde hinzufügen.) Wie zukunftssträchtig die Definition Helmerts war und ist, zeigt sich seit den 1990er Jahren an den Universitäten in aller Welt in der Zusammenführung der Spezialinstitute für die genannten Gebiete zu organisatorischen Einheiten für Geodäsie und Geoinformatik, wo die Geodäsie die Geobasisinformationen beiträgt.

Unter „Erdoberfläche“ versteht die Geodäsie die äußere Begrenzung des festen Erdkörpers und der aufliegenden Wassermassen (in Abgrenzung gegenüber dem Luft- und Weltraum) und behandelt sie bei der Erfassung und der Darstellung exakt als analoge, approximativ als digitale zweidimensionale Folge von Punkten des Georaumes. Dabei ist der Übergang zwischen analog und digital dank des Vordringens der Digitalelektronik unwesentlich geworden. Ausgehend davon wird man heute als zentrale Aufgabe der Geodäsie benennen: Ortsbestimmung für jeden beliebigen Punkt auf der ganzen Erdoberfläche mit höchstmöglicher Genauigkeit bei der Ausmessung und der Darstellung – global einheitlich, ohne Sprünge beim Übergang von einer Region zur anderen. Bei den Anwendungen sind Abstriche an der Genauigkeit zulässig. „Genauigkeit“ umfasst sowohl die Genauigkeit der Messung am einzelnen Punkt als auch die Güte bei der Erfassung der Veränderungen von Ort zu Ort.

Um die Fortschritte der Geodäsie zu beurteilen, muss man davon ausgehen, dass die Geodäsie eine messende Disziplin ist. Ihr Erfolg hängt davon ab, dass sie geeignete und ausreichend viele Messdaten gewinnen kann, wobei „geeignet“ besagt, dass die Messdaten richtig im Hinblick auf das angestrebte Endergebnis verarbeitet werden können.

Die Geodäsie kann ihre Ziele nur erreichen, indem sie iterativ vorgeht. Folglich dominieren Näherungsbetrachtungen und Näherungsverfahren, überall: bei den Modellen, den Messungen und den Rechnungen. Die einen sind von den anderen nicht unabhängig. Das macht die Geodäsie schwierig, trägt aber zu ihrem Reiz für den Wissenschaftler bei. Heute wird diese sehr verwickelte Situation weit besser verstanden und beherrscht als zu Beginn des betrachteten Zeitraumes. Die Geodäsie beginnt mit einfachen Modellen für die Erdoberfläche (und, nicht zu vergessen, für das Schwerfeld der Erde) als Grundlage für ihre Messungen, analysiert die damit gewonnenen Daten, verbessert anhand dieser Aussagen die ursprünglichen Modelle und beginnt auf der neuen Grundlage einen neuen Arbeitszyklus und so fort. Dabei wird sie mit großen praktischen Schwierigkeiten konfrontiert: Die Datenmengen, die beherrscht werden müssen, sind ungeheuer groß. Hilfe zur Beherrschung bieten letztlich nur gute Theorien. Das bei weitem wichtigste Modell ist das Erdellipsoid mit dem Modell für die zugehörige Normalschwere.

Die Genauigkeit der globalen Ortsbestimmung ist innerhalb des letzten halben Jahrhunderts um mehrere Zehnerpotenzen gestiegen – von etwa 100 m auf etwa 1 cm und besser. Das sind gewaltige Fortschritte für Geodäsie und Navigation und deren Nutzung in allen gesellschaftlichen Bereichen. Dem

gegenüber steht, dass das zugrunde liegende klassische Postulat der Geodäsie heute offenbar ausgereizt ist – das Postulat: die Erde kann innerhalb einer Beoberkungskampagne ausreichend genau als statisch bzw. stationär angenommen werden, und die offensichtlichen zeitlichen Veränderungen können sämtlich ausreichend genau als kleine Störungen, lineare Superpositionen behandelt werden. In den Mittelpunkt der geodätischen Forschung ist heute die Geodynamik gerückt. Auf diesem Genauigkeitsniveau zeigt sich, dass viele Phänomene, die von der Geodäsie bei der Erfüllung ihrer zentralen Aufgabe als Störungen betrachtet werden, wissenschaftlich und praktisch wichtig sind und die Geodäsie mit deren Untersuchung beachtliche Beiträge für die Erforschung und Überwachung des Erdsystems liefern kann. Bei einigen geodätischen Operationen werden zudem bereits die Grenzen überschritten, bis zu denen die Gesetze der klassischen Physik gültig sind.

Zum Aufstieg der Physikalischen Geodäsie

Helmut Moritz wurde zum „Steuermann des Aufstieges“. Wegweisend sind vor allem seine Untersuchungen zu zwei Problemen: Randwertaufgabe und Kollokation.

„Ortsbestimmung“ heißt „Bestimmung der Koordinaten des Ortes in einem bestimmten Koordinatensystem“. Da das Verfahren für jeden beliebigen Punkt anwendbar sein soll, muss es im Prinzip immer die Angaben für die ganze Folge von Orten liefern können. Die Ortsbestimmung ist vollständig, wenn für jeden beliebigen Punkt die geozentrischen kartesischen (bzw. die physikalisch äquivalenten sphärischen oder ellipsoidischen) und die natürlichen Koordinaten (Breite, Länge, Abstand zum Geoid) bestimmt werden. Die Geodäsie muss bei ihren Operationen, die gewöhnlich auf und oberhalb der Erdoberfläche durchgeführt werden, mit dem Dualkonflikt zurechtkommen, dass die (geradlinige) Ausbreitung der Lichtstrahlen die Verwendung der kartesischen Koordinaten nahe legt, während die Aufstellung der Messgeräte der Lotlinie und damit der Struktur des Schwerfeldes der Erde folgt, was die Verwendung der natürlichen Koordinaten nahe legt. In den Gesetzen der Physik, die zum Beispiel auch bei der Berechnung der ballistischen Bahnen von Raumflugkörpern genutzt werden, wird die Ortsabhängigkeit gewöhnlich in kartesischen Koordinaten ausgedrückt. Für die Geodäsie ist wichtig, dass die kartesischen Koordinaten rein mathematisch exakt und sehr einfach in sphärische oder ellipsoidische umgerechnet werden können, deren Koordinatenflächen recht gut mit denen der natürlichen Koordinaten übereinstimmen. Die Koordinatenflächen der natürlichen Koordinaten sind die Äqui-

potentialflächen des Schwerefeldes der Erde; deren wichtigste, das Geoid, die Bezugsfläche für die Höhenangaben, entspricht mehr oder weniger gut dem mittleren Erdellipsoid.

MORITZ I – Untersuchungen zur Randwertaufgabe

Die Physikalische Geodäsie befasst sich mit den Beziehungen zwischen den Ortsangaben in kartesischen bzw. sphärischen oder ellipsoidischen Koordinaten und denen in natürlichen Koordinaten. Es sind ihrem Charakter nach physikalische Beziehungen. Sie ergeben sich aus der Lösung der geodätischen Variante des Randwertproblems der Potentialtheorie. Die Beziehungen sind umso einfacher, je geringer die Ansprüche an die Genauigkeit der Ortsbestimmung sind. Je höher die Ansprüche geschraubt werden, umso besser muss die Theorie werden und umso mehr muss zusätzlich gemessen werden. Es gibt prinzipielle und zu jeder Zeit auch praktische Grenzen. Die Grenzen für die Physikalische Geodäsie werden in erster Linie durch die Möglichkeiten bestimmt, die Verteilung der Massen zwischen Erdoberfläche und Geoid ausreichend genau und vollständig zu bestimmen bzw. relevante Ersatzlösungen anbieten zu können.

Bereits weiter oben wurde darauf hingewiesen, dass in den Jahren um das IGJ die Arbeiten von M. S. Molodenskij über gravimetrische Geodäsie, die er in der UdSSR in den 1940er Jahren durchgeführt hat, im Westen bekannt wurden. Sie lösten ein Umdenken beim Herangehen an die Probleme der Physikalischen Geodäsie, zumindest ein intensives Nachdenken über das bisherige Herangehen aus. Den Geodäten wurde bewusst, dass sie es bei ihren Arbeiten mit einem Randwertproblem der Potentialtheorie zu tun haben. Bisher lösten sie das geodätische Randwertproblem nach dem Vorbild von George Gabriel Stokes für das Geoid als Randfläche. Das vereinfachte die geodätischen Probleme und machte sie geometrischen Intuitionen zugänglich. Theoretisch unbefriedigend, wenn auch mit geringen praktischen Auswirkungen, ist dabei, dass die Massen zwischen Geoid und Erdoberfläche bekannt sein müssen. Molodenskij zeigte, dass diese Unzulänglichkeiten vermieden werden können: Das Randwertproblem kann exakt für die Erdoberfläche als Randfläche gelöst werden. Der erforderliche mathematische Apparat ist allerdings sehr schwierig. Nach langen intensiven Untersuchungen ist heute klar, dass die Theorie von Molodenskij auch vollständig mit elementarer Mathematik behandelt werden kann. Besonders wichtig ist, dass heute auch die Beziehungen zwischen den klassischen und den modernen Formeln eingehend geklärt sind.

MORITZ II – Kollokation

Die Verwendung der Begriffe „beliebiger Punkt“ und „Genauigkeit“ deutet an, dass bei den geodätischen Operationen stets der Zufall beachtet werden muss. Dem wird heute dadurch Rechnung getragen, dass die Orte der Erdoberfläche und alle relevanten Größen als ortsabhängige Zufallsfelder aufgefasst werden. Diese Auffassung bietet weit reichende Möglichkeiten sowohl für die Geodäsie selbst wie auch für die Integration der geodätischen mit weiteren Geoinformationen. Sie ist eine der theoretischen Prämissen für die modernen Verfahren der Prädiktion, allgemein der Kollokation. Sie wird ermöglicht, zumindest begünstigt, durch die schon lange bekannte und auch weithin genutzte Gesetzmäßigkeit, dass sich sowohl das Relief der Erdoberfläche wie auch das Schwerfeld der Erde als Summe von Strukturelementen abnehmender Größe darstellen lassen, deren Intensitäten mit der Größe im allgemeinen abnehmen; bei sehr kleinen Größen sind sie wieder etwas höher. Sehr nützlich ist weiterhin, dass die Wirkung der Anomalien im Gesamtbild mit der Entfernung von der Erde mehr oder weniger schnell abnimmt. Man kann also recht gut zwischen den globalen Grundzügen und kleinräumigen, lokalen Anomalien unterscheiden. In der Geodäsie muss man sehr genau definieren, was „normal“ und was „anomal“ sein soll. Die verschiedenen mathematischen und physikalischen Verfahren liefern durchaus verschiedene Schnittstellen.

Man erkennt schnell, dass die beiden Probleme Randwertaufgabe und Kollokation mathematisch-physikalisch eng miteinander verknüpft sind. Eines der verbindenden Elemente ist die Darstellung durch eine Reihe nach Kugelfunktionen. Einerseits ist diese Reihe die Lösung der Laplaceschen Differentialgleichung bei Verwendung von Kugelkoordinaten. Zum andern bildet sie die optimale Darstellung eines Zufallsfeldes auf der Kugeloberfläche.

Geodätische Nutzung von künstlichen Erdsatelliten

Helmut Moritz hat sich mit Fragen der Satellitengeodäsie aus der Sicht der Physikalischen Geodäsie befasst. Im Wesentlichen ging es dabei darum, wie die in diesem Arbeitsbereich gesammelten Messdaten für die Lösung der Probleme der Physikalischen Geodäsie eingesetzt werden können. Der wichtigste Beitrag der Satellitengeodäsie zu dieser Problematik ist die Bestimmung des Schwerfeldes der Erde. Im Gegensatz zur terrestrischen Gravimetrie, die unmittelbar Schwerewerte an einer Vielzahl von Punkten der Erdoberfläche liefert, woraus durch Ausgleichung die in der Theorie verwendete analytische

Darstellung des Schwerepotentials durch eine Reihe nach Kugelfunktionen mit den numerischen Werten der einzelnen Reihenglieder als kondensiertes Ergebnis abgeleitet wird, haben die Ergebnisse der Satellitengeodäsie sofort die Form einer solchen Darstellung, abgeleitet aus den Beobachtungen zur Bahnverfolgung der Satelliten. Die großräumigen Strukturelemente können durch die Satellitengeodäsie sehr gut erfasst werden, die kleinräumigen weit weniger gut, zu deren Erfassung sind bodennahe Messungen nach wie vor unerlässlich.

Zur Geodäsie an der Ohio State University

Eingangs wurde gesagt, dass der Aufenthalt und die weitere Tätigkeit an der Ohio State University in Columbus, Ohio, USA, für den Wissenschaftler Helmut Moritz wegweisend wurde. Man kann das nachvollziehen, wenn man sich die Geschichte der Geodäsie an der OSU etwas genauer ansieht.

Erdwissenschaften sind an der OSU seit Gründung der Universität im Jahre 1873 vertreten, Geologie und Geographie in eigenen Departments, Surveying im Department of Civil Engineering. 1936 wurde die Ohio State University Research Foundation (OSURF) gegründet, um den Angehörigen der OSU zu ermöglichen, außerhalb der normalen Universitätsfinanzierung Kontraktforschung betreiben zu können. Ab etwa 1940 wurde die OSU auf den Gebieten von Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie zu einer der wichtigsten Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen der USA. 1947 richtete die OSURF das Mapping & Charting Research Laboratory (MCRL) ein. Zu den vordringlichen Aufgaben wurde die Einrichtung eines World Geodetic System. Nachdem das MCRL funktionierte, war es nur logisch, auch die akademische Ausbildung für diese Arbeiten zu verstärken. 1950 richtete die OSU ein Institute of Geodesy, Photogrammetry and Cartography (IGPC) ein. Das IGPC war im Rahmen der OSU völlig neu: die institutseigene Forschung wurde prächtig finanziert und bot den Erwerb akademischer Grade. Die OSU suchte jetzt nach Wissenschaftlern nicht nur in den USA, sondern in aller Welt, die bereit waren, an dem Programm des IGPC mitzuarbeiten. Als größter Erfolg erwies sich, dass Weikko A. Heiskanen den Ruf annahm. Er kam 1950 von Helsinki vorerst zum Arbeitsaufenthalt für ein Jahr, 1951 übernahm er die Funktion des wissenschaftlichen Direktors. 1953 wurde er auch Executive Direktor des IGPC. Diese Entwicklung entsprach der seit Jahrzehnten bewährten Erkenntnis, dass die Geodäsie sich nur weiterentwickeln kann, wenn die Geodäten aller Länder über die nationalen Ziele hinaus zusammenarbeiten.

Aus vielen Dokumenten aus den staatlichen Archiven der USA, die seit den 1990er Jahren öffentlich zugänglich sind und von den Historikern ausgewertet wurden, ist heute bekannt, dass die USA Anfang der 1950er Jahre ihre Wissenschaftspolitik neu formiert haben. Das hat die Erdwissenschaften in besonderem Maße betroffen. Die neue Wissenschaftspolitik ermöglichte die Vorbereitung und Durchführung des Internationalen Geophysikalischen Jahres, die Abschlüsse des Internationalen Antarktisvertrages und des Weltraumvertrages und vieles andere mehr. Die führenden Kräfte der USA, die durch den 2. Weltkrieg zur global agierenden Weltmacht geworden waren, förderten nunmehr verstärkt die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit unter beträchtlichem Einsatz ihrer nationalen Möglichkeiten. Sie wussten, dass auch ihre nationalen Ziele besser und schneller, manchmal überhaupt erst, erreicht werden können, wenn sie die internationale Wissenschaft fördern, und dass die Mitarbeit von Wissenschaftlern anderer Nationen in den USA nur erreicht werden kann, wenn diese davon überzeugt sind, dass die Ergebnisse ihrer Arbeit in den USA der Wissenschaft weltweit, also auch ihren Heimatländern uneingeschränkt zur Verfügung stehen werden.

Weikko Heiskanen ist zum IGPC nach Columbus, Ohio, gegangen, nachdem diese Politik in den USA formuliert worden war; er ist dort geblieben und hat Verantwortung übernommen, nachdem sie Fuß gefasst hatte. Heiskanen war zeitlebens überzeugter Internationalist und hat stets als solcher gehandelt.

Der Beginn der Weltraumfahrt 1957/58 brachte enorme Konsequenzen für die geodätischen Unternehmen an der OSU – sofort positive und auch solche, die sich unvorhersehbar in der weiteren Zukunft negativ auswirken sollten. Die Zahl der Studenten wurde in den Jahren 1958 und 1959 jeweils verdoppelt. Im Rahmen der Universität wurde ab 1959 ein neues Department of Geodetic Sciences gebildet, das die akademische Lehre und Forschung übernahm. In der OSURF wurde das MCRL aufgelöst. Das IGPC unter Leitung von Heiskanen bestand bis zu dessen Emeritierung 1961 weiter, übte aber jetzt mehr koordinierende Funktionen aus. Die Situation an der OSU beruhigte sich 1962 mit der Berufung von Urho U. Uotila zum Chairman des Dept. of Geodetic Sciences der OSU. Uotila war ein Geodät, der mit Heiskanen aus Finnland zur OSU gekommen und inzwischen Staatsbürger der USA geworden war. Er amtierte als Chairman bis 1989 und wurde 2006 emeritiert. Der für die geodätischen Forschungen an der OSU zuständige Programmmanager war von 1960 bis 1980 Bela Szabo im Air Force Cambridge Geophysics Laboratory. Ihm vor allem verdanken das Dept. of Geodetic Sciences der

OSU und Helmut Moritz direkt die langjährige großzügige Förderung. Heiskanen blieb am Department noch bis 1966 aktiv und ging dann nach Helsinki zurück, wo er 1971 verstorben ist. Die vor allem von ihm im IGPC begründeten Traditionen in der Ausrichtung der Wissenschaft und im Umgang mit den Wissenschaftlern wurden im Department noch viele Jahre weitergeführt.

Heiskanen war 1950 zur OSU gekommen, um ein „World Geodetic System“ zu erarbeiten. Dafür hatte er ein Programm und eine Methode, an denen er schon lange gearbeitet hatte, ab 1936 im International Isostatic Institute, das die IAG für ihn beim Finnischen Geodätischen Institut eingerichtet hatte. Es ging um die Ableitung einer globalen Darstellung des Geoids aus Schweremessungen allein an der Erdoberfläche. Im IGPC in Columbus gab es jetzt dafür Geld, er konnte auch seine Mitarbeiter aus Helsinki mitbringen. Inzwischen gab es auch Möglichkeiten zur gravimetrischen Aufnahme der Ozeangebiete, die intensiv genutzt wurden und deren Ergebnisse einbezogen werden konnten. Das Vorgehen war klassisch nach den Formeln von Stokes u.a. Das Ergebnis lag 1957 vor als sog. „Columbus-Geoid“. Dann brachten aber bereits die Bahnbeobachtungen zu den ersten künstlichen Erdsatelliten die Erkenntnis, dass Satellitendaten wesentliche Ergänzungen zu den gravimetrischen Daten bringen würden. Es ist bekannt, dass das erste WGS 1967 des Department of Defense der USA auf gravimetrischen Daten, Doppler-Beobachtungen und weiteren Daten beruhte. Ähnliches gilt für das WGS 1972. Inzwischen hatten sich aber auch die International Astronomical Union (IAU) und die IAG mit dieser Frage befasst. Sie hatten festgestellt, dass die wissenschaftliche Qualität des WGS 1972 unzureichend ist. Wie es in dieser Frage weiter gegangen ist, kann am besten Helmut Moritz erzählen, der die dafür gegründete SSG der IAG geleitet hat.

Als Helmut Moritz 1962 zum Department of Geodetic Sciences an die OSU kam, war die Erkenntnis gewachsen, dass die bisherigen Methoden zur Berechnung des Geoids überdacht und zumindest erweitert werden mussten. Die Bedeutung der Isostasie war gesunken. Heiskanen selbst wusste, dass er sich grundsätzlich neu mit der Physikalischen Geodäsie befassen musste. In Helmut Moritz fand er dabei den kongenialen Partner. Das Ergebnis ist beider Werk „Physical Geodesy“, das weltweit für viele Jahre zum Standardlehrbuch werden sollte. Für Helmut Moritz war das Werk der erste Höhepunkt seines wissenschaftlichen Schaffens; es wurde zum Ausgangspunkt und zum Konzept für seine weitere jahrzehntelange fruchtbare und wirkungsvolle wissenschaftliche Tätigkeit.

Arbeiten zum Thema Erdrotation

Beim Nachdenken über die physikalischen Hintergründe der natürlichen Koordinaten führt die Höhe auf das Schwerefeld der Erde und führen Breite und Länge zur Erdrotation. Zum wissenschaftlichen Problem wird die Erdrotation erst dadurch, dass sie nicht absolut gleichmäßig ist. Die Geodäsie befasst sich mit den Schwankungen Präzession, Nutation, Änderungen der Tageslänge, um sie zu eliminieren. Für Geophysik und Astronomie liefern sie wertvolle Aussagen zur Dynamik der Erde und zur Himmelsmechanik. Helmut Moritz hat im Buch, das er gemeinsam mit Ivan Mueller geschrieben hat, beide Aspekte behandelt – man kann sagen: in der von ihm gewohnten tief schürfenden und dennoch verständlichen Weise.

An dieser Stelle muss (allein aus Zeitgründen!) die Laudatio, gekoppelt mit einigen Vorbemerkungen zum Kolloquium, enden.

Sie kann aber nicht enden, ohne noch einmal zu versuchen, unsere Wertschätzung des Jubilars „auf den Punkt zu bringen“:

Helmut Moritz zählt weltweit zu den herausragenden Persönlichkeiten, welche die Entwicklung der Geodäsie seit dem IGJ maßgeblich gefördert und geprägt haben. In seinem Wirken waren und sind zwei Richtungen ausgeprägt:

1. Er versteht es meisterhaft, traditionelle und neue Methoden der Geodäsie, insbesondere der physikalischen Geodäsie, mathematisch streng zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln und für Forscher und Anwender verständlich darzulegen, in seinen wissenschaftlichen Artikeln und vor allem in seinen großen Buchveröffentlichungen ebenso wie in seinen Vorlesungen und Vorträgen.
2. Er arbeitet mit hohem Einsatz und großem Geschick für die internationale geodätische Zusammenarbeit, an führender Stelle im Rahmen der Internationalen Assoziation für Geodäsie ebenso wie auch direkt mit den Fachkollegen über alle politischen Grenzen hinweg.

Die Grenzen des Fachgebietes sind dabei nie auch Grenzen seiner wissenschaftlichen, kulturellen und humanistischen Interessen.