

Heinz Kautzleben

Die Zusammenarbeit der wissenschaftlichen Einrichtungen der ehemaligen sozialistischen Länder in Mittel- und Osteuropa auf dem Gebiet der Geodäsie und einige ihrer Ergebnisse¹

Mitteilung, vorgetragen in der Sitzung der Klasse Naturwissenschaften der Leibniz-Sozietät am 20.02.2003

Vorbemerkung

Der Autor widmet diesen Bericht dem Gedenken an Jurij Dmitritsch Boulanger (1911–1996), die herausragende Persönlichkeit bei der Begründung und Organisation der Zusammenarbeit der Geodäten und Geophysiker in den ehemaligen sozialistischen Ländern.

Bei der Zusammenstellung des Berichtes wurden vielfach Materialien genutzt, die ursprünglich nur für den Dienstgebrauch bestimmt waren. Sie befinden sich seit ihrer Freigabe im persönlichen Archiv des Autors.

Die große Mehrheit der Aktivitäten, über die in diesem Artikel berichtet wird, erfolgte im Rahmen der beiden Organisationen, die abgekürzt (in russischer Sprache) als KAPG und Interkosmos bezeichnet wurden.

Die Kommission „KAPG“ koordinierte die multilaterale Kooperation der Akademien der Wissenschaften der sozialistischen Länder zum komplexen Problem „Planetare geophysikalischen Forschungen“. Dieses Problem war Bestandteil des allgemeinen Abkommens zwischen diesen Akademien über wissenschaftliche Zusammenarbeit. In diesem Abkommen vertraten die Akademien die wissenschaftlichen Einrichtungen ihrer Länder. Die KAPG wurde am 26. Mai 1966 in Leipzig gegründet, deren geistiges Haupt war Jurij D. Boulanger (Moskau, UdSSR).

„Interkosmos“ bezeichnete das Programm der multilateralen Kooperation der sozialistischen Länder zur Erforschung und Nutzung des Weltraumes für friedliche Zwecke.² Zur Vereinfachung, aber nicht korrekt, wurde diese Be-

1 Eine gekürzte Fassung des Berichtes wurde in englischer Sprache vorgetragen zur IAG 2001 Scientific Assembly, Budapest, September 2–8, 2001, Special Session E 1: Scientific in Geodesy and Geophysics in Central and Eastern European Countries (CEEC).

2 s.a. H. Kautzleben: Das Programm Interkosmos und die Geo- und Kosmosforschung. In: Die Berliner Akademie nach 1945. Zeitzeugen berichten. Hrsg. von W. Hartung und W. Scheler. Berlin 2001 (Leibniz-Sozietät / Abhandlungen; 6)

zeichnung auch für die Organisation, die dieses Programm realisierte, verwendet. (Die sowjetische Seite verwendete die englische Version „Interkosmos“ als Bezeichnung für ihre weltweite internationale Zusammenarbeit zur Weltraumforschung.) Die Kooperation zum Programm Interkosmos war Gegenstand eines Abkommens zwischen den Regierungen der sozialistischen Länder. In diesem handelten die Akademien als Vertreter ihrer Regierungen. Das Programm Interkosmos wurde im April 1967 in Moskau vereinbart. Die führende Persönlichkeit in Interkosmos auf den Gebieten Astronomie und Geodäsie war Frau Alla G. Massewitsch (Moskau, UdSSR).

An der Kooperation in beiden Formen beteiligten sich folgende Länder: Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken (UdSSR), Volksrepublik Polen (VRP), Deutsche Demokratische Republik (DDR), Tschechoslowakische Sozialistische Republik (ČSSR), Ungarische Volksrepublik (UVR), Sozialistische Republik Rumänien (SRR) und Volksrepublik Bulgarien (VRB). Teilweise beteiligten sich: Mongolische Volksrepublik (MVR, nur Interkosmos), Republik Kuba (Interkosmos, seit 1974 auch KAPG) und Sozialistische Republik Vietnam (SRV, nur Interkosmos).

Geringere Aktivitäten gab es auch innerhalb der bilateralen Kooperation zwischen den Universitäten und Technischen Hochschulen der teilnehmenden Länder.

Die Zusammenarbeit der Geodätischen Dienste der sozialistischen Länder betraf auf dem Gebiet der Forschung hauptsächlich wissenschaftlich-technische Probleme. Darüber wird in diesem Artikel nicht berichtet.

Anfänge, Meilensteine und Ende der Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit in allen ihren Formen war in die geopolitische Entwicklung in Europa und Asien eingebunden. Sie muß auch im Rahmen der Entwicklungen auf dem Gebiet der Geophysik gesehen werden.³ Daran waren zahlreiche Geodäten an führenden Stellen tätig.

Die Anfänge wurden ausgelöst durch die politische Teilung der Welt in Ost und West. Als Folge der Ergebnisse des 2. Weltkrieges war die UdSSR ausreichend stark geworden, um der Übermacht des Westens zu begegnen. In den frühen Fünfzigern war die Bildung der geopolitischen Blöcke abge-

3 s.a. Vorträge aus der gemeinsamen Veranstaltung der Klasse Geo- und Kosmoswissenschaften der Akademie der Wissenschaften der DDR und des Nationalkomitees für Geodäsie und Geophysik der DDR „100 Jahre internationale geophysikalische Forschungsprogramme“ am 17.6.1982. Veröffentlicht im Bulletin „Aus der Arbeit von Plenum und Klassen der Akademie der Wissenschaften der DDR“, Berlin 7 (1982) 7

schlossen und zum Hauptziel des Konfliktes zwischen Ost und West der Schutz jedes Blockes nach Innen und Außen geworden.

In allen Ländern des Blocks, der von der UdSSR dominiert wurde, verliefen zwei Prozesse, die wichtig für den hier diskutierten Zusammenhang waren:

in der Geodäsie und Geophysik – es wurden nationale Dienste und wissenschaftliche Einrichtungen aufgebaut bzw. wiederaufgebaut, die in der Lage und gezwungen waren, internationale Kontakte herzustellen und die internationale Kooperation zu pflegen;

und allgemein – in jedem Land wurde die traditionelle Akademie der Wissenschaften so umgebildet, daß sie zur führenden wissenschaftlichen Körperschaft und zur Vertretung aller wissenschaftlichen Einrichtungen des Landes in den nichtstaatlichen internationalen wissenschaftlichen Organisationen wurde.

In den fünfziger Jahren begann die UdSSR als neue Großmacht zu handeln – auf dem Gebiet der Geowissenschaften, indem sie ihre neuen ozeanographischen Forschungsschiffe einsetzte, um die Weltmeere zu erforschen, die Sowjetischen Antarktisexpeditionen organisierte sowie Raketen und künstlichen Satelliten startete, um die Hochatmosphäre und den Weltraum zu erforschen.

In der gleichen Zeit wurden die wissenschaftlichen Einrichtungen der sozialistischen Länder behindert, an den Aktivitäten der internationalen wissenschaftlichen Unionen im System des International Council of the Scientific Unions (ICSU), unter ihnen die International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) und ihre International Association of Geodesy (IAG), teilzunehmen.

In dieser Atmosphäre organisierte der ICSU das Internationale Geophysikalische Jahr (engl. abgek. IGY) 1957/1958 und die Internationale Geophysikalische Kooperation (engl. abgek. IGC) 1959 als eine gemeinsame Aktion von Ost und West. Einige Informationen über das IGY/die IGC sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ein Teil dieses bedeutenden weltweiten Unternehmens war die regionale geophysikalische Kooperation in der Osteuropäisch-Asiatischen Region von IGY/IGC. In allen Ländern dieser Region wurden neue leistungsfähige Forschungseinrichtungen geschaffen.

International Geophysical Year (IGY),
vom 1. Juli 1957 bis zum 31. Dezember 1958, verlängert als International Geophysical Cooperation (IGC) bis zum 31. Dezember 1958;

Special Committee for the IGY (franz. CSAGI),
gegründet 1952 durch den ICSU, beendete seine Aktivität am 30. Juni 1959, Präsident: S. Chapman, sein direkter Nachfolger war das ICSU Special Committee for the Inter-Union Cooperation in Geophysics (ICG), dessen Tätigkeit endete 1967, Präsidenten: S. Chapman (1959), W.W. Beloussow (1959–1961), W.J.G. Beynon (1961–1967);

IGY-Disciplines, durch das CSAGI beschlossen:
World Days, II. Meteorology, III. Geomagnetism, IV. Airglow and Aurora, V. Ionosphere, VI. Solar Activity, VII. Cosmic Rays, VIII. Longitude and Latitude*, IX. Glaciology, X. Oceanography, XI. Rockets and Satellites*, XII. Seismology, XIII. Gravimetry*, XIV. Radioactive Radiation
(* relevant für die Geodäsie)

Geographische Regionen, durch das CSAGI beschlossen:
Antarktis, Arktis, Westliche Hemisphäre, Osteuropäisch-Asiatische Region, Afrika südlich der Sahara, Westpazifische Region

Hauptsächliche Faktoren des Einflusses auf die weltweite Kooperation direkt nach IGY/IGC:

Wissenschaftliche Komitees, die vom ICSU eingerichtet wurden:
SCAR – für die Antarktisforschung, SCOR – für die Erforschung der Ozeane, COSPAR – für die Weltraumforschung, SCOSTP – für die solar-terrestrische Physik

Neue große internationale Programme:
International Year of the Quiet Sun 1964/1965;
World Weather Watch (1963–), Global Atmospheric Research Program (1967–);
Upper Mantle Project (1960/64–1970)
Traditionelle Aktivitäten der internationalen wissenschaftlichen Unionen im ICSU-System: IUGG usw.
Aktivitäten der zwischenstaatlichen Organisationen: UNESCO, WMO usw.

*Tabelle 1:
Einige Informationen über das IGY/die IGC*

In den Sechzigern wurde die regionale Kooperation wie während des IGY/der IGC fortgeführt, aber auch erweitert, insbesondere um die Linien des Projektes Oberer Erdmantel (engl. UMP), das das neue große internationale Programm auf dem Gebiet der Geophysik der festen Erde von 1960/64 bis 1970 war. Es begann die multilaterale Kooperation der Akademien der sozialistischen Länder, als deren Teil wurde im Mai 1966 die Kommission KAPG gebildet. Im April 1967 bestätigten die Regierungen der sozialistischen Länder das Programm Interkosmos.

In den siebziger Jahren entwickelte sich die Kooperation unter der Führung der KAPG und die im Programm Interkosmos stabil. Es gab Erfolge und Alltagsprobleme. Gegen Ende des Jahrzehnts begannen die geodätischen Dienste sich aus der KAPG zurückzuziehen.

Im Laufe der achtziger Jahre traten in wachsendem Maße Schwierigkeiten, Beschränkungen und Mängel bei der Versorgung mit Instrumenten auf, was nicht mehr durch höhere personelle Aktivitäten ausgeglichen werden konnte.

Um das Jahr 1990 endete die wissenschaftliche Kooperation, verursacht durch den Zerfall des sozialistischen Blocks, den Zusammenbruch der sozialistischen Regimes in der Region, den Anschluß der DDR an die Bundesrepublik Deutschland und schließlich den Zerfall der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken.

Die Kooperation in der Osteuropäisch-Asiatischen Region des IGY/der IGC von 1956 bis 1966

Teilnehmer waren die relevanten wissenschaftlichen Einrichtungen aus den Ländern UdSSR, VRP, DDR, ČSSR, UVR, SR Rumänien, VRB, Förderative Republik Jugoslawien, MVR und Volksrepublik China.

Die Kooperation in der Region wurde durch die relevante Regionalkommission koordiniert, deren Vorsitzender J. D. Boulanger (UdSSR) und deren wissenschaftlicher Sekretär Horst Philipps (DDR) war. Die Organisation arbeitete mit regelmäßigen Regionalkonferenzen und formlosen Absprachen, die häufig auf Angeboten und der Unterstützung durch die sowjetische Seite beruhten. Es gab keinen formellen Arbeitsplan.

Diese Kontakte wurden von der sowjetische Seite auch dazu genutzt, ihre Partner zur Teilnahme an ihren Forschungsaktivitäten außerhalb der Osteuropäisch-Asiatischen Region, insbesondere auf den Weltmeeren und in der Antarktis, einzuladen. Diese Angebote wurden von mehreren Partnern, sehr konsequent von Seiten der DDR angenommen und über lange Zeit genutzt.

Die Aktivitäten der regionalen Kooperation folgten den Hauptlinien des Programms des IGY/der IGC. Diese wurden modifiziert durch die speziellen Möglichkeiten und Interessen der Region und später erweitert durch die Hauptlinien des Programms Oberer Erdmantel.

Laufende Aktivitäten waren: breite Zusammenarbeit auf dem Gebiet der solar-terrestrischen Physik, einschließlich der Nutzung der Satellitensignale, sowie in der Meteorologie und Physik der Atmosphäre und in der Ozeanographie; Zusammenarbeit bei der Erforschung der Erdzeiten, der Polbewegungen und der Variationen der Länge (Zeitdienste); die Daten wurden hauptsächlich zum Weltdatenzentrum B in Moskau gesandt; Kooperation auf dem Gebiet der Gravimetrie, Vergleiche der Gravimeter, Unterstützung der Absolutmessung der Schwerebeschleunigung in Potsdam.

Als Erweiterung und neue Tätigkeitsfelder in der Kooperation waren zu verzeichnen: die schnell wachsenden Forschungen zu den rezenten Bewegungen der Erdkruste (engl. abgek. RCM) – ein großes Ereignis war die Organisation der 1. Internationalen Konferenz über RCM in Leipzig 1961; zahlreiche geophysikalische Untersuchungen der tiefen Kruste und des oberen Mantels der Erde unter Einsatz der seismischen Tiefensondierung, der geomagnetischen Tiefensondierung und der Magnetotellurik; ausgedehnte Koordinierung und Kooperation auf dem Gebiet der Seismologie.

Die Kooperation brachten den teilnehmenden Ländern viele Vorteile – um nur einige zu nennen: die ausgedehnte Nutzung der zahlreichen neuen Forschungskapazitäten, die in den sozialistischen Ländern während des IGY/der IGC geschaffen worden waren, die Unterstützung durch die großen Forschungskapazitäten der Sowjetunion, den Zugang zu den mannigfaltigen geographisch-geologischen Situationen in der gesamten Region.

Alle diese Bereiche wurden Teil des Programms der KAPG.

Die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Bahnverfolgung (engl. Tracking) der Satelliten entwickelte sich getrennt davon.

Im Jahre 1957 hatten über 200 optische Tracking-Stationen in 20 Ländern, darunter viele nicht-professionelle Stationen, damit begonnen, regelmäßig die sowjetischen Satelliten zu beobachten, hauptsächlich mit dem Ziel, diese künstlichen Sterne im Weltraum nicht zu verlieren. Die Stationen waren zumeist mit Kameras ausgerüstet, die von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR kostenlos geliefert worden waren. Diese Bahn-Beobachtungen entwickelten sich fortschreitend zu einer systematischen vielfältigen Forschung, die für Astronomie, Geodäsie und Geophysik sehr interessant wurde.

Im Jahre 1962 überführten die Akademien der Wissenschaften der sozialistischen Länder diese formlose Zusammenarbeit in eine multilaterale Kom-

mission mit der Bezeichnung „Optische Bahnverfolgung der künstlichen Satelliten“, diese wurde 1965 in „Wissenschaftliche Untersuchungen auf der Grundlage von Daten des Satelliten-Tracking“ geändert. Mit der Leitung dieser Kommission wurde der Astronomische Rat der Akademie der Wissenschaften der UdSSR betraut, als Vorsitzende der Kommission Frau A. G. Masewitsch berufen.

In den späten Sechzigern, als das Programm Interkosmos vereinbart wurde, wurde diese Kommission in dessen Arbeitsgruppe „Kosmische Physik“ eingegliedert, und zwar als die Sektion Nr. 4 mit der Bezeichnung „Nutzung der Daten des Satelliten-Tracking für Geodäsie und Geophysik“ und mit Frau Masewitsch als Vorsitzende. In den Achtzigern wurde als ihre Nachfolgerin Frau Surija K. Tatewjan (Akademie der Wissenschaften der UdSSR) berufen.

Die von der KAPG koordinierte Kooperation – Organisationsprinzipien

Teilnehmer waren die relevanten Institute der Akademien, aber auch Institute der Universitäten und Hochschulen, Forschungsinstitute der geodätischen und der hydrometeorologischen Dienste, Forschungsorganisationen der Industrie usw. – insgesamt über 250 Einrichtungen, fast 40 auf dem Gebiet der Geodäsie und Gravimetrie.

Die Gremien zur Koordinierung waren: auf nationaler Ebene jeweils das nationale Koordinierungskomitee, das der Akademie der Wissenschaften des Landes zugeordnet war und von dieser Akademie angeleitet wurde, sowie auf internationaler Ebene die Kommission KAPG, die aus den Vertretern der teilnehmenden Akademien bestand mit dem Vertreter der federführenden Akademie der Wissenschaften der UdSSR als Vorsitzendem. Während des gesamten Zeitraums, in dem die KAPG bestand, vertrat J. D. Boulanger die sowjetische Akademie und diente als Vorsitzender der Kommission. Er wurde in der KAPG wie schon zuvor in der regionalen Kooperation in IGY/IGC aktiv unterstützt durch Artjom D. Powsner, den Wissenschaftlichen Sekretär des Sowjetischen Geophysikalischen Komitees.

Die Kommission wählte die Funktionäre und bestätigte die Arbeitspläne, die von den Untergruppierungen der Kommission vorbereitet wurden. Diese Pläne ermöglichten gemeinsame Aktivitäten vieler Art, Treffen, Reisen, den Austausch von Daten und Ergebnissen.

Als Untergruppierungen bestanden von 1966 bis 1980 anfänglich neun, später acht Unterkommissionen, die wiederum mehrere Arbeitsgruppen hatten. Im Jahre 1980 ordnete die KAPG ihren Struktur- und Arbeitsplan um. Dabei wurden anstelle der mehr disziplinar ausgerichteten Unterkommissi-

onen und Arbeitsgruppen 18 Projekte und vier Programme mit entsprechenden Arbeitsgruppen eingeführt; weiterhin wurden fünf Kuratoren benannt, um im Rahmen von Forschungskomplexen das Zusammenwirken bei der Bearbeitung der Projekte und Programme und komplexe Studien zu fördern. Nach kleineren Änderungen im Jahre 1985 umfaßte der Plan 15 Projekte und sechs Programme.

Die Funktionsträger der KAPG waren erstens die Mitglieder des Büros: der Vorsitzende, zwei stellvertretende Vorsitzende, der Wissenschaftliche Sekretär und einige weitere Mitglieder und zweitens die Koordinatoren der Untergruppierungen. In Tabelle 2 werden die Mitglieder und die Hauptfunktionsträger der KAPG aufgeführt. Tabelle 3 enthält die Liste der Unterkommissionen und der Forschungskomplexe.

Vertreter der nationalen Akademien der Wissenschaften bei den jährlichen/zweijährlichen Tagungen der KAPG:

Akademie der UdSSR: J. D. Boulanger

Polnische Akademie: W. Parczewskij, S. Krynski, J. Kruczik

Akademie der DDR: H. Peschel, H. Kautzleben

Tschechoslowakische Akademie: A. Zatopek, J. Picha, V. Bucha

Ungarische Akademie: A. Tarczy-Hornoch, G. Barta, B. Bell, A. Adam

Akademie von Rumänien: S. Stefanescu, I. Cornea u.a.

Bulgarische Akademie: V. Hristov, I. Petkov

Akademie von Kuba: R. Jimenes, D. Berdellans, B. Lazo, L. Penalver, G. Oliva

Vorsitzender der Kommission:

D. Boulanger (Akademie der UdSSR, 1966–1990)

Stellvertretende Vorsitzende:

E. A. Lauter (Akademie der DDR, 1966–1975), W. Parczewski (1966–1983), V. Bucha (1975–1990), H. Kautzleben (1983–1980)

Wissenschaftliche Sekretäre:

W. Krzeminski (Polnische Akademie, 1966–1981), V. Vyskocil (Tschechoslowakische Akademie, 1981–1990)

Weitere Mitglieder des Büros:

Rotter (1966–1985), H. Kautzleben (1975–1983), A. Adam (1983–1990), I. Cornea (1983–1990), G. Oliva (Akademie von Kuba, 1983–1990), I. Petkov (1983–1990)

Tabelle 2:

Mitglieder und Hauptfunktionsträger der KAPG

Von 1966 bis 1980 – Unterkommissionen:

Oberer Mantel und Kruste der Erde / Dynamik und innere Struktur der Erde
(11 Arbeitsgruppen)

Solar-terrestrische Physik (5 Arbeitsgruppen)

Rezente Bewegungen der Erdkruste (5 Arbeitsgruppen)

Erdbebenforschung und seismische Rayonierung (6 Arbeitsgruppen)

Internationaler Datenaustausch (2 Arbeitsgruppen)

Geodäsie und Gravimetrie (7 Arbeitsgruppen)

Physik der Atmosphäre und Meteorologie (6 Arbeitsgruppen)

Hydrologie (3 Arbeitsgruppen)

Ozeanologie (in der KAPG aktiv von 1966–1970)

Von 1981 bis 1990 – Forschungskomplexe:

Seismologie (3 Projekte, 1 Programm)

Lithosphäre und Geodynamik (4 Projekte, 1 Programm)

Atmosphäre und Hydrosphäre (4 Projekte)

Solar-terrestrische Beziehungen (4 Projekte, 2 Programme)

Informatik und mathematische Geophysik (2 Programme)

Tabelle 3:

Unterkommissionen und Forschungskomplexe der KAPG

Die Kommission kam jährlich, später jedes zweite Jahr zu einer Arbeitstagung zusammen. Diese waren immer mit wissenschaftlichen und administrativen Zusammenkünften der Unterkommissionen und Arbeitsgruppen sowie wissenschaftlichen Symposien über allgemeine Themen verbunden.

Bei der Finanzierung der Kooperation war das grundsätzliche Problem zu überwinden, daß die Währungen der teilnehmenden Länder nicht frei konvertierbar waren. Es gab kein gemeinsames Eigentum und keine gemeinsamen Fonds. Eine Lösung wurde auf folgende Weise erreicht:

Jeder Teilnehmer trug alle Kosten seiner Aktivität unter Verwendung seiner nationalen Währung. Um Besuche von Wissenschaftlern aus den anderen Ländern zu ermöglichen, übernahm die besuchte Einrichtung für seine ausländischen Gäste die Kosten für Übernachtung und Tagegelder und bezahlte auch die Kosten für deren Reisen innerhalb ihres Landes. Die besuchte Einrichtung zahlte ihren Gästen weder Gehälter noch Vergütungen für die Nutzung ihrer Instrumente, noch erhielt sie von ihnen irgendwelche Vergütungen für ihre eigenen Leistungen. Der Umfang des Austauschs von Besuchern zwischen den teilnehmenden Ländern mußte im Voraus in den jährlichen Treffen der Kommission vereinbart werden. Die nicht aufteilbaren Kosten der ge-

meinsamen Arbeit mußten von der Einrichtung jenes Landes getragen werden, wo diese ausgeführt wurden. Jede Seite sorgte sich um einen erträglichen Umfang seines Beitrages.

Die Untergruppierungen der KAPG auf dem Gebiet der Geodäsie

Von den anfangs neun, später acht Unterkommissionen der KAPG in den Jahren 1966 bis 1980 waren zwei auf dem Gebiet der Geodäsie und Gravimetrie aktiv:

- die Unterkommission 3: Rezente Bewegungen der Erdkruste (RCM) – ihr Koordinator war von 1966 bis 1971 J. Mescherikow (Akademie der Wissenschaften der UdSSR) und von 1971 bis 1980 P. Vyskocil (Geodätischer Dienst der ČSSR) – mit den Arbeitsgruppen:
 - 3.1 Untersuchung der RCM in Osteuropa / Untersuchung der RCM in großen Territorien
 - 3.2 Untersuchung der RCM in Testgebieten
 - 3.3 Untersuchung der Gezeiten und der nicht-gezeitenartigen Veränderungen der Erdkruste
 - 3.4 Untersuchung der Veränderungen des Meeresniveaus
 - 3.5 Interpretation der RCM
- und die Unterkommission 6: Geodäsie und Gravimetrie – ihr Koordinator war von 1966 bis 1974 J. Szmielev und von 1974 bis 1980 S. Krynski (beide Geodätischer Dienst der VRP) – mit den Arbeitsgruppen:
 - 6.1 Gravimetrische Untersuchungen
 - 6.2 Physikalische Geodäsie
 - 6.3 Präzisionsnivelllement / Geodätische Methoden zur Bestimmung der Höhenänderungen
 - 6.4 und 6.5 (beide haben ihre Tätigkeit praktisch nicht begonnen)
 - 6.6 Gravitationskonstante, Masse und mittlere Dichte der Erde
 - 6.7 Elektromagnetische Methoden zur Entfernungsmessung und Korrekturen der Meßfehler infolge äußerer Bedingungen
 - 6.8 Erdrotation (eingerrichtet 1971)
 - 6.9 Methoden zur Gestaltung moderner fundamentaler geodätischer Netze.

Nach der Umstrukturierung der Arbeitspläne der KAPG im Jahre 1980 gab es auf dem Gebiet der Geodäsie und Gravimetrie ein Projekt und ein Programm; beide waren dem Forschungskomplex II: Lithosphäre und Geodynamik zugeordnet, dessen Kurator V.A. Magnizkij (Akademie der Wissenschaften der UdSSR) war:

- das Projekt II-4: Rezente Bewegungen der Erdkruste – sein Koordinator war P. Vyskocil (Geodätischer Dienst der ČSSR) – mit dem zugeordneten Subprojekt
II-4.1: Untersuchung der Dynamik der europäisch-asiatischen Lithosphäre
- und das Programm II-5: Systematische Beobachtung der planetaren Dynamik der Erde und der mit ihr verknüpften globalen Deformationen, Modernisierung der Beobachtungsmethoden, Datenbearbeitung, Theorie und Interpretation – sein Koordinator war H. Kautzleben (Akademie der Wissenschaften der DDR) – mit vier zugeordneten Subprogrammen
II-5.1: Erdrotation
II-5.2: Nicht-gezeitenartige Schwereänderungen in Mittel- und Osteuropa und in Kuba
II-5.3: Erdgezeiten
II-5.4: Theorie der Figur und der Dynamik der Erde.

Das Programm Interkosmos

Dieses Programm war – genau gesagt – ausgerichtet auf die Erforschung des Weltraumes und auf die wissenschaftlichen Probleme, die mit der Nutzung des Weltraumes mit Hilfe von Raketen, künstlichen Satelliten der Erde und Weltraumsonden verbunden sind. Tabelle 4 zeigt die Liste der sechs permanenten Arbeitsgruppen.

Kosmische Physik

Sektionen: I.1 Kosmische Plasmen, I.2 Astrophysikalische Forschungen, I.3 Erforschung der Objekte des Sonnensystems, I.4 Nutzung der Daten des Satelliten-Tracking für Zwecke der Geophysik und Geodäsie, I.5 Konstruktion kosmischer Instrumente, I.6 Datentelemetrie bei kosmischen Experimenten, I.7 Kosmische Materialwissenschaften

Kosmische Biologie und Medizin (3 Sektionen)

Kosmische Meteorologie (3 Sektionen)

Kosmische Nachrichtenverbindungen (6 Themen)

Fernerkundung der Erde mit aerokosmischen Mitteln (mehrere Projekte)

Interdisziplinäre Probleme der ständigen Arbeitsgruppen I, IV und V

Tabelle 4:

Ständige Arbeitsgruppen zum Programm Interkosmos

Auf den ersten Blick erscheinen die Organisationsprinzipien dieser Kooperation ähnlich denen, die in der multilateralen Kooperation der Akademien der Wissenschaften verwendet wurden. Es gab jedoch wesentliche Unterschiede, die bedingt waren durch die dominierende Rolle der UdSSR als dem Besitzer der Weltraumtechnologie, die sehr strengen Sicherheitsbestimmungen und die entscheidende Rolle der Weltraumtechnik. Da das Programm Interkosmos Gegenstand eines Abkommens zwischen den Regierungen der sozialistischen Länder war, wurden die Aktivitäten in dessen Rahmen bei der Finanzierung und der Versorgung mit Ausrüstungen bevorzugt, aber andererseits auch streng kontrolliert.

In der Realität erwiesen sich die genannten Vorzüge, die das Programm Interkosmos bot, als weniger günstig für die Entwicklung der Satellitengeodäsie. Die Satellitengeodäsie (oder Kosmische Geodäsie, wie sie dort in Anlehnung an den Sprachgebrauch in der UdSSR hieß) wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe „Kosmische Physik“, und zwar nur als Teilgebiet in deren Sektion 4 „Nutzung von Daten des Satelliten-Tracking für Geodäsie und Geodynamik“ bearbeitet. Die Einbeziehung der klassischen und der Weltraumtechnologie in die verschiedenen Organisationsformen KAPG und Interkosmos war nachteilig für die Entwicklung der Geodäsie als Ganzes. Die Schwierigkeiten konnten aber in solchen Einrichtungen wie dem Zentralinstitut für Physik der Erde der Akademie der Wissenschaften der DDR, in denen beide Typen von Technologie entwickelt und genutzt wurden, verringert werden.

Im Rahmen von Interkosmos wurden bezüglich Geodäsie und Geodynamik Forschungen auf folgenden Gebieten koordiniert: Untersuchung neuer Aspekte der kosmischen Geodäsie und Geodynamik, Untersuchungen der Dichteveränderungen in der Atmosphäre in Verbindung mit den Präzisionsbestimmungen der Satellitenbahnen, Verbesserung der vorhandenen und Entwicklung neuer hochpräziser Ausrüstungen für das Satelliten-Tracking. Charakteristische Unternehmungen waren: Wissenschaftliche Treffen, Austausch von Daten und wissenschaftlichen Ergebnissen, Durchführung von vereinbarten Beobachtungskampagnen, gegenseitige Unterstützung bei der Entwicklung von Instrumenten. Zur Untersuchung spezieller Probleme wurden in der Sektion Studiengruppen mit eigenen Koordinatoren organisiert, z.B. für Laser-Ausrüstung (K. Hamal, ČSSR), dynamische Methoden der Satellitengeodäsie (H. Montag, Akademie der Wissenschaften der DDR), Dichteveränderungen in der Atmosphäre (Ill, UVR).

Beziehungen zur weltweiten Entwicklung der Wissenschaft

Weder die KAPG noch Interkosmos verstanden sich als Teil einer der weltweiten internationalen wissenschaftlichen Organisationen. Es bestand zu keiner Zeit irgend eine formelle derartige Beziehung. Nur die Einrichtungen der Länder konnten es in ihrer eigenen Verantwortung erreichen, an der Arbeit solcher Organisationen mitzuwirken.

Ein großes Hindernis für die weltweite Verbreitung und Akzeptanz der Ergebnisse, die von den Wissenschaftlern der sozialistischen Länder erzielt wurden, war die Sprachbarriere. In der Kooperation, die von der KAPG und in Interkosmos koordiniert wurde, und in den weitaus meisten Publikationen ihrer Ergebnisse wurde die russische Sprache verwendet.

Wegen des großen Mangels an „harten“ Devisen konnten die Wissenschaftler aus den sozialistischen Ländern nur selten an den Treffen der weltweiten Organisationen teilnehmen. Ein kleiner Ausgleich wurde dadurch erreicht, daß die Einrichtungen der sozialistischen Länder möglichst oft innerhalb ihres jeweiligen Landes internationale wissenschaftliche Tagungen organisierten, die für Teilnehmer aus der ganzen Welt offen war.

Eine gut bekannte und effektive Aktivität dieser Art war auf dem Gebiet der Geodäsie die Reihe der 6 internationalen Symposien über „Geodäsie und Physik der Erde“, die vom Zentralinstitut für Physik der Erde der Akademie der Wissenschaften der DDR in Potsdam und an einigen anderen Orten in der DDR von 1970 bis 1988 veranstaltet wurden. Diese Symposien wurden in die Arbeitspläne der KAPG und des Programms Interkosmos aufgenommen und wurden von der IAG mit unterstützt. Die zu diesen Symposien gehaltenen Vorträge wurden vom Veranstalter in englischer Sprache publiziert. Sie boten (bieten) auch den Fachkollegen, die mit der russischen Sprache nicht vertraut sind, die Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit einen guten Überblick über die Ergebnisse der Geodäten in den sozialistischen Ländern zu erlangen.

Im vorliegenden Bericht ist es nicht möglich im Detail darzulegen, wie weit die Arbeitspläne der KAPG und von Interkosmos an die großen internationalen Programme und die Aktivitäten der internationalen Unionen angepaßt wurden. Um eine gewisse Vorstellung von der Übereinstimmung – und auch von den Lücken – auf dem Gebiet der Geodäsie zu erhalten, mag es genügen, die Struktur der IAG und die relevanten Teile in den Strukturen der KAPG und von Interkosmos zu vergleichen.

In den Achtzigern gab es weitgehende Übereinstimmung auf dem Gebiet der Satellitengeodäsie zwischen den Aktivitäten der Sektion „Nutzung der Daten des Satelliten-Tracking ...“ von Interkosmos und der Commission VIII:

Space Techniques in der Sektion II der IAG. Weitgehende Übereinstimmung gab es auch auf den Gebieten der Gravimetrie und der Geodynamik zwischen den relevanten Gruppen der KAPG und den IAG-Sektionen III (Commission III: Gravimetry) und V (Commissions V: Earth Tides und VII: RCM und IERS: Internationaler Erdrotations-Dienst). Schwache Übereinstimmung gab es zwischen den relevanten Gruppen der KAPG und den IAG-Sektionen I (Commission I: Continental Networks) und IV (einige Spezial-Studien-Gruppen).

Ein Versuch zur Bewertung

Es erhebt sich die Frage, auf welche Weise und in welchem Ausmaß man die Zusammenarbeit, die über fast vierzig Jahre lebendig war, bewerten kann. Welche Grundlagen gibt es dafür? Allgemein läßt sich dazu folgendes sagen:

Jahresberichte über die Aktivitäten der KAPG und in Interkosmos kann man in den Bulletins „Materialien der Jahrestagung der KAPG“ und in den „Informationsbulletins“, die von Interkosmos herausgegeben wurden, finden. Wegen des abrupten Endes der Kooperation infolge der politischen Entwicklung, wurden für beide Organisationsformen als Ganzes keine Abschlußberichte angefertigt.

Persönliche Erinnerungen der Wissenschaftler, die in der Entwicklung der KAPG oder der relevanten Teile des Programms Interkosmos aktiv waren, sind nicht verfügbar, zumindest nicht als Veröffentlichung. Viele von ihnen sind bereits verstorben.

Zum Glück wurden alle wissenschaftlichen Ergebnisse der Kooperation in wissenschaftlichen Treffen vorgetragen und/oder in wissenschaftlichen Zeitschriften oder speziell herausgegebenen Sammelbänden publiziert. Als Beispiel aus dem Gebiet der Geodäsie kann man anführen, daß die Sektion „Nutzung der Daten des Satelliten-Tracking ...“ 20 wissenschaftliche Symposien und zahlreiche Seminare und Kolloquien zu speziellen Themen organisiert und 29 Bände der internationalen wissenschaftlichen Zeitschrift „Beobachtungen der künstlichen Erdsatelliten“ herausgegeben hat.

Es gab wissenschaftliche Veranstaltungen in vielfältiger Form: sie waren intern oder auch offen für Gäste, die an der Kooperation nicht teilnahmen; sie wurden im nationalen oder im internationalen Rahmen durchgeführt. Sie waren wichtig für den aktuellen Erfahrungsaustausch. Ihre Ergebnisse können heute noch genutzt werden, sofern die Vorträge in gesammelter Form veröffentlicht wurden.

Zur Veröffentlichung der Ergebnisse ihrer Arbeit im Rahmen der KAPG oder Interkosmos nutzten die Autoren viele verschiedene wissenschaftliche Zeitschriften, nationale und internationale, allgemeine und spezielle. Es gibt zahlreiche spezielle Sammelbände mit Artikeln, die durch die KAPG oder Interkosmos direkt oder durch einen Teilnehmer im Auftrage der KAPG oder von Interkosmos herausgegeben wurden. Darunter befinden sich die Vortragssammlungen der zahlreichen Veranstaltungen.

Es ist sehr mühsam, diese Vielfalt zu erschließen. Nur Interkosmos hat regelmäßig Bibliographien veröffentlicht, die KAPG leider nur einige wenige, und diese beziehen sich nur auf Spezialgebiete. Schon die Anzahl der Veröffentlichungen läßt sich kaum abschätzen. Eine grobe Schätzung ergibt allein für die Artikel mit Ergebnissen zur Geodäsie eine Zahl von etwa zehntausend.

Um konkret zu beurteilen, was die Veröffentlichungen über die Ergebnisse der Kooperation aussagen, muß man sie im einzelnen analysieren. Darin unterscheidet sich die Kooperation im Rahmen der KAPG und von Interkosmos von keiner anderen Form der wissenschaftlichen Zusammenarbeit.

Die Themen in den Plänen der KAPG und von Interkosmos waren zum größten Teil solche, an denen alle Teilnehmer auf eine streng koordinierte Weise arbeiteten. Die Ergebnisse wurden gemeinsam veröffentlicht. Gewisse Teile der Pläne der KAPG und von Interkosmos hatten den Charakter einer Zusammenstellung wissenschaftlicher Themen, an denen Einrichtungen aus zwei oder mehr verschiedenen sozialistischen Ländern gern arbeiten wollten und nach Partnern suchten, um die Problem und Ergebnisse zu diskutieren. Dabei waren die Effekte der Kooperation: Bewertung, Verminderung von Fehlern, Anregung, fortgesetztes professionelles Training. Gewöhnlich gab es bei den Veröffentlichungen zu derartigen Themen nur einen Autor oder eine Gruppe von Autoren aus einer Einrichtung. Eine dritte Gruppe bestand aus Themen, bei denen eine oder mehrere der beteiligten Einrichtungen die anderen unterstützte. Dabei wurden gewöhnlich die Ergebnisse gemeinsam veröffentlicht.

Die Schlußfolgerung aus diesen Betrachtungen ist, daß jede Bewertung der Kooperation nur die persönliche Sicht des Bewerbers wiedergeben kann. Der Autor des vorliegenden Berichts bewertet die Kooperation aus der Position eines aktiv Beteiligten. Die Bewertung unter dem Aspekt der Nachwirkungen muß von jüngeren Kollegen vorgenommen werden und von solchen, die heute verantwortlich sind.

Einige Ergebnisse und die Wirkung

A. *Effektive Unterstützung für die traditionellen Aktivitäten*

Die regionale Kooperation, die im IGY/in der IGC begann und durch die Bildung der KAPG und von Interkosmos gefestigt wurde, unterstützte effektiv, daß die folgenden traditionellen Forschungen in den Ländern der Region nach dem Ende des 2. Weltkrieges schnell wieder begonnen und danach erfolgreich fortgeführt wurden: a) Untersuchung der Erdgezeiten; b) Untersuchung der Polbewegung und der Zeitvariationen / geodätische Astronomie; c) Schweremessungen, absolute und relative.

Gewichtige Ergebnisse der Gezeitenforschung und der geodätischen Astronomie waren: stabile regionale Stationsnetze, die mit standardisierten Instrumenten (Gravimeter, Klinometer, Extensometer, bzw. Zenitteleskope, Quarz- und Atomuhren) gut ausgestattet waren, ständige Vergleiche der Instrumente und Methoden; sehr lange kontinuierliche Datenreihen; einheitliche Bearbeitung, intensive Interpretation und Theorie; Forschungsaktivitäten eingebunden in die weltweite Kooperation; in den letzten Jahren wachsende Probleme wegen des Fehlens der modernsten Instrumente; Experimente zur Verbindung der traditionellen und der durch die Weltraumtechnologie gestützten geodätischen Methoden zum Studium der planetaren Dynamik der Erde.

Bedeutende Ergebnisse der gravimetrischen Forschung waren: bei absoluten Messungen – die äußerst aktive sowjetische Seite schuf unter Verwendung ihres unikalenen ballistischen Gravimeters GABL ein Netz von Schwere-Fundamentalstationen in allen teilnehmenden Ländern, wobei die Genauigkeit dem höchsten Niveau der Zeit entsprach; bei relativen Messungen – tiefgründige Untersuchungen der in Gebrauch befindlichen Gravimeter (Sharp, Worden, Askania), mehrfach wiederholte Messungen in Testgebieten, die nicht-gezeitenartige Schwereänderungen in tektonisch aktiven Regionen (Zentralasien, Karpaten) und auch in tektonisch ruhigen Regionen (DDR) nachwiesen, Studien der hydrologischen, atmosphärischen und technologischen Störungen.

B. *Untersuchungen der RCM an der Front der Forschung*

Schon in den Anfängen der regionalen Kooperation erwies sich die Erforschung der rezenten Bewegungen der Erdkruste als eine der erfolgreichsten Forschungsrichtungen. Die Ergebnisse wurden weltweit geschätzt. Die Koordinatoren der regionalen Kooperation Jurij Mescherikow und Pavel Vyskocil wurden ebenso wie J. D. Boulanger zu Vorsitzenden der Kommission für RCM in der IAG gewählt.

Gewichtige Ergebnisse waren: umfangreiche Datenbasis in den Ländern im Ergebnis der früheren Nivellements und der wiederholten Nivellements,

die von den geodätischen Diensten durchgeführt wurden; einheitliche Bearbeitung; Zusammenstellung von regionalen Karten (Mittel- und Osteuropa, Karpaten-Balkan-Region); intensive Arbeiten in Testgebieten mit geologischen und technologischen Besonderheiten; tiefgründige Interpretation durch Geophysiker und Geologen; die praktischen Aspekte (Erdbebenvorhersage, Kontrolle von Senkungen infolge bergbaulicher Prozesse) wurden genutzt.

C. Stimulierende Nutzung der Satelliten

Eine große Zahl von Einrichtungen in den sozialistischen Ländern begann schon frühzeitig, die künstlichen Satelliten der Erde für geophysikalische und geodätische Zwecke zu nutzen.

Gewichtige Ergebnisse waren: seit 1957 optische Bahnverfolgung der sowjetischen Satelliten an über 200 Stationen zumeist mit Kameras, die von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR geliefert worden waren; nachfolgend schrittweise Verbesserung des Stationsnetzes durch Modernisierung der Ausrüstung (von photographischen Kameras zu Laserentfernungsmessgeräten und radiotechnischen Instrumenten) und Organisierung von professionellen, ständig betriebenen Stationen – im Jahre 1990 war die Zahl solcher Stationen, die alle durch die Teilnehmer an der Interkosmos-Kooperation ausgerüstet waren, innerhalb der sozialistischen Länder 18 und 10 in weiteren Ländern; in enger Zusammenarbeit Entwicklung und Fertigung von Laserentfernungsmessgeräten des Typs „Interkosmos“ und auf dieser Basis von genaueren und effizienten Anlagen, die meisten dieser Anlagen arbeiten bis heute in den Programmen des International Laser Ranging Survey; Entwicklung des speziellen mathematischen Apparats zur Simulation und Berechnung der Parameter der Satellitenbewegung, wobei die Genauigkeit von mehreren Dezimetern im Jahre 1970 auf einige Zentimeter im Jahre 1990 gesteigert wurde; Untersuchung der dynamischen Methoden der Satellitengeodäsie, Studien der höheren Harmonischen des Geopotentials, Studien der zeitlichen Änderungen der Schwere; Studien der kurzzeitigen Variationen der Dichte der Atmosphäre und Analyse der Atmosphärenmodelle zur Verbesserung der Bahnelemente der Satelliten.

Innerhalb der Pläne der KAPG wurden in den Siebzigern und Achtzigern mehrere Experimente zur Nutzung der geometrischen Methoden der Satellitengeodäsie und der Doppler-Navigation für die Konstruktion fundamentaler geodätischer Netze durchgeführt.

D. Förderung der Theoretiker

Die Zusammenarbeit förderte die Aktivitäten zu diversen theoretischen Problemen, wiederholt auf dem Gebiet der physikalischen Geodäsie. In mehreren

teilnehmenden Einrichtungen waren einer oder mehrere bedeutende Theoretiker tätig. Je nach ihren individuellen Interessen und Vermögen konnten einige von ihnen eine wissenschaftliche Schule mit Schülern und Partnern auch in den anderen Ländern bilden: Molodenskij, Tarczy-Hornoch, Hristov, Tschichowitsch, Shongolowitsch, Pellinen, Bursa u.a.

E. Sorgen mit der instrumentellen Ausrüstung

In den Anfängen konnten die teilnehmenden Einrichtungen die modernsten Ausrüstungen kaufen. Die Kooperation gab gegenseitige Unterstützung für die Entwicklung der zusätzlichen Ausrüstungen in allen teilnehmenden Einrichtungen. Einige Einrichtungen waren in der Lage, unikale Instrumente hauptsächlich für die Verwendung in den Observatorien zu entwickeln, dazu erhielten sie fallweise Unterstützung durch Beratung und Bereitstellung von Bauteilen. Kein Teilnehmer konnte Instrumente für die Serienfertigung entwickeln.

F. Interdisziplinäre Arbeit – frühzeitig und aktiv

Der Ursprung und die Organisation der multilateralen Kooperation gaben den wissenschaftlichen Einrichtungen der sozialistischen Länder, die auf dem Gebiet der Geodäsie aktiv waren, beste Möglichkeiten für die interdisziplinäre Arbeit. Die geodynamischen Aspekte wurden frühzeitig zu einer der Hauptthemen der geodätischen Forschung in den sozialistischen Ländern.

G. Last but not least: die Wirkung

Die größte Bedeutung der Kooperation, die von der KAPG koordiniert wurde, ebenso wie der im Rahmen des Programms Interkosmos, bestand und besteht darin, daß sie unter den spezifischen Bedingungen der sozialistischen Länder die relevanten wissenschaftlichen Aktivitäten insgesamt, eingeschlossen das Training der jungen Wissenschaftler, gefördert hat. Das betraf die Aktualität der Probleme, das ständige professionelle Training ebenso wie die Effizienz der Ausrüstungen und Methoden. Das erreichte wissenschaftliche Niveau wurde durch viele Publikationen demonstriert und durch zahlreiche Vorträge, die auf Konferenzen, darunter die Kongresse der IAG, gehalten wurden.

Dank: Bei der Vorbereitung des vorliegenden Berichtes erhielt der Autor wertvolle Unterstützung durch seine langjährigen Kollegen Dr. Surija K. Tatevjan, Dr. Pavel Vyskocil und Prof. Dr. Montag und dankt ihnen dafür sehr. Selbstverständlich ist der Autor für seine Arbeit in jeder Richtung allein verantwortlich.