sen aufzugeben, so wäre dadurch die Rohstoffproblematik nicht einfacher zu lösen. Jedes Entwicklungsland hat seine eigenen Entwicklungsprioritäten. Es ist nicht notwendigerweise bei jedem Land der Fall, daß eine Konzentration vorhandener oder neu zu schaffender Möglichkeiten der Hilfeleistung auf an das Vorhandensein von Rohstoffen gebundene Programme den langfristigen Interessen dieser Länder dient. Man denke an das Risiko, daß nicht genügend durchdachte Experimente in der Rohstoffrage gerade viele dieser Länder noch fester auf eine Abhängigkeit von unter Umständen unrentabler Rohstoffausfuhr festnageln könnten. Noch schlimmer wäre es vielleicht, sich in ein Experiment zu stürzen, um nur einige Jahre später feststellen zu müssen, daß es mißlungen sei und sein Auseinanderfallen empfindliche Schäden für die Entwicklung der betroffenen Länder nach sich gezogen habe.

Dennoch ist das Integrierte Programm nicht nur negativ zu bewerten. Hat doch diese Initiative die internationale Gemeinschaft zum ersten Male seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges (wenn man, und das nicht ohne Berechtigung, den Rohstoffplan der ›Charta von Havanna‹ ausnimmt) zu einer systematischeren Prüfung der Problematik gebracht, die nicht von heute auf morgen im Sande verlaufen wird. Ein langfristiges politisches Unternehmen ist in Angriff genommen worden und die relevanten Maßnahmen müssen ausgearbeitet werden, ohne daß dabei die erforderliche Prüfung durch die Einbringung partikularer Interessen gelähmt oder durch ideologische Auffassungen verstellt wird. Auch muß klar erkannt werden, daß nicht in allen Fällen strikt kurz- oder mittelfristige Maßnahmen der Preisstabilisierung ergriffen werden können — oder gar müssen. Große Preisschwankungen sind längst nicht bei allen 18 Rohstoffen auf der Liste der UNCTAD-Resolution 93 (IV) festzustellen. Dasselbe gilt für den realen Rückgang der Preise im Laufe der letzten zwanzig Jahre.

Diese Prüfung wird einige Zeit in Anspruch nehmen. Zum Schluß seien noch zwei Dinge bemerkt: Zunächst, daß die Versuchung des ›Alles oder Nichts‹ vermieden werden sollte. Es geht hier um neue Lernprozesse, wobei zuerst die betroffenen Erzeuger und Verbraucher eines jeden Rohstoffs zu systematischer Zusammenarbeit und Gewöhnung an diese Kooperation gebracht werden müssen. Auch wenn bei den ersten Abkommen nicht alle von den Teilnehmern gewünschten Maßnahmen zügig definiert und in Gang gesetzt werden können, so würden doch erste Rahmenabkommen eine Basis schaffen, auf der später im Lichte der Erfahrung aufgebaut werden kann. Schon bei den Kupfer-Verhandlungen zeichnet sich eine derartige wünschenswerte Tendenz ab, wenn von einem Interimsabkommen die Rede ist. Solche Abkommen sollten in erster Linie Möglichkeiten für größere Markttransparenz durch Austausch und Sammlung von Informationen schaffen, um die Marktentwicklung besser beurteilen zu können — eine Beurteilung, die von Erzeugern und Verbrauchern gemeinsam vorzunehmen ist. Gewisse Kapazitäten für Finanzleistungen sind auch bei den meisten Produkten schon in dieser Anfangsphase wünschenswert, wenn auch nur als Zeichen dafür, daß die Teilnehmer bereit sind, aktions- und nicht nur analyseorientiert vorzugehen. Zweitens ist zu bemerken, daß voraussichtlich schon bis zum Frühjahr 1978 die Vorbereitungsgespräche bei allen 18 Rohstoffen wenigstens formell abgeschlossen sein werden. Was gar nicht ausschließt — und auch ideologische Gründe sollten dem nicht entgegenstehen —, daß eine fruchtbare Kooperation zwischen Erzeugern und Verbrauchern auch über diesen Zeitpunkt hinaus fortgeführt werden könnte.

Doch bis zum Frühjahr 1978 sollte sich ein klareres Bild davon abzeichnen, was in absehbarer Zeit bei jedem einzelnen Rohstoff unternommen werden kann und sollte. Erst dann wird man imstande sein, über die entsprechenden finanziellen Leistungen konkretere Vorstellungen zu gewinnen und damit die Rolle des Gemeinsamen Fonds, sein Zusammenwirken mit anderen finanziellen Instrumenten, genauer zu bestimmen. Erst dann können die Verhandlungspartner der Konferenz über den Gemeinsamen Fonds die Voraussetzung ihrer Aufgabe erfüllen — nämlich wissen, worüber sie eigentlich verhandeln.

Fernerkundung der Erde aus dem Weltraum

Eine neue Informationsquelle zum Nutzen der Völkergemeinschaft

WULF VON KRIES

Der Start des ersten künstlichen Satelliten vor zwanzig Jahren weckte auch das Interesse der Völkergemeinschaft an der Frage, wie eine friedliche Nutzung des Weltraums sichergestellt werden könne. Im Anschluß an derartige Überlegungen setzte die Generalversammlung 1959 den Ausschuß für die friedliche Nutzung des Weltraums ein. Er setzt die Arbeit eines 1958 gegründeten entsprechenden Ad-hoc-Ausschusses fort; zum ersten Male wurde die Frage der friedlichen Weltraum-Nutzung im Bereich der Vereinten Nationen allerdings bereits 1956 in einem an den Ersten (für Politik und Sicherheit zuständigen) Ausschuß der Generalversammlung gerichteten Memorandum der Vereinigten Staaten artikuliert.

Über die Tätigkeit des Weltraumausschusses hat im Artikelteil dieser Zeitschrift zuletzt Georg W. Rehm (Weltraumfragen in der UNO 1969—1972, VN 3/1973 S. 74 ff.) berichtet; ein Überblick über den Verlauf der letzten Tagung in Wien findet sich auf S. 128 dieser Ausgabe. — Nachdem der Ausschuß mit dem Weltraumvertrag vom 27. Januar 1967, dem Weltraumrettungs- und -rückführungsabkommen vom 22. April 1968, dem Weltraumhaftungsabkommen vom 29. März 1973 und dem Weltraumregisterabkommen vom 26. November 1974 die allgemeinen Rechtsgrundlagen für die friedliche Erforschung und Nutzung des Weltraums gelegt hatte, konnte er sich verstärkt einigen speziellen Weltraumnutzungsarten zuwenden, und zwar vor allem der Informationsübertragung in Form des sogenannten Direktfernsehens und der Informationsgewinnung mittels der Fernerkundung. Letztere Nutzungsart wird hier behandelt. Der Beitrag des bei der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Köln-Porz tätigen Verfassers gibt in seinem ersten Teil eine ausführliche Übersicht über die technische sowie organisatorische Seite der Fernerkundung und wendet sich dann den völkerrechtlichen Problemen dieser Nutzungsart zu.

I. Einführung

Seit den Raumflügen der amerikanischen GEMINI-Kapseln um die Mitte der sechziger Jahre sind Bilder von der Erde, auf denen ganze Kontinente und Meere zu sehen sind, nichts Ungewöhnliches mehr. Diese photographischen Aufnahmen, die dem geübten Fachmann zahlreiche Informationen über den Zustand der Erdoberfläche, der Ozeane und der Lufthülle vermitteln, lenkten den Blick vom Weltraum zurück auf unseren Planeten. Seitdem hat mit verfeinerten und automatisierten Aufnahmetechniken eine ›dritte Entdeckung‹ der Erde[1]

aus dem Weltraum eingesetzt. Die in den Jahren 1972 und 1975 gestarteten LANDSAT-Satelliten der USA, aber auch die Fernerkundungsmissionen sowjetischer Raumstationen wie etwa von SOYUZ-22 im Herbst 1976 haben diese Entwicklung entscheidend gefördert. Die weltraumgebundene Fernerkundung besitzt zwei wesentliche Vorteile gegenüber traditionellen Beobachtungsverfahren. Die Operationshöhe der Satelliten oder Raumstationen ermöglicht einen synoptischen Überblick über große Areale der Erdoberfläche und erleichtert damit die Analyse weitläufiger Gegebenheiten und Zusammenhänge. Und die regelmäßige Umkreisung der Erde gestattet die kontinuierliche Beobachtung veränderlicher und gleichbleibender Phänomene in der Erdumgebung und auf der Erdoberfläche. Die so erlangten Informationen stellen damit eine wertvolle Ergänzung zu den herkömmlichen Erkenntnissen über die Erde dar.

Die wirtschaftliche und politische Bedeutung der Fernerkundung aus dem Weltraum ist frühzeitig erkannt worden. Mit Hilfe dieser Beobachtungstechnik können neue Erkenntnisse in so unterschiedlichen Bereichen wie Wetterkunde, Geographie und Geologie, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Raumordnung oder Umweltschutz gewonnen werden. Fernerkundungssatelliten haben bereits dabei geholfen, noch unbekannte Bodenschätze zu explorieren oder Ölteppiche auf der Hohen See zu orten. Fernerkundungssatelliten könnten dazu beitragen, die weltweite Nahrungsmittelproduktion und -verteilung in den Griff zu bekommen. Gerade diese immanente Internationalität der neuen Weltraumtechnik und ihrer Anwendungen hat die Vereinten Nationen bewogen, der Fernerkundung vorrangige Aufmerksamkeit zu widmen. Der UN-Weltraumausschuß (Ausschuß für die friedliche Nutzung des Weltraums) befaßt sich seit 1969 mit den völkerrechtlichen und wissenschaftlich-technischen Aspekten dieser Weltraumtätigkeit. In der Resolution 2600 (XXIV) vom 16. Dezember 1969 (Internationale Zusammenarbeit bei der friedlichen Nutzung des Weltraums) forderte die Generalversammlung die einschlägig tätigen Mitgliedstaaten auf, ihre Erfahrungen anderen Mitgliedstaaten zur Verfügung zu stellen und diese mit dem neuen Gebiet vertraut zu machen. Durch die Resolution 3388 (XXX) vom 18. November 1975 wurde dem Unterausschuß Recht des Weltraumausschusses aufgegeben, mit hoher Priorität in seinen rechtlichen Überlegungen über die Fernerkundung der Erde fortzufahren und dabei Prinzipien für die Einzelbereiche zu formulieren, in denen gemeinsame Auffassungen festgestellt werden können.

II. Technik der Fernerkundung[2]

a) Satellitensensoren

Die Gewinnung von Informationen über die Erde vom Weltraum aus erfolgt mit Hilfe an Bord von erdumkreisenden Raumflugkörpern plazierter Sensoren. Bei aller Verschiedenheit der verwendeten Informations-Aufnahmesysteme besteht eine Gemeinsamkeit ihrer Arbeitsweise darin, daß die in der von den Bestandteilen der irdischen Umwelt ausgehenden oder reflektierten Strahlungsenergie enthaltenen Informationen ermittelt werden. Ihrer Art nach handelt es sich daher immer um indirekte, vermittels der elektromagnetischen Strahlung gewonnene Erkenntnisse.

Bekanntlich absorbiert und reflektiert jedes Objekt, dessen Temperatur über dem absoluten Nullpunkt (— 273° C) liegt, auf spezifischen unterschiedlichen Wellenlängen die hauptsächlich von der Somme stammende elektromagnetische Energie. Im gesamten elektromagnetischen Spektrum nehmen die für uns sichtbaren Wellenlängen aber nur einen sehr geringen Raum ein. Deshalb ist es von Interesse, künstliche Sensoren zu entwickeln, die etwa im infraroten oder Mikro-Wellenbereich arbeiten, also beispielsweise Radiometer bzw. Scatterometer, Radar und Laser. Nur das erstgenannte Instrument ist übrigens wie eine photographische Kamera ein passiver Sensor. Die anderen Sensoren erzeugen selber Strahlung und messen deren Reflektion.

b) Arbeitsweise des LANDSAT-1

Fernerkundung mit Hilfe der Sensortechnik wird von den verschiedenartigsten Plattformen aus durchgeführt, z. B. von Flugzeugen, von Ballonen oder eben von Satelliten aus. Der erste zivile Fernerkundungssatellit, der anfänglich als ›*Earth Resources Technology Satellite*‹ (ERTS)-A bezeichnete LANDSAT-1 der Vereinigten Staaten, hat als Nutzlast zwei multispektral, d. h. gleichzeitig in mehreren eng begrenzten Bereichen des elektromagnetischen Spektrums abbildende Sensorsysteme an Bord: ein optisch-mechanisches Abtast- oder Scannergerät mit vier Spektralbändern und ein Fernsehkamerasystem mit drei Spektralbändern. Jedes dieser Aufnahmesysteme erfaßt pro Band ein Gebiet von 185×185 km mit einem räumlichen Auflösungsvermögen von ca. 80 m. Eine vollständige Abbildung besteht somit aus sieben Einzelaufnahmen.

Der am 23. Juli 1972 gestartete und teilweise immer noch arbeitsfähige Satellit läuft nahezu auf einer polaren Kreisbahn in etwa 900 km Entfernung sonnensynchron in 103 Minuten einmal um die Erde. An einem Tag umkreist der Satellit den Globus 14mal und ›bedeckt‹ dabei jeweils einen Oberflächenstreifen von 185 km Breite. Der 15. Umlauf schließt westlich an den ersten an; auf diese Weise wird in 18 Tagen (nach 251 Umläufen) die gesamte Erdoberfläche erfaßt. Zudem überfliegt der Satellit nach 18 Tagen wieder dieselben Gebiete zur gleichen Ortszeit. LANDSAT-1 hat am 22. Januar 1975 einen im wesentlichen identischen Nachfolger, LANDSAT-2, bekommen, wodurch das Beobachtungsintervall vorteilhaft verkürzt werden konnte. Die Vereinigten Staaten planen für 1978 den Start eines dritten Satelliten, der eine erweiterte Aufnahmekapazität im thermalen Infrarot-Bereich haben wird. Spätere Satelliten sollen dann vor allem eine Ergänzung der optischen Satellitenausrüstung in Richtung auf wetterunabhängige Mikrowellensensoren sowie eine Verbesserung der räumlichen Auflösung, nämlich von rd. 40 m, bringen.

c) Systemaspekte

Vermehrte Aufnahmekapazität und erhöhte Auflösung sind nicht nur eine Frage der Sensoren. Sie bedeuten auch eine entsprechende Erhöhung des Datenflusses und stellen erhebliche Anforderungen bezüglich der Bewältigung des Bildmaterials und an die Bild-Datenverarbeitung. Diese Feststellung leitet zu einer allgemeineren Betrachtung der Struktur eines Fernerkundungssystems über. Ausgehend vom Datenfluß werden folgende Systemstufen unterschieden:

1. Datengewinnung (Satellitensensoren);
2. Datenempfang (Antennen und Bodenstationen);
3. Datenvorverarbeitung (Korrekturen, Herstellung von Formata, Übernahme auf Datenträger);
4. Datenspeicherung und -verteilung (Archivierung und Reproduktion);
5. Datenauswertung (Interpretation oder Aufarbeitung für Nutzer);
6. Nutzung der in den Fernerkundungsdaten enthaltenen Information (praktische Anwendung durch die Nutzer).

Im Rahmen etwa des LANDSAT-Systems gibt es eine Datenverarbeitungseinrichtung im Goddard Space Flight Center der NASA bei Washington, das mit speziellen Geräten ausgerüstet ist, um die von den Satellitensensoren aufgezeichneten Daten nach geometrischer und radiometrischer Korrektur als Bilder auszugeben. Jedes Bild wird mit einem Code versehen, der charakteristische Angaben zur Aufnahme (Ort, Zeit, Spektralbereich etc.) enthält. Auf besonderen Wunsch der Auswerter werden die Bilder einer Präzisionsverarbeitung unterzogen oder auf Digitalbänder ausgegeben. Das Datenverarbeitungszentrum übernimmt auch die erste Verteilung der Bilder an

amerikanische Behörden und an die am LANDSAT-Programm beteiligten Wissenschaftler aus aller Welt. Zum Versand der Bilddaten an einen größeren Benutzerkreis hat das US-Department of Interior das EROS-Datenzentrum (Earth Resources Observation System) in Sioux Falls, South Dakota, unter Leitung des U. S. Geological Survey, eingerichtet; von hier kann jeder für wenige Dollars LANDSAT-Bilder anfordern.

III. Organisation der Fernerkundung[3]

a) Kennzeichnung eines Fernerkundungs-Satellitensystems

Tragendes Element für alle mit einer Weltraumnutzung wie der Fernerkundung verbundenen Tätigkeiten ist der künstliche Erdsatellit. Für routinemäßige operationelle Aufgaben auf diesem Gebiet wird es im wesentlichen zum Einsatz von ferngesteuerten, also unbemannten Satelliten kommen. Solch ein automatischer Nutzsatellit steht notwendigerweise in einem größeren Funktionszusammenhang. Erst als Teil eines sogenannten Nutzsatellitensystems, das Satellitenbetriebs- und -kontrolleinrichtungen sowie Anlagen zur Benutzung des Satelliten umfaßt, ist dieser operabel, also als Nutzungsinstrument verwendbar.

Die Funktionseinheit *Satellitensystem* besteht aus zwei Hauptbestandteilen: dem Weltraumsegment und dem Erdesegment. Der Hauptbestandteil *Weltraumsegment* bezeichnet den bzw. die Satelliten sowie die für ihren Betrieb erforderlichen Bahnverfolgungs-, Telemetrie-, Befehls-, Steuerungs-, Überwachungs- und zugehörigen Einrichtungen und Ausrüstungsgegenstände. Das Weltraumsegment, auch ›Weltraumsektor‹, ›Raumfahrtteil‹ oder ›Kosmischer Komplex‹ genannt, ist die Zentraleinheit eines jeden Satellitensystems. In ihrer Zusammensetzung grundsätzlich unabhängig von der jeweiligen Satellitenmission, ist sie das Kernstück eines jeglichen zu Weltraumforschungs- oder -nutzungszwecken errichteten Satellitensystems, das, vereinfacht ausgedrückt, eben aus dem künstlichen Erdtrabanten und dem dazugehörigen Betriebs- und Kontrollapparat besteht. Die Bezeichnung Weltraumsegment darf also nicht darüber hinwegtäuschen, daß dieser Systembestandteil auch technische Einrichtungen auf der Erde (Bodenanlagen) umfaßt. Weltraumsegmente sind jedoch strukturell homogene Gebilde; nur ihr äußeres Erscheinungsbild kann insofern variieren, als im Einzelfall ein oder mehrere Satelliten sowie ein oder mehrere komplementäre Betriebskontrollzentren vorhanden sind. Der Hauptbestandteil *Erdesegment* bezeichnet die für die Benutzung des Satelliten erforderlichen Anlagen und zugehörigen Einrichtungen. Bei Kommunikationssatellitensystemen sind das im wesentlichen die Erdefunkstellen für den Sende- und Empfangsbetrieb mit den Satelliten. Bei meteorologischen Satellitensystemen kommen zu den Satellitenbildempfangsanlagen weitere Einrichtungen wie Datenvorverarbeitungszentren oder meteorologische Auswertezentren hinzu. Ähnliches gilt für das Erdesegment anderer Fernerkundungs-Satellitensysteme, welche darüber hinaus wie alle Satellitensysteme zur Informationsgewinnung über Anlagen und Einrichtungen zur Daten- bzw. Informationsweitergabe und -verteilung verfügt. Das Erdesegment (auch ›Bodensegment‹ oder ›Bodenteil‹ genannt) ist damit, obwohl von der Funktion her als nutzungsorientierter Systemkomplex eindeutig identifizierbar, ein strukturell heterogenes Gebilde, das je nach Satellitenmission eine andersgeartete Zusammensetzung und Gestalt hat. Vom Weltraumsegment unterscheidet es sich überdies noch dadurch, daß ausschließlich terrestrische Anlagen und Einrichtungen einbezogen werden.

b) Organisation des LANDSAT-Systems

Das bereits angesprochene Fernerkundungssatellitensystem der Vereinigten Staaten ist im Rahmen des LANDSAT-Programms der amerikanischen Luft- und Raumfahrtagentur NASA entstanden. Es steht bisher einzigartig da. Seine Organisation ist zwar stark von US-Bedürfnissen und Interessen geprägt, desungeachtet gibt sie aber auch Aufschluß über einige allgemeine mit dem Aufbau und der Verwaltung solcher Weltraumsysteme zusammenhängende Probleme. Das LANDSAT-System ist typisch für jene rechtlich und finanziell unselbständigen Weltraumunternehmungen, die zum Zwecke der erstmaligen Entwicklung und Errichtung von Nutzsatellitensystemen zunächst experimentellen Charakters geschaffen und in Form von (Nutzsatelliten-)Programmorganisationen von den staatlichen oder zwischenstaatlichen Systemerrichtern selbst geführt werden; ein anderes Beispiel hierfür ist das deutsch-französische Nachrichtensatellitenprogramm SYMPHONIE. Das laufende LANDSAT-Programm ist also eine hauseigene Unternehmung der NASA. Ihr gehört das vollständige Weltraumsegment, bestehend aus derzeit zwei Satelliten und den dazugehörigen Bodenanlagen. Im Bereich des Erdesegments betreibt die NASA drei Datenempfangsanlagen, und zwar in Fairbanks, Alaska, in Goldstone, Kalifornien, und im ›Goddard Space Flight Center‹ in Maryland, sowie die erwähnte Datenverarbeitungseinrichtung, ebenfalls im Goddard-Raumfahrtzentrum. Da die Satelliten jedoch nicht nur die Vereinigten Staaten, sondern den gesamten Erdball überfliegen und erkunden, sie sich dann aber außerhalb des ›Sichtbereichs‹ der amerikanischen Empfangsantennen befinden, ist das Erdesegment um ausländische Daten-Empfangsanlagen erweitert worden. Derzeit sind drei weitere LANDSAT-Stationen in Brasilien, Kanada und Italien in Betrieb. In Chile, im Iran und in Zaire stehen weitere Anlagen vor der Inbetriebnahme. In Indonesien, Japan, Argentinien und Schweden sind LANDSAT-Stationen in der Planung. Insgesamt wird bis zum Ende des Jahrzehnts mit der Existenz von 12 bis 15 Anlagen gerechnet.

Die Vereinigten Staaten legen auf einen zügigen Ausbau des Erdesegments vor allem deshalb Wert, weil die Daten-Speicherkapazität an Bord ihrer Satelliten begrenzt ist und die Magnetbandspeicher überdies eine notorische Schwachstelle des Systems darstellen. Bei Nichtvorhandensein ausländischer Empfangsstationen wäre also die Verwendungsfähigkeit der LANDSAT-Satelliten in bezug auf außeramerikanische Erdgebiete begrenzt, wenn nicht überhaupt gefährdet. Bei etwa 14 optimal auf den Erdball verteilten Empfangsstationen ist dagegen ein lückenloser Datenabruf und für jeden Staat ein rascher Datenzugriff gewährleistet. Grundlage hierfür ist der Umstand, daß der typische, etwa kreisförmige ›Sichtbereich‹ einer LANDSAT-Station bis zu 4 000 km Durchmesser hat; die bei Fucino nördlich Rom gelegene Empfangsstation kann also vom Satelliten aufgenommene Daten über ein Gebiet empfangen, das Nordafrika bis tief in die Sahara, Mittel- und Westeuropa samt Spanien und Großbritannien, die südliche Hälfte Skandinaviens sowie den Großteil der westlichen Sowjetunion umschließt.

Sämtliche im Rahmen des LANDSAT-Systems entstandenen Erdesegmenteinrichtungen, gleich welcher Funktion, sind bisher rein national organisiert worden. Den außerhalb der Vereinigten Staaten errichteten Datenempfangs- und Datenvorverarbeitungsanlagen liegen bilaterale Abmachungen zwischen der NASA und den jeweiligen nationalen Regierungsstellen bzw. Trägerorganisationen über die Benutzung der NASA-Satelliten und eine technische Unterstützung bei der Errichtung der Anlagen zugrunde; an deren Trägerschaft sind indes weder die Vereinigten Staaten noch andere Drittländer beteiligt. Die vertraglichen Absprachen mit NASA sehen allerdings vor, daß die vom Satelliten empfangenen Daten nicht ausschließlich innerstaatlich verwandt werden dürfen, sondern sowohl den USA als auch anderen interessierten Staaten bzw. deren Stellen zur Verfügung zu stellen sind. Auf solch einem Konzept nationaler Trägerschaft und gleichzeitiger internationaler Serviceverpflichtung beruht z. B. auch das System der wissenschaftlichen ›World Data Centers‹ des ›Inter-

national Council for Scientific Unions‹ (ICSU) oder der Regionalen Meteorologischen Zentralen des von der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization, WMO) ins Leben gerufene ›World Weather Watch‹-Programms.

c) Koordination durch die Vereinten Nationen

Die erfolgreichen LANDSAT-Aktivitäten der Vereinigten Staaten haben andere Länder veranlaßt, ebenfalls über eigene Fernerkundungssatelliten nachzudenken. Am weitesten dürften die Vorbereitungen in Indien gediehen sein, das für 1978 den Start eines experimentellen Beobachtungssatelliten mit der Bezeichnung SEO (Satellite for Earth Observation) plant. Dieses von der Sowjetunion abzuschießende Gerät wird mit einem in zwei Spektralbereichen arbeitenden Kamerasystem sowie mit zwei Mikrowellenradiometern ausgerüstet sein. Mit ihrem hohen Oberflächen-Durchdringungsvermögen sollen letztere insbesondere zur besseren Kenntnis der Meeresverhältnisse im indischen Küstenbereich beitragen. Das erforderliche Erdesegment will Indien ganz in nationaler Regie entwickeln und betreiben. Erhebliche Fortschritte scheint die weltraumgebundene Fernerkundung auch in der Sowjetunion gemacht zu haben. Seit Jahren werden Satelliten der METEOR-Klasse zu wetterkundlichen Zwecken und für die Atmosphärenforschung eingesetzt. Dazu sind periodische Einsätze bemannter Weltraumstationen getreten. Mit manuell bedienten, teilweise in der DDR entwickelten Spezialkameras wurden ausgewählte Gebiete des sowjetischen Territoriums erkundet. Die Inbetriebnahme eines operationellen, auf einer dauerhaften betriebstechnischen Grundlage und in kontinuierlicher Weise für die Anwender arbeitenden Gesamtsystems wurde noch für die Zeit vor 1980 angekündigt. In der ersten Hälfte der achtziger Jahre will dann die europäische Raumfahrtagentur ESA (European Space Agency) ebenfalls ein Fernerkundungs-Weltraumsegment errichtet haben. Die Europäer sehen den Bedarf für einen eigenen Satelliten vor allem im Bereich der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft, der Meeresnutzung im europäischen Küstenbereich sowie nicht zuletzt auch auf dem Felde der Entwicklungshilfe für die Dritte Welt. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist in den achtziger Jahren aber mit der Entstehung noch weiterer Fernerkundungs-Satellitensysteme zu rechnen. Anwärter für zusätzliche Systeme sind Staaten wie Kanada, Indonesien, Japan oder Brasilien.

Vor diesem Hintergrund wird verständlich, daß sich die UNO bemüht, gestaltend mitzuwirken und möglicherweise auch koordinierend einzugreifen. Legitimatorische Basis für ein solches Engagement ist die Resolution 1472 (XIV) der Generalversammlung vom 12. Dezember 1959 zur Gründung des Weltraumausschusses sowie speziell die Resolution 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961, wonach die Vereinten Nationen ein Brennpunkt (a focal point) der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums sein sollen.

Auf dem Felde der Satellitenfernerkundung hat sich die UNO bisher stärker als bei allen sonstigen Weltraumnutzungen eingeschaltet und das im wesentlichen mit dem potentiellen Nutzen dieser Weltraumtätigkeit für die Entwicklungsländer begründet. Im Weltraumausschuß herrscht allerdings die Ansicht vor, daß die Vereinten Nationen schon aus Budgetgründen Fernerkundungssysteme nicht selber besitzen oder betreiben sollten. Zu überlegen bleibt aber, ob die Weltorganisation nicht eine Rolle beim Zusammenspiel künftiger Fernerkundungs-Weltraumsegmente übernehmen kann. In dieser Hinsicht wird manchmal auf das im Rahmen des ›Global Atmospheric Research Program‹ (GARP) praktizierte Modell als mögliches Vorbild verwiesen; hier werden mehrere separat operierende und geeignete Weltraumsegmente unter dem Dach der WMO einsatz- und aufgabenmäßig koordiniert. Es scheint in der Tat vieles dafür zu sprechen, daß es auf längere Sicht zu einem wenigstens teilweisen bzw. temporären Verbund der einzelnen Systeme im Rahmen internationaler Programme etwa zur Überwachung der Atmosphärenverschmutzung, des Erntewachstums oder des Wasserhaushalts kommt. Die internationale Programmverantwortung würde dann allerdings nicht bei der UNO unmittelbar, sondern bei einer qualifizierten Sonderorganisation wie etwa der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization, FAO) liegen. Eine integrierte, multilateral getragene internationale Satellitenunternehmung, vergleichbar etwa der auf dem Sektor der Weltraum-Kommunikation entstandenen INTELSAT-Organisation, wird im Bereich der Fernerkundung aller Wahrscheinlichkeit nach nicht entstehen, da diese Weltraumnutzungsart, wie noch darzutun ist, stärker als jede andere die souveränen Rechte und Interessen der Staaten berühren kann. Eine für den Weltraumausschuß im vergangenen Jahr erarbeitete Vorstudie über organisatorische und finanzielle Erfordernisse eines künftigen internationalen Fernerkundungs-Weltraumsegments[4] ist denn auch bisher nicht näher behandelt worden. Realistischerweise sehen die Vereinten Nationen ihre Haupteinflußmöglichkeit im weiten Bereich des Erdesegments. Sie haben es bereits unternommen, in ihre technischen Hilfsprogramme, wo es zweckmäßig war, die Nutzung von Fernerkundungsinformationen einzubeziehen, und sind besonders aktiv bei der Unterweisung von Fachleuten aus der Dritten Welt im Umgang mit dem Datenmaterial. Daß die UNO darüber hinaus aber auch ein unmittelbares Engagement im Erdesegmentbereich für sinnvoll hält, geht aus zwei umfangreichen, im Jahre 1975 vorgelegten Studien[5] hervor, die die Errichtung internationaler Archivierungs-, Auswerte- und Verteilungszentren für Fernerkundungsdaten behandeln. Gleichzeitig sollen hiermit richtungsweisende Organisations- und Konfigurationsmodelle eingeführt werden. Ein größeres eigenes Datenzentrum der UNO oder einer ihrer Sonderorganisationen wird es auf absehbare Zeit nicht geben. Einmal fehlt es an den notwendigen Investitionsmitteln, und zum anderen sind die Erfahrungen mit der neuen Weltraumtechnologie doch noch nicht soweit gediehen, als daß bereits weitreichende Organisationsentscheidungen zu rechtfertigen wären.

Eine andere Vorstellung aus den UN-Studienaktivitäten, die Organisation des Erdesegments von Weltraumsystemen zur Fernerkundung betreffend, erscheint jedoch verfolgenswert, und zwar insbesondere auch aus völkerrechtlichen Erwägungen. Hierbei handelt es sich um die Regionalisierung von Bodenstationen zum Empfang, zur Aufarbeitung und zur Sammlung bzw. zur Verteilung von Fernerkundungsdaten. Ausgangspunkt ist der oben bereits beschriebene Umstand, daß eine Satellitenstation Daten von einem in der Regel weit über den Sitzstaat der Anlage hinausgehenden Gebiet empfangen kann. Das ›regionale Konzept‹ besteht folglich darin, die ›Sichtkreis‹-Staaten an der Trägerschaft und an der Arbeit solcher Stationen zu beteiligen. Damit ließe sich auch sicherstellen, daß jedes erkundete Land einen direkten Zugang zu den und eine unmittelbare Kontrolle über die sein Territorium betreffenden Daten erhält. Gewisse Ansätze zur Regionalisierung von Fernerkundungs-Datenstationen gibt es bereits. Im Zuge des EARTHNET-Programms der europäischen Raumfahrtorganisation ESA wurde der italienischen LANDSAT-Station bei Fucino die Rolle eines europäischen Datenzentrums zugewiesen; die Einrichtung bleibt aber in italienischer Verfügungsgewalt. Auf dem afrikanischen Kontinent plant die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Afrika (Economic Commission for Africa, ECA) die Errichtung eines mehrstaatlich getragenen Datenempfangs- und -verarbeitungszentrums zusätzlich zu der in Zaire befindlichen Station. Ähnliche Zwecke verfolgen von der UNO für den hinterasiatischen Raum angefertigte Studien. Trotz dieser Ansätze ist nicht zu verkennen, daß der Trend zur Errichtung nationaler Zentren, einschließlich Empfangsanlagen, sich eher verstärkt

als abnimmt. Die Grundvoraussetzung für das regionale Konzept, das Vorhandensein von wirtschaftlich und politisch einigermaßen homogenen Staatenregionen, ist eben nur in wenigen Fällen gegeben.

IV. Recht der Fernerkundung[6]

a) Bedeutung von Fernerkundungsdaten

Seit Beginn der juristischen Diskussion der Fernerkundung ist die Hauptfrage, ob ein Staat, der vom Weltraum aus das Territorium eines anderen Staates beobachtet und erkundet, berechtigt sein soll, die ermittelten Daten ohne vorherige Zustimmung dieses Staates selber zu nutzen bzw. an Dritte (Staaten, Organisationen, Firmen, Individuen) weiterzugeben. Die Sowjetunion, Frankreich und einige Entwicklungsländer etwa haben dies grundsätzlich verneint. Andere Staaten wie die Vereinigten Staaten, Großbritannien oder die Bundesrepublik Deutschland treten dagegen für eine freie und uneingeschränkte Datennutzung und -weitergabe ein. Im Rahmen des beschriebenen experimentellen LANDSAT-Programms der NASA ist die offene und allgemeine Datenweitergabe bisher unwidersprochene Praxis.

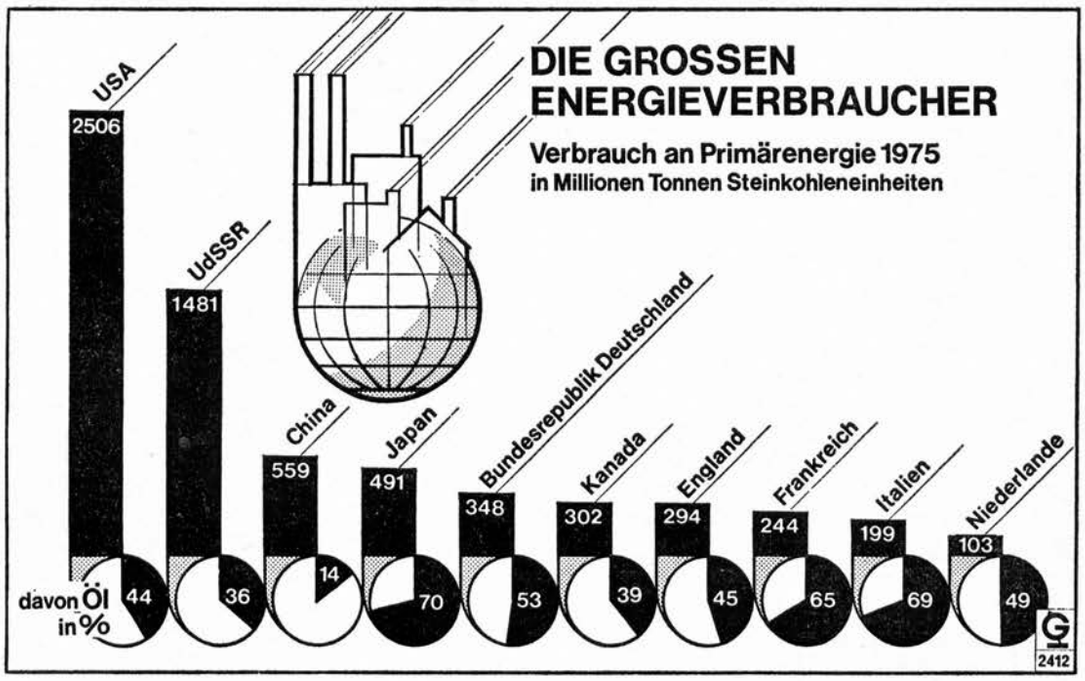
Zum besseren Verständnis der Meinungsgegensätze erscheint ein Eingehen auf die Natur und Bedeutung von Fernerkundungsdaten nützlich. Dabei ist es als erstes erforderlich, *Fernerkundungsdaten* gegen *Fernerkundungsinformationen* abzugrenzen. Auf seiner diesjährigen Sitzung hat der Unterausschuß Wissenschaft und Technik des Weltraumausschusses, um Mißverständnissen vorzubeugen, anstelle zwischen ›Daten‹ und ›Informationen‹ zwischen ›Primärdaten‹ und ›analysierter Information‹ unterschieden und wie folgt definiert: *Fernerkundungs-Primärdaten* sind von Satellitensensoren aufgenommene und von Satelliten mittels elektromagnetischer Signale oder auf Filmbändern oder Magnetspulen übermittelte Daten sowie die daraus hergestellten Datenprodukte, also etwa photographische Abzüge oder computerkompatible Magnetbänder. Analysierte *Fernerkundungsinformation* ist das aus einem analytischen, dieses Datenmaterial betreffenden Auswertungsprozeß unter Zuhilfenahme von ergänzenden, aus anderen Quellen stammenden Daten und Erkenntnissen hervorgehende Endprodukt, welche materielle oder geistige Form dieses auch immer haben mag[7].

Es versteht sich, daß, wenn es um die Weitergabe von Fernerkundungsdaten geht, in erster Linie die ermittelten Primär- oder Rohdaten gemeint sind und nicht die in aller Regel dezentral bei den verschiedensten Nutzereinrichtungen wie etwa Umweltschutzämtern oder Explorationsunternehmen analysierte (Fernerkundungs-)Information. Doch auch die Basisinformation kann als solche bereits nutzbar und von ökonomischer Bedeutung sein. Dies dürfte etwa von kontinuierlich und routinemäßig angenommenen Daten über das Erntewachstum gelten, kann aber beispielsweise auch für Sensorinformationen über geologische Strukturen oder den Wasserhaushalt eines Landes (Gletscher- und Schneeschmelze, Wasservorräte in Reservoiren etc.) zutreffen. Andererseits wird von Staaten wie den USA und Kanada darauf hingewiesen, daß es der gegenwärtige Stand der Sensortechnik in der Regel noch nicht erlaube, ohne am Boden ermittelte Referenzdaten (ground truth) eine vollständige und korrekte Information zu erhalten. Immerhin wird im Rahmen des ›Large Crop Inventory Experiment‹ der NASA derzeit untersucht, ob eine ausschließlich satellitengestützte Ernteüberwachung möglich ist und inwieweit sich die amerikanischen Erkenntnisse auf andere Gebiete der Erde übertragen lassen.

Nach alldem ist es nicht von vornherein abwegig, wenn einzelne Staaten gegen eine von ihnen nicht kontrollierte Fremderkundung Einwände erheben, weil sie eine Gefahr darin sehen, daß ihnen aus einem möglichen Informationsvorteil dritter Staaten und Stellen etwa bei internationalen Handelsgeschäften über Ernteprodukte oder bei der Erteilung von Konzessionen zur Lagerstättenausbeutung wirtschaftliche Nachteile erwachsen könnten. Bisher hat zwar noch kein Staat durch Abgabe eines Protestes zu erkennen gegeben, daß er die von den Vereinigten Staaten durchgeführte Fernerkundung nicht als rechtmäßig hinzunehmen gewillt ist. Jedoch hat etwa die Sowjetunion sich einen solchen Protest ausdrücklich vorbehalten. Nach ihren unvorhergesehenen, äußerst geschickt verhandelten Massenaufkäufen amerikanischen Getreides in den Jahren 1974 und 1975 beklagten Vertreter der Sowjetunion im Unterausschuß Wissenschaft und Technik des Weltraumausschusses, daß man in Zukunft angesichts des mit Hilfe der Satellitentechnik verbesserten Informationsstandes der USA wohl nicht mehr so preisgünstig werde einkaufen können.

b) Völkerrechtliche Situation

Die völkerrechtlichen Grundlagen für das Tätigwerden von Staaten im Weltraum zum Zwecke der Fernerkundung sind in einer Reihe von Generalklauseln des Weltraumvertrages vom 27. Januar 1967, dem ›Vertrag über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeit von Staaten bei der Erforschung und



Die 215 Mill Einwohner der Vereinigten Staaten leisteten sich 1975 einen Energieverbrauch von 2506 Mill Tonnen Steinkohleneinheiten (alle Energiearten sind dabei entsprechend ihren Heizwerten in Steinkohle umgerechnet). Das Gewicht dieser Zahl wird erst deutlich, wenn man sie zum gesamten Energieverbrauch der Welt in Beziehung setzt. Dann ergibt sich, daß die Amerikaner 28 Prozent des Weltverbrauchs für sich beanspruchten; ihr Anteil an der Weltbevölkerung macht dagegen nur 5,3 Prozent aus. Freilich verbrauchen auch die übrigen Industrieländer überdurchschnittlich viel Energie.

Nutzung des Weltraums einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper‹[8], enthalten. Der zentrale, in Art. 1, Abs. 2 und 3 des Weltraumvertrages niedergelegte Grundsatz der Freiheit der Weltraumforschung und -nutzung umfaßt nach weit überwiegender Ansicht sowohl weltraumgerichtete als auch erdgerichtete Tätigkeiten. Er deckt daher auch die hier betrachtete Fernerkundung. Im geltenden Völkerrecht gibt es auch keine Normen, die es verböten, von jenseits der Grenzen der nationalen Jurisdiktion — gleich ob dies außerhalb des Luftraums vom Weltraum her oder vom offenen Meer aus geschieht — die Erde oder einzelstaatliche Territorien zu beobachten. Auf dieser Rechtslage basiert beispielsweise der Vertrag zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion über eine Begrenzung der Raketenabwehrsysteme vom 26. Mai 1972, dessen Einhaltung mit »nationalen technischen Kontrollmitteln«, d. h. vor allem mittels Satelliten, »den allgemein anerkannten Prinzipien des Völkerrechts entsprechend« überwacht werden kann. Der Einsatz solcher Kontrollmittel darf demgemäß von der anderen Seite auch nicht behindert werden.

Das juristische Hauptproblem der Fernerkundung besteht, wie bereits bemerkt, darin, ob und inwiefern die Verfügungsbefugnis über die ermittelten Daten eingeschränkt ist. Zu dieser Frage äußern sich die drei derzeit dem Unterausschuß Recht des Weltraumausschusses vorliegenden Regelungsentwürfe in unterschiedlicher Weise.

Der lateinamerikanische Entwurf der Staaten Argentinien und Brasilien, der von Chile, Mexiko und Venezuela mitgetragen wird, macht die Zulässigkeit der Weitergabe und Entgegennahme von Daten über natürliche Ressourcen fremder Staaten von der Genehmigung des betroffenen Staates abhängig[9]. Der sowjetisch-französische Entwurf will eine Veröffentlichung von Daten über natürliche Ressourcen verbieten, sofern der erkundende Staat nicht eine klare und ausdrückliche Genehmigung des erkundeten Staates hat[10]. Im nordamerikanischen Entwurf heißt es demgegenüber, daß Staaten diejenigen Daten, die sie von Fernerkundungssatelliten empfangen, interessierten Ländern, internationalen Organisationen, Einzelnen, der wissenschaftlichen Welt und anderen ohne Diskriminierung, rechtzeitig und zu angemessenen Bedingungen zugänglich machen sollten. Dabei soll der erkundende Staat sicherstellen, daß dem erkundeten Staat die Daten nicht später als irgendeinem Drittstaat zugänglich sind[11].
Diejenigen Staaten, die die Weitergabe von Fernerkundungsdaten von der Zustimmung des erkundeten Staates abhängig machen wollen, diesem mithin materiell ein Dispositionsrecht über die ihn betreffenden Daten und damit auch Informationen einräumen, berufen sich vor allem auf den Grundsatz der ›ständigen Souveränität über natürliche Ressourcen‹. Diese prägnante und oft angeführte Formel bezeichnete auch den Gegenstand der zentralen Resolution der Generalversammlung 1803 (XVII) vom 14. Dezember 1962 zu diesem Thema; eine Formel, die immer wieder wiederholt und paraphrasiert wurde und wird. Sie gründet auf dem inzwischen weithin anerkannten Recht aller Völker, für ihre eigenen Zwecke frei über ihre natürlichen Reichtümer zu verfügen und also z. B. auch Verstaatlichungen vorzunehmen. Es bleibt aber äußerst fraglich, ob sich aus einer Hoheit über Ressourcen unmittelbar oder im Wege der Analogie eine Hoheit über Informationen ableiten läßt, die diese Ressourcen betreffen. Für eine rechtliche Gleichbehandlung sind die beiden Kategorien — Ressourcen bzw. Informationen über dieselben — zu verschiedenartig[12]. Für Fernerkundungsdaten wäre aber die Vorschrift von Art. 11 des Weltraumvertrages relevant. Dort heißt es:

»Um die internationale Zusammenarbeit bei der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums zu fördern, unterrichten die Vertragsstaaten, die im Weltraum ... tätig sind, den Generalsekretär der Vereinten Nationen sowie die Öffentlichkeit und wissenschaftliche Welt in größtmöglichem Umfang, soweit irgend tunlich, von der Art, der Durchführung, den Orten und den Ergebnissen dieser Tätigkeiten. Der Generalsekretär der Vereinten Nationen ist gehalten, die Informationen unmittelbar nach ihrem Eingang wirksam weiterzuverbreiten.«[13]

Abgesehen davon, daß die gegensätzlichen Positionen zur Frage der Verfügungsbefugnis über Fernerkundungsdaten ihre tieferen Gründe in den ideologischen Auffassungen sowie den politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Verhältnissen der sie vertretenden Staaten haben, erscheint die oft geäußerte konkrete Befürchtung, Fernerkundungsdaten könnten zum wirtschaftlichen Nachteil des betroffenen Landes benutzt werden, bedenkenswert; ein bewußter Mißbrauch in dieser Richtung kann eine grobe Mißachtung der völkerrechtlichen Gebote internationaler Zusammenarbeit und Verständigung darstellen. Doch es läge wohl eher im Sinne der UN-Charta und des Weltraumvertrages von 1967, wenn der freie Informationsfluß zwischen den Staaten und Individuen nicht weiter ausgehöhlt, sondern durch ein spezifisches Mißbrauchsverbot besser abgesichert würde[14]. Eine offene Informationspolitik ist die Hauptvoraussetzung dafür, daß das Nutzenpotential der neuen Weltraumtechnik auch realisiert werden kann. Im bereits angesprochenen Bereich der Welternährungswirtschaft etwa ist die Wiederherstellung eines Minimums an Vorhersehbarkeit und Sicherheit der Welternährungsplanung das vorrangige Operationsziel. Nur ein weltweiter Austausch relevanter Daten und Informationen einschließlich solcher, die mit Hilfe von Satelliten gewonnen werden, kann gewährleisten, daß dieses Ziel auch erreicht wird. Unberechenbarkeit und Geheimniskrämerei einzelner Staaten machen die Welternährungswirtschaft nur noch krisenanfälliger und bürden den Verbrauchern der übrigen Welt zusätzliche Kosten auf[15].

c) Lösungswege

Entsprechend seinem Auftrag, Prinzipien für Einzelbereiche der Fernerkundung zu formulieren, in denen gemeinsame Auffassungen festgestellt werden können, hat der Unterausschuß Recht des Weltraumausschusses inzwischen elf Themenkomplexe identifiziert, die alle Ausschußmitglieder als regelungsbedürftig ansehen, und dafür erste, teilweise noch strittige Textfassungen erarbeitet[16]. Dabei ist allerdings noch offen, ob, falls man sich auch über die Formulierungen im einzelnen einigen sollte, diese Elemente später einmal in ein internationales vertragliches Abkommen Eingang finden oder lediglich zum Gegenstand einer Grundsatzerklärung der Generalversammlung gemacht werden sollen.
In einem der vorgesehenen Prinzipien wird übrigens eine noch näher auszuformende Mißbrauchsklausel angestrebt. Die anderen zehn Prinzipien würden im wesentlichen folgendes statuieren:

> Fernerkundung ist zum Nutzen und im Interesse aller Staaten unabhängig vom Stande ihrer Entwicklung durchzuführen;
> Fernerkundung hat im Einklang mit dem Völkerrecht, insbesondere in Übereinstimmung mit der Charta der Vereinten Nationen und dem Weltraumvertrag von 1967 zu erfolgen;
> Fernerkundung soll die internationale Zusammenarbeit fördern; dritten Staaten ist die Gelegenheit zur Teilnahme einzuräumen; es sind gemeinsam getragene regionale Fernerkundungseinrichtungen anzustreben;
> Fernerkundung soll dem Umweltschutz dienen, insbesondere auch, um weiteren Umweltschäden vorzubeugen;
> Fernerkundungsstaaten sollen anderen interessierten Staaten einschlägige technische Hilfe gewähren;
> die Vereinten Nationen und ihre Sonderorganisationen sollen die internationale Zusammenarbeit bei der Fernerkundung fördern und Koordinierungsfunktionen ausüben;
> Fernerkundungsdaten, die bevorstehende Naturkatastrophen anzeigen, sind dem gefährdeten Staat unverzüglich zur Verfügung zu stellen;

> Staaten, die Fernerkundungsaktivitäten planen oder durchführen, sollen interessierten Staaten hierüber technische Auskünfte geben;
> für nationale Fernerkundungsaktivitäten sind die jeweiligen Regierungen völkerrechtlich auch dann verantwortlich, wenn sie von privater Seite durchgeführt werden;
> ein erkundeter Staat soll rechtzeitig und ohne Diskriminierung Zugang zu den sein Territorium betreffenden Daten haben.

Zur Lösung der Hauptfrage indes, was nämlich für die Verfügungsbefugnis über Fernerkundungsdaten grundsätzlich gelten soll, ist im Unterausschuß Recht noch keine gemeinsame Basis erkennbar. Die Mongolei hat in diesem Jahr vorgeschlagen, ein weiteres Prinzip dahingehend zu formulieren, daß Fernerkundungsaktivitäten in Anerkennung des Grundsatzes der ständigen Souveränität über natürliche Ressourcen durchzuführen sind. Hierüber hat es jedoch im nach dem Konsensprinzip arbeitenden Ausschuß keine Einigkeit gegeben.

Ein baldiger Kompromiß erscheint trotzdem nicht ausgeschlossen, und zwar im Hinblick auf den Diskussionsstand im Unterausschuß Wissenschaft und Technik des Weltraumausschusses. Dort war im vergangenen Jahr die Sowjetunion mit dem Vorschlag hervorgetreten, bei der Weitergabe von Fernerkundungsdaten zwischen solchen mit feiner räumlicher Auflösung und Daten gröberer Auflösung zu unterscheiden. Nur erstere, auch lokale Daten genannt, enthielten ökonomisch nutzbare Informationen über die natürlichen Ressourcen eines anderen Staates; ihre Verbreitung müsse daher von der vorherigen Zustimmung des erkundeten Staates abhängig gemacht werden. Daten von globaler Bedeutung könnten demgegenüber allen Staaten unbeschränkt zur Verfügung gestellt werden.

In diesem Jahr hat die Sowjetunion ihre Überlegungen wie folgt ergänzt und präzisiert:

> Globale Daten seien solche über Flächen von einigen hundert km bis 2 000—3 000 km Ausdehnung mit einem Auflösungsgrad von einigen hundert bis einigen tausend Metern;
> regionale Daten seien solche über Flächen von ca. 200 bis 800 km Ausdehnung mit einem Auflösungsgrad von 50—100 bis 300—500 m;
> und lokale Daten seien solche über Flächen von weniger als 150—180 km Ausdehnung mit einem Auflösungsgrad von einigen Metern bis 30—50 m.

Globale und regionale Daten könnten frei verbreitet werden, die Verteilung lokaler Daten bedürfe wegen ihrer Bedeutung für die nationale Wirtschaft einer Reglementierung[17].

Die Vereinigten Staaten haben hierzu unter Betonung ihrer grundsätzlich liberalen Datenweitergabepolitik erklärt, daß man durchaus dazu kommen könne, »eine Grenze zu ziehen, jenseits derer wir nicht mehr interessiert sind« und daß es vernünftig sein könne, zivile Fernerkundung gegen Ausspähungsaktivitäten abzugrenzen.

Jedoch wollten sie sich noch nicht auf konkrete Kriterien einlassen, da erst noch weitere Erfahrungen gesammelt werden müßten. Nicht eindeutig ist, welche Haltung etwa die südamerikanischen Staaten einnehmen werden, die das Prinzip der vorherigen Zustimmung (prior consent) bisher nicht explizit relativiert haben. Immerhin einigte sich der Unterausschuß Wissenschaft und Technik auf folgende interessante Formulierung für seinen Sitzungsbericht: »... der Unterausschuß bemerkte, daß die gegenwärtige Lage nicht zu Schwierigkeiten (Rechtsfragen) führen dürfte (wird), da der Auflösungsgrad von LANDSAT gröber sei als die von der Sowjetunion vorgeschlagene 50-m-Grenze ...«[18]. Die eingeklammerten Textstellen waren im Berichtsentwurf einer Fernerkundungs-Arbeitsgruppe enthalten gewesen und wurden erst in der abschließenden Vollsitzung des Unterausschusses auf Wunsch von Indien wie wiedergegeben abgeschwächt.

Im Ergebnis dürfte indes die derzeitige Fernerkundungspraxis der Vereinigten Staaten (einschließlich des 1978 zu startenden LANDSAT-3, dessen ›Return Beam Vidicon‹-Kamerasystem allerdings eine räumliche Auflösung von bis zu 40 m erlauben wird) rechtlich nicht mehr kontrovers sein. Erst die achtziger Jahre werden feiner auflösende Fernerkundungssysteme bringen. Nach dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse zeichnet sich dabei schon aus praktischen Gründen eine Grenze von 20—30 m Auflösungsgrad ab, da einmal die absehbaren Anwendungen der Fernerkundung aus dem Weltraum eine feinere Auflösung in aller Regel nicht erforderlich machen und zum anderen die bei hoher Auflösung sprunghaft ansteigende Datenmenge nur noch mit einem unverhältnismäßig großen Übertragungs- und Verarbeitungsaufwand zu handhaben wäre.

V. Schlußbemerkung

In der satellitengestützten Fernerkundung der Erde steckt nach allen bisherigen Erfahrungen und Untersuchungen ein großes Nutzenpotential. Die Entwicklung dieser Erkundungstechnik ist jedoch noch in vollem Gange, und erst in den achtziger Jahren ist mit ihrem breiten, routinemäßigen und kostenwirksamen Einsatz zu rechnen. In den Entwicklungsländern wird vor allem die Anwendung auf den Sektoren Landwirtschaft, Geologie, Hydrologie und Ökologie gesehen. In hochindustrialisierten Regionen kommen Kontrollaufgaben etwa bezüglich Luft- und Wasserverschmutzung oder Einsätze bei der Raumordnung und Landesplanung hinzu. Allgemein werden sich Satelliteninformationen als ein unverzichtbares Hilfsmittel für den Betrieb und die Steuerung unseres ›Raumschiffs Erde‹ erweisen. Den Vereinten Nationen obliegt es, auf der Basis ihrer Charta sicherzustellen, daß diese neue Informationsquelle der gesamten Völkergemeinschaft zum Nutzen gereicht.

Anmerkungen

1 Nach J.Bodechtel und H.-G.Gierloff-Emden, Weltraumbilder — die dritte Entdeckung der Erde, 1974. Diese Autoren sehen (freilich aus einem eurozentrischen Blickwinkel) die Erschließung des Mittelmeerraums im Zeitalter des Aristoteles als erste und die globalen Erkundungen der großen Seefahrer zu Beginn der Neuzeit als zweite Entdeckung der Erde an.

2 Zur Fernerkundungstechnik vgl. z.B. J.Plevin, Remote Sensing of Earth Resources: a European Point of View, ESRO/ELDO Bulletin 27(1975), S. 8ff. oder Th.Hartl, Zukünftige Entwicklung der Fernerkundung, Jahrbuch 1974 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, S. 212ff.

3 Hierzu W.von Kries, Organisation internationaler Nutzsatellitensysteme, 1977.

4 Preliminary Study of the Organizational and Financial Requirements of a Future Operational Space Segment of an International Earth Resources Survey System. Report of the Secretariat (UN-Doc.A/AC.105/156 v. 23.2.1976).

5 Implementation Requirements for an International Center (under UN Auspices) for Storage and Dissemination of Earth Resources Satellite and Related Data (UN-Doc.A/AC.105/140 v. 26.2.1975); Implementation Requirements for an International Regional Data Storage and Dissemination Center for Earth Resources Satellite and Related Data (UN-Doc.A/AC.105/137 v. 14.1.1975).

6 Aus der umfangreichen Literatur siehe etwa N.Matte, H.Desaussure, The Legal Implications of Remote Sensing from Outer Space, 1976 oder D.-M.Polter, Remote Sensing and State Sovereignty, Journal of Space Law 2/1976, S. 99ff.

7 Draft Report of the Scientific and Technical Sub-Committee on the Work of its Fourteenth Session, UN-Doc.A/AC.105/C.1/L.97 v. 25.2.1977.

8 BGBl 1969 II, S. 1967.

9 UN-Doc.A/C.1/1047 v. 15.10.1974.

10 UN-Doc.A/AC.105/C.2/L.99 v. 27.5.1974.

11 UN-Doc.A/AC.105/C.2/L.103 v. 15.2.1975.

12 Hierzu D.-M.Polter (s.Anm.6), S. 108f.

13 Hervorhebungen vom Verfasser.

14 Hierzu eingehend D.-M.Polter, Weltraumrecht und Informationsfreiheit, in: Rechtsfragen im Spektrum des Öffentlichen, Mainzer Festschrift für Hubert Armbruster, 1976, S. 31ff.

15 Hierzu Lester Brown, Weizen als Waffe, Die Zeit v. 23.1.1976, S. 32.

16 Draft Report of the Legal Sub-Committee on the Work of its Sixteenth Session, UN-Doc.A/AC.105/C.2/L.111 v. 4.4.1977.

17 Questions Relating to Remote Sensing of the Earth by Satellites. Working Paper Submitted by the Union of Soviet Socialist Republics, UN-Doc.A/AC.105/C.1/L.94 v. 15.2.1977.

18 »... the Sub-Committee noted that the present situation might (would) not give rise to difficulties (legal questions), since the spatial resolution of LANDSAT was coarser than the Soviet proposed limit of 50 m ...« Draft Report (s.Anm.7).