

# **Gefahr aus dem WELT RAUM**

Wolf/Hoose/Dauses

---

Politische, militärische,  
technische und  
rechtliche Aspekte der  
Weltraumnutzung

**OSANG**

# Inhalt \*

Vorwort	9
Einleitung	11
<b>Teil I: Raumfahrt heute – friedliche oder militärische Nutzung?</b>	<b>15</b>
1. Der Stand der Raumfahrttechnik – eine Übersicht	15
1.1 Von Sputnik 1 zum Space Shuttle	15
1.2 Die Hauptanwendungsbereiche der zivilen Luftfahrt	20
1.2.1 Kommunikationsatelliten	20
1.2.2 Wettersatelliten	22
1.2.3 Navigations- und Verkehrskontrollsatelliten	24
1.2.4 Geodätische und kartographische Satelliten	24
1.2.5 Erdkundungssatelliten	25
1.2.6 Lunare und planetare Missionen	25
1.2.7 Zusammenfassung und Übersicht	28
2. Die militärische Weltraumnutzung	30
2.1 Krieg im Weltraum?	30
2.2 Kurze Einführung in die „Himmelsmechanik“	32
2.3 Aufklärungsflugkörper	35
2.3.1 Fotoaufklärungs-RFK	38
2.3.2 Schiffahrtüberwachungs-RFK	50

\* Siehe ausführliches Inhaltsverzeichnis auf Seite 195.

2.3.3 Wetteraufklärungs-RFK	51
2.3.4 Frühwarn-RFK	53
2.3.5 EloKa-RFK	55
2.3.6 Nuklearexplosionsüberwachungs-RFK	59
2.4 Fernmeldeverbindungs-RFK	59
2.5 Navigations-RFK	66
2.6 Geodäsie-RFK	70
2.7 Raumwaffensysteme	71
2.7.1 Strategische Waffensysteme	71
2.7.2 RFK-Abwehrsysteme Boden – Raum	74
2.7.3 RFK-Abwehrsysteme Raum – Raum	75
2.8 Antriebsaggregate	81
2.8.1 Eingesetzte Raketentriebwerke	82
2.8.2 Raumfähre (Raumgleiter)	84
2.9 Raumüberwachungs- und Führungssysteme	87
2.10 Hypothetisches Szenario eines Konfliktes mit RFK-Unterstützung	90

## **Teil II: Weltraum, Recht und Internationale Beziehungen** 93

1. Der politische Hintergrund der Raumfahrt	93
1.1 Weltraum und globale Strukturwandlungen	93
1.2 Vom „Kalten Krieg“ zum „Sputnik-Schock“	95
1.2.1 Das Entstehen der „feindlichen Bipolarität“	95
1.2.2 Der „Kalte Krieg“	97
1.2.3 Zur militärischen Lage in der Nachkriegszeit	100
1.2.4 Der „Sputnik-Schock“ – Beginn des Vorstoßes in den Weltraum	102
1.3 Auf dem Wege zu einem „neuen“ internationalen System?	105
1.3.1 Die Kuba-Krise – Wendepunkt der internationalen Beziehungen?	105
1.3.2 Die „bedingte“ Kooperation	107
1.3.3 Von der „Ära der Konfrontation“ zur „Ära der Verhandlungen“	111
1.3.4 Eine „neue“ Welt?	120
2. Die internationale Ordnung im Weltraum	133
2.1 Die Entstehung der Weltraumordnung	133
2.2 Grundzüge des Weltraumrechts	142
2.2.1 Die Hoheitsfrage	143
2.2.2 Die Entmilitarisierungsklausel	146
2.2.3 Das Weltraumhaftungsrecht	153
2.2.4 Das Weltraumfunkwesen	155
2.2.5 Die Registrierung von Weltraumgegenständen	156
2.3 Entwicklungstendenzen des Weltraumrechts	158
2.3.1 Die Rechtslage des Mondes	159
2.3.2 Das satellitäre Direktfernsehen	159
2.3.3 Die Erdfernerkundung aus dem Weltraum	161
2.3.4 Begriffsbestimmung und Abgrenzung des Weltraums	161
2.4 Die internationale Kooperation	162
2.4.1 Die Grundlagen	162

2.4.2 Internationale Organisationen	163
2.4.3 Die intergouvernementale Kooperation	168
<b>Schlußbetrachtung</b>	175
<b>Anhang</b>	179
Autoren	181
Abkürzungen	183
Literaturverzeichnis	187
Personenregister	193
Inhaltsverzeichnis	195

# Vorwort

Die Erschließung des Weltraums, Verwirklichung eines uralten Menschheitstraumes, hat dem Fortschritt ungeahnte Perspektiven eröffnet, aber auch nie dagewesene Gefahren heraufbeschworen. Fest steht, daß militärische Motive maßgebliche Antriebe für die Raumfahrtaktivitäten der Vereinigten Staaten und der Sowjetunion waren und sind. Potentiale und Entwicklungstendenzen weisen darauf hin, daß die beiden Supermächte, die sich zur Zeit noch allein im Besitz der erforderlichen Technologien befinden, den Weltraum bereits in ihre strategischen Überlegungen mit einbezogen haben, ja daß hier sogar neue Militärstrategien entwickelt werden. Mit Hilfe der Raumfahrttechnologie wäre es z. B. möglich, begrenzte Nuklearkriege zu führen, aus denen derjenige Staat als Sieger hervorgehen könnte, der das höchste Niveau der Weltraumrüstung erreicht hätte. Wahrhaft eine alarmierende These! Sie würde nicht nur das Ende der Stabilität des strategischen Gleichgewichts bedeuten, sondern könnte darüber hinaus das Überleben der gesamten Menschheit in Frage stellen.

Weltraumforschung und Weltraumnutzung sind also zu vitalen Faktoren der internationalen Politik und insbesondere der internationalen Sicherheitspolitik geworden.

Die militärische Fachwelt befaßt sich bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten mit Entwicklungen, die eine militärische Nutzung der Raumfahrttechnik ermöglichen, jedoch liegt es in der Natur der Sache, daß die Ergebnisse der Planung, Forschung und Rüstung auf diesem Gebiet der Öffentlichkeit kaum zugänglich gemacht werden. So reagieren die Massenmedien bei besonderen Ereignissen (z. B. Verseuchung der Atmosphäre durch Atommüll, der von militärisch genutzten

Raumflugkörpern stammt) oft sehr spekulativ und vordergründig. Die Gefahren einer militärischen Nutzung des Weltraums werden kaum erwähnt, geschweige denn eingehend untersucht. Auch läßt sich nicht klar erkennen, ob das Wissen um die grundlegende Veränderung der militärisch-strategischen Lage, eine Folgeerscheinung der konsequenten Nutzung der Raumfahrt für militärische Zwecke, in jenen Ebenen, in denen politische Entscheidungen für Westeuropa fallen, vorhanden ist und in den Entscheidungsprozeß eingebracht wird.

Die vorliegende Untersuchung, die erste ihrer Art, analysiert im Zusammenhang die verschiedenen technologischen, militärischen, politischen und rechtlichen Aspekte der Weltraumnutzung. Das besondere Gewicht liegt dabei auf den militärischen Nutzungsmöglichkeiten und ihren sicherheitspolitischen Auswirkungen. Die „technischen“ Ereignisse im Weltraum können jedoch nicht losgelöst vom politischen Geschehen auf der Erde beurteilt werden. Daher ist es auch ein Anliegen der Studie, die weltraumbezogenen Wechselwirkungen zwischen Technik und Politik aufzuzeigen.

Die Arbeit ist in zwei Teile gegliedert. Teil I „Raumfahrt heute – friedliche oder militärische Nutzung?“ behandelt nach einer einleitenden Übersicht über die Entwicklung und den derzeitigen Stand der Raumfahrttechnik die Aktivitäten und Möglichkeiten der militärischen Weltraumnutzung, wie Aufklärungs-, Fernmeldeverbindungs-, Navigations- und Geodäsieraumflugkörper, Raumwaffensysteme, Raumüberwachungs- und Frühwarnsysteme. Teil II „Weltraum, Recht und internationale Beziehungen“ stellt eingangs den allgemeinpolitischen und insbesondere sicherheitspolitischen Hintergrund der Raumfahrt dar, um im folgenden auf die Grundzüge des Weltraumrechts und der internationalen Kooperation bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums einzugehen. Er macht nicht zuletzt deutlich, daß die Errungenschaften der internationalen Weltraumordnung untrennbar mit dem elementaren Strukturwandel verbunden sind, den das internationale System in unseren Tagen auf der Suche nach einer „neuen“ Welt durchläuft.

Das Buch bietet keine Lösungsvorschläge oder Entscheidungsmuster für den Krisenfall an. Solche könnten ohnehin angesichts des prekären Charakters der Weltraumtechnologien nur von beschränktem Wert sein. Es will in erster Linie Basiswissen vermitteln. Es wendet sich an den politisch verantwortlichen und den sicherheitspolitisch interessierten Staatsbürger, den es über einen für die Erhaltung des Friedens äußerst wichtigen Tatbestand aufklären, und dem es damit eine Informationsgrundlage für die geistige Auseinandersetzung mit den aufgeworfenen Fragen zur Hand geben will.

Bonn, im Juli 1979

Dieter O.A. Wolf  
Hubertus M. Hoose  
Manfred A. Dausen

# Einleitung

Besorgnis und Furcht vor einer Katastrophe größten Ausmaßes hatte zahlreiche Länder der Erde vor dem 11. Juli 1979 erfaßt. Das gefürchtete Ereignis war der Absturz des künstlichen Himmelslaboratoriums „Skylab“, mit 85 Tonnen Gewicht der bisher schwerste in die Erdumlaufbahn geschossene Raumflugkörper. **Absturz von Skylab**

Die von Skylab überflogenen Staaten, darunter die Bundesrepublik Deutschland, hatten den Katastrophenalarm geprobt. Im Bundesministerium des Innern war ad hoc ein Krisenstab eingesetzt, dem auch Wissenschaftler angehörten. Er sollte, würde er auch das Schlimmste nicht verhindern können, so doch wenigstens für unverzügliche und wirksame Katastrophenhilfe Sorge tragen.

Diese „technische“ und noch keinesfalls militärische Gefahr aus dem Weltraum ging vorüber, ohne daß nennenswerter Schaden entstand. Skylab trat am 11. Juli 1979 gegen 17.37 Uhr MEZ über dem Südwesten Australiens in die dichtere Atmosphäre ein. Das zerberstende Himmelslabor zog wie ein Schwarm leuchtender Meteoriten über das Land hin und schlug mit seinen nicht verglühten Teilen auch auf dem Fünften Kontinent auf.

Der schadensfreie Verlauf des Absturzes war ein Glücksfall. Das Absturzgebiet war eine der entlegensten Gegenden der Welt. Der Satellit hätte ebensogut über dicht besiedeltem Gebiet, etwa der Bundesrepublik Deutschland, niedergehen können, die er noch wenige Stunden zuvor überquert hatte. Welch unabsehbare Folgen aber hätte es gehabt, wenn die teilweise tonnenschweren Stücke mit – durch den Luftwiderstand kaum gebremster – Weltraumgeschwindigkeit das Zentrum einer Großstadt oder einen in Betrieb befindlichen Kernreaktor getrof-

fen hätten? Die Katastrophe hätte die Raumfahrt für immer belastet, ihr den Makel des Unheils, des Scheiterns, des letalen Verhängnisses aufgeprägt.

**Romantik  
oder  
Realitätssinn**

Bekanntlich standen Romantik und Realitätssinn gleichermaßen am Anfang der Weltraumfahrt. Sie haben das bisher kühnste menschliche Abenteuer ermöglicht. Es begann verheißungsvoll mit der Entsendung des ersten künstlichen Satelliten Sputnik am 4. Oktober 1957. Weitere Vorstöße in den Raum folgten. Hoffnungen und Segenswünsche begleiteten den Aufbruch. Die Bevölkerungen aller Staaten erhofften sich euphorisch zugleich einen tiefgreifenden Wandel der internationalen Beziehungen.

**20 Jahre  
Raumfahrt**

Heute, mehr als 20 Jahre nach dem Aufbruch, gehören Weltraumforschung und Weltraumnutzung gleichsam zu den technischen Handfertigkeiten unserer Zeit. Bis einschließlich 1977 wurden nachweislich 1847 erfolgreiche Starts in den Weltraum durchgeführt. Davon entfallen 1075 auf die Sowjetunion, 699 auf die Vereinigten Staaten, 41 auf das Vereinigte Königreich, je zehn auf Frankreich und Japan, sieben auf China, vier auf Italien und einer auf Australien. Dabei wurden insgesamt 2307 Nutzlasten in die Erdumlaufbahn gesandt, von denen 1383 auf die Sowjetunion, 889 auf die Vereinigten Staaten, 12 auf Frankreich, 10 auf Japan, 7 auf Rotchina, 4 auf Italien und je 1 auf das Vereinigte Königreich und Australien entfallen. 132 Nutzlasten wurden über die Erdumlaufbahn hinaus zum Mond, zu Planeten, in den interplanetaren Raum gestartet, davon 72 von den Vereinigten Staaten und 60 von der Sowjetunion. Im gleichen Zeitraum waren insgesamt 272 Fehlstarts zu verzeichnen, von denen 157 auf die Sowjetunion, 102 auf die Vereinigten Staaten, sechs auf Japan, vier auf die europäische Raumfahrtorganisation ELDO, zwei auf Frankreich und einer auf das Vereinigte Königreich entfallen<sup>1</sup>. Da angesichts der notorischen Abneigung vor allem der Sowjetunion gegen Publizität bei militärischen Weltraumunternehmungen nicht anzunehmen ist, daß alle gelungenen Flüge der Weltöffentlichkeit bekanntgegeben werden, dürfte die Zahl der tatsächlich durchgeführten Missionen in Wirklichkeit noch um einiges höher liegen. Mit bisher über 50 bemannten Exkursionen in den Weltraum hat auch der bemannte Raumflug bereits weitgehend seinen spektakulären Charakter verloren.

**Raumfahrt  
und techni-  
sches Zeitalter**

Der wissenschaftliche, aber noch mehr der praktische Gewinn der Weltraumaktivitäten ist beträchtlich. Weltraumforschung und Weltraumfahrt haben wie kaum ein anderer Bereich der zeitgenössischen Technologie das Erscheinungsbild und die Lebensbedingungen unseres Zeitalters geprägt, das als Weltraumzeitalter (space age) in die Geschichte eingehen dürfte. Das Gesagte gilt besonders in dem Maße, in dem sich das Schwergewicht der Weltraumtätigkeiten in den letzten Jahren entscheidend verlagert hat: während es anfänglich bei der rein wissenschaftlichen Weltraumforschung lag, nimmt heute die angewandte Weltraumtechnik den beherrschenden Platz ein. Auch der erste Schritt zur wirtschaftlich-kommerziellen Nutzung, etwa in Form von Kommunikationssatelliten, ist bereits getan. Damit ist das Unternehmen Raumfahrt von der epochemachenden Pionierleistung zum wirtschaftlichen Großprojekt gereift.

**Anwendungs-  
satelliten**

Anwendungssatelliten dienen heute der astronomischen, atmosphärologischen und geophysikalischen Forschung, der Meteorologie und dem Katastrophenschutz, der Luft- und Seenavigation, der Nachrichtenübertragung und der Erd-

erkundung. Sie haben den internationalen Fernmeldeverkehr revolutioniert; satellitenübertragene Fernsehsendungen sind zum Alltag geworden. Erdsatelliten erkunden die Oberfläche unseres Planeten, forschen nach Erdöl und anderen Rohstofflagern, orten Fischgründe und analysieren landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten. Unverkennbar sind aber auch die Bedrohungen, die der ungezügelter Fortschritt der Raumfahrt mit sich bringt und die der Absturz des sowjetischen Atomsatelliten Kosmos 954 am 24. Januar 1978 über kanadischem Gebiet erneut verdeutlicht hat. Wenn auch hier – wie bei Skylab – kein nachweislicher Schaden entstand, so wurde doch erstmals die Gefahr einer nicht wieder gutzumachenden Verseuchung des erdumgebenden Raumes durch nukleares Fallout aus dem Weltraum heraufbeschworen. Dieser Gesichtspunkt, der eine unabsehbare Störung des natürlichen Umweltgleichgewichts zur Folge haben könnte, hat die Weltöffentlichkeit bestürzt und verunsichert.

Der Vorstoß in den außerirdischen Raum hat indessen nicht nur neue wissenschaftliche und wirtschaftliche Perspektiven eröffnet, sondern auch den internationalen Beziehungen neue Dimensionen erschlossen. In erster Linie verdienen die Auswirkungen der Raumfahrt auf den Sicherheitsbereich Beachtung. Die Fortschritte auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik und Erdkundung haben die politische Einflußsphäre der raumfahrenden Nationen um ein beträchtliches geweitet und unmittelbare Eingriffe in die territoriale Integrität und politische Unabhängigkeit von Drittstaaten »machbarer« und damit wahrscheinlicher werden lassen. Für die Staatengemeinschaft und die Menschheit erschließen sich damit einerseits weitreichende Kooperations- und Entfaltungsmöglichkeiten, andererseits jedoch sind die Gefahren noch greifbarer geworden, die sich daraus ergeben, daß der Weltraum zu einer Quelle gefährlicher internationaler Konflikte und zu einem Schauplatz weltumspannender Großmachtrivalitäten werden kann.

**Raumfahrt und internationale Beziehungen**

Raumfahrtspezialisten, Staatsmänner und Publizisten haben in der Aufbruchphase der Raumfahrt den Wunsch geäußert, die Raumfahrt möge der Einsicht zum Durchbruch verhelfen, daß jeder Ausweitung politisch-militärischer Konflikte in den Weltraum von den Anfängen an zu wehren ist. Dazu sollte der Weltraum von jeder Art der militärischen Betätigung freigehalten werden. Diese Hoffnungen haben sich nicht verwirklicht. Entgegen anfänglichen Versicherungen der Verantwortlichen bildet der Kosmos inzwischen auch militärisch einen Gegenstand unmittelbarer Machtentfaltung. Er ist zu einer wirtschaftlich, politisch und militärisch-strategisch gleichermaßen umstrittenen Interessenssphäre der Großmächte geworden. Wie das angesehene Internationale Friedensforschungsinstitut in Stockholm kürzlich bekanntgegeben hat, verfolgen über 60 % der in den letzten Jahren gestarteten Satelliten eindeutig militärische Ziele<sup>2</sup>. Nach Angaben anderer militärischer Experten sind sogar rund 75 % der zur Zeit im Weltraum befindlichen Satelliten militärischer Natur<sup>3</sup>. Einige zusätzliche Zahlen mögen die Tendenz zur Militarisierung des Weltraums weiter verdeutlichen: Etwa 57 % der amerikanischen Raumflüge werden für das Verteidigungsministerium (Department of Defense) durchgeführt, davon etwa die Hälfte für strikt militärische Zwecke. Sowjetischerseits dienen etwa 68 % der sowjetischen Raumflüge strikt militärischen Zwecken. 42 % der derzeitigen amerikanischen Weltraumausgaben werden für die Raumfahrtprogramme des Pentagon verwendet, die deshalb billiger sind als die NASA-Programme, weil es sich meistens

**Militärische Raumfahrtnutzung**

um Routineoperationen, weniger um Neuentwicklungen handelt. Entsprechende Budgetaufschlüsselungen für die sowjetischen Raumfahrtprogramme sind wegen der Geheimhaltung der sowjetischen Haushaltspläne nicht verfügbar, jedoch liegen verschiedene Anhaltspunkte dafür vor, daß gerade in der UdSSR ein hoher Anteil der Raumfahrtausgaben auf militärische Raumfahrtprogramme entfällt<sup>4</sup>. Damit aber liegen drastische Gefahren für die internationale Sicherheit auf der Hand, denn es ist nur zu offensichtlich, daß durch das stete Anwachsen des militärischen Weltraumanteils die große Chance, die sich der Menschheit bei der Erschließung des Kosmos eröffnet hat, nämlich zu fruchtbarer internationaler Zusammenarbeit zu gelangen, entscheidend geschmälert, wenn nicht überhaupt zunichte gemacht wird. Die „Gefahr aus dem Weltraum“ ist offensichtlich vorhanden.

- 1 United States and Soviet Progress in Space: Summary Data through 1977 and a Forward Look (Hrsg. Congressional Research Service, Library of Congress), 1978, S. 10 f.
- 2 Manfred A. Dausen/Dieter O. A. Wolf, Weltraum und Sicherheit, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Parlament, 8. April 1978, S. 4.
- 3 Gerd Schmückle, Gegen einen Frieden des Friedhofs – Wie die NATO die forcierte sowjetische Rüstung einschätzt und beantwortet, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 21. November 1978, S. 9.
- 4 United States and Soviet Progress in Space, a.a.O., S. 35.

# **Teil I: Raumfahrt heute – friedliche oder militärische Nutzung?**

## **1. Der Stand der Raumfahrttechnik – eine Übersicht**

### **1.1 Von Sputnik 1 zum Space Shuttle**

Die neue Ära der Weltraumfahrt wurde am 4. Oktober 1957 eingeleitet, drei Monate nach Beginn des vom Internationalen Rat der Wissenschaftlichen Unionen organisierten Internationalen Geophysikalischen Jahres. An diesem Tag entsandte die Sowjetunion den ersten künstlichen Erdsatelliten Sputnik 1 (Alpha 1957) in die Erdumlaufbahn. Er wog 83,6 Kilogramm und hatte einen Durchmesser von 58 cm. Seine Bahn war elliptisch; sein Apogäum (erdfernster Punkt) betrug 960 km, sein Perigäum (erdnächster Punkt) 240 km. Die Umlaufperiode betrug 96 Minuten. Das Ereignis hat die Weltöffentlichkeit und auch zahlreiche Spezialisten überrascht, hatten doch nur wenige damit gerechnet, daß die technologisch rückständige Sowjetunion die wissenschaftlich fortgeschritteneren USA im Wettlauf in den Weltraum schlagen könnte. Die ersten Reaktionen der westlichen Welt reichten von Ungläubigkeit über Verwunderung bis hin zu Bestürzung.

**Sputnik  
1 und 2**

Der Start des zweiten sowjetischen Erdsatelliten Sputnik 2 am 3. November 1957 hat die Betroffenheit der westlichen Welt noch verstärkt, zumal sich herausstellte, daß er über 500 Kilogramm wog und eine lebende Hündin, Laika, an Bord trug. Der Vorsprung der Sowjetunion vergrößerte sich weiter, als der von der westlichen Presse programmierte erste Startversuch der Vereinigten Staaten mit

der zwei Kilogramm schweren Vanguard am 6. Dezember 1957 infolge einer Explosion fehlschlug.

**Explorer 1** Erst am 31. Januar 1958 gelang der Start eines amerikanischen Erdsatelliten, des Explorer 1. Sein Gewicht betrug 14 Kilogramm; seine Trägerrakete stammte aus der Jupiter-Serie (Jupiter C), einer Weiterentwicklung der gegen Ende des Zweiten Weltkrieges entwickelten Raketenwaffe V-2. Das Explorer-Programm des amerikanischen Heeres hatte damit die Vanguard-Serie der Marine überholt, deren erster Start in die Erdumlaufbahn am 17. März 1958 glückte.

Nachdem die Sowjets am 15. Mai 1958 einen weiteren Erfolg verzeichnen konnten – sie brachten mit dem 1327 Kilogramm schweren Sputnik 3 ein Weltraumlaboratorium in die Umlaufbahn –, versuchten die USA in demselben Jahr eine doppelte Serie von Pionierflügen, die einerseits die Photographie der rückwärtigen Mondseite, andererseits den Vorbeiflug am Mond zum Ziele hatten. Alle vier Startversuche schlugen jedoch fehl.

**Luna und Pioneer** Die Sowjets vergrößerten ihren Vorsprung weiter. Im Januar 1959 starteten sie die 361 Kilogramm schwere Mondsonde Luna 1, die am Mond vorbei in eine Sonnenumlaufbahn eintrat, nachdem sie offensichtlich den Mond verfehlt hatte. Im März 1959 zogen die USA mit dem 6 Kilogramm schweren NASA-Projekt Pioneer 4, der gleichfalls am Mond vorbei in eine Sonnenumlaufbahn flog, nach. Damit war die Etappe der interplanetaren Flüge eingeleitet. Jedoch schlugen die weiteren amerikanischen Pläne 1959 und 1960, mit Satelliten der Pioneer-Serie Mondumrundungen vorzunehmen, bereits beim Start fehl. Im September 1959 zerschellte die sowjetische Mondsonde Luna 2 auf der Mondoberfläche. Luna 3 flog im Oktober 1959 am Mond vorbei und übermittelte dabei Aufnahmen von der erdabgewandten Mondseite. Am 12. Februar 1961 gelang den Sowjets der Start der Raumsonde Venus 1 zum erdnächsten Planeten. Dabei wurde erstmals eine sogenannte Parkbahn eingeschaltet. Die erste Sonde zum roten Planeten (Mars 1) wurde am 1. November 1962 von der Sowjetunion abgeschossen.

**Bemannte Raumfahrt** Wie bei den unbemannten Raumflügen gelang auch im Bereich der bemannten Raumfahrt den Sowjets der erste Durchbruch. Während sich das bemannte amerikanische Raumfahrtprogramm Mercury noch in der Versuchsphase befand, startete die UdSSR im Mai 1960 Versuchsflüge mit einem 4700 Kilogramm schweren Raumschiff, in deren Verlauf auch zwei Hunde aus der Umlaufbahn geborgen wurden. Die Versuche trugen entscheidend zum Gelingen des bemannten Raumfluges, eines weiteren Höhepunktes in der fortschreitenden Erschließung des Weltraums, bei. Der Sowjetrusse Juri Gagarin führte mit Wostok 1 am 12. April 1961 die erste Erdumkreisung mit einer Gesamtflugzeit von 108 Minuten aus. Die Vereinigten Staaten zogen rasch nach: Der amerikanische Astronaut Alan B. Shepard verbrachte am 5. Mai 1961 in einer Mercury Redstone (Freedom 7) rund 15 Minuten im Teilorbit. Der Astronaut Virgil Grissom wiederholte den Flug im Teilorbit mit Liberty Bell 7 am 21. Juli 1961. Aber erst nachdem der sowjetische Kosmonaut German Titow im August 1961 die Erde 17-mal umkreist hatte, gelang es dem amerikanischen Raumfahrer John Glenn am 20. Februar 1962, drei Erdumrundungen erfolgreich durchzuführen.

Die bemannte Raumfahrt entwickelte sich weiterhin wie folgt: Die Sowjets star-

teten im Oktober 1964 mit Woschod 1 eine dreiköpfige Besatzung in das All. Im März 1965 unternahm der sowjetische Kosmonaut Leonow den ersten „Spaziergang“ im Weltraum, indem er sein Raumschiff in der Umlaufbahn für etwa zehn Minuten verließ. Im Juni 1965 glückte auch den USA ein solches Unternehmen, als der Astronaut White sein Raumschiff Gemini 4 zu einem 20-minütigen Freiflug verließ. Zehn amerikanische bemannte Raumflüge der Gemini-Serie folgten in den Jahren 1965 und 1966. Diese Raumfahrzeuge, die jeweils etwa 3600 Kilogramm wogen, waren mit je zwei Mann besetzt und in der Lage, bestimmte Manöver, wie Veränderung der Umlaufbahn, Rendez-vous- und Docking-Manöver, durchzuführen. Das Orbitalflugprogramm der Gemini-Serie diente der Vorbereitung des bemannten Mondflugprojektes Apollo.

**Woschod und Gemini**

Zwei unheilvolle Unfälle warfen in der Folgezeit die amerikanischen wie die sowjetischen Raumfahrtbemühungen gleichermaßen zurück. Am 27. Februar 1967 kamen die amerikanischen Astronauten Grissom, White und Chaffee bei einem Brand in der Kommandokapsel ihres Apollo-Fahrzeuges ums Leben. Knapp drei Monate später wurde das sowjetische Raumfahrtprogramm von einer ähnlichen Tragödie heimgesucht. Der Kosmonaut Kamarow verlor am 24. April 1967 beim Rückführmanöver seines Sojus-Fahrzeugs das Leben, als sich in der Abschlußphase die Fallschirmleine verfangen. Beide Ereignisse schockierten die Weltöffentlichkeit und lähmten die anfängliche Raumfahrteuphorie. Die bemannten Raumflugversuche der Sowjets und der Amerikaner wurden für die Dauer von zwei Jahren unterbrochen.

**Raumfahrtunfälle**

Bereits im Oktober 1967 hatten zwei unbemannte sowjetische Satelliten, Kosmos 186 und Kosmos 188, ein automatisches Kopplungsmanöver vollführt. Es diente der Vorbereitung des Kopplungsmanövers bemannter Erdsatelliten, das erstmals am 16. Januar 1969 mit den sowjetischen Projekten Sojus 4 und Sojus 5 glückte. Bei diesem Unternehmen wechselten zwei Mitglieder der Besatzung von einem Raumfahrzeug zum andern. Das technische Problem der weichen Mondlandung wurde von den Sowjets am 3. Februar 1966 mit Luna 9 gelöst, der sich vier Monate später die weiche Landung der amerikanischen Surveyor 1 anschloß.

In den folgenden Jahren vermochten die Vereinigten Staaten, die sich nunmehr auf den bemannten Mondflug konzentrierten, den Sowjets die Vorherrschaft im Weltraum streitig zu machen. Am 21. Dezember 1968 unternahm die NASA einen entscheidenden Vorwärtsschritt mit der Mondrakete Apollo 8, an deren Bord die Astronauten Borman, Lovell und Anders den Erdtrabanten zehnmal umkreisten. Nur sieben Monate später wurden dann die amerikanischen Raumfahrtbestrebungen von dem bis heute wohl spektakulärsten Ereignis der Weltraumfahrt, dem Mondlandeunternehmen Apollo 11, gekrönt. Bekanntlich hat dieses Projekt in der Weltöffentlichkeit die stärkste Aufmerksamkeit erregt und eine Art weltweiter Raumfahrteuphorie hervorgerufen. Es verlief folgendermaßen: Am 19. Juli 1969 trat das mit den Astronauten Neil A. Armstrong (Kommandant), Edwin E. Aldrin (Pilot der Mondfähre) und Michael Collins (Pilot der Kommandoeinheit) besetzte Fahrzeug in eine Mondumlaufbahn ein. Armstrong und Aldrin stiegen 24 Stunden später in das Landegerät, die Mondfähre Eagle, um, die am 20. Juli 1969 um 21 Uhr 47 MEZ weich auf der Mondoberfläche aufsetzte. Am 21. Juli 1969 um 3 Uhr 36 MEZ betrat Armstrong als erster Mensch

**Bemannte Mondlandung**

den Mondboden. Zwanzig Minuten später folgte ihm Aldrin. Die beiden Mondfahrer installierten neben ihrem Landegerät eine Spezialfolle als Sonnenwindanalysator, ein Seismometer und einen Laserreflektor für Präzisionsentfernungsmessungen. Sie sammelten auch Gesteins- und Bodenproben, bevor sie um 18 Uhr 52 zum Kopplungsmanöver mit der Kommandokapsel zurückstarteten, in der Collins in der Mondumlaufbahn zurückgeblieben war.

In den Jahren bis 1972 glückten den Vereinigten Staaten mehrere Wiederholungen der bemannten Mondlandung. Apollo 12 war im November 1969 erfolgreich. Zwar schlug das Projekt Apollo 13 im April 1970 fehl, und die Besatzung entging nur knapp der Katastrophe, doch wurde das Unternehmen im Februar 1971 mit Apollo 14, im Juli/August 1971 mit Apollo 15, im April 1972 mit Apollo 16 und im Dezember 1972 mit Apollo 17 fortgesetzt. Bei den drei letzten Flügen wurde auch ein elektrisch getriebenes Mondoberflächenfahrzeug (Lunar Roving Vehicle) mitgeführt. Das Apolloprogramm wurde in der Folgezeit eingestellt, doch hatten die USA den Sowjets im Bewußtsein der Weltöffentlichkeit den Rang abgelaufen. Noch Mitte der 60er Jahre war allgemein erwartet worden, daß die Sowjets ihren bisherigen Vorsprung in der Raumfahrt zu nutzen verstehen würden, um auch als erste die bemannte Mondumrundung und Mondlandung zu vollführen. Das sowjetische Programm hielt jedoch diesen Erwartungen nicht stand, sondern blieb auf unbemannte Mondflüge mit anschließender Bergung der Raumfahrzeuge beschränkt.

#### **Interplanetare Flüge**

Auch im Bereich der interplanetaren Flüge erzielten die Vereinigten Staaten nunmehr wichtige Ersterfolge. Der amerikanische Satellit Mariner 9 erreichte am 14. November 1971 die Umlaufbahn um den roten Planeten Mars, gefolgt von den sowjetischen Sonden Mars 2 und 3 am 27. November bzw. 2. Dezember 1971. Die amerikanischen Planetensonden Pioneer 10 und 11 erreichten den Jupiter im Dezember 1973 bzw. Dezember 1974. Sie machten im Vorbeiflug Aufnahmen von der Planetenoberfläche und nahmen Messungen seiner Atmosphäre und seines Strahlungsgürtels vor. Im März 1974 erreichte die amerikanische Sonde Mariner 10 nach einem Vorbeiflug an der Venus die Flugbahn zum sonnennächsten Planeten Merkur.

Der 20. Juli 1976, der 7. Jahrestag der ersten bemannten Mondlandung, kennzeichnet einen weiteren Höhepunkt des Vorstoßes in den Weltraum und zugleich einen weiteren Prestigeerfolg der USA. An diesem Tag ging die amerikanische Planetensonde Viking 1 weich auf dem Mars nieder und funkte auswertbare Bilder von hervorragender Qualität vom roten Planeten zur Erde.

#### **Operative Raumstationen**

Die heutigen Weltraumbemühungen der beiden Supermächte konzentrieren sich unter anderem auf den Einsatz verbesserter operativer Raumstationen. Einen Anfang dieser Entwicklung hat die Sowjetunion mit dem Projekt Saljut-Sojus gemacht. Es besteht darin, daß seit Sommer 1971 unbemannte Raumstationen des Typs Saljut mit bemannten Sojusfahrzeugen gekoppelt werden. Hohe politische Signalwirkung ging von dem spektakulären sowjetisch-amerikanischen Kooperationsunternehmen Apollo Sojus Test Project (ASTP) aus. Es bestand in der Ankopplung der bemannten amerikanischen Apollokapsel (Staford, Brand und Slayton) an die sowjetische Sojus 19 (Leonow und Kubasow) am 17. Juli 1975. Die beiden Besatzungen führten mehrere gemeinsame Experimen-

te durch, in deren Verlauf sich die amerikanischen Astronauten Stafford und Slayton auch in die sowjetische Raumkapsel begaben.

Das bisher bedeutendste operative Unternehmen der bemannten Raumfahrt war die amerikanische experimentelle Raumstation **Skylab**, die am 14. Mai 1973 im Rahmen des Apollo Applications Program gestartet wurde und mit einer Länge von 37 Metern und einem Gewicht von 85 Tonnen das bisher größte erdumkreisende Raumfahrzeug war. Seine Energieversorgung wurde u. a. durch zwei Solarzellenausleger mit 130 qm Sammelfläche und einer maximalen Leistungsabgabe von 10,5 kW sichergestellt. Skylab war zunächst unbemannt in eine fast kreisförmige Umlaufbahn mit einer Höhe zwischen 437 und 441 km gebracht worden. Am 25. Mai 1973 ging die erste dreiköpfige Besatzung an Bord. Sie blieb programmgemäß 28 Tage in der Umlaufbahn, konnte allerdings wegen anfänglicher technischer Schwierigkeiten ihre wissenschaftlichen Aufgaben nur teilweise erfüllen. Die zweite Besatzung bestieg das Raumschiff am 28. Juli 1973, verweilte 59 Tage in der Station und führte verschiedene wissenschaftliche Arbeiten auf den Gebieten der Erdkunde (Land- und Forstwirtschaft, Ozeanographie, Hydrologie, Geologie und Geographie), der Sonnenforschung, der Raumfahrtmedizin und der Biologie durch. Die dritte Skylab-Besatzung schließlich blieb sogar 84 Tage in der Umlaufbahn. Skylab stürzte am 11. Juli 1979 über dem menschenleeren Südwesten Australiens ab, ohne Schaden anzurichten. Die Station hatte entgegen allen Vorausberechnungen seit 1974 ständig an Flughöhe verloren. Zwar konnte sie durch Zündung der Steuerdüsen im Juni 1978 kurzfristig wieder auf eine höhere Umlaufbahn angehoben werden. Jedoch konnte ihre Lebensdauer dadurch nur noch um wenige Monate verlängert werden.

Ein weiterer entscheidender Schritt auf dem Weg zur Eroberung des Alls soll 1980 mit der wiederverwendbaren amerikanischen Weltraumfähre **Space Shuttle** eingeleitet werden. Es handelt sich bei diesem Unternehmen, das die Bezeichnung Enterprise trägt, um den ersten amphibischen Luft-Raumtransporter. Er wird wie eine Rakete senkrecht gestartet, landet jedoch nach seinem Aufenthalt im Weltraum im Gleitflug wie ein Luftfahrzeug. Seine Oberstufe, der eigentliche Raumgleiter (Orbiter), ist aerodynamisch flug- und landefähig und dadurch wiederverwendbar. Er verfügt bei einer Länge von 37 Metern und einer Spannweite von 23,7 Metern über drei Haupttriebwerke sowie über zwei konventionelle Feststoffzusatztriebwerke. Beim Start werden die Zusatztriebwerke nach Brennschluß abgetrennt und an einem Fallschirm zur Erde zurückgeführt, so daß sie für weitere Einsätze wiederaufrüstbar sind. Das bis zu 100 Mal wiederverwendbare Shuttle soll bis zu 7 Personen Platz bieten. Seine Lebensdauer soll bei 10 Jahren liegen.

Bei den bisherigen Erprobungsflügen wurde der Raumgleiter von einer Boeing 747 als Trägerfahrzeug auf eine Höhe von rund 7 500 m angehoben und kehrte sodann im freien aerodynamischen Gleitflug zur Erdoberfläche zurück. Die ersten operationellen Einsätze sind für Ende 1979 vorgesehen. Die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde NASA plant für das Jahrzehnt von 1980 bis 1990 etwa 500 bemannte Einsätze, was einem Durchschnitt von einem Flug pro Woche entspricht.

## 1.2 Die Hauptanwendungsbereiche der zivilen Raumfahrt

Wie bereits die vorangestellte Übersicht über die historische Entwicklung der Raumfahrt deutlich gemacht hat, haben die Raumfahrtprogramme der Großmächte einen bedeutenden Umfang angenommen. Einige zusätzliche Angaben mögen dies unterstreichen: die Vereinigten Staaten haben von den Anfängen bis Ende 1978 rund 100 Milliarden Dollar für ihre zivilen und militärischen Weltraumaktivitäten ausgegeben; rund eine halbe Million Arbeitskräfte sind unmittelbar im amerikanischen Raumfahrtsektor beschäftigt. Für die Sowjetunion fehlen zwar infolge der sowjetischen Geheimhaltungspolitik entsprechende Daten, jedoch kann von in etwa vergleichbaren Zahlen ausgegangen werden.

### Nutzprojekte und Forschungsmissionen

Während anfänglich das hauptsächliche Ziel nicht-militärischer Weltraumaktivitäten der wissenschaftlichen Erkundung der Erdumgebung und des Welt-raums galt, insbesondere der Forschung auf den Gebieten der Geophysik, Aeronomie, Astronomie und Astrophysik, wird heute in zunehmendem Maße der Entwicklung von Anwendungsprogrammen Gewicht beigemessen. Nutzorientierte Projekte übertreffen gegenwärtig die reinen Forschungsmissionen bereits deutlich an finanziellem Umfang und raumfahrtpolitischer Bedeutung.

Im folgenden wird ein Überblick über die bevorzugten Anwendungsbereiche der heutigen zivilen Raumfahrttechnik in den beiden Weltraumgroßmächten USA und UdSSR gegeben. Anzunehmen ist, daß zwar die Zahl der von der Sowjetunion in den Weltraum gestarteten Nutzlasten insgesamt die der Vereinigten Staaten übertrifft, daß jedoch die Vereinigten Staaten der Sowjetunion auf dem Gebiet der angewandten Programme infolge ihrer fortschrittlicheren technischen Systeme von Anfang an überlegen waren.

### 1.2.1 Kommunikationssatelliten

Weltraumkommunikationssysteme sind die heute wirtschaftlich meistversprechende Nutzanwendung der Weltraumtechnologie. Sie umfassen satellitenübertragene Telefon-, Rundfunk- und Fernsehsendungen sowie die verschiedenen Formen der Datentransmission über Funk.

### Geostationäre Satelliten

Die Vereinigten Staaten haben auf diesem Gebiet sowohl zivile als auch militärische Versuche durchgeführt. Sie haben dabei mit Aufnahmen, Bandaufzeichnungen und Wiedergabesystemen aus geringen Höhen sowie passiven Reflektoren des Ballontyps begonnen, sind jedoch inzwischen überwiegend zum Einsatz von Synchronsatelliten übergegangen. Es handelt sich bei den letzteren um geostationäre Satelliten, deren Umlaufbahn in der Äquatorebene liegt und die die Erde in einer Höhe von rund 35 800 Kilometern im Sinne der Erdrotation umkreisen. Da unter diesen himmelsmechanischen Voraussetzungen die Winkelgeschwindigkeit des Satellitenumlaufes gleich der Winkelgeschwindigkeit

der Erdrotation ist, stehen die Satelliten scheinbar stationär stets über demselben Punkt der Erdoberfläche. Sie eignen sich daher besonders gut zur kommunikationstechnischen Erfassung weiter Gebiete der Erdoberfläche. Mit Hilfe von drei jeweils in einem Winkelabstand von  $120^\circ$  zueinander angebrachten Synchronsatelliten können etwa 80 - 90% der Erdoberfläche, d. h. praktisch die gesamte Erdoberfläche mit Ausnahme der polnahen Gebiete, ausgeleuchtet werden. Die geostationäre ist also eine besonders wichtige Umlaufbahn. Sie eignet sich jedoch nicht für die Stationierung einer unbeschränkt hohen Anzahl von Satelliten, denn nach den Gesetzen der Funkinterferenz können zwei auf derselben Wellenlänge funkende Satelliten nicht interferenzfrei senden, wenn sie sich in einem kleineren Winkelabstand zueinander als  $2^\circ$  befinden. Dies begrenzt die Höchstzahl der auf der gleichen Wellenlänge im geostationären Orbit operierenden Satelliten auf 180.

Mit Hilfe geostationärer Satelliten ist es heute möglich, Radio- und Fernsehsendungen über Ozeane und Kontinente hinweg zu übertragen. Auch die interkontinentale Telefonkapazität ist – bei gleichzeitiger Abnahme der Betriebskosten – in stetigem Wachstum begriffen. Zu den amerikanischen Synchronsatelliten gehören die Satelliten der Syncom-Serie (engl. Kurzwort für »synchronous communications«), bei denen es sich um aktive Nachrichtensatelliten zur Durchführung von Telefon- und Fernsehverbindungen aus Synchronbahnen handelt. Mit Hilfe von Syncom-Satelliten, deren erster am 14. Februar 1963 gestartet wurde, wurden unter anderem die Olympischen Spiele in Tokio in die USA übertragen.

Aktive geostationäre Nachrichtensatelliten sind auch die Satelliten der amerikanischen Intelsat-Serie, die die Grundlage des gleichnamigen weltumspannenden Fernmeldesatellitensystems des International Telecommunication Satellite Consortium bilden. Der Aufbau dieses Systems begann mit dem Start von Early Bird am 6. April 1965, der Nachrichtenübertragungen über den Atlantik vornahm. Die heute eingesetzten Intelsat-Satelliten arbeiten mit Primär- und Sekundärsatelliten in jeweils benachbarten Positionen. Während der Primärsatellit die globale Ausleuchtung des maximal möglichen Gesamtbereiches übernimmt, verbindet der Sekundärsatellit Stationen mit besonders starkem Aufkommen miteinander. Die Übertragungskapazität der heutigen Intelsat-Satelliten liegt bei 20 Fernsehkanälen oder etwa 12 000 Fernsprechkännen.

Zu Kommunikationszwecken werden auch die ATS-Satelliten (Applications Technology Satellites) eingesetzt. Es handelt sich hierbei um kombinierte Wetter-, Nachrichten- und Meßsatelliten. ATS 3 wird unter anderem als Relaisatellit für Fernsehübertragungen von den Olympischen Spielen in Moskau dienen. ATS

Die traditionelle Weltraumfunkverbindung ist die der sogenannten Punkt-zu-Punkt-Übertragung (point-to-point transmission), d. h. die satellitenübertragene Sendung wird von einer zentralen Bodenstation (Relais) aufgenommen und von dieser an den individuellen Empfänger weitergeleitet. Diese Übertragungstechnik ermöglicht den Empfangsstaaten die technische Kontrolle über die Bodenstationen und damit zugleich die politische Kontrolle über die Sendungen (z. B. unerwünschte Auslandssendungen). Die Kontrollmöglichkeit entfällt dagegen bei der deshalb erheblich problematischeren Neutechnologie des sogenannten

**Punkt-zu-Punkt-Übertragung und Direktfernsehen**

satellitären Direktfernsehens (direct television broadcasting), bei der die von den Fernsehsatelliten übermittelten Sendungen unmittelbar, d. h. ohne Zwischenschaltung einer zentralen Bodenstation, vom individuellen Empfänger aufgenommen werden können. Direktfernsehsendungen befinden sich derzeit im Versuchsstadium. Sie dürften voraussichtlich Mitte der 80er Jahre operativ werden und sollen dann vornehmlich für die Übertragung von Bildungs- und Aufklärungssendungen in Großgebiete mit schwächer entwickelter Infrastruktur sorgen.

Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten hat die Sowjetunion erst verhältnismäßig spät, nämlich 1974, Versuche mit 24-Stunden-Synchronsatelliten begonnen. Der erste sowjetische Synchronsatellit, Kosmos 637, wurde 1974 gestartet. Ihm folgte im gleichen Jahr ein Synchronsatellit der Molnija-Serie und 1975 Stationar 1. 1976 wurden Raduga 2 (russ. Regenbogen) und Ekran 1, 1977 Raduga 3 und Ekran 2 gestartet. Bis Ende 1980 sollen weitere zehn sowjetische Kommunikationssatelliten in die geostationäre Umlaufbahn gebracht werden.

### **Molnija**

Die wichtigsten sowjetischen Kommunikationssatelliten sind die Satelliten der 1965 begonnenen Molnija-Serie. Sie sind schwerer als die amerikanischen Gegenparts und bewegen sich auf Umlaufbahnen mit im allgemeinen hohen Inklinationswinkeln zur Äquatorebene und einem in der nördlichen Hemisphäre gelegenen Apogäum (erdfernster Punkt). Dies bringt für die Sowjets den Vorteil mit sich, daß die Satelliten jeweils etwa acht Stunden mit sowjetischen Bodenstationen, und zwar auch in den von Synchronsatelliten nicht erfaßbaren polnahen Regionen, in Verbindung stehen. Die Satelliten sind mit hohen Energiequellen ausgestattet, was es den Sowjets ermöglicht, sich mit relativ preisgünstigen Bodenstationen zur Übertragung von Fernsehprogrammen, Telefonverbindungen und Computerdaten zu begnügen. Werden vier solche Satelliten jeweils in zwölfstündige halbsynchrone Umlaufbahnen, die zueinander in einem Winkel von 90° stehen, gebracht, ist es möglich, ein bestimmtes Gebiet ganztägig ausleuchten.

## **1.2.2 Wettersatelliten**

Das amerikanische Wettersatellitensystem umfaßt an erster Stelle die Satelliten der Serien TIROS (Television and Infrared Observation Satellites), ESSA (Environmental Survey Satellites), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) und Nimbus.

### **TIROS**

Die heute im Einsatz befindlichen TIROS-Satelliten (Serie TIROS-N) haben Umlaufhöhen zwischen 600 und 900 Kilometern. Ihre Bahnneigung ist so ausgewählt, daß sie sich auf sonnensynchronen Bahnen bewegen und dadurch besonders gute Beobachtungsmöglichkeiten eröffnen. Sie sind mit je zwei verhältnismäßig langsam abtastenden Vidikon-Kamerasystemen ausgerüstet und führen außerdem Strahlenmeßgeräte für fünf verschiedene Spektralbereiche mit

sich, die nach dem Bolometerprinzip arbeiten und eine Auflösung von etwa 50 Kilometern haben. Die Größe des von den Kamerasystemen ausgeleuchteten Gebietsausschnittes auf der Erdoberfläche liegt zwischen 120 x 120 Kilometern und 1200 x 1200 Kilometern.

Die ESSA-Satelliten stellen eine Fortentwicklung der TIROS-Serie dar. Ihre Aufgabe ist vornehmlich die Überwachung der Atmosphäre und der Erdoberfläche im sichtbaren Bereich des Spektrums. Sie verwenden dabei ein verbessertes Vidikon-Kamerasystem, das sich durch hohe Zuverlässigkeit auszeichnet. Die ESSA-Satelliten wurden inzwischen von der NOAA-Serie, der dritten Generation der amerikanischen Wettersatelliten, abgelöst. NOAA 2 und die weiteren Satelliten der Serie setzen abtastende Strahlungsmesser ein, die die bisherigen Kamerasysteme ablösen und an Stelle von Einzelbildern (Momentaufnahmen) Bildstreifen entlang der Flugbahn aufnehmen. Die Bildinformationen werden tagsüber je zur Hälfte im sichtbaren Spektralbereich und im Infrarotbereich, nachts nur im Infrarotbereich gewonnen.

ESSA

Auch die mit fortgeschrittenen Sensoren ausgestattete Nimbus-Serie dient unter anderem der Wetterforschung. Die neueren Satelliten dieser Serie sind mit verfeinerten Instrumenten zur Datengewinnung über Wasserdampf- und vertikale Temperaturverteilung sowie zur Erforschung der Partikularstrahlung und der Ionisation der Atmosphäre ausgestattet. Sie führen auch Experimente für geodätische Zwecke und über die Windverhältnisse und den Energieaustausch in der Atmosphäre durch. Zur Wetterforschung werden außerdem die Mehrzwecksatelliten der ATS-Serie (Applications Technology Satellites) und der SMS/GOES-Serie (Synchronous Meteorological Satellites bzw. Geostationary Operational Environmental Satellites) eingesetzt. Bei den letzteren handelt es sich um die ersten operativen Wettersatelliten auf geostationären Umlaufbahnen. Wettersatelliten sind in erster Linie zur Ausleuchtung großer Flächen bestimmt und verfügen daher über kein besonders gutes Auflösungsvermögen.

Nimbus

Die Sowjetunion ist in der operativen Wettersatellitentechnik gegenüber den Vereinigten Staaten im Rückstand. Über satellitäre Wetteraufnahmen verfügen die Sowjets erst seit 1965. Ihre Satelliten (insbesondere der Meteor-Serie), deren Ausstattung in etwa der der fortgeschrittenen Satelliten der Nimbus-Serie entsprechen dürfte, haben den Nachteil einer kürzeren Nutzungsdauer. Zwar sind das Auflösungsvermögen und damit die Detailwiedergabe der sowjetischen Instrumente höher als die der amerikanischen Pendanten; jedoch wird dieser Vorteil durch ein dementsprechend geringeres ausgeleuchtetes Gesichtsfeld aufgehoben.

Meteor

Im Jahre 1977 wurde erstmals ein sowjetischer Wettersatellit in eine rückläufige sonnensynchrone Umlaufbahn nach dem amerikanischen Vorbild gebracht. Sowjetischerseits dienen vor allem die operativen Wettersatelliten Meteor, aber auch einige Satelliten der universellen Kosmos-Serie meteorologischen Zwecken. Auch einige der höher fliegenden Molnija-Satelliten sind mit meteorologischen Kameras ausgerüstet.

### 1.2.3 Navigations- und Verkehrskontrollsatelliten

Transit/  
NNSS

Die Vereinigten Staaten verfügen über ein operatives, von der US-Marine betriebenes Navigations satellitensystem. Es trug ursprünglich die Bezeichnung »Transit« und wurde später in NNSS umbenannt. Es handelt sich dabei um unbemannte passive Erdsatelliten, die als Ortungsmarken für die See- und Luftnavigation dienen. Die Ortung erfolgt durch Schiff oder Flugzeug über Funkpeilsignale, die von dem Satelliten ausgestrahlt und an Bord des Schiffes oder Flugzeuges von Computern ausgewertet werden. Navigations satelliten werden heute auch von der kommerziellen See- und Luftfahrt benützt. Ihr zukünftiger ziviler Anwendungsbereich dürfte wahrscheinlich darin liegen, daß die zum Satelliten gefunkten Signale von diesem an einen Bodencomputer weitergeleitet werden, der dann die jeweilige Position bestimmt. Dieses System kann unter Umständen auch für ein späteres satellitäres Verkehrskontrollsystem Verwendung finden. Derzeitig werden die Bedingungen eines solchen Systems von ATS-Satelliten getestet.

Kosmos

Ebenso wie die Vereinigten Staaten verfügt auch die Sowjetunion über operative Navigationssatellitensysteme. Gewisse Anhaltspunkte deuten darauf hin, daß verschiedene Satelliten der Kosmos-Serie Navigationsaufgaben erfüllen. Das sowjetische System dürfte in etwa dem der amerikanischen Transit-Serie entsprechen. Angaben über die Qualität der sowjetischen Navigationssatelliten liegen noch nicht vor.

### 1.2.4 Geodätische und kartographische Satelliten

Geodätische  
Missionen

Sowohl die Vereinigten Staaten als auch die Sowjetunion haben ein starkes Interesse an geodätischen und kartographischen Satellitensystemen. Die USA haben verschiedene Missionen mit dem Ziel einer geodätischen und kartographischen Erfassung der Erdoberfläche durchgeführt. Die Arbeiten sollen vor allem genauere Kenntnisse über die Gestalt der Erde vermitteln. Die Ergebnisse kartographischer Flüge werden im allgemeinen nicht veröffentlicht.

Sowjetischerseits deuten gewisse Anzeichen darauf hin, daß geodätische und kartographische Aufgaben von Satelliten der Kosmos-Serie wahrgenommen werden. Die Sowjetunion hat dazu bisher keine Angaben gemacht.

## 1.2.5 Erderkundungssatelliten

Die Einsatzmöglichkeiten moderner Erderkundungssatelliten sind vielfältig. Erderkundungstätigkeiten sind wegen ihrer vielseitigen Auswertbarkeit und ihrer Nähe zu militärischen Aufklärungsaktivitäten politisch heftig umstritten. Sie dürften in den kommenden Jahren zu einem Hauptanwendungsbereich der Weltraumtechnologie reifen und neue Perspektiven der Umweltbedingungen der Erde im globalen Rahmen eröffnen. Sie werden jedoch auch zunehmend Detailwissen über politisch, wirtschaftlich und militärisch wichtige Einzelvorgänge vermitteln. Zur Zeit befinden sich die Verfahren zur Erdfernerkundung noch im Versuchsstadium, jedoch werden bereits verschiedene nutzbringende Anwendungsbereiche der neuen Technik mit Erfolg erprobt. Die bisherigen Haupteinsatzgebiete sind die Erkundung von Bodenschätzen und anderen natürlichen Ressourcen (z. B. Ortung von Fischgründen), die Bestimmung von Vegetations- und landwirtschaftlichen Nutzungsarten, die Beobachtung geologischer Formationen u. a. m.

Die Vereinigten Staaten haben erste Erderkundungsaktivitäten 1972 und 1975 mit den Satelliten Landsat 1 bzw. Landsat 2 entwickelt. Diese Satelliten, die ursprünglich die Bezeichnung ERTS (Earth Resources Technology Satellites) führten, sind mit zwei oder drei Fernsehkameras, einem Multispektral-Scanner sowie verschiedenen Strahlungssensoren ausgerüstet und befliegen Umlaufbahnen in Höhen von etwa 900 Kilometern. Das von den Multispektral-Scannern ausgeleuchtete Gebiet hat eine Ausdehnung von etwa 180 x 180 Kilometern; das Auflösungsvermögen der Scanner beträgt etwa 90 Meter auf der Erdoberfläche. Die Satelliten führen in erster Linie geologische, ozeanographische und hydrologische Beobachtungen, aber auch Untersuchungen von Vegetationsentwicklungen und Umwelteinflüssen durch. Obwohl die Techniken noch nicht das operative Stadium erreicht haben, erregten ihre möglichen weitreichenden Auswirkungen doch bereits erhebliches Aufsehen in der Weltöffentlichkeit, insbesondere in den rohstoffproduzierenden Ländern der Dritten Welt.

**Landsat/  
ERTS**

Die Sowjetunion hat ähnlich wie die Vereinigten Staaten ein starkes Interesse an den neuen Techniken bekundet. Wie man jetzt weiß, wurde mit jüngeren Flügeln der Saljut- und Sojus-Serie, aber auch der Kosmos-Serie Datensammlung zum Zwecke der Bodenschätzerkundung betrieben.

**Saljut und  
Sojus**

## 1.2.6 Lunare und planetare Missionen

Die lunaren und planetaren Missionen der beiden Weltraumgroßmächte befinden sich noch im Pionierstadium. Ihre Aufgaben sind zur Zeit ausschließlich wissenschaftlicher Natur; ein operativer Einsatz ist noch nicht in Sicht.

Bis Ende 1978 haben die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion insgesamt 67

lunare und 36 planetare Missionen erfolgreich oder teilweise erfolgreich abgeschlossen. Die Anzahl der beiderseits durchgeführten Flüge hält sich in etwa die Waage. Wenn auch einem Ergebnisvergleich stets gewisse Schwierigkeiten begegnen, so kann doch – ungeachtet der zahlenmäßigen Gleichgewichtigkeit der amerikanischen und der sowjetischen Flüge – festgestellt werden, daß die Vereinigten Staaten die besseren wissenschaftlichen Forschungsergebnisse erzielt haben.

#### **Luna und Orbiter**

Den Sowjets gelang es erstmals im Januar 1966, mit ihrer Sonde Luna 9 Bilder der Mondumgebung zur Erde zu funken. Auch die sowjetische Mondsonde Luna 10 erreichte im März 1966 noch vor dem ersten amerikanischen Lunar Orbiter (August 1966) die Mondumlaufbahn und übermittelte Informationen über Anomalien der Mondgravitation und die Zusammensetzung der Mondoberfläche. Luna 12 funkte im Oktober 1966 Bilder guter Qualität von der erdabgewandten Mondseite zur Erde. Luna 13 landete weich auf dem Mond und nahm mit Hilfe eines ausstreckbaren Armes Bodenanalysen vor.

#### **Surveyor und Lunar-Orbiter**

Die Vereinigten Staaten wurden gleichfalls seit 1966 auf dem Mond erfolgreich. Sie erzielten seit 1966 mit der Mondflugserie Surveyor hervorragende wissenschaftliche Ergebnisse. Die Surveyor-Sonden, die weich auf dem Mond aufsetzten, funkten etwa 100 000 Bilder ihrer unmittelbaren Mondumgebung zur Erde und analysierten die chemische Zusammensetzung der Mondoberfläche. Ab August 1966 wurde auch die Lunar-Orbiter-Serie eingesetzt. Ihre Aufnahmen von der Mondoberfläche übertrafen die entsprechenden sowjetischen Aufnahmen bei weitem an Klarheit und Detailfülle. Jedes der Raumfahrzeuge der Lunar-Orbiter-Serie sandte etwa 200 Doppelrahmenbilder, d. h. gleichzeitige Aufnahmen mit Weitwinkel und Teleobjektiv, zur Erde.

Die Entnahme von Mondgesteinsproben gelang erstmals der sowjetischen Sonde Luna 16 im September 1970. Luna 16 gewann mit einer ferngesteuerten Bohrvorrichtung etwa 101 Gramm Mondboden, die in einem Behälter versiegelt zur Auswertung in die Sowjetunion zurückgeschossen wurden. Die Analyse in den Bodenlaboratorien erbrachte nützliche wissenschaftliche Ergebnisse. Luna 20 wiederholte 1972 den Ersterfolg. Luna 24 (1976) trug Bohrgeräte an Bord, die bis in eine Tiefe von zwei Metern in den Monduntergrund eindringen.

#### **Lunochod**

Ein sowjetisches Mondoberflächenfahrzeug (Lunochod) wurde im November 1970 mit Luna 17 eingesetzt. Es legte bis Oktober 1971 etwas über zehn Kilometer auf der Mondoberfläche zurück und nahm etwa 500 Bodenuntersuchungen, davon 25 chemische Analysen, sowie astronomische Beobachtungen vor. Im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten haben die Sowjets bisher keine bemannten Mondlandungen durchgeführt. Soweit bekannt ist, planen sie solche auch nicht in absehbarer Zeit.

#### **Apollo**

Amerikanischerseits sind die wissenschaftlich sehr erfolgreichen bemannten Apolloflüge 15 - 17 hervorzuheben, bei denen auch das Mondoberflächenfahrzeug Lunar Roving Vehicle verwendet wurde. Die Besatzung von Apollo 15 führte während eines dreitägigen Mondaufenthaltes fast 24 Stunden lang Außenbordtätigkeiten aus. Sie erkundete bei ihren Fahrten mit einer Gesamtfahrstrecke von etwa 30 Kilometern ein Gebiet von sieben Kilometern Radius und

sammelte etwa 100 Kilogramm Mondgestein, das sie mit einem elektrischen Bohrergerät aus Tiefen bis zu anderthalb Metern zutage gefördert hatte. Arbeiten außerhalb des Landefahrzeuges wurden mit einer Fernsehkamera zur Erde übertragen. Die wissenschaftliche Mission von Apollo 16 entsprach der von Apollo 15: die Besatzung sammelte auf einer Gesamtfahrstrecke von 27 Kilometern auf der Mondoberfläche rund 100 Kilogramm Mondgestein. Das letzte Unternehmen dieser Serie, Apollo 17, wurde zum wissenschaftlich ergiebigsten der amerikanischen Mondflüge. Die Mondfahrer legten mit ihrem Oberflächenfahrzeug eine Strecke von 36 Kilometern zurück, nahmen Bohrungen bis in 2,4 Meter Tiefe vor und sammelten 112 Kilogramm Gesteinsproben. Aufgrund von Kooperationsabsprachen haben die USA und die Sowjetunion seit 1971 mehrfach Mondgesteinsproben aus ihren Luna- bzw. Apollomissionen gegeneinander ausgetauscht.

Planetare Missionen haben bisher zu den erdnäheren Planeten des Sonnensystems Venus, Merkur, Mars und Jupiter geführt. Amerikanischerseits sind besonders die Erfolge der Venus-Sonden Mariner 2 und 5 und der Mars-Sonden Mariner 4, 6, 7 und 9 hervorzuheben. Mariner 9 sandte gute Aufnahmen von der Marsoberfläche zur Erde. Mariner 10 machte bei drei Vorbeiflügen am Merkur Aufnahmen vom sonnennächsten Planeten. Pioneer 10 und 11 erzielten klare Farbbilder vom Jupiter; Pioneer 11 hat seinen Flug zum Saturn fortgesetzt und wird 1979 an diesem vorbeifliegen. Zwei weitere amerikanische Planetensonden, Voyager 1 und 2, wurden 1977 zum Jupiter und den anderen sonnenfernen Planeten des Solarsystems entsandt; sie befinden sich noch auf dem Wege.

**Mariner,  
Pioneer,  
Voyager und  
Viking**

Den Höhepunkt der amerikanischen planetaren Missionen bildeten die Marslandesonden Viking 1 und 2, die im August bzw. September 1975 gestartet wurden. Sie funkten bestechend klare Farbbilder von der Marsoberfläche zur Erde und führten mit Hilfe von Bordlaboratorien Untersuchungen auf dem roten Planeten durch. Spuren von Leben auf dem Mars wurden nicht entdeckt.

Sowjetische Versuche, den Mars zu erreichen, schlugen 1960 fehl; die Sonden erreichten nicht einmal die Erdumlaufbahn. 1961 gelangte erstmals eine sowjetische Sonde in Venusnähe. 1962 erreichte eine weitere sowjetische Sonde Marsnähe. Die ersten brauchbaren wissenschaftlichen Ergebnisse erzielten die Sowjets mit den operativen Sonden Venera 4 bis 8 (1967, 1969 und 1970), die Daten über die Venusatmosphäre übermittelten. Venera 8 landete weich auf dem erdnächsten Planeten und nahm dort Bodenanalysen vor. Die sowjetischen Folgesonden Venera 9 und 10 führten Landefahrzeuge an Bord. Während die Umlauffahrzeuge (Orbiters) über Monate hinweg Bilder und andere Daten aus der Umlaufbahn um die Venus funkten, gingen die Landefahrzeuge weich auf der Venusoberfläche nieder und vermittelten jeweils etwa eine Stunde lang gute Aufnahmen von der erdabgewandten Venusseite. Von den sowjetischen Marssonden erreichte Mars 5 im Juli 1973 die Marsumlaufbahn. Mars 6 landete im August 1973 auf dem roten Planeten und funkte während des Anfluges Daten über die Marsoberfläche zur Erde, verstummte jedoch unmittelbar nach der Landung.

**Venera und  
Mars**

## 1.2.7 Zusammenfassung und Übersicht

### Systemvergleich und Prognose

Im folgenden wird eine tabellarische Gegenüberstellung der verschiedenen Einsatzbereiche der Satellitentechnik in den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion (Stand: Jahresanfang 1978) gegeben. Es ist darauf hinzuweisen, daß jeder Systemvergleich nach Funktionsbereichen naturgemäß bis zu einem gewissen Grad willkürlich ist, da die verschiedenen Systeme trotz erheblicher funktionaler Ähnlichkeiten nicht in allen Punkten miteinander vergleichbar sind. So verfügen die beiden Weltraumgroßmächte z. B. über Kategorien von Missionen, die mangels hinreichender Informationen nicht nach dem spezifischen Missionszweck klassifizierbar sind und daher unabhängig von ihrem jeweiligen Zweck nach objektiven Kriterien, wie Bahneigenheiten, unterschieden werden (insbesondere militärische Aktivitäten).

Hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Raumfahrt ist jede Art von Prognosen ein schwieriges Unterfangen, da die weitere Entwicklung nicht nur von den jeweiligen technischen Voraussetzungen und Sachzwängen, sondern auch in hohem Maße von politischen Grundsatzentscheidungen, wie Mittelzuweisungen durch die politisch verantwortlichen Organe, abhängt.

Für die amerikanischen Raumfahrtprogramme wurden bisher keine längerfristigen politischen Absichtserklärungen abgegeben. Deshalb dürfte die weitere Entwicklung maßgeblich von den jeweiligen Mittelzuweisungen des Kongresses abhängen. Gleichwohl wird allgemein erwartet, daß die zukünftigen Schwerpunkte der amerikanischen Satelliten-Anwendungstechnik in den Bereichen der Wetter-, Kommunikations- und Erdkundungssatelliten liegen werden. Im Bereich der Wettersatelliten wird eine verbesserte Qualität der Wetterbeobachtung und -vorhersagen anzustreben sein. Bei den Nachrichtensatelliten werden die USA auch weiterhin im Rahmen des internationalen Kommunikationssatellitensystems Intelsat im Hinblick auf die Verbesserung der internationalen Telefon-, Rundfunk- und Fernsehübertragungen sowie der Computerverbindungen arbeiten. Beim satellitären Direktfernsehen, das sich derzeit noch in der experimentellen Phase befindet, wird die Entwicklung operativer Systeme anzustreben sein.

### Zukünftige Schwerpunkte

In der Sowjetunion haben führende Politiker mittel- und längerfristige Absichtserklärungen abgegeben, die deutlich machen, daß das sowjetische Ziel eine umfassende Nutzung der gesamten Raumfahrttechnologie ist. Sie umfaßt die Erforschung der Planeten, die Detailforschung des Mondes und den verstärkten Einsatz von Erdumlaufstationen für verschiedene praktische Zwecke. Ähnlich wie die USA dürfte die UdSSR bestrebt sein, die Qualität ihrer Wetternachrichten- und Kommunikationssatelliten zu verbessern. Ein weiterer Schwerpunkt der sowjetischen Weltraumaktivitäten dürfte im Bereich der Erdfernerkundung, insbesondere der Bodenschatzerkundung durch Satelliten, liegen.

# Übersicht über die Raumfahrttätigkeiten der USA und der UdSSR

(Stand: Jahresanfang 1978)

	USA	UdSSR
Erdumlaufbahn (Wissenschaft)	167	133
Erdumlaufbahn (Technische Wissenschaften)	21	2
Kommunikation	128	238
Wetter	70	45
Navigation	34	51
Geodäsie	19	12
Erbodenschätze	2	2
Militärische Beobachtung		
niedrige Umlaufbahnen (rückführbar)	227	393
niedrige Umlaufbahnen (nicht rückführbar)	75	56
kleinere militärische Missionen	46	109
Frühwarnung	37	11
Angriffswaffen aus Teilorbit	-	18
Ozeanüberwachung	9	19
Interceptors und Ziele	-	29
Erdumlaufbahn (mit Bezug zur bemannten Raumfahrt)	11	39
Erdumlaufbahn (bemannte Raumfahrt)	20	37
Lunare Missionen (mit Bezug zur bemannten Raumfahrt)	16	8
Lunare Missionen (bemannte Raumfahrt)	20	-
Merkur	1	-
Venus	2	23
Mars	9	16
Andere Planeten	4	-
Interplanetarer Raum	7	-
Raumflugkörpertests	13	7
Abschlußrampen in Umlaufbahn	-	161
Gesamt	961	1 443

Quelle: United States and Soviet Progress in Space, aaO., S. 48.

## 2. Die militärische Weltraumnutzung

### 2.1 Krieg im Weltraum?

Die Militärpolitik wird zusehends von den sicherheitspolitisch und militärisch nutzbaren Raumflugkörpern (RFK) abhängig<sup>1</sup>. Dies wird durch die Aussagen kompetenter Militärtheoretiker verdeutlicht<sup>2</sup>, die beispielsweise den Angriff auf einen Aufklärungssatelliten als »casus belli«, d. h. als möglichen Auslöser für eine potentiell nukleare Auseinandersetzung der Supermächte ansehen. Eine Bestätigung dieser These liefern u. a. die im US-Haushalt vorgesehenen Mittel für jene Warnsysteme, die den Angriff auf Aufklärungs- und Fernmelde-RFK ohne Verzögerung an die militärischen Kommandozentralen übermitteln. Die Nutzung des die Erde umgebenden Weltraumes scheint schon so weit fortgeschritten, daß das Gleichgewicht zwischen den Blöcken in Frage gestellt ist, wenn der Ausfall eines militärischen RFK als Folge einer aggressiven Handlung des potentiellen Gegners zur Entwicklung neuer Strategien führt und damit ein offensiver nuklearer Krieg mit Unterstützung von RFK in den Bereich des Möglichen rückt. In einem solchen Krieg würde der Sieg demjenigen in Aussicht gestellt, der besser im Weltraum gerüstet wäre<sup>3</sup>.

Die gegenseitige, eskalierende Vernichtung von militärischen RFK wäre damit gleichsam ein Konzept der »flexible response« im Weltraum, wobei der Krieg auf der Erdoberfläche die nächste Stufe der Eskalation bedeuten könnte. Andererseits könnte jedoch auch hinter diesen neuen »Strategischen Überlegungen« der Gedanke verborgen sein, den Krieg insgesamt von der Erde in den Weltraum zu verlagern. Dies ist eine vielbeschworene, aber glücklicherweise bisher mehr oder weniger utopische Vorstellung. Die Gesetze der Himmelsmechanik und der angewandten Naturwissenschaft dürften nach den bisherigen Erkenntnissen noch keine derartig extensive militärische Nutzung des Weltraumes zulassen<sup>4</sup>.

Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, welche militärisch nutzbaren Raumfahrtssysteme bereits existieren. Anfangs lag der Schwerpunkt bei passiven Operationen der Informationsbeschaffung (Aufklärung) und Informationsübertragung (Fernmeldewesen). Neuere militärische Anwendungsgebiete sind Navigations-, Feuerleit- und Raumwaffensysteme. Tabelle 1 erfaßt, aufgegliedert nach militärischer und ziviler Nutzung (bzw. verantwortlicher Stelle), alle Raumfahrtunternehmen von 1957 bis 1977.

	USA		UdSSR	
	Depart of Def	NASA	Mil	Zivil
1957	—	—	—	2
1958	5	—	—	1
1959	5	5	—	3
1960	11	5	—	3
1961	19	10	—	6
1962	34	18	5	15
1963	28	10	8	9
1964	35	22	17	13
1965	40	23	29	19
1966	43	30	28	16
1967	32	25	46	20
1968	24	19	52	22
1969	19	21	53	17
1970	17	12	55	26
1971	17	14	62	21
1972	14	17	55	19
1973	11	12	59	27
1974	8	14	55	26
1975	10	18	62	27
1976	11	15	72	29
1977	12	14	73	27

Tabelle 1: Raumfahrtunternehmen USA/UdSSR im Vergleich

Die Weltraumprogramme, insbesondere die militärischen Weltraumprogramme der beiden Supermächte, haben sich in den vergangenen zwanzig Jahren wechselseitig beeinflußt. Herausragende Persönlichkeiten haben bahnbrechende Entwicklungen gefördert, und leistungsfähige Volkswirtschaften erbrachten die Grundlage für eine neue, aufstrebende Industrie. Die militärische Nutzung der Weltraumprogramme verstärkte und verstärkt weiterhin die Entwicklung auf diesem Gebiet. Wie bereits dargestellt, überraschte die Sowjetunion Ende 1957 die Welt mit der Entsendung des ersten Erdsatelliten. Die Vereinigten Staaten jedoch holten nicht nur bald auf, sondern überrundeten in der Folgezeit die Sowjetunion, die ihrerseits beharrlich und stetig ihre Weltraumprogramme fortentwickelt. Bei einigen Projekten könnte der Eindruck entstehen, die UdSSR setze Programme ein, die in den USA geplant wurden, jedoch als unergiebigere Zwischenstufen nicht zur Verwirklichung gelangten. Ein Grund dafür könnte der unterschiedliche Stand der Technik sein. Das Sozialprodukt der UdSSR steigt überdies vergleichsweise langsamer als das der westlichen Staaten. Mangelerscheinungen in der sowjetischen Wirtschaft sind keine Seltenheit. Dennoch ist es eine politische Tatsache, daß die UdSSR wirtschaftlich stark genug ist, um das gegenwärtig zahlenmäßig umfangreichste Weltraumprogramm durch Setzen von Prioritäten zu unterhalten und fortzuführen. Es gibt auch bisher keine Anzeichen dafür, daß sich hier in naher Zukunft substantielle Änderungen ergeben könnten.

Der Nutzen der militärischen Weltraumfahrt hat sich in der Politik bereits kurzfristig gezeigt. Es ist nicht auszudenken, wie die Erde aussähe, wenn die beiden Nuklearmächte nicht mit Hilfe der orbitalen Aufklärungsmittel die praktische Politik des »Open Sky« verfolgt hätten. So aber konnten sie als informierte Autoritäten bei den kriegerischen Auseinandersetzungen der jüngsten Vergangenheit ihren Einfluß mäßigend zur Geltung bringen, die Initiative an sich ziehen und den Weltkrieg verhindern. So gesehen haben sich die militärischen Weltraumprogramme mehrfach amortisiert und der Strategie des weltweiten Krisenmanagements das Wort gesprochen.

Werden sich in absehbarer Zukunft die militärischen Rivalitäten zwischen West (USA) und Ost (UdSSR) in den Weltraum verschieben? Sicherlich ist dies eine provozierende Vermutung, die jedoch zunehmend an Realität gewinnt. Der Trend geht dahin, daß die Supermächte – die allein im Besitz der erforderlichen Technologie sind – den Weltraum in ihre (militär-)strategischen Überlegungen einbeziehen.

Im nachfolgenden soll nach einer kurzen Einführung in die Himmelsmechanik ein Überblick über die militärtechnologische Nutzungsmöglichkeit des Weltraumes und ihre militärischen Auswirkungen gegeben werden. Anschließend wird der Ablauf eines potentiellen Krieges mit RFK-Unterstützung anhand eines hypothetischen Szenarios dargestellt.

## 2.2 Kurze Einführung in die »Himmelsmechanik«

Auf die Masse von Körpern wirkt eine Anziehungskraft von

$$K = \gamma \times \frac{M_1 \times M_2}{R^2} \quad (\text{Newtonsches Gravitationsgesetz})$$

K = Anziehungskraft,  $M_1, M_2$  = Masse der Körper  
R = Abstand der Körper,  $\gamma$  = Gravitationskonstante

### Umlaufbahn

Auf das Bezugssystem Erde übertragen heißt das<sup>5</sup>: jeder Körper an der Erdoberfläche erfährt eine Anziehung in Richtung Erdmittelpunkt<sup>6</sup>. Durch eine entgegengesetzte Kraft, durch einen Antrieb, läßt sich ein Körper von der Erdoberfläche in den Raum befördern. Reicht der Antrieb nicht aus, um die Erdanziehung zu überwinden, so fällt der Körper auf die Erdoberfläche zurück (ballistische Kurve). Ist der Antrieb zu groß, verläßt der Körper den Anziehungsbereich der Erde (Fluchtlinie)<sup>7</sup>. Zwischen diesen »extremen« Zuständen liegt ein Bereich, der sich dadurch auszeichnet, daß Körper auf Umlaufbahnen die Erde umkreisen<sup>8</sup>. Die Umlaufbahnen von Raumflugkörpern (RFK) sind elliptisch und können durch Korrekturen kreisförmig gestaltet werden. Der Erdmittelpunkt

liegt im Brennpunkt bzw. im Mittelpunkt der elliptischen bzw. kreisförmigen Umlaufbahn. Die Ebene der Umlaufbahn geht durch den Erdmittelpunkt.

Bei Vernachlässigung der Störungen, die später noch aufgezeigt werden, sind bei kreisförmigen Umlaufbahnen Geschwindigkeit und Höhe der RFK konstant. In elliptischen Umlaufbahnen variieren Geschwindigkeit und Höhe fortwährend. Die höchste Geschwindigkeit erreicht ein RFK auf einer elliptischen Umlaufbahn an seiner erdnächsten Stelle, dem Perigäum; die geringste Geschwindigkeit hat er am erdfernten Punkt, dem Apogäum.

**Perigäum**  
**Apogäum**

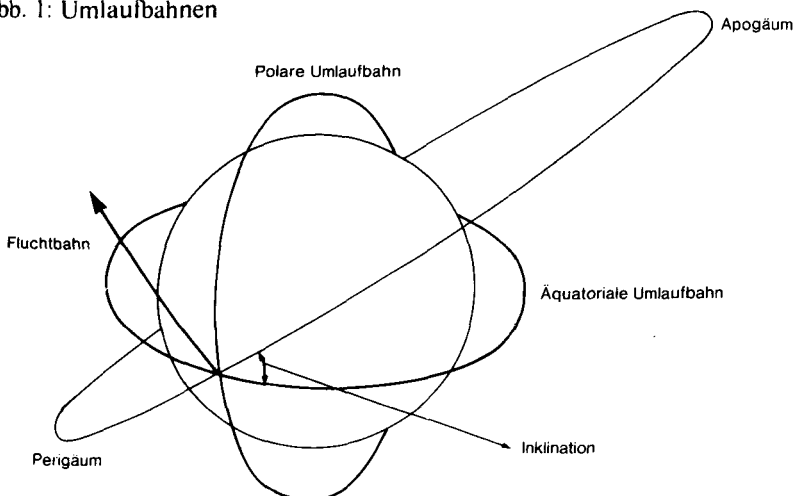
Eine weitere Charakteristik von Umlaufbahnen ergibt sich aus der Lage der Umlaufbahnebene zur Äquatorebene der Erde. Der Winkel zwischen Äquatorebene und Umlaufbahnebene heißt Inklination. In der Praxis bedeutet das, daß der direkte Einschub in eine äquatoriale Umlaufbahn nur von einer Position auf dem Äquator erfolgen kann. Bei jedem anderen Startpunkt hat die RFK-Umlaufbahn um die Erde eine Inklination, die mindestens dem Größenwert der geographischen Breite des Startpunktes entspricht<sup>9</sup>. Um einen RFK von einer Umlaufbahn mit einer Inklination in eine äquatoriale Umlaufbahn zu bringen, bedarf es zusätzlicher Antriebsmanöver, für die verhältnismäßig hohe Energiemengen notwendig sind. In der Praxis wird das Apogäum der elliptischen Umlaufbahn eines RFK in etwa über dem Erdäquator liegen, so daß die Zündung von Zusatzraketen (Apogäumsmotor) zu dem Zeitpunkt erfolgen kann, zu dem der RFK den Äquator überquert. Neben der äquatorialen Umlaufbahn wird in der militärischen Raumfahrt die polare sonnensynchrone Umlaufbahn bevorzugt genutzt, auf der es möglich ist, die von der Sonne angestrahlte Erdhalbkugel das ganze Jahr über zu beobachten.

**Inklination**

Die Zeit, die ein RFK für einen vollen Umlauf um die Erde benötigt, wird als orbitale Periode bezeichnet. Für erdnahe Umlaufbahnen (280 – 500 km) beträgt die Periode 80 bis 100 Min. Mit der Höhe der Umlaufbahn nimmt die orbitale Periode zu. Bei 9 000 km (kreisförmig) Höhe beträgt sie z. B. ca. 6 Std., bei rd.

**Orbitale Periode**  
**geostationäre Umlaufbahn**

Abb. 1: Umlaufbahnen



36 000 km Höhe 24 Std.. Erdsynchrone (geostationäre) RFK auf äquatorialen Umlaufbahnen haben diese orbitale Periode und stehen scheinbar über einem Punkt des Äquators still.

#### **Umlaufbahn-abweichungen**

Alle Umlaufbahnen unterliegen aus verschiedenen Gründen bestimmten Abweichungen. Bei elliptischen Umlaufbahnen wandert das Perigäum bzw. Apogäum in der Ebene der Umlaufbahn aus. Da die Erde infolge ihrer Rotation nicht kugelförmig, sondern an den Polen abgeflacht und am Äquator ausgebuchtet ist, entstehen Anomalien im Gravitationsfeld, die die Umlaufbahnen von RFK mit Westdrift verändern. Bei elliptischen Umlaufbahnen mit dem Perigäum (Apogäum) in der Äquatorebene addiert sich zu dem oben beschriebenen Auswanderungsmoment ein weiteres in der Ebene der Umlaufbahn. Die Gravitationsfelder von Sonne und Mond führen ebenfalls zur Abweichung der Umlaufbahnen. Bei stark exzentrischen Umlaufbahnen verringert sich die Höhe der Perigäen und damit die »Lebenszeit« des RFK. Ein gleicher Effekt entsteht durch den atmosphärischen Widerstand. Ein Teil der kinetischen Energie des RFK wird durch Reibung in Wärme umgewandelt. Dadurch verkleinert sich die Zentrifugalkraft und die Erdanziehung (Schwere) zieht den RFK in tiefere Umlaufbahnen und so in dichtere Schichten der Atmosphäre. Einen ähnlichen Einfluß üben die von der Sonne ausgehenden Partikelströme aus, die im April und Juni ein Maximum haben. Eine weitere die orbitale Periode verlangsamende Abweichung erfolgt durch das magnetische Feld der Erde. Infolge Polarisierung der elektrischen Ladungen auf der Oberfläche von RFK fließt auf der Oberfläche des RFK ein Strom, der im Magnetfeld der Erde einen magnetischen Widerstand hervorruft. Oberhalb 1 200 km Umlaufbahnhöhe kann der magnetische Widerstand den aerodynamischen Widerstand in seiner Auswirkung überschreiten. Bei großen RFK mit relativ geringer Masse verursacht der Druck des Sonnenlichtes ebenfalls eine Abflachung der Umlaufbahn.

Die Drehung der Erde nach Osten mit einer Winkelgeschwindigkeit von 15 Grad pro Stunde hat zwar keine direkten Abweichungen auf die Umlaufbahn von RFK zur Folge, bewirkt aber, daß sich für einen Beobachter auf der Erdoberfläche die RFK-Umlaufbahn mit einer Winkelgeschwindigkeit von 15 Grad pro Stunde nach Westen verschiebt.

#### **Lebensdauer**

Die Lebensdauer eines RFK hängt, wie aus dem vorher Gesagten ersichtlich, von der Höhe der Umlaufbahn um die Erde ab. Abweichungen und Widerstände haben in geringen Höhen eine stärker abbremsende Wirkung als in großen Höhen. Am tiefsten Punkt der Umlaufbahn, dem Perigäum, hat der RFK seine höchste Geschwindigkeit und erfährt hier den größten atmosphärischen Widerstand. Die Perigäumshöhe ist deshalb in erster Linie bestimmend für die Lebensdauer von RFK in Erdumlaufbahnen.

#### **Funktionsdauer**

Die Funktionsdauer bzw. Nutzungsdauer eines RFK wird durch seine technischen Einrichtungen begrenzt. Batterien, Solarzellen, elektronische Geräte, Kameras etc. unterliegen einem fortgesetzten Verschleiß, der die Nutzungsdauer von RFK in Erdumlaufbahnen mit großen Höhen z. Z. noch auf Zeiträume von 3 bis 10 Jahren begrenzt. Für die Zukunft wird sich durch die wiederverwendbaren Raumtransporter hier eine einschneidende Veränderung ergeben. Bisher sind alle RFK mit hoher Lebensdauer, deren Funktionstüchtigkeit beendet ist,

#### **Weltraummüll**

als Weltraummüll zu betrachten. Zusehends erhöht sich die Anzahl der in Erdumlaufbahnen kreisenden Objekte, so daß die Frage nach der erdnahen »Welt-  
raumverschmutzung« auch militärisch relevant wird.

## 2.3 Aufklärungsflugkörper

Die Aufklärung des Gegners ist eine wichtige Grundlage für alle militärischen Entscheidungen, für alles militärische Handeln. Die Kenntnis des gegnerischen Potentials und der Absichten schafft Vorteile in der politischen Auseinandersetzung zwischen Ost und West. Aufklärung aus der Luft ist, seit es Fluggeräte gibt, Teil der Kriegführung. Jedoch ist die Aufklärung über dem Territorium des potentiellen Gegners auch in Friedenszeiten neueren Datums. Der Kalte Krieg und die Aufteilung der Welt in zwei Einflußsphären nach dem Zweiten Weltkrieg, der »Eiserne Vorhang« und der »Bambusvorhang« zwangen die USA unter der Präsidentschaft Trumans zur Sicherung des Friedens über neuartige Methoden zur Gewinnung von hinreichend genauen und möglichst zeitverzugslosen Aufklärungsdaten nachzudenken. Inwieweit im Ostblock eine ähnliche Entwicklung vor sich ging, läßt sich nur annähernd abschätzen, da nur spärliche Informationen vorliegen. Deshalb beschränkt sich diese Betrachtung größtenteils auf den Westen.

**Luftaufklärung im »Kalten Krieg«**

Mit Aufklärungs-RFK<sup>10</sup> läßt sich die gesamte Erdoberfläche in relativ kurzer Zeit aus sicheren Höhen überwachen und aufklären. RFK können mit Sensoren ausgerüstet werden, die den gesamten Bereich des elektromagnetischen Spektrums abdecken. Empfangen wird emittierte und reflektierte elektromagnetische Strahlung. Auf diese Weise erhält man eine Fülle von Informationen, die unmittelbar aus den auf physikalischen Eigenschaften beruhenden und wissenschaftlich auswertbaren Daten der elektromagnetischen Sensoren stammen. Hat man einmal die Charakteristika, Einsatzgrundsätze und Grenzen der Sensoren und RFK erkannt, so bietet das Verfahren ein umfangreiches und bewertbares Datenaufkommen, das für militärische Zwecke genutzt werden kann.

**Sensoren**

Die Einsatzmöglichkeit künstlicher Erdsatelliten für Aufklärungszwecke wurde kurz nach dem Zweiten Weltkrieg als technisch durchführbar erkannt. Um 1950 beschäftigten sich in den USA mehrere RAND-Studien mit den strategischen und technischen Aspekten von Aufklärungs-RFK. Mitte der 50er Jahre reichte die Stärke der Raketentriebwerke aus, um erste Versuche zu unternehmen. Heute werden durch beide Supermächte mit Hilfe von RFK militärische Ziele erkundet, beurteilt, festgelegt und ihre geographische Lage genau bestimmt. Die militärische und sicherheitspolitische Lagebeurteilung ist ohne das Aufkommen von Informationen aus der Aufklärungstätigkeit mit RFK undenkbar geworden.

**Lagebeurteilung**

Die Berlin-Blockade 1948 und der Koreakrieg 1950 veranlaßten die USA, zur Beobachtung des ehemaligen Alliierten gegen Hitler aus dem Luftraum Techniken zu erforschen und zu entwickeln. In den Jahren zwischen 1950 und 1960 entstan-

den Studiengruppen und Organisationszellen in der Administration, die dieses Vorhaben vorantrieben. Erwähnt seien hier besonders das Air Force Development Planning Office unter General Schriever, die Air-Force-Studiengruppe »Beaconhill«, zu deren Mitgliedern der Begründer und Präsident der Polaroid Corporation, E. Land, der Astronom J. Baker und der Luftfahrtingenieur Donovan zählten. Diese Männer spielten später Schlüsselrollen beim Aufbau der Aufklärungskapazität mit RFK. Pionierdienste leistete in diesem Zusammenhang die Boston University. Eine weitere Institution, das 1951 gegründete Air Force Scientific Advisory Board's Panel on Physical Sciences, später in Intelligence Systems Panel und schließlich in Reconnaissance Panel umgetauft, hatte den späteren wissenschaftlichen Berater Eisenhowers, G. Kistlakowsky, zum Vorsitzenden.

#### **U-2 Aufklärungsflugzeuge**

Die Arbeit dieser Institutionen zeigte bald, daß sich eine Aufklärung aus großen Höhen technisch ermöglichen läßt. Es wurden Sensoren gefunden, für die Lockheed die berühmte U-2 als Träger entwickelte. Schon vor dem spektakulären Abschluß einer U-2 über der UdSSR<sup>11</sup> hatte die CIA die US-Regierung überzeugen können, daß die U-2-Aufklärungsergebnisse nicht ausreichten, um die Entwicklung des sowjetischen strategischen Potentials, das die USA bedrohte, ausreichend analysieren zu können. Die Genehmigung für ein Nachfolgesystem, das raumgestützt sein sollte, wurde erteilt.

#### **Entwicklungsträger RAND, Lockheed**

Bei der RAND-Corporation gab es seit Ende des Zweiten Weltkrieges Vorschläge für die Entwicklung von »künstlichen Erdsatelliten« als Aufklärungsplattformen. Zu jener Zeit waren die Entwicklungskosten für ein solches Projekt unerschwinglich. Mitte der 50er Jahre änderte sich die Situation gründlich. Die Wasserstoffbombe war erfunden. Zur Beförderung größerer Nutzlasten – Aufklärungssatelliten waren damals mit 225 kg angesetzt – brauchte man Triebwerke mit hoher Leistung. Davon profitierte das Projekt »FEED BACK«. Es hatte bei Lockheed die Entwicklung des Waffensystems 117 L zum Ziele, ein RFK-Aufklärungsvorhaben, das auch die Bezeichnungen Pied Piper, Big Brother, SAMOS trug. Ein Teil des Planungspersonals von RAND wechselte zu Lockheed. Im Oktober 1956 vergab die US Air Force den Auftrag zum Bau von Aufklärung-RFK für das WS 117 L und für das Frühwarnsystem MIDAS, mit dem der Start sowjetischer Interkontinental-FK überwacht werden sollte.

#### **AGENA-Triebwerk**

Die ATLAS-Rakete war damals das Standardtriebwerk für größere Nutzlasten. Ihre Leistung reichte aber nicht aus, um die vorgesehene Aufklärungsplattform in eine Umlaufbahn zu bringen. Für diesen Zweck entwickelte Lockheed 1959 ein Raketentriebwerk, das als Oberstufe der ATLAS die erforderliche Nutzlast in den Orbit befördern sollte. Die Oberstufe, die den Namen AGENA erhielt, entwickelte bei einer Länge von sechs Metern und einem Durchmesser von 1,50 Metern eine Schubkraft von 6800 kp (66,685 kN). Die AGENA war das erste größere Triebwerk, das vom Boden aus im Raum auf Befehl ein- und ausgeschaltet werden konnte. Das bedeutete Manövrierfähigkeit und, wie bereits beschrieben, die Möglichkeit einer Korrektur der Umlaufbahn um die Erde. Mit diesem Triebwerk konnten kreisförmige und polare Umlaufbahnen erreicht werden und Rendezvous- und Andockmanöver, die Rückkehr aus dem Orbit zum Boden, die Stabilisierung der drei Achsen im Raum u. a. m. durchgeführt werden. Die AGENA und ihre verbesserten Nachfolger haben in Kombination mit THOR-

ATLAS- und TITAN-Aggregaten praktisch bis heute alle bekannten militärischen Nutzlasten der USA in den Raum befördert.

Die ersten wissenschaftlichen Weltraumplanungen in der UdSSR gehen auf das vorige Jahrhundert zurück. Reale Planungen aber gaben die Sowjets erst für das Internationale Geophysikalische Jahr im Jahre 1955 bekannt. Die ersten Sputnik- und Luna-RFK beeindruckten 1957 die Weltöffentlichkeit auch politisch. Von 1962 an nannte die UdSSR fast alle ihre RFK Kosmos und versah sie mit laufenden Seriennummern. **Kosmos-Serie**

Auch in der UdSSR konnte sich die Raumfahrt nur in Abhängigkeit von der Konstruktion leistungsfähiger Antriebsraketen für interkontinentale Flugkörper entwickeln. Die für RFK verwendeten Antriebsaggregate stammen daher überwiegend aus der Serie der militärischen Raketentriebwerke SS-4 Sandal (MRBM), SS-5 Slean (IRBM), SS-6 Sapwood (ICBM), SS-9 Scarp (ICBM). Nur ein Triebwerk mit der Bezeichnung Proton ist ohne militärischen Bezug. Die UdSSR stellte anfangs keine Angaben über die Aufgaben der gestarteten RFK zur Verfügung. Es war deshalb nicht einfach festzulegen, welche Operationen militärischen und welche zivilen wissenschaftlichen Zielen dienen. Im Westen spezialisierten sich einige Institutionen darauf, den Geheimnisschleier mit technischen Mitteln zu lüften. Dazu wurden und werden weiterhin Bahndaten, der Funkverkehr, Bilder, die mit astronomischen Fernrohren von den RFK gemacht werden können, und andere Einzelheiten ausgewertet. Dennoch blieb und bleibt auch heute noch ein Rest Unsicherheit, der zu Spekulationen Anlaß gibt. Spekulationen, die den Sowjets entscheidende insgeheime Durchbrüche in der Raumfahrt zubilligen. Bei dieser spekulativen Argumentation wirkt der »Sputnik-Schock«<sup>12</sup>, die Angst vor der Hegemonie der Sowjets im Weltraum nach. **Sowjetische Triebwerke**

In den letzten Jahren hat sich aber gezeigt, daß die »konservative« Beurteilung, die den Sowjets keine »technischen Sprünge« zutraut, eher der Realität nahekommt. Die militärischen Nutzlasten werden heute noch als wissenschaftliche Experimente getarnt. Die auswertenden Institute können aber – bis auf einen kleinen Rest – alle Weltraumstarts identifizieren. Dabei zeigt sich, daß mehr als die Hälfte aller Raumflugoperationen militärische Ziele verfolgt. Natürlich kann ein Wettersatellit sowohl die Vorhersagen für die Landwirtschaft als auch für die strategischen Raketentruppen unterstützen. Über einen Fernmelde-RFK lassen sich jedwede Art von Signalen übertragen, ob sie nun militärischen oder zivilen Inhalt haben. Das gilt für beide Weltraummächte. Die westliche Beurteilung der sowjetischen Raumfahrtoperationen umfaßt also das Raumfahrtpotential, das militärisch genutzt werden kann. Der größte Teil dieses Potentials dient Aufklärungszwecken. **Sowjetisches militärisches Raumfahrt-potential**

### 2.3.1 Fotoaufklärungs-RFK

#### Vorteile der Aufklärung aus dem Raum

Die Fotoaufklärung mit Hilfe von RFK hat gegenüber der Aufklärung mit Flugzeugen Vorteile. Die hohe Geschwindigkeit »über Grund« läßt die Beobachtung großer Gebiete der Erdoberfläche in relativ kurzer Zeit zu. Die große Höhe der RFK erlaubt Einzelaufnahmen von Gebieten mit der Ausdehnung von mehreren tausend Quadratkilometern. Die in 2.2 erläuterten Gesetzmäßigkeiten wiederum komplizieren die Einsatzmöglichkeiten von RFK. Werden die Bahnparameter zielbezogen eingeplant und umgesetzt, ergeben sich gute Aufklärungsmöglichkeiten.

#### Wahl der orbitalen Parameter

Die Erde dreht sich in 1440 min (24 h) einmal um ihre Achse. Werden die orbitalen Parameter eines RFK richtig gewählt, so läßt es sich einrichten, daß nach bestimmten Zeiträumen (z. B. alle 24 h) wieder das gleiche Gebiet auf der Erde überflogen wird. Andererseits können die orbitalen Parameter so gewählt werden, daß eine allmähliche Verschiebung der RFK-Bahn über Grund nach Osten oder nach Westen erfolgt. Auf diese Weise läßt sich ein größeres Gebiet kontinuierlich überwachen. Entscheidend für die Wahl der Bahndaten von RFK sind die Lage des Zielgebietes auf der Erde und der Aufklärungszweck. Liegt das Zielgebiet auf einem niedrigen Breitengrad, so wird der RFK mit einem kleinen Inklinationwert gestartet werden können. Das bringt den Vorteil mit sich, daß sich die Rotationsgeschwindigkeit der Erde als Antriebskraft ausnutzen läßt, wenn der RFK nach Osten gestartet wird. Auf dem Äquator beträgt diese 1700 km/h. Allgemein gesagt heißt das, daß um so weniger Energie eines Antriebsaggregates verbraucht wird, je kleiner die Inklination bezogen auf 90° ist. Von Interesse für die Fotoaufklärung sind orbitale Parameter, die es ermöglichen, das Zielgebiet jeden Tag zur ungefähr gleichen Zeit möglichst niedrig zu überfliegen. Auf diese Weise lassen sich Veränderungen wegen der gebildeten Schatten leichter erkennen (sonnensynchrone Bahn). Es kann auch wichtig sein, einen Kriegsschauplatz systematisch Streifen für Streifen aufzuklären, wie das z. B. beim indisch-pakistanischen oder bei den israelisch-arabischen Konflikten der Fall war. Dann lassen sich die orbitalen Parameter so wählen oder während des Fluges so verändern, daß eine kontinuierliche Raumabdeckung erfolgt. Unter diesen Voraussetzungen lassen sich umgekehrt aus den Bahndaten Rückschlüsse auf den Zweck des RFK ziehen. Das ist ein Hilfsmittel, um die Zweckbestimmung sowjetischer militärischer RFK herauszufinden.

#### Fotosensoren

Die Sensoren von Fotoaufklärungs-RFK arbeiten in jenem Bereich des elektromagnetischen Spektrums, in dem mit sichtbarem und infrarotem Licht Aufnahmen gemacht werden können. Die Daten, die solche Sensorsysteme charakterisieren, sind Maßstab, Auflösungsvermögen, Brennweite und Lichtstärke. Als Aufnahmegерäte eignen sich optische oder TV-Kameras. Die gewonnenen Bilder können auf Film oder auf Band gespeichert oder sofort abgerufen werden. Besonders schwierig gestalten sich bei RFK der Einsatz von Objektiven mit großer Brennweite und die Korrektur der Bewegung über Grund. Andererseits hat die Schwerelosigkeit der RFK den Vorteil, daß kaum Vibrationen auftreten. Die Qualität der Informationen hängt von den Übertragungs- und Speicherungssystemen sowie von den angewandten Verfahren zur Interpretation ab. Die Wahl einer RFK-Umlaufbahn zur Fotoaufklärung ist daher stets ein Kompromiß, der

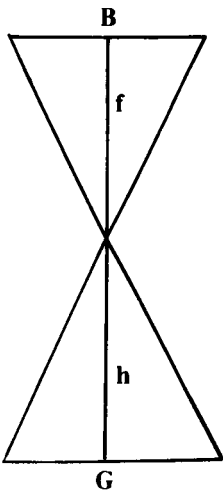
#### Auswertbarkeit

je nach Lage der Interessen ein hohes Auflösungsvermögen mit einer geringen Funktionsdauer und einer geringen Flächenabdeckung (close look) oder aber eine lange Funktionsdauer mit weniger gutem Auflösungsvermögen und großer flächenmäßiger Abdeckung (area surveillance) verbindet.

**Informations-  
qualität**

Die Auswertbarkeit und Güte der Luftbilder ist von mehreren Faktoren abhängig. Besonders ins Gewicht fallen der Kontrast zwischen Zielobjekt und Umgebung, der Schattenwurf des Zielobjektes, die Wetterbedingungen und die Einflüsse der Atmosphäre auf das Licht, die Höhe der RFK-Umlaufbahn, die Daten des benutzten Kamerasystems und die Qualität des verwandten Filmmaterials. Zur Abschätzung der Bildqualität sind einige theoretische Überlegungen angebracht, die sich anhand veröffentlichter Bilder bestätigen lassen, die von Skylab und von Landsat 1 und 2 (Multispektralkameras mit ca. 30 m Auflösungsvermögen, Einsatzhöhe ca. 900 km) aus gemacht wurden.

Bei Senkrechtaufnahmen läßt sich der Maßstab  $m$  aus der Höhe über Grund  $h$  und der Brennweite  $f$  des Kameraobjektives berechnen:



$$m = \frac{G}{B} = \frac{h}{f} ; G = \frac{h \times B}{f}$$

- $m$  = Maßstab
- $h$  = Höhe über Objekt
- $f$  = Brennweite
- $G$  = Gegenstand (Objekt)
- $B$  = Bild

Abb. 2

Bei Schrägaufnahmen gehen in die Gleichung geometrische Faktoren ein, die den Blickwinkel und die Erdkrümmung berücksichtigen.

Das Auflösungsvermögen  $A$  ist definiert als die Fähigkeit, eine bestimmte Anzahl von Linien pro Millimeter so aufzuzeichnen, daß sie gerade noch unterscheidbar sind. So bedeutet ein Auflösungsvermögen von 20 z. B., daß 20 schwarze und weiße Linien (0,05 mm stark) gerade noch voneinander unterscheidbar sind. Dieser Wert gibt die theoretische Auflösungsgrenze eines Sensors an, sagt aber nichts über die Qualität des Bildes aus.

Bei einer Kombination mehrerer Systeme errechnet sich das Gesamtauflösungsvermögen aus

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} + \frac{1}{A_3} + \dots$$

Das bedeutet, daß das Gesamtauflösungsvermögen kleiner ist als der niedrigste Wert der beteiligten Systeme. Die Physik der Wellenoptik bietet eine Formel an, mit der der theoretische Maximalwert des Auflösungsvermögens einer Linse berechnet werden kann. Die Begrenzung des Auflösungsvermögens optischer Systeme ist auf den Beugungseffekt elektromagnetischer Wellen zurückzuführen.

$$A = 0,82 \times 10^{-6} \frac{r}{f \times \lambda}$$

r = Radius des  
Objektives  
f = Brennweite des  
Objektivs  
λ = Wellenlänge der  
Strahlung  
(bei sichtbarem  
Licht  
ca. 5.5 10<sup>-7</sup> m)

Dieser theoretische Wert wird in der Praxis nicht erreicht. Die Formel zeigt aber, daß bei gewünschter Konstanz des Auflösungsvermögens die Brennweite – eine Verbesserung der Brennweite verbessert den Maßstab – und der Objektivradius im gleichen Verhältnis ansteigen müssen. Die Vergrößerung des Objektivradius vermindert die Bildschärfe. Hier den richtigen Kompromiß zu finden verlangt wissenschaftliche Akribie.

Eine für die Praxis interessante Maßeinheit für die Luftbildfotografie ist das sog. Bodenauflösungsvermögen. Es wird definiert als die Fähigkeit eines Systems, eine bestimmte Strecke (Objekt) kontrastreich in Erscheinung treten zu lassen.

$$A_{\text{Boden}} = \frac{h}{300f \times A \text{ (Linien/mm)}}$$

(Diese Formel bezieht sich auf das feet/inch Maßsystem)

### Praktisches Auflösungsvermögen

$A_{\text{Boden}}$  gibt die Grenze des praktischen Auflösungsvermögens eines fotografischen Systems an. Diese Gleichung zeigt deutlich, daß das Bodenauflösungsvermögen mit der Höhe der Umlaufbahn abnimmt. Vergleicht man die Ergebnisse der satellitengestützten Fotografie mit denen der flugzeuggestützten, dann läßt sich leicht erkennen, daß die RFK-Kamerasysteme in ihrer Leistung um das ca. 20fache verbessert sein müssen. Im Zweiten Weltkrieg lag das Auflösungsvermögen bei 12 bis 15 Linien pro mm. 1948 sprach man von 40 Linien als gewünschtem Ziel. 1962 gaben die USA U-2-Fotos frei, die aus 70 000 ft mit einem Objektiv von  $f = 48$  inch gemacht worden waren. Beim Ansatz von  $A = 40$  Linien pro mm ergibt sich ein Bodenauflösungsvermögen von 1,5 ft. Die SAMOS-RFK arbeiteten mit Objektiven von  $f = 240$  inch (6 m) und  $A = 100$  Linien/mm. Bei Umlaufbahnhöhen von 500 km ergibt sich daraus ein rechnerisches Bodenauflösungsvermögen von 2,5 ft. Bei Umlaufbahnhöhen von 160 km (close look) errechnet sich ein Bodenauflösungsvermögen von ca. 1 ft. Die Filmqualität läßt

heute ein Auflösungsvermögen von 175 Linien pro mm zu. Verbesserte Kamerasysteme und moderne RFK ermöglichen nach Angaben von Kennern ein Bodenauflösungsvermögen von 1 ft aus Umlaufbahnhöhen um 500 km. Bei Höhen um 150 km sind nach dieser Berechnung Objekte von der Größe bis zu 10 cm auf dem Boden zu erkennen. Das entspricht dem Halbmesser eines Fußballes. Diese Betrachtung zeigt, daß unter günstigen Voraussetzungen die Erkundung oberirdischer, ungetarnter Objekte bis ins kleinste möglich ist.

Für die Infrarotsensoren gelten allgemein die gleichen Aussagen, die für den Spektralbereich des sichtbaren Lichts gültig sind. Wegen der größeren Wellenlänge des Infrarot (IR)-Lichtes liegt das theoretische Auflösungsvermögen um eine Dezimalstelle niedriger. Da fast alle Gegenstände am Boden elektromagnetische Energie im Bereich des Ultrarot abstrahlen, lassen sich mit Infrarotsensoren gute Aufklärungsergebnisse erzielen. Die Frequenzverteilung im Bereich des IR-Lichtes ist abhängig von der spezifischen Natur des Gegenstandes und der absoluten Temperatur. Um die Möglichkeiten dieser differenzierenden Charakteristika zu nutzen, wurden Spezialoptiken und Informationsträger entwickelt. In den modernen RFK der USA werden IR-Kameras mit Brennweiten um 13 m verwendet, die aus Höhen um 450 km ein Bodenauflösungsvermögen von etwa 4 m zulassen sollen.

**Infrarot-  
sensoren**

Neuere technische Entwicklungen ermöglichen die Fotografie bei geringen Lichtintensitäten. Es wird davon berichtet, daß das Mond- und Sternenlicht ausreicht, um mit diesen Sensoren auswertbare Aufnahmen zu machen. Für bestimmte Vorhaben wird die Beleuchtung mit Laserlicht erprobt. Die Industrie hat Videoröhren entwickelt, die den TV-Kamerasystemen ein Auflösungsvermögen verleihen, das denen fotografischer Kameras sehr nahe kommt. Die Aufklärungsergebnisse dieser Systeme werden über Relais-RFK direkt an die auswertende Stelle am Boden übertragen. Über diese direkte Verbindung läßt sich zudem das Kamerasystem optimal auf das Ziel einstellen. Per Funkbefehl kann man z. B. die Brennweite des Objektivs verändern. Filter in die Optik einbringen, um so versteckte oder getarnte Objekte zu erkennen. Eine weitere Möglichkeit, die Tarnung zu durchdringen, besteht im Einsetzen von Multispektralkameras. Bei diesem Verfahren wird das Objekt in den verschiedenen Spektralbereichen des ultravioletten, sichtbaren oder ultraroten Lichtes aufgenommen. Ein synoptischer Datenvergleich der Aufnahmen des Zielgebietes, bezogen auf die verschiedenen Frequenzbereiche, erbringt überraschende Erkenntnisse. Eine einheitliche Wald- oder Grünfläche zeigt sich in einem anderen Spektralbereich unterbrochen und aufgelockert. Die Tarnaktivitäten treten klar »ans Licht«. Ein Häuserblock mit nächtens hell erleuchteten Fenstern wird im Ultrarotbereich als unbewohnt analysiert, weil die Wärmeausstrahlung fehlt. Der Rauch, die Abgase aus den Schloten eines Industriekomplexes lassen sich spektralanalytisch so untersuchen, daß auf das in den Anlagen verarbeitete Material geschlossen werden kann.

**TV-Sensoren  
Multispek-  
tralsensoren**

Es überrascht nicht, wenn diese Aufklärungsmöglichkeiten von den Supermächten intensiv genutzt werden. Auch andere Staaten versuchen, sich in den »Club der Himmelsspione« einzureihen. Wer Aufklärungs-RFK besitzt, zählt zu den Großmächten! Die VR China verfügt bereits über Fotoaufklärungs-RFK in kleiner Zahl.

**Routine-  
mäßige  
Anwendung**

Die Fotoaufklärungs-RFK sind seit langem der wichtigste Teil der Weltraumaufklärungsmittel. Sie sind die Grundlage zur Verifikation der strategischen Abrüstungsverträge. Die führende Position bei der routinemäßigen Anwendung von Fotoaufklärungs-RFK nehmen seit geraumer Zeit die USA ein, die im Februar 1959 den ersten Fotoaufklärungs-RFK (Discoverer 1) starteten. Die UdSSR startete im April 1962 ihren ersten Fotoaufklärungs-RFK im Rahmen der Kosmosserie (Kosmos 4). Es ist davon auszugehen, daß auch die UdSSR heute gute Ergebnisse mit der routinemäßigen Aufklärung aus dem Raum erzielt. Tabelle 2 stellt die Anzahl der Fotoaufklärungs-RFK der USA und der UdSSR einander gegenüber.

Jahr	USA	UdSSR
1959	8	—
1960	10	—
1961	18	—
1962	27	5
1963	20	7
1964	26	12
1965	23	17
1966	24	21
1967	19	22
1968	16	29
1969	12	32
1970	9	29
1971	8	28
1972	8	30
1973	6	35
1974	5	28
1975	4	34
1976	4	34
1977	3	33
1978	3	35

Tabelle 2: Anzahl der Starts von Fotoaufklärungs-RFK im Vergleich (Quelle: Outer Space-Battlefield of the Future?, a. a. O.)

**Vorsprung  
der USA**

Wie die Tabelle zeigt, startet die UdSSR seit geraumer Zeit eine größere Anzahl von Fotoaufklärungs-RFK pro Jahr. Fachkreise führen diesen auffälligen Unterschied darauf zurück, daß den Sowjets ein Teil der verfeinerten Technik, die die amerikanischen Weltraumexperimente hervorgebracht haben, noch nicht im nötigen Umfang zur Verfügung steht. Einige entscheidende Probleme, die den USA besondere Schwierigkeiten bereitet haben, seien hier nur kurz skizziert: Die Stabilisierung des RFK im Raum und in bezug auf das Zielgebiet; die Entwicklung und Produktion von leichtgewichtigen Kameras mit großer Brennweite und hohem Auflösungsvermögen; die zuverlässige Abrufmöglichkeit der gespeicherten Informationen.

Aus diesen Schwierigkeiten heraus entwickelten sich bei beiden Weltraum-mächten zwei sich ergänzende Verfahren und entsprechende RFK. Für die groß-flächige Aufklärung (area surveillance) setzte man RFK in Höhen um 500 km ein, die Kameras mit verhältnismäßig kleiner Brennweite (Weitwinkelobjektive) an Bord hatten und bei geringem Auflösungsvermögen weite Räume erfassen konnten. Fernsehobjektive, die eine direkte Übertragung der Bilder möglich gemacht hätten, konnten wegen der zu geringen Leistung noch nicht eingesetzt werden. Man entschied sich daher in den USA für eine kombinierte Lösung von Fotografie und elektronischer Abtastung des entwickelten Bildes. Dieses Ver-fahren war bei den Firmen Kodak, Philco und CBS entwickelt worden. Die in den Weitwinkelkameras belichteten Filme wurden an Bord automatisch entwikkelt und die Aufnahmen mit Hilfe eines elektronischen Abtastverfahrens per Datenfunk an die Bodenauswertestation übertragen. Dagegen bergen die So-wjets, die dieses Verfahren noch nicht im Einsatz haben, den gesamten RFK aus dem Weltraum, wenn das Filmmaterial belichtet ist.

**Großflächige  
Fotoauf-  
klärung**

Der erste amerikanische RFK mit elektronischer Bildübertragung, SAMOS I (Satellite and Missile Observation System), erreichte im Oktober 1960 seinen vorgesehenen Orbit nicht. Im Januar 1961 starteten die USA SAMOS II erfolg-reich in eine Umlaufbahn zwischen 500 und 600 km Höhe. Der 2000 kg schwere RFK besaß einen Instrumententeil von ca. 150 kg Gewicht. Die SAMOS-Nach-folger waren kleiner; ihre Umlaufparameter waren auf die Abdeckung großer Gebiete ausgelegt: 80° bis 90° Inklination, Orbithöhe um 650 km. Die Funktions-dauer dieser RFK betrug anfangs drei bis vier Wochen, bei der zweiten Gene-ration ca. zwei Monate. Ab 1967 wurde die dritte Generation eingesetzt, die ein verbessertes Kamerasystem, größere Filmvorräte und IR-Sensoren für Nacht-aufnahmen an Bord hatte. Die Datenübermittlung wurde verbessert und lief seit 1968 über stationäre Fm-Relais-RFK direkt an die Auswertezentrale in den USA. Diese Entwicklung verkürzte den Zeitraum zwischen der Herstellung der Aufnahme und der Auswertung der Information von anfangs zwei Wochen auf nunmehr ein bis zwei Tage.

**SAMOS**

Bei der Analyse dieser Aufnahmen ergaben sich Gebiete von besonderem Inter-esse, die einer weiteren und feineren Aufklärung bedurften. Für diesen Zweck setzte man bei den USA sogenannte »Close Look«-RFK ein, die aus Höhen um 150 km mit Kameras großer Brennweite (Teleobjektive) und hohen Auflösungs-vermögens die bei der Grobaufklärung aufgefallenen Objekte speziell fotografierten. Das belichtete Filmmaterial wurde nach etwa fünf bis sechs Tagen in Bergkapseln aus dem RFK ausgestoßen und kehrte in die Atmosphäre zurück. In ca. 15 km Höhe öffnete sich ein Fallschirm, an dem die Kapsel in der Luft durch Transportflugzeuge oder Hubschrauber geborgen wurde. Anfangs wurde auch das Verfahren praktiziert, die Kapsel über offenem Gewässer niederzulegen und durch Schiffe bergen zu lassen. Die Sowjets lassen ihre Aufklärungs-RFK über ihrem Territorium am Fallschirm zu Boden gehen. Die Kapseln sind mit Funksendern ausgerüstet, so daß sie vom Suchflugzeug, -schiff oder -trupp ge-ordet und gefunden werden können. Nach zahlreichen Fehlversuchen gelangen den USA mit Discoverer 13 und 14 im August 1960 die ersten Bergungen von Filmkapseln aus dem Wasser und aus der Luft.

**Objektauf-  
klärung**

Die UdSSR beschritt mit ihren Fotoaufklärungs-RFK im Detail einen anderen

**Sowjetische  
Verfahren**

Weg, der einfacher, aber kostenaufwendiger war. Die Fehlversuche der Amerikaner – ihnen mißlingen 1959 acht, 1960 sieben, 1961 zehn Versuche mit Fotoaufklärungs-RFK – wirkten auf die UdSSR offenbar sehr nachhaltig. Bei der ersten Generation von Fotoaufklärungs-RFK der UdSSR, die aus Höhen um 250 km mit Weitwinkelkameras großflächige Aufnahmen lieferten, wurde ab 1962 der gesamte RFK zur Erdoberfläche zurückgeholt. Bei diesem Verfahren besaßen die Sowjets bereits aus den Jahren 1960 und 1961 Erfahrungen mit den Korabl-Sputniks und Vostok-Flügen. Die zweite Generation der Fotoaufklärungs-RFK seit 1963 hatte anfangs nur hochauflösende Kameras an Bord. Die RFK wurden nach zwölf Tagen Einsatzdauer insgesamt geborgen. Bald danach setzten die Sowjets die RFK der zweiten Generation auch für die Großraumaufklärung ein. Ab Frühjahr 1968 erkannten die analysierenden westlichen Institutionen Fotoaufklärungs-RFK der dritten Generation, die merkliche Verbesserungen aufwiesen. Ein besonderes Merkmal bestand in den Zusatztriebwerken, die ein Manövrieren im Raum ermöglichen. Daraus resultiert eine wesentlich erhöhte Aufklärungskapazität. Die Einsatzdauer dieser RFK beträgt 13 - 14 Tage. Sie werden auch heute noch für »Area Surveillance«- und »Close Look«-Einsätze verwendet.

Eine Eigentümlichkeit dieser RFK bereitete den Analytikern anfangs Kopfzerbrechen. Die RFK dieser Serie kehrten nach durchschnittlich 13 Tagen Einsatzdauer insgesamt am Fallschirm über sowjetischem Territorium zur Erde zurück. Dennoch wurde einen Tag vor Beendigung des Auftrages eine Kapsel ausgestoßen, die in die Atmosphäre zurückkehrte. Die anfängliche Vermutung, es handele sich um eine Filmbergekapsel, gab man bald auf, da sich bei genauer Beobachtung herausstellte, daß die Kapsel stets in der Atmosphäre verglühte. Man geht heute davon aus, daß es sich bei diesen ausgestoßenen Teilen um die Zusatztriebwerke oder um Akkumulatoren handelte, die bei der doch relativ harten Landung am Fallschirm Schaden im Kamera- und Datenteil des RFK hätten anrichten können.

Seit September 1975 erprobten die Sowjets im Rahmen der Kosmosserie Fotoaufklärungs-RFK der 4. Generation, die seit Mitte 1978 eingesetzt werden. Das belichtete Filmmaterial wird in Filmbergekapseln über dem Territorium der UdSSR am Fallschirm zu Boden gebracht. Die Einsatzdauer der RFK der 4. Generation liegt zur Zeit bei 30 Tagen. Diese Entwicklung zeigt an, daß die Sowjets den Vorsprung der USA wettmachen wollen und daß sie einen rationelleren Einsatz der »Technischen Mittel« zur Verifikation der strategischen Abrüstungsverträge einleiten. Die Amerikaner verfahren bereits seit Mitte der 60er Jahre in dieser Weise.

Seit Anfang der 60er Jahre standen in den USA schubstärkere Antriebsaggregate zur Verfügung. Die Nachfolger der Discoverer-Serie, die von der US Air Force ohne Publizität und ohne Angaben des Zweckes gestartet wurden, wurden größer und in der Ausrüstung verbessert. Anfangs betrug die Einsatzdauer dieser RFK nur zwei bis fünf Tage, weil relativ wenig Filmmaterial und nur eine Bergekapsel an Bord waren. Mitte der 60er Jahre erhöhte sich die Einsatzdauer auf ca. zwei Wochen. Es standen mehrere Bergekapseln zur Verfügung. Das Kamerasystem wurde mit einem Objektiv größerer Brennweite ausgerüstet. Ab 1969 führten die USA »Close Look«-RFK der dritten Generation ein, die durch den

Einbau von Zusatztriebwerken eine begrenzte Manövrierfähigkeit besitzen. Die Funktionsdauer erhöhte sich auf 8 - 10 Wochen.

Durch den Start eines 13,6 t schweren Fotoaufklärungs-RFK am 15. Juni 1971 in eine polare Umlaufbahn von 180 km x 300 km beseitigten die USA die erkannten Nachteile der zweiphasigen Fotoaufklärung. Zum Vergleich sei hier angemerkt, daß die UdSSR seit Ende 1977 ein ähnliches Konzept erprobt. Unter dem Code »Programm 467« entstand bei den Amerikanern eine »Low Altitude Surveillance Plattform«, die die Funktionen der Großraum- und Objektografie aus dem Raum in der bisher erfolgreichsten Weise miteinander verbindet. Dieser »Big Bird« genannte RFK enthält die modernsten Kameraeinrichtungen: Zoom-Objektive, Stereo- und Multispektralaufnahmekapazität, IR- und TV-Sensoren. Die Ergebnisse der Großraumüberwachung werden direkt über stationäre Relais-RFK an die Bodenstationen und an die fliegenden Gefechtsstände des Strategic Air Command übertragen. Die Objektaufklärung erfolgt mit einer Hochleistungs-Telekamera, deren Brennweite in einigen Publikationen mit 13 m angegeben wird. Das erlaubt ein Auflösungsvermögen, das bei einem Dezimeter liegt. Der RFK führt sechs und mehr Filmbergkapseln an Bord mit. Wenn der Luftwiderstand am Perigäum (180 km) die Umlaufbahn abflacht, wird per Funkkommando ein Zusatztriebwerk gezündet, das den RFK wieder auf die notwendige Arbeitshöhe anhebt. Weitere Triebwerke ermöglichen ein Manövrieren im Raum, so daß Gebiete von besonderem Interesse speziell beobachtet werden können. Dies ist nachgewiesenermaßen in den vergangenen lokalen Konflikten im Nahen Osten geschehen. Die Vorteile dieser Entwicklung liegen auf der Hand. Neben dem kostenwirksameren Einsatz kommt der militärisch wichtige Vorzug zur Geltung, daß eine fast zeitverzugslose Aufklärungskapazität vorhanden ist, die längere Vorwarnzeiten ermöglicht. Seit dem Einsatz von »Big Bird« ist der Start von »Close Look«-RFK von früher über zehn auf nunmehr zwei pro Jahr gesunken. Seit Mai 1972 startet die US Air Force keine »Area Surveillance«-RFK mehr. Die Funktionsdauer der »Big Bird« erhöhte sich von 52 Tagen 1972 auf 350 Tage 1977. Die folgende Übersicht zeigt im Vergleich die Anzahl der Fotoaufklärungs-RFK der USA und der UdSSR. Jedoch ist darauf hinzuweisen, daß die vierte Generation der sowjetischen RFK in den Leistungsdaten nicht dem amerikanischen »Big Bird« entspricht.

**Aufklärungs-  
plattform  
»Big Bird«**

Ohne Zweifel spielten und spielen die Fotoaufklärungs-RFK eine wichtige Rolle bei der Verifikation der SALT-Verträge (siehe Teil II, S. 110, 115 f. u. 123 ff.). In den Jahren seit 1970 ist ihnen aber auch eine entscheidende zusätzliche Aufgabe zugefallen, die Rolle des »politischen Wachhundes« aus dem erdnahen Raum. Zur Beobachtung regionaler Konfliktherde, zur Stabilisierung der politischen Machtverhältnisse setzen die Supermächte seit 1972 bewußt und offen die Ergebnisse der Aufklärungsaktivitäten aus dem Raum zum weltweiten Krisenmanagement ein. Hier Beispiele aus der nahen Vergangenheit.

Am 6. August 1977 informierte die Sowjetunion die Regierung der USA, daß Anzeichen aus der Raumaufklärung vorliegen, die darauf hindeuten, daß die Südafrikanische Union in der Kalahari-Wüste ein Experiment mit nuklearem Charakter vorbereitet. Frankreich, Großbritannien und die Bundesrepublik Deutschland erhielten auf diplomatischem Wege gleichbedeutende Informationen. Aus den Bahndaten sowjetischer und amerikanischer RFK läßt sich er-

**Sowjetische  
Warnung**

Jahr	Großraumfotografie		Objektfotografie		Big Bird/4. Gen.	
	USA	UdSSR	USA	UdSSR	USA	UdSSR
1959	6					
1960	6					
1961	11		2			
1962	20	5	6			
1963	15	6	4	1		
1964	15	9	9	2		
1965	13	7	8	10		
1966	8	11	15	10		
1967	9	13	9	9		
1968	8	15	8	14		
1969	6	12	6	20		
1970	4	12	5	17		
1971	2	12	4	16	1	
1972	2	13	3	16	3	
1973		12	3	23	2	
1974		11	3	17	2	
1975		12	2	20	2	1
1976		12	2	21	2	2
1977		11	2	20	1	2
1978		12	2	21	1	2

Tabelle 3: Fotoaufklärungs-RFK USA - UdSSR im Vergleich (*Quelle: Outer Space-Battlefield of the Future?*, a. a. O.)

rechnen, daß zu dieser Zeit Fotoaufklärungsaktivitäten über diesem Gebiet stattfanden. Der am 27. 6. 1977 gestartete US-RFK »Big Bird« überflog das südafrikanische Atomtestgebiet am 4., 8., 15. und 26. Juli. Nach der Konsultation durch die UdSSR wurde dieser RFK durch Zünden der Zusatztriebwerke erneut über das Testgebiet gesteuert. Am 9., 12., 13. und 18. August überquerte er das in Frage kommende Gebiet. Kosmos 922, ein Großraumaufklärungs-RFK, der am 30. Juni gestartet worden war, überflog das Testgebiet am 3. und 4. Juli 1977. Der RFK befand sich 13 Tage im Einsatz. Eine Woche nach seiner Landung in der Sowjetunion starteten die Sowjets am 20. Juli Kosmos 932, einen »Close Look«-RFK mit Zusatztriebwerken. Am 22. Juli wurden die Zusatztriebwerke zur Anpassung des Orbits an das Zielgebiet gezündet. Die Umlaufbahn wurde so korrigiert, daß das Perigäum des RFK über dem Zielgebiet Kalahari-Wüste lag. Zwischen dem 21. und 24. Juli 1977 überflog Kosmos 932 das Zielgebiet viermal in niedriger Höhe bei guter Sicht. Der RFK kehrte nach 13 Tagen Einsatzdauer am 2. August in die UdSSR zurück. Die Auswertung der Daten hat sicher nicht bis zum 6. August gedauert, vielmehr ist anzunehmen, daß höchste politische Gremien bei der Entschlußfassung beteiligt wurden.

Es ist zu vermuten, daß die UdSSR den afrikanischen Raum seinerzeit zum besonderen Beobachtungsfeld ausgewählt hatte, und die Entdeckung des ver-

meintlichen südafrikanischen Atomtests bei der Auswertung der Aufnahmen des Großraumauflärungs-RFK zu Tage trat. Die Orbital Transport- und Raketen-AG (OTRAG) – eine mit Bundesmitteln unterstützte Gesellschaft – führte in einem ca. 100 000 km<sup>2</sup> großen Areal auf dem Territorium der Republik Zaire Versuche mit neuartigen Raketentriebwerken durch, die, wenn sie erfolgreich verlaufen wären, umwälzende Einflüsse auf das Gebiet der Raumfahrt ausgeübt hätten. Eine alarmierende Entwicklung für das Monopol der Weltraummächte! Wer Raketentriebwerke besitzt, die große Nutzlasten in äquatoriale Umlaufbahnen befördern können, verfügt auch über das »Know-how«, um eigene militärische Langstreckenraketen herzustellen. Aus der Sicht der UdSSR bedeutet dies nicht zuletzt eine Bedrohung des ausbalancierten Machtgefüges durch die Bundesrepublik Deutschland.

Die Ergebnisse der Fotoaufklärungs-RFK fließen bei den Entscheidungsprozessen verschiedenster politischer und militärischer Verantwortungsträger mit ein. Es erscheint ausgeschlossen, daß diese Entwicklung durch Weltraumabrüstungsverträge wieder rückgängig gemacht werden könnte.

Abb. 3:  
Kurs über  
Grund des RFK  
1977 - 56A »Big  
Bird« im August  
1977

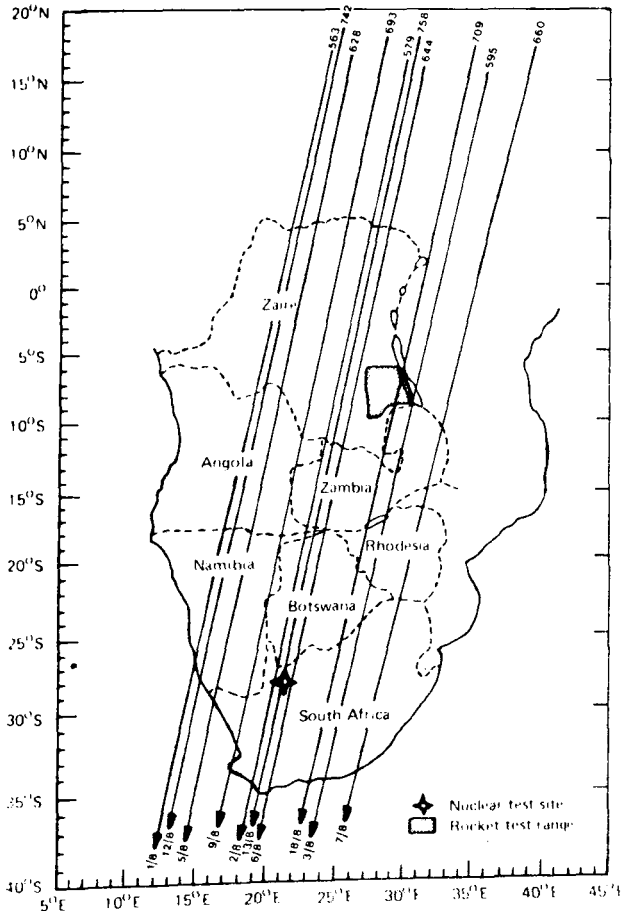


Abb 4:  
Kurs über  
Grund von Kos-  
mos 922 im Juli  
1977

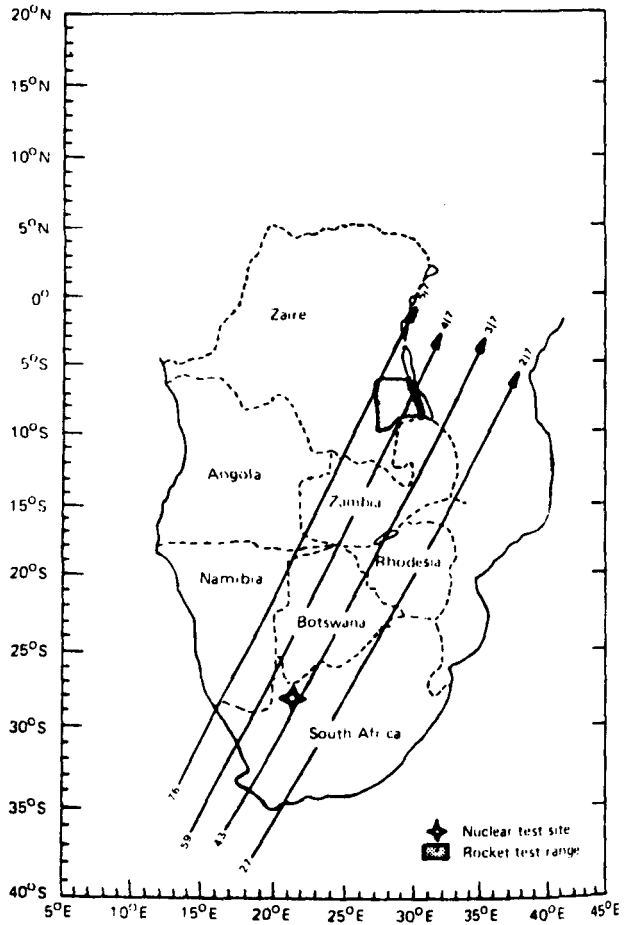
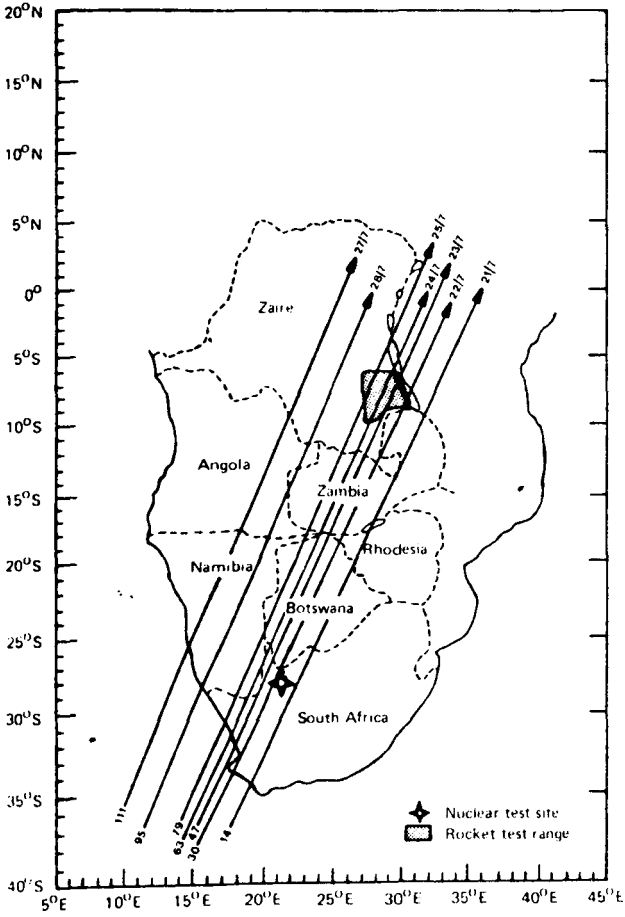


Abb. 5:  
 Kurs über  
 Grund von Kosmos  
 932 im Juli  
 1977 (Quelle:  
 SIPRI YEAR-  
 BOOK 1978)



### 2.3.2 Schifffahrtüberwachungs-RFK

#### Sensoren

Zur Überwachung der militärischen Schiffsbewegungen unter und über Wasser und der entsprechenden Marinestützpunkte an Land (Ocean Surveillance) eignen sich speziell ausgerüstete RFK. Dabei sind spezifische Eigenheiten physikalischer und einsatzmäßiger Gegebenheiten zu berücksichtigen. Wegen des Seewetters versprechen Sensorsysteme, die im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums arbeiten, wenig Aussicht auf eindeutige Ergebnisse. Geeigneter sind hochauflösende Radargeräte, die in der Lage sind, dickere Wolken-schichten zu durchdringen. Die Abmessungen der Schiffe sind relativ groß, so daß das Auflösungsvermögen der bekannten Radarsensoren ausreicht, um auswertbare Aufklärungsergebnisse zu erhalten. Nach amerikanischen Quellen eignen sich Radarinterferometer für die Aufklärung der Meere aus dem Raum. Eingesetzt werden auch Radiometer im Millimeterwellenbereich, die Konturen bis zu 0,5 m Erhebung aufzeigen. IR-Sensoren eignen sich zur Aufklärung getauchter Boote, weil durch das Kühlwasser (Atom-U-Boote) oder durch die Verwirbelung der Wasserschichten die natürliche Temperaturschichtung des Oberflächenwassers verändert wird. Die Einsatzsteuerung der Schiffsverbände erfolgt über weitreichende Funkverbindungen. Moderne Schiffsführungssysteme benutzen Radar. Die RFK zur Überwachung des Schiffsverkehrs haben daher Sensoren an Bord, die den Funkverkehr und die Radaremissionen aufnehmen und an Bodenstationen weitergeben. Als Aufklärungsziele kommen dabei der Inhalt des Funkverkehrs (Communication Intelligence) und die Richtung, aus der diese Signale kommen (Electronic & Radiation Intelligence) in Betracht. Ein Verbund der Comint-, Elint-, Radint-Daten mit den Ergebnissen der Aufklärung durch Radarsensoren ermöglicht eine weitgehend eindeutige Ortung und Identifizierung der Schiffseinheiten nach Typ, Größe, Ort und Zeitpunkt. Denkbar sind auch Sensoren an Bord von RFK, die die Aufklärungsdaten verankerter Überwachungsbojen abfragen und an Bodenstationen übermitteln. Derartige Bojen können z. B. akustische, druckempfindliche und elektromagnetische Sensoren an Bord führen.

#### Sowjetische RFK mit Nuklear-batterien

»Ocean Surveillance Satellites« (OSS) wurden im Jahre 1967 erstmals in der sowjetischen Kosmosserie ausgemacht. Die USA begannen vergleichbare Versuche im Jahre 1971. Das läßt vermuten, daß bei den USA Aufklärungsdaten für diesen Bereich aus anderen Aufklärungsprogrammen reichlich zur Verfügung standen. Im Dezember 1967 startete die UdSSR Kosmos 198, einen RFK, der sich nach zwei Tagen Aufenthalt in einer Umlaufbahn von 281 km x 265 km in drei Teile zerlegte. Ein Teil mit den Ausmaßen 6 m x 2 m wurde in eine höhere Umlaufbahn (952 km x 894 km) manövriert. Kosmos 209, im März 1968 gestartet, zeigte vergleichbare Umlaufbahnparameter. Auch hier wurde der Instrumententeil nach allerdings sechs Tagen aus dem niedrigen Einsatzorbit (282 km x 250 km) in den Parkorbit (944 km x 871 km) angehoben. Die Analytiker fanden heraus, daß diese RFK aktive Radarsensoren an Bord haben, mit denen aus der niedrigen Umlaufbahn der militärische Schiffsverkehr aufgeklärt und die Ergebnisse über dem Territorium der UdSSR an Bodenstationen weitergegeben werden. Die Energie für die hochauflösenden Radargeräte wird auch heute noch bei den OSS durch bordseitige Energieerzeuger, die mit Isotopen kleiner Halbwertszeiten betrieben werden, bereitgestellt. Nach Beendigung des Einsatzes wird der

den Nuklearreaktor mitführende Teil in eine Parkumlaufbahn angehoben, in der er rund 600 Jahre verbleibt. Nach dieser Zeit ist der Isotopenzerfall soweit fortgeschritten, daß beim Wiedereintritt des RFK in die Erdatmosphäre die Gefahr der radioaktiven Verseuchung nicht mehr besteht. Diese Erkenntnisse der Analytiker wurden durch den Absturz von Kosmos 954 im Januar 1978 bestätigt. Bei diesem OSS mißglückte das Anheben in die Parkumlaufbahn im Oktober 1977, so daß er nach vier Monaten über Kanada zum Absturz kam. Die UdSSR setzt seit 1970 im Schnitt zwei RFK dieses Typs pro Jahr ein. 1978 startete sie keinen OSS.

Bei den Amerikanern besteht erst seit April 1976 ein Programm unter dem Decknamen **White Cloud**, mit dessen Hilfe der militärische Schiffsverkehr überwacht wird. Mit einer Rakete werden gleichzeitig drei RFK in fast kreisförmige Umlaufbahnen gebracht (1093 km x 1130 km). Die RFK sind seitlich und in der Umlaufbahn zwischen 50 km und 100 km versetzt, so daß die Ziele unter einem Winkel von allen drei RFK gleichzeitig geortet werden können. Im Dezember 1977 starteten die USA weitere drei RFK dieses Typs. Das Programm soll nach Vorschlägen der US-Marine unter dem Decknamen **Clipper Bow** in den 80er Jahren verbessert und erweitert werden. Die **White Cloud**-RFK erhalten die notwendige Energie aus Sonnenzellen, die auf dem RFK angebracht sind. Die **Clipper Bow**-RFK sollen mit thermonuklearen Energieerzeugern ausgerüstet werden. Auf diese Weise soll durch Kombination geeigneter Sensoren eine weltweite Aufklärungskapazität entstehen, mit der eine frühzeitige Alarmierung vor maritimen Überraschungsangriffen möglich wird. Zugleich soll damit in speziellen Gebieten das Schiffspotential des Gegners ausgemacht, lokalisiert, klassifiziert und als Ziel angesprochen werden können.

US-  
Planungen

### 2.3.3 Wetteraufklärungs-RFK

Für modern gerüstete Streitkräfte sind detaillierte Wetteranalysen Voraussetzung für ihre Wirksamkeit. Der Einsatz von strategischen und taktischen Flugkörpern und Flugzeugen, von Schiffsverbänden und Aufklärungs-RFK hängt in hohem Maße von den atmosphärischen Bedingungen ab. Wie sich zeigte, reichten die von zivilen Wettersatelliten gelieferten Informationen nicht für militärische Zwecke aus.

Sensoren

In den frühen 50er Jahren prüften die militärischen Dienststellen der USA die technischen Möglichkeiten für ein satellitengestütztes Wetteraufklärungsprogramm. Die gängigen Sensoren (TV) reichten für militärische Zwecke nicht aus. Daher veranlaßten die Teilstreitkräfte Forschungsprojekte, bei denen hochauflösende TV-, IR- und Multispektralsensoren für den Einsatz in Wetteraufklärungs-RFK erprobt wurden. Ab 1962 startete die US Air Force eigene RFK zur Wetteraufklärung. Die Sowjetunion erprobte im Rahmen der Kosmosserie ab 1963 Instrumente zur Wetteraufklärung aus dem Raum. Auch dort erkannte man, daß für den militärischen Bereich speziell ausgerüstete RFK notwendig

sind. Zum einen reicht das Auflösungsvermögen der in zivilen Wetteraufklärungs-RFK installierten Sensoren nicht aus, zum anderen müssen bestimmte, militärisch relevante Gebiete auch meteorologisch im Detail aufgeklärt werden.

Die amerikanischen Streitkräfte führten 1965 mit dem Programm 417 eigene Wetteraufklärungs-RFK einsatzmäßig ein, die ein hohes Auflösungsvermögen im Bereich des sichtbaren und infraroten Lichtes hatten. Die RFK waren mit Sensoren versehen, mit denen das vertikale Temperaturprofil der Atmosphäre ununterbrochen gemessen und die gespeicherten Daten über Relais-RFK an Bodenstationen übertragen werden konnten. Mit verbesserten RFK wird diese Methode noch heute angewendet.

Die amerikanischen Streitkräfte begründen die Existenz eines militärischen Wetteraufklärungsprogramms (Defense Meteorological Satellite Program = DMSP) mit drei Argumenten:

- die Streitkräfte müssen zur Erfüllung ihres strategischen Auftrages ein Wetteraufklärungs-RFK-Netz unterhalten, das global ohne Unterbrechung qualitativ hochwertige Aufnahmen der Atmosphäre im Bereich des sichtbaren und des infraroten Lichtes und weitere militärisch wichtige meteorologische Daten zur Verfügung stellt;
- dieses Netz muß in der Lage sein, den regionalen Oberkommandos und der Marine an allen wichtigen Stellen der Erde ein zeitverzugsloses Bild der lokalen Wetterbedingungen zu geben;
- nur durch die Arbeit mit einem eigenen Wetteraufklärungs-RFK-Netz können die sich fortlaufend ändernden Forderungen nach Modernisierung der Instrumente und RFK optimal erreicht werden. Nur so kann auf technischem Gebiet mit der Sowjetunion Schritt gehalten werden.

#### **Militärischer Wetterdienst der USA**

Die US-Streitkräfte haben stetig zwei Wetteraufklärungs-RFK in polaren Umlaufbahnen im Einsatz, so daß die gesamte Erdatmosphäre viermal pro Tag aufgeklärt wird. Die auf Magnetbändern gespeicherten Daten werden über den USA auf Abruf an drei Bodenstationen übertragen (Fairchild AFB, Washington; Loring AFB, Maine; Hawaii) und von dort über Fernmelde-RFK an die Auswertezentralen der US Air Force in Offut, Nebraska, und der US Navy in Monterey, California, weitergeleitet. Den regionalen Oberkommandos stehen mobile Empfangsanlagen zur Verfügung, über die die Wetterlagedaten direkt von den RFK oder über Relais-RFK von der Auswertezentrale übernommen werden können. Seit 1969 hat sich auch die US Navy dem DMSP angeschlossen. Seither besteht eine streitkräftegemeinsame Wetteraufklärung. Auf den Flugzeugträgern Constellation, Kitty Hawk, Kennedy und in den Marinestützpunkten San Diego, California, und Rota, Spanien, hat die US Navy zusätzliche Wetterdatenempfangsstationen errichtet. In Zukunft werden die Wetteraufklärungs-RFK mit Mikrowellensensoren ausgerüstet sein, und damit für die US Navy zusätzliche Informationen über den Zustand der Meeresoberflächen zur Verfügung stehen. Im DMSP ist bisher kein erdsynchroner Wetteraufklärungs-RFK vorgesehen. Die Streitkräfte sind an den Datenfluß der Synchronous Meteorological Satellites

(SMS) und der Geostationary Operational Environmental Satellites (GEOS) angeschlossen. Die US Navy hat auf Guam eine Station errichtet, die den Empfang der Daten des japanischen GEOS ermöglicht. Aus dem Datenaufkommen der Seasat (NASA) erhält die US Navy Informationen über Seegang, Höhe der Wellen, Wasseroberflächentemperaturen, Windstärke etc. Es ist davon auszugehen, daß die Wetteraufklärungs-RFK des DMSP in der Lage sind, die per Funk abgestrahlten Daten der auf den Meeren und in abgelegenen Regionen eingerichteten automatischen Wetterbeobachtungsstationen zu empfangen, zu speichern und an die Bodenstationen weiterzugeben.

Das Wetteraufklärungs-RFK-Potential der UdSSR ist vielfältig und umfangreich. Neben Kosmosatelliten haben auch Fernmelde-RFK der Molnija-Serie Wetteraufklärungsaufgaben durchgeführt. Seit 1969 betreiben die Sowjets mit RFK der Meteorserie routinemäßige Wetteraufklärung für militärische Zwecke. Das Auflösungsvermögen der Meteor-RFK der ersten Generation war höher als das der amerikanischen Tiros. Im Juli 1975 starteten die Sowjets den ersten Meteor-RFK der 2. Generation. Diese RFK haben verbesserte Sensoren im sichtbaren und infraroten Bereich des elektromagnetischen Spektrums und verbesserte Instrumente zur vertikalen Temperaturmessung an Bord. Die Daten können automatisch an boden- und schiffsgestützte Stationen übertragen werden. Das Auflösungsvermögen entspricht dem der amerikanischen Wetteraufklärungs-RFK. Die UdSSR unterhält drei Bodenempfangsstationen in Obninsk bei Moskau, in Nowosibirsk in Zentralsibirien und in Chabarowsk in Ostsibirien. Zur weltweiten Abdeckung muß die UdSSR drei Wetteraufklärungs-RFK zur gleichen Zeit in Umlaufbahnen zwischen 600 km und 900 km Höhe im Einsatz haben. Es ist zu vermuten, daß die Ergebnisse der sowjetischen Wetteraufklärungs-RFK denen der amerikanischen Streitkräfte entsprechen. Für die Zukunft planen die Sowjets ein dreiphasiges Wetterbeobachtungsprogramm. Aus Höhen um 200 km sollen bemannte Raumstationen die regionale Wetteraufklärung betreiben. Aus Höhen zwischen 1000 km und 1500 km sollen verbesserte Meteor-RFK in polaren Umlaufbahnen das globale Wettergeschehen aufzeichnen, das durch RFK in geostationären Umlaufbahnen (rund 36 000 km Höhe) ergänzt werden soll. Zur Zeit starten die Sowjets etwa die doppelte Anzahl Wetteraufklärungs-RFK für militärische Zwecke wie die USA.

**Sowjetische  
Wetter-  
aufklärung**

### 2.3.4 Frühwarn-RFK

Die Bedrohung durch interkontinentale Flugkörper mit nuklearen Sprengsätzen im Megatonnenbereich, die lautlos, überraschend, in großer Zahl, aus großen Höhen das Ziel ansteuern und die totale Vernichtung ganzer Staaten ermöglichen, hat die Vorwarnzeit zu einem Eckpfeiler der Verteidigung gegen nukleare Überraschungsangriffe werden lassen. Ende der 50er Jahre betrug die Vorwarnzeit für die USA, bezogen auf Überraschungsangriffe aus der UdSSR, nur 15 Minuten. Weitreichende Radargeräte des Ballistic Missile Early Warning System, auf Grönland und in Alaska installiert, sollten die interkontinentalen FK etwa

**Vorwarnzeit**

auf halbem Wege erfassen und Alarm geben. Alarm zum alles vernichtenden Gegenschlag! Die Reichweite von Radargeräten ist durch die Erdkrümmung limitiert, so daß eine Verlängerung der Vorwarnzeit mit erdgebundenen Radaranlagen nur schwer zu erreichen ist. Der Entscheidungsspielraum der verantwortlichen Politiker ist dadurch zeitlich so begrenzt, daß flexible politische Reaktionen auf einen nuklearen Überfall kaum möglich sind. Die Einführung von RFK Ende der 50er Jahre veränderte die Situation. Nunmehr konnten gegnerische FK bereits beim Start erfaßt und die Vorwarnzeit auf diese Weise verdoppelt werden.

#### Sensoren

Die ersten Frühwarn-RFK hatten 1960 Infrarotsensoren an Bord, mit denen die heißen Abgase beim Start von FK erfaßt werden konnten. Die Aufklärungsergebnisse waren allerdings nicht immer eindeutig, weil die IR-Sensoren auch bei Reflektion des Sonnenlichtes an Wolkenfeldern Alarm auslösten. Diese Schwierigkeiten konnten überwunden werden, als man 1966 zusätzlich zu den IR-Sensoren TV-Kameras in die Frühwarn-RFK einbaute. Das Auflösungsvermögen der TV-Kameras reichte aus, um festzustellen, ob die IR-Strahlung von einem interkontinentalen FK oder von reflektierenden Wolkenfeldern stammte.

#### Erdsynchrone Umlaufbahnen

Die synchrone, äquatoriale Umlaufbahn ist für Frühwarn-RFK am günstigsten. Der RFK verharret dann quasi stationär über einer festen Position relativ zur Erde. Dieser Orbit hat den Nachteil, daß die Blickwinkel zu den Erdregionen großer geographischer Breite sehr abgeflacht und die Aufklärungsergebnisse nicht immer eindeutig sind. Zur Ergänzung werden daher RFK in polare Umlaufbahnen gestartet.

Die USA starteten im Februar 1960 erstmals einen Frühwarn-RFK im Rahmen der MIDAS-SERIE (Missile Defense Alarm Satellite). Die MIDAS-RFK zeigten nicht den gewünschten Erfolg und wurden ab 1968 durch geostationäre Frühwarn-RFK abgelöst, die aus Höhen um 36 000 km auch zur Überwachung von Nuklearexplosionen herangezogen werden. Die USA starten im Schnitt ein bis zwei RFK dieser Serie pro Jahr.

Im sowjetischen militärischen Satellitenprogramm konnten über lange Zeit hin keine RFK ausgemacht werden, die speziell für die Frühwarnung eingesetzt werden. Man vermutet, daß andere RFK diese Funktion mit erfüllen. Ab 1968 befinden sich in der Kosmosserie RFK mit stark exzentrischen Umlaufbahnen (650 km x 39 500 km), denen die Analytiker Frühwarnaufgaben zusprechen. Die UdSSR startet im Schnitt ein bis zwei dieser RFK pro Jahr. Sie erfüllen u. a. den Zweck, das im Rahmen von SALT I abgeschlossene Anti-Ballistic-Missiles (ABM)-Abkommen vom Mai 1972 (siehe Teil II, S. 115 f.) zu verifizieren.

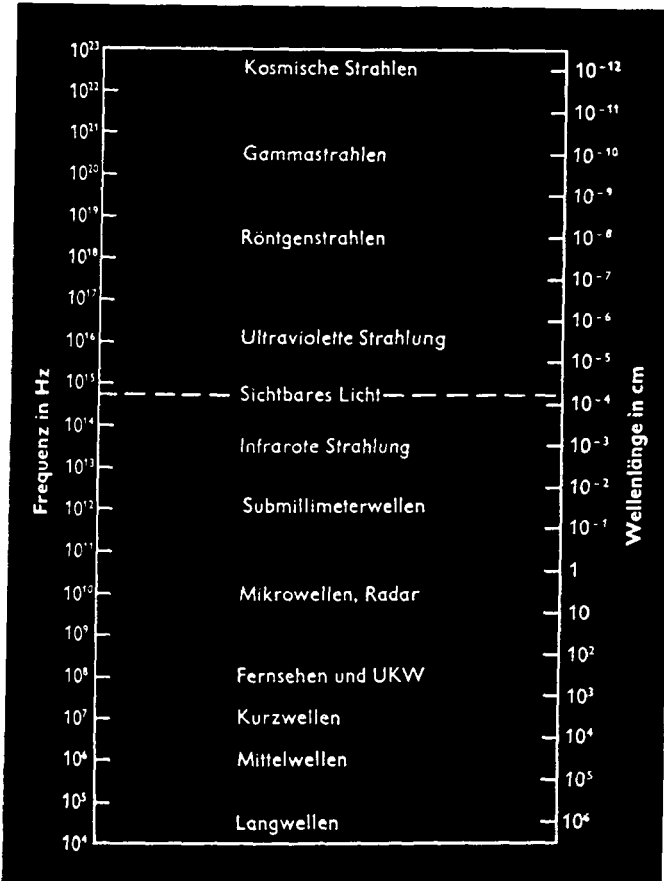
#### US-Frühwarnsystem einsatzbereit

Die amerikanischen Frühwarn-RFK der modernen Bauart sind Teil des Integrated Ballistic Missile Early Warning System, eines Verbundes von boden-, luft- und schiffsgestützten Radargeräten zur Beobachtung des Weltraumes, deren Daten über einen zentralen Großrechner ausgewertet werden und dem Lagezentrum NORAD zur Verfügung stehen. Das Frühwarn-RFK-System ist voll einsatzbereit. Die USA haben mehrere Frühwarn-RFK über der östlichen und westlichen Hemisphäre in geostationären und polaren Umlaufbahnen im Einsatz, die eine zeitverzuglose Alarmierung gewährleisten. Die RFK der nächsten Generation erhalten verbesserte Fernmeldeeinrichtungen und werden so modifiziert, daß der Transport in der Raumfähre Space Shuttle möglich ist.

### 2.3.5 EloKa-RFK

Mit RFK lassen sich Signale des gesamten bisher bekannten elektromagnetischen Spektrums sammeln. Die Techniken dienen u. a. der Astronomie, der Meteorologie und dem Fernmeldewesen. Dagegen ist die militärische Nutzung auf einen ausgewählten Bereich des elektromagnetischen Spektrums begrenzt.

Abb. 6: Das elektromagnetische Spektrum



Moderne Streitkräfte hängen im hohen Maße von der angewandten Elektronik ab. Funktionsstörungen oder gar der Ausfall elektronischer Geräte und damit gekoppelter Systeme haben in militärischen und anderen Bereichen folgenschwere Auswirkungen.

Die elektronische Kampfführung<sup>13</sup> (EloKa) zielt vornehmlich auf die Beeinflussung der Funktion elektronischer Geräte ab. Sie kann offensiven oder defensiven Charakter haben. Ihr Einsatz wird in mannigfachen Lagen kostenwirksamer sein

**Kosten-  
wirksamkeit**

als die klassischen Mittel (z. B. Feuerkraft, Bewegung). Beim militärisch eingesetzten elektronischen Gerät werden überwiegend die Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlung direkt oder indirekt genutzt. Die physikalischen Eigentümlichkeiten und Gesetzmäßigkeiten dieser Strahlung sind bekannt und berechenbar. Besondere Nutzung erfährt eine Qualität dieser Strahlung, die Ausbreitung in den Raum mit Lichtgeschwindigkeit. Bei der Fernmeldeverbindung, Führung, Aufklärung, Feuerleitung, Navigation, bei der gerichteten oder ungerichteten Emission arbeiten die elektronischen Systeme mit Sendern und Empfängern, die gestört oder getäuscht werden können. Auf dieser Tatsache basiert der Einsatz elektronischer Gegenmaßnahmen<sup>14</sup> (EloGM), die offensive Komponente der EloKa, die zur Entwicklung defensiver elektronischer Schutzmaßnahmen<sup>15</sup> (EloSM) geführt hat. Die EloKa hat in den letzten Jahren einen starken Aufschwung genommen, ihre Weiterentwicklung ist dynamisch und ein Teil des »wirtschaftlich-technologischen Krieges«.

Elektromagnetische Strahlung entsteht durch das Wechselspiel sich periodisch ändernder elektrischer und magnetischer Felder, wenn elektrische Ladungen harmonisch schwingen (I. u. II. Maxwell'sche Gleichung). Die emittierte Strahlung hat die Eigenschaft einer transversalen Welle, die sich mit einer Geschwindigkeit von  $c = 3 \cdot 10^{10}$  cm/s (Lichtgeschwindigkeit) in den Raum ausbreitet. An linearen Oszillatoren (Dipolen) ist die Intensität der emittierten Welle abhängig vom Winkel zwischen Strahlenrichtung und Richtung des Dipols. Ein Maximum an Energie tritt senkrecht zur Schwingungsrichtung des linearen Dipols auf.

Elektromagnetische Wellen sind von drei Variablen gekennzeichnet:

- Intensität / Amplitude der Schwingung;
- Frequenz / Schwingung pro Sekunde (f. Maßeinheit: Hertz);
- Wellenlänge / Abstand der Wellenberge bzw. Wellentäler voneinander ( $\lambda$ ).

Frequenz und Wellenlänge sind zueinander umgekehrt proportional.

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

(c – Lichtgeschwindigkeit – und  $\lambda$  in der gleichen metrischen Maßeinheit gemessen)

#### Umfang der EloKa

Die EloKa erfährt neben den Bereichen der Funkwellen ( $10^3 - 10^{12}$  Hertz) das Infrarot-, Licht- und Laserspektrum, so daß teilweise von einer »elektromagnetischen Kampfführung« gesprochen wird. Die Zielsetzung der elektronischen Kampfführung besteht darin, Informationen über gegnerische elektronische Systeme zu sammeln, diese Systeme in ihrer Wirkung zu beeinträchtigen und die eigenen elektronischen Systeme vor gegnerischen EloKa zu schützen. Bei dieser Zielsetzung unterteilt sich die EloKa in vier Hauptgebiete: Fernmeldeelektronische Aufklärung (SIGINT), elektronische Unterstützungsmaßnahmen,

elektronische Gegenmaßnahmen, elektronische Schutzmaßnahmen. EloKa-RFK werden im Frieden für die Fernmelde- und elektronische Aufklärung eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein passives, defensiv zu bewertendes Verfahren. Es ist denkbar, daß im Krieg mit RFK auch der aktive Teil der EloKa, das Stören und Täuschen im Rahmen der elektronischen Gegenmaßnahmen, durchgeführt werden kann.

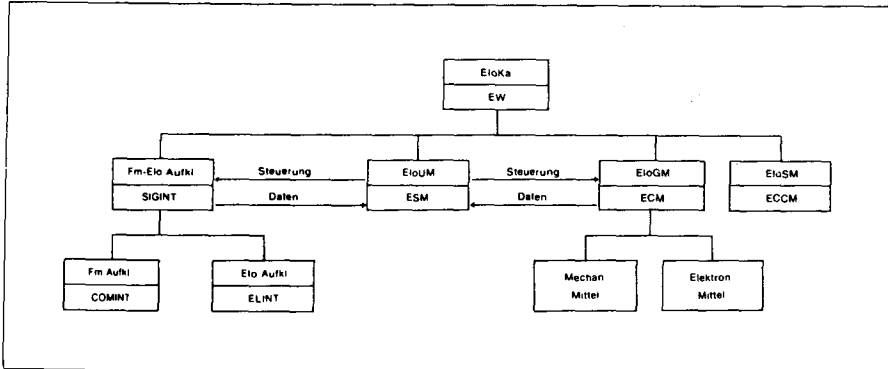


Abb. 7: Gliederungsbild der EloKa

EloKa = Elektronische Kampfführung; EW = Electronic Warfare; EloUM = Elektronische Unterstützungsmaßnahmen; ESM = Electronic Warfare Support Measures; EloGM = Elektronische Gegenmaßnahmen; ECM = Electronic Countermeasures; EloSM = Elektronische Schutzmaßnahmen; ECCM = Electronic Counter-Countermeasures; COMINT = Communication Intelligence; ELINT = Electronic Intelligence.

Die Hauptfunktion der EloKa-RFK besteht darin, die Luft- und Raumverteidigungsradarstellungen im Hinterland des Gegners und deren originäre Abstrahlung zu erfassen. Die erfaßten Signale werden auf elektronischen Aufzeichnungsgeräten gespeichert und auf Abruf an Bodenstationen weitergegeben. Aus diesen Signalen lassen sich Standort, Reichweite, technische Spezialdaten der Radareinrichtungen u. a. m. ermitteln. Die Erkenntnisse der EloKa-Lage sind für die strategische und militärisch-operative Planung, für die Entwicklung von elektronischen Schutz-, Unterstützungs- und Gegenmaßnahmen wichtig. Geheimgehaltene Neuerungen in der militärisch verwendeten Elektronik können entscheidende Bedeutung für den Ausgang eines Krieges haben. Solche Neuerungen werden im Hinterland der Supermächte erprobt, um zu vermeiden, daß die zahlreichen boden-, schiffs- und flugzeuggestützten Fm-Elo-Aufklärungsmittel, deren Einsatz an den Grenzen stattfindet, Informationen erhalten. Die Erprobungen werden abgebrochen, wenn die Raumüberwachungszentrale den Überflug eines EloKa-RFK anzeigt. Ein weiterer Auftrag der EloKa-RFK besteht darin, den weltweiten strategischen Fernmeldeverkehr, den die Einsatzzentralen mit den strategischen U-Booten und Bombern führen, zu überwachen. EloKa-RFK kreisen in Umlaufbahnen zwischen 300 km und 1500 km Höhe.

Abhören im Hinterland

US-RFK

Sowjetische RFK

Ihre Funktionsdauer beträgt sechs und mehr Jahre. Die Energieerzeugung erfolgt über Solarzellen. Wie bei den Fotoaufklärungs-RFK existieren bei den EloKa-RFK Typen für die Großraumüberwachung und für die Objektaufklärung. In den USA wurden EloKa-RFK unter dem Namen »Ferret« ab 1963 eingesetzt. Ab 1972 werden EloKa-RFK bei Starts von »Big Bird«-Aufklärungs-RFK im Huckepack-Verfahren in Umlaufbahnen gebracht. Die Inklination der Umlaufbahnen liegt zwischen 90° und 100°, so daß innerhalb von 24 Stunden die gesamte Erdoberfläche abgedeckt werden kann. Anfangs starteten die USA 8 bis 10 EloKa-RFK pro Jahr. In den letzten Jahren hat sich die Zahl infolge technischer Verbesserungen auf ein bis zwei RFK pro Jahr verringert. Zur Zeit erproben die USA »Ferret-RFK«, die weniger stör anfällig und durch EloSM gegen offensive EloGM der UdSSR geschützt sind. Die UdSSR startet EloKa-RFK mit Inklinationen zwischen 70° und 75° in Umlaufbahnen zwischen 260 km und 900 km Höhe im Rahmen der Kosmosserie. Es befinden sich meist acht solcher RFK im Einsatz, die im Abstand von 45° die Erdoberfläche abdecken. Bei der Analyse der militärischen Weltraumaktivitäten durch die spezialisierten Institutionen hat sich gezeigt, daß auch Fotoaufklärungs-RFK Aufgaben der EloKa wahrnehmen. Folgende Tabelle zeigt die EloKa-Aktivitäten der Supermächte im Vergleich.

	USA	UdSSR
1962	4	-
1963	8	-
1964	8	-
1965	6	-
1966	10	-
1967	8	5
1968	7	7
1969	6	11
1970	4	10
1971	3	15
1972	3	7
1973	2	12
1974	3	10
1975	2	7
1976	1	9
1977	1	7
1978	2	6

Tabelle 4: Elo-Ka-RFK-Starts der USA und UdSSR (*Quellen:* »Outer Space Battlefield of the Future?« und »Aviation Week and Space Technology«)

US-  
Vorsprung

Auch bei den EloKa-RFK zeigt sich, daß die USA die militärische Nutzung des Weltraums früher als die UdSSR erkannt und durchgeführt hat. Der Vorsprung von 5 Jahren zu Beginn dürfte bis heute erhalten geblieben sein.

### 2.3.6 Nuklearexplosionsüberwachungs-RFK

RFK zur Erkennung von Nuklearexplosionen im Weltraum und in der Erdatmosphäre wurden in den USA entwickelt, um die Einhaltung des Kernwaffenversuchsverbotes im Raum zu überwachen. Als Sensoren eignen sich Strahlungs- und Partikeldetektoren zur Erfassung von Röntgen-, Gamma-, Neutronenstrahlung u. a. sowie Geräte zur Spektralanalyse der chemischen Spalt- und Fusionsprodukte (Lithium, Barium, Uran, Plutonium u. a. m.), die bei nuklearen Explosionen entstehen.

Die USA starteten ab 1963 RFK mit der Bezeichnung VELA in Umlaufbahnen zwischen ca. 90 000 km und 120 000 km Höhe. Das Programm endete 1970 mit VELA 12. Die RFK wurden paarweise gestartet und so im Orbit manövriert, daß sie sich gegenüberstehen und jeder RFK jeweils eine Hälfte der Erdkugel überwacht. Die erfaßten Daten werden auf Abruf an Bodenstationen weitergegeben. Die Lebensdauer dieser RFK beträgt über eine Million Jahre. VELA

In der Kosmosserie befinden sich keine RFK, die ähnliche Bahndaten aufweisen wie die amerikanischen VELA. Es wird vermutet, daß RFK vom Typ Elektron gleiche Aufgaben wahrnehmen wie die VELA-RFK. Vier Elektron wurden 1964 paarweise in Umlaufbahnen gestartet, wobei ein RFK in eine Umlaufbahn von ca. 500 km x 7000 km, der andere in eine Umlaufbahn von ca. 400 km x 70 000 km verbracht wurde. ELEKTRON

## 2.4 Fernmeldeverbindungs-RFK

Moderne, hochtechnisierte Waffensysteme können unter den be- und erkannten politischen, strategischen und operativen Planungen nur wirkungsvoll zum Einsatz kommen, wenn sichere, zuverlässige, ständig verfügbare und leistungsstarke Fernmeldeführungs- und Verbindungsmittel ausreichend vorhanden sind. Aufgrund der politischen und militärstrategischen Lage müssen diese Fernmelde(Fm)-Mittel eine globale Abdeckung ermöglichen. Die physikalisch-technischen (geodätischer, elektronischer Horizont) Gegebenheiten begrenzen die Leistungsfähigkeit konventioneller Fm-Mittel (Überseekabel, Lang- und Kurzwellensender). Mit Kabelverbindungen können nur ausgewählte, erschlossene Regionen als Punkt-zu-Punkt-Verbindungen erreicht werden. Der Funkverkehr im HF- und LF-Bereich unterliegt häufiger unvorhersehbaren atmosphärischen und insbesondere ionosphärischen Störungen. Durch den Einsatz von Fm-RFK (Raumkomponente) können über den geodätischen und elektronischen Horizont hinaus die Verbindungen Erdoberfläche - Erdoberfläche, Raum - Raum, Erdoberfläche - Raum und umgekehrt zuverlässig, schnell und flexibel hergestellt werden. Die dazugehörige Bodenkomponente besteht aus ortsfesten, transportablen und mobilen Empfangsstationen zu Land, zu Wasser und in der Luft. Der große Vorteil dieser Technik liegt darin, daß gleichzeitig eine große Anzahl Weltweite  
Verbindung

von Empfängern, mögen sie sich im taktischen Einsatz gleich hinter dem nächsten Hügel oder im strategischen Einsatz Zehntausende von Kilometern entfernt befinden, direkt erreicht werden kann.

#### **Westliche Systeme**

In Paktsystemen wie der NATO sind die Mittel zur schnellen Umsetzung kollektiver politischer Entscheidungen in militärische Aktionen ein wichtiges Glied in der Kette der Glaubwürdigkeit der Politik der Abschreckung. Weltweite Fernmeldesysteme sind so betrachtet eine der Grundlagen der westlichen Friedenspolitik.

Zur Zeit besitzen im Westen die USA, Großbritannien, Frankreich und die NATO eigene Fm-RFK für militärische Zwecke, die eine weltweite Abdeckung ermöglichen. Das Intelsat-System (siehe Teil II, S. 165 f.), ein kommerziell geführtes, raumgestütztes, weltweites Fm-System, dem sich über 100 Staaten der freien Welt angeschlossen haben, kann im Ernstfall als Reserve für das militärische Fm-RFK-System herangezogen werden. Mehrere Länder (z. B. USA, Kanada, Brasilien, Indien) unterhalten zivile Fm-Satellitensysteme, die zur Überbrückung der großen Entfernungen in den eigenen Ländern genutzt werden. Auch sie können im Ernstfall der militärischen Nutzung zugänglich gemacht werden.

#### **Ostblock**

Im Ostblock unterhalten die Sowjets zusammen mit einigen Staaten des Warschauer Pakts das »kommerzielle« Inter-Sputnik-System (siehe Teil II, S. 166), das sich auch für militärische Zwecke eignet. Die Sowjetunion selbst hat ein modernes Fernmeldeführungs- und Verbindungssystem errichtet, das von allen staatlichen Institutionen genutzt wird.

#### **Einsatzparameter**

Für den Einsatz von Fm-RFK sind zwei Merkmale ausschlaggebend, nämlich die Umlaufbahnparameter und die bordseitigen technischen Einrichtungen. Fm-RFK können in erdsynchronen, halbsynchronen oder asynchronen Umlaufbahnen mit variablen Inklinationenwerten kreisen. Bei erdsynchronen, kreisförmigen Umlaufbahnen (24 Std.) mit 0 Grad Inklination verbleibt der RFK immer im »Gesichtskreis« der Empfangstationen einer durch die Platzierung des RFK festgelegten Region (s. 2.2 geostationäre Umlaufbahn). Drei über dem Äquator in 120 Grad Abstand stationierte RFK decken den Globus zwischen ca. 70 Grad N und 70 Grad S ab. Für die Regionen jenseits des nördlichen bzw. südlichen Wendekreises befinden sich geostationäre RFK unterhalb des geodätischen Horizontes. Halbsynchrone Umlaufbahnen (12 Std.) sind für Fm-RFK meist stark exzentrisch. Das Apogäum (ca. 40 000 km) liegt über dem Einsatzgebiet. Die Umlaufbahn weist eine Inklination auf, so daß das Einsatzgebiet maximal abgedeckt wird. Mindestens vier RFK sind zur Abdeckung eines Teilbereiches der Erdoberfläche (z. B. UdSSR) notwendig. RFK in asynchronen Umlaufbahnen können nur zeit- und teilweise von festen Punkten auf der Erde angepeilt werden. Es bedarf einer Vielzahl von RFK, um einen Teil der Erdoberfläche abzudecken. Für strategische Fm-Verbindungen ist die geostationäre Umlaufbahn am günstigsten. Dagegen können für den taktischen Fm-Verkehr RFK in tiefergelegenen asynchronen Umlaufbahnen günstiger sein. Die Gefahr des Abhörens und Störens sowie die Übertragungsverluste sind geringer. Zur globalen Abdeckung über Relais-RFK zwischen Bodenstationen und Fm-RFK in den verschiedenen Umlaufbahnen denken.

Die Leistung der bordseitigen Einrichtungen bestimmt die Wahl der Umlaufbahn mit. Hohe Senderleistung erlaubt hohe Umlaufbahnen. Anfangs hatten die Fm-RFK keine aktiven Fm-Einrichtungen an Bord (Echo-Satelliten). Sie reflektierten die auftreffende Energie. Solche RFK sind nicht mehr im Gebrauch. Heute haben die aktiven RFK Transponder (Empfänger-, Verstärker- und Senderteil) an Bord. Diese Anordnung ermöglicht den Empfang und die Sendung auf verschiedenen Frequenzen. Militärische Fm-RFK müssen weitestgehend abhörsicher und ELoKa-fest sein. Das verursacht einen steten Trend zu hohen Frequenzen, die eine stärkere Bündelung der Abstrahlung und Ausrichtung auf Punktziele zulassen.

**Transponder**

Bei den USA sind die Luftstreitkräfte und die Marine die Organisationsbereiche, in denen Entwicklung und Einsatz von Fm-RFK vornehmlich vorangetrieben wurden und werden. Diese Tatsache wird verständlich, wenn man sich vor Augen führt, daß sich die strategischen Kräfte zur Vergeltung eines nuklearen Überraschungsangriffes stets zu einem Drittel weltweit zu Wasser und in der Luft einsatzbereit disloziert befinden, und der Präsident der USA die alleinige Entscheidung über den Einsatz von Nuklearwaffen besitzt. Für die Luftstreitkräfte und die Marine ergibt sich daraus die Forderung nach weltweiten, sicheren Fm-Verbindungsmitteln, die zeitverzugslos die Einsatzbefehle für den Single Integrated Operation Plan (SIOP) übertragen können.

**Strategische Verbindungen des Westens**

Die USAF unternahm 1958 einen ersten Versuch mit einer ausgebrannten Stufe einer ICBM-Übungsrakete, die einen Empfänger, ein Tonbandgerät und einen Sender mitführte. 1960 und 1964 fanden Versuche mit passiven RFK (Echo I, II) statt. Gleichfalls 1960 erprobte man die Übertragung von Signalen mit dem aktiven RFK Courier. Ab Ende 1964 führte die USAF das Initial Defence Communication Satellite Program (IDCSP) ein. 1966 startete sie sieben IDCSP-RFK in geostationäre Umlaufbahnen.

**USAF**

Die RFK der zweiten Generation, nunmehr Defence Satellite Communication System (DSCS) II genannt, ermöglichten ab 1971 bereits die Verbindung von Bodenstationen zu Schiffen, Flugzeugen und mobilen Bodenstationen aus geostationären Umlaufbahnen. Die RFK arbeiten mit Fm-Gerät, das im Zentimeterwellenbereich (3 GHz- 30 GHz, SHF) einen relativ störfreien Sprech-, Fernschreib- und Datenübertragungsverkehr ermöglicht. Diese Fm-RFK gelangen zum Einsatz für das Worldwide Military Command and Control System (WWMCCS), die Fernmeldeverbindung zwischen dem nationalen Oberkommando und den militärischen Oberbefehlshabern in den regionalen Oberkommandos (z. B. Pacific Command, European Command etc.), für den Worldwide Diplomatic Telecommunication Service sowie zur Übermittlung von Daten, die mit Frühwarn-, Überwachungs- und Aufklärungs-RFK (Intelligence) erhalten worden sind. Die Funktionsdauer der DSCS II ist auf 3 - 4 Jahre veranschlagt.

**Globales Netz**

Die dritte Generation (DSCS III) Fm-RFK der USA wird ab 1979 den Prototypentest durchlaufen; ihre Funktionsdauer ist auf 10 - 12 Jahre angesetzt. Die RFK haben elektronisch steuerbare Sende- und Empfangsantennen, so daß auf Kommando vom Boden aus Punktziele, kleine Gebiete oder große Flächen unabhängig für Sendung und Empfang zeitlich flexibel abgedeckt werden können. Diese Technik erlaubt eine weitere Verkleinerung der Empfangstationen. Ge-

**Dritte Generation**

plant ist der Empfänger im Rucksack des Infanteristen. Die Erkenntnis, daß durch Jagdsatelliten und nukleare Detonationen in den Umlaufbahnhöhen der Fm-RFK das WWMCCS lahmgelegt werden könnte, führte zur Entwicklung des Air Force Satellite Communication (AFSATCOM) Program. Die RFK dieses Programmes beziehen die Energie nicht aus Sonnenzellen, sondern aus thermoelektrischen Prozessen in Isotopenbatterien. Dadurch kann der Radarquerschnitt der RFK verkleinert werden. Mit den Experimental-RFK LES 8 und 9 werden seit 1976 Versuche in dieser Richtung erfolgreich unternommen. AFSATCOM-RFK erhalten ein neues Lagerregelungssystem, das weniger empfindlich gegenüber Nukleardetonationen ist, und Transponder, die den voraussichtlich vom Gegner eingesetzten EloKa-Aktivitäten besser standhalten. AFSATCOM-RFK werden im Dezimeterwellenbereich arbeiten und die Verbindung zu den strategischen Bombern (B-52, F-111), fliegenden Gefechtsständen (E-4, E-3) und zu den Kontrollzentren der Interkontinentalen Raketen im Rahmen des SIOP herstellen. Zur Redundanz werden AFSATCOM Fm-Einrichtungen in anderen RFK, wie DSCS III, NAVSTAR u. a., installiert. Für die weitere Zukunft ist ein Strategic Satellite System (SSS) vorgesehen.

#### US NAVY

Die US Navy konnte 1960 als erste Teilstreitkraft ein einsatzfähiges raumgestütztes Fernmeldeverbindungsnetz vorstellen, das im Laufe der Jahre fortwährend verbessert wurde. Es arbeitet im Dezimeterwellenbereich und stellt die Verbindung zu den fahrenden Einheiten sicher. Seit 1975 mietet die US Navy bei COMSAT RFK-Kapazitäten für Fernmeldeverbindungen (Marisat) an. Alle Schiffseinheiten sind mit Empfangsstationen ausgestattet. Über 250 Einheiten besitzen Sendeeinrichtungen zum Verkehr mit Marisat. Als Nachfolgeprogramm ist das Fleet Satellite Communication System (FLTSATCOM) in geostationären Umlaufbahnen vorgesehen. Es soll im UHF-Bereich arbeiten und dem AFSATCOM zur Führung der strategischen Kräfte mehrere Kanäle zur Verfügung stellen. Mit diesem System kann der Empfang mit kleinen und leichten Geräten auf Schiffen und Fahrzeugen verbessert werden. Damit sollen die Datenübertragung von Rechner zu Rechner (Ocean Surveillance-Daten) und eine zeitverzugslose Einsatzführung ermöglicht werden.

#### Neue Frequenzbereiche

Als Nachfolgeprogramm wird das General Purpose Satellite Communication System (GPSCS) für die Mitte der 80er Jahre geplant. Es soll die weltweite Verbindung zwischen den Befehlshabern und den taktischen Verbänden und insbesondere deren nuklearen Komponenten herstellen. Geplant sind vier einsatzklare und ein bis zwei Reserve-RFK in geostationären Umlaufbahnen. Neben den Arbeitsfrequenzen im UHF-Bereich werden zusätzlich solche im EHF- (Millimeterwellen) und SHF- (Zentimeterwellen) Bereich vorhanden sein, damit Sprech-, Fernschreib- und Datenübertragungsverkehr durchgeführt werden kann.

#### Nukleare Energieerzeuger

Die zukünftigen Fernmelde-RFK werden voraussichtlich mit nuklearen Energieerzeugern ausgerüstet werden. Nur mit weiter erhöhten Leistungen der Transponder läßt sich eine abhörsichere und störunanfällige Verbindung Punkt zu Punkt (Einsatzführung - Gefechtsstand) betrieblich erreichen. Der kommerzielle Trend zur eigenen Verbindung (Hausantenne) via Satellit wird in den Streitkräften des Westens in Kürze Realität sein.

In dem weiten, teilweise unwegsamen und mitunter unpassierbaren Land Sowjetunion erkannte man bald, daß satellitengestützte Fernmeldeverbindungen die herkömmlichen Kommunikationsmittel (Kabel-, Richtfunkstrecken) technisch und wirtschaftlich übertreffen. Die Siedlungsgebiete des neuerschlossenen Ostens liegen weit ab von den bisherigen Zentren. Die Rivalität zur VR China verlangte den Bau von militärischen Einrichtungen in entlegenen Gebieten. Es verwundert daher nicht, daß die UdSSR sehr früh ein kostengünstiges Konzept zur fernmeldetechnischen Erschließung der ausgedehnten Flächen mit Hilfe von RFK in die Tat umsetzte. Dazu setzte sie relativ große und leistungsstarke RFK und zahlreiche mittlere und große Bodenstationen ein.

**Sowjetische  
Einrich-  
tungen**

Im August 1964 erreichte Kosmos 41, ein Vorläufer der Fm-RFK-Serie Molnija, erfolgreich die vorgesehene Umlaufbahn von 394 km x 39 855 km, eine halb-synchrone Umlaufbahn (Periode 12 Std.) mit dem Apogäum über der nördlichen Hemisphäre, abwechselnd über der Sowjetunion und über dem nordamerikanischen Kontinent. Im April 1965 glückte der Start des ersten Molnija-RFK (1000 kg) in eine ähnliche Umlaufbahn. Damit gelang die erste Fernsehübertragung Moskau-Wladiwostok und – im Herbst 1965 mit dem zweiten Molnija-RFK – eine Farbfernsehübertragung Paris - Moskau. Die RFK der ersten Serie werden noch heute gebaut und eingesetzt. Ab 1971 wurden Molnija-RFK der zweiten Generation und ab 1974 solche der dritten Generation verwendet. Im März 1974 gelang auch der Start des ersten sowjetischen erdsynchronen Fm-RFK. Molnija 1-RFK erhalten ihre Energie zum Betrieb der bordseitigen Geräte von Sonnenauslegern, die ca. 700 Watt erzeugen. Der RFK wird durch Sensoren optimal auf die Sonneneinstrahlung ausgerichtet. Zwei verstellbare Antennen und drei Transceiver, zwei davon in Reserve zur Verlängerung der Funktionsdauer des RFK, ermöglichen Telefon-, Telex-, Foto-, Faksimile- und Fernsehübertragungen. Die kontinuierliche Abdeckung der UdSSR läßt sich mit drei bis vier solchen RFK erreichen. Molnija 1-RFK werden z. Z. vornehmlich für militärische Zwecke genutzt.

**Molnija**

Molnija-RFK haben mit mehr als 1000 kg Nutzlast ein erheblich höheres Gewicht als die ersten amerikanischen Fernmelde-RFK. Ihre Leistung übertraf daher die der amerikanischen Fm-RFK um das Zehnfache, so daß die amerikanischen Empfangsstationen um ein Vielfaches empfindlicher und aufwendiger sein mußten. Die Sowjets bauten kostengünstig ein verbreitetes Netz von Bodenstationen (Orbita); die Amerikaner dagegen errichteten eine geringe Anzahl großer, komplexer Bodenstationen. Das amerikanische Konzept verzögerte die breite militärische Nutzung.

**Orbita**

Der Aufbau der seit 1971 eingesetzten Molnija 2 (1250 kg) entspricht im allgemeinen dem der Molnija 1-Serie. Die Leistungsdaten konnten wegen der erhöhten Nutzlast verbessert werden. 1978 wurden keine Molnija 2-RFK mehr gestartet.

Seit 1974 starten die Sowjets Fm-RFK der dritten Generation, Molnija 3 (1500 kg), die im Aufbau der ersten und zweiten Generation gleichen. Molnija 3-RFK haben bessere Leistungsdaten, arbeiten bei höheren Frequenzen und sind zur Übertragung von Farbfernsehprogrammen geeignet. Alle drei Typen sind noch im Einsatz. Anfangs umkreisten sie die Erde in Dreiergruppen (je ein Molnija

1, 2 und 3) im Abstand von acht Stunden (120°). Seit 1975 ist der Abstand der Dreiergruppe auf sechs Stunden (90°) verringert. Zur Abdeckung des normalen Bedarfs reichen zwölf RFK aus. Die Anzahl der einsatzbereiten Molnija liegt weit höher. Die überzählige Kapazität wird vermutlich von den Streitkräften genutzt.

**Ausweitung  
des Einsatz-  
gebietes**

Mit den RFK der Molnija-Serie kann fernmeldetechnisch hauptsächlich die Nordhalbkugel versorgt werden. Die erweiterten politischen Interessen der UdSSR, insbesondere die maritime Komponente, zogen zwangsläufig den Ausbau des Fernmeldenetzes nach sich. So ermöglichen die seit 1974 einsatzfähigen geostationären Fm-RFK weltweite Verbindungen. Das Programm soll weiter ausgebaut werden. Die Sowjets haben bei der International Telecommunications Union (Frequency Board) zehn weitere geostationäre Fm-RFK angemeldet.

**Sonder-  
aufgaben**

Neben diesen gemischt genutzten Fm-RFK bringt die Sowjetunion seit 1964 rein militärisch verwendete Fm-RFK in Umlaufbahnen von ungefähr 1500 km Höhe. Diese Serie wird überwiegend in Gruppen – anfangs fünf, heute acht – mit einem Antriebsaggregat in eine asynchrone, nahezu kreisförmige Umlaufbahn mit 74° Inklination befördert. Die RFK haben in der Fachliteratur den Namen »Store-Dump«-Satelliten erhalten, weil sie an bestimmten Stellen des Orbits Signale empfangen, diese speichern und auf Abruf mit hoher Geschwindigkeit an Bodenempfangstellen übertragen. Im Jahre 1978 wurden 35 RFK dieser Serie gestartet. Der militärische Verwendungszweck läßt sich nicht eindeutig festlegen. Vermutlich haben die RFK mehrere Aufgaben. Eine davon besteht anscheinend darin, Signale von Sensoren aufzunehmen. Die UdSSR hat auf den Weltmeeren in die Nähe von Aufklärungszielen Sensoren verbracht, mit denen sie die Aktivitäten der Schifffahrt überwacht. Ein ähnliches Vorgehen wird für bestimmte Gebiete an Land vermutet. Die RFK dienen in diesem Fall als speichernde Relaisstationen. Eine andere Aufgabe könnte darin bestehen, Einsatzbefehle an die weltweit dislozierte sowjetische Flotte und die Langstreckenaufklärer zu übermitteln.

**Taktische  
Führung**

Bei den bisher beschriebenen Aktivitäten spielt der Zeitfaktor eine untergeordnete Rolle. Wichtig ist die zuverlässige, genaue Übertragung der Signale. Da sich oft bis zu dreißig solcher RFK im Einsatz befinden, läßt sich auch vorstellen, daß dieses Netz von Fm-RFK zur taktischen Führung sowjetischer Verbände auf dem Territorium der UdSSR verwendet wird. Bei einer begrenzten Anzahl von Kanälen lassen sich Direktverbindungen zwischen Führungsstäben und dislozierten Einheiten schalten. Die sowjetischen taktischen und strategischen Raketenruppen (nuklear bewaffnet) befinden sich im Gegensatz zu den amerikanischen Einheiten nur auf sowjetischem Boden. Führungsnetze für diese Einheiten müssen daher nicht globale Reichweiten haben, aber sie müssen sicher und zuverlässig funktionieren.

Tabelle 5 zeigt eine vergleichende Übersicht über die Anzahl der für militärische Zwecke nutzbaren RFK der USA und UdSSR.

	nicht synchron		halbsynchron		synchron	
	USA	UdSSR	USA	UdSSR	USA	UdSSR
1960	2					
1961	1					
1962	2					
1963	2				2	
1964	2	2		1	1	
1965	4	6		2	1	
1966	2		1	2	8	
1967	1	2		3	17	
1968	1	1		3	10	
1969	1		1	2	3	
1970		9		5	3	
1971		18	1	3	4	
1972		18		6	2	
1973		25	1	8	3	
1974		17		6	4	2
1975		26	1	10	3	2
1976		28	2	6	9	2
1977		8		6	4	2

Tabelle 5: Vergleich USA - UdSSR der militärisch nutzbaren Fm-RFK (*Quelle: Outer Space-Battlefield of the Future?*)

Wie bereits erwähnt, besitzt die UdSSR ein weitverzweigtes Netz von Orbita-Bodenstationen im eigenen Land, das durch schiffsgestützte Empfangsstationen global ergänzt wird. Einige Ostblockstaaten und Kuba haben im Rahmen von Intersputnik Orbita-Stationen errichtet. Über dieses Netz können Telefon-, Telex-, Faksimile-, Wetter- und Fernsehübertragungen durchgeführt werden. Das Intersputnik-Abkommen wurde 1971 abgeschlossen. Mit den USA besteht eine Direktverbindung von Regierung zu Regierung über Fm-RFK. Die seit der Kubakrise 1963 eingerichtete »Hotline« ist nunmehr auf Fm-RFK der Molnija 3- und Intelsat IV-Serie umgeschaltet. Der Empfang wird über zwei Orbita- und zwei Intelsat-Bodenstationen abgewickelt. Die UdSSR hat eine Intelsat-Station in der Ukraine gebaut; die USA haben eine Orbita-Station in Maryland errichtet.

Seit dem Besuch von Parteisekretär Breschnew in Indien 1973 ist bekannt, daß die UdSSR über mobile Bodenstationen verfügt. Auf die Ausrüstung der Streitkräfte kann nur indirekt aus den bekannten technischen Einrichtungen geschlossen werden. Die Entwicklung in der UdSSR geht dahin, den »kosmischen Teil« der Fernmeldeverbindung mit hoher Leistung (nukleare Energieerzeugung) zu betreiben, damit die Bodenstationen weiter verkleinert werden können. Die eigene »Weltraumantenne« auf dem Hausdach ist wie im Westen das Ziel der Weiterentwicklung. Die Streitkräfte als Experimentierfeld für Innovationen erproben vermutlich bereits derartige Geräte.

## 2.5 Navigations-RFK

- Standortbestimmung** Die Navigation, d. h. die Aufgabe, ein Fahrzeug sicher auf einem vorgesehenem Wege von einem Ausgangs- zu einem Bestimmungsort zu führen, bedient sich verschiedener Hilfsmittel. Seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts beherrscht der Mensch die Kunst, durch Anmessen von Himmelskörpern mit optischen Geräten seinen Standort auf der Erde zu bestimmen. Es verwundert daher nicht, daß gleich nach dem Start eines künstlichen Erdtrabanten die Nutzung von RFK für die Navigation untersucht wurde.
- Globale Nutzung** Seit 1960 sind künstliche Himmelskörper Hilfsmittel der Navigation. In Kombination mit den seit Anfang des 19. Jahrhunderts als Hilfsmittel genutzten Funkwellen können RFK Grundlage für ein genaues, ständig und weltweit benutzbares Navigationssystem sein, das gegenüber den herkömmlichen Systemen viele Vorteile hat. Voraussetzung hierfür sind die genaue Kenntnis der RFK-Position und der Einsatz von hochfrequenten Funkwellen mit quasioptischer Ausbreitung. Die Umlaufbahnparameter können durch wiederholte Messungen von ortsfesten Bodenstationen aus mit Hilfe der bekannten Bewegungsgesetze sehr genau bestimmt werden. Die Funksignale verlaufen nur zum kleinen Teil und unter steilen Winkeln innerhalb der dichten Schichten der Erdatmosphäre. Daher sind die Abweichungen nur geringfügig und lassen sich teilweise rechnerisch kompensieren. Die Störeinflüsse der Atmosphäre und die in 2.2 beschriebenen Störfaktoren (Gravitation, Strahlungsdruck, Meteoriten u. a.) bleiben insgesamt hinreichend klein, so daß eine Nutzbarkeit satellitengestützter Funknavigationshilfsmittel praktisch möglich ist. Der Rechenaufwand gegenüber anderen Navigationssystemen erhöht sich beträchtlich. Die moderne Rechnertechnik hat dieses Problem bewältigt. Die Zuverlässigkeit satellitengestützter Navigationssysteme wird von keinem anderen für weiträumige, mobile Dienste genutzten Verfahren erreicht (LORAN, OMEGA, RADAR, Trägheitsnavigation).
- Fremd- und Eigenortung** Bei der Bestimmung von Fahrzeugstandorten mit raumgestützten Navigationssystemen lassen sich zwei Verfahren aufzeigen, die Fremd- und Eigenortung. Bei der Fremdortung (aktives Verfahren) werden die Meßsignale für die Richtung, den Abstand bzw. die Abstandsänderung der Strecke RFK-Nutzerfahrzeug auf Anfrage des Teilnehmers vom Fahrzeug aus via RFK an die Bodenstation gesendet und dort ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung werden per Funk via RFK an das Nutzerfahrzeug übertragen. Für dieses Verfahren reicht ein RFK in einer tiefen Umlaufbahn (bis 2000 km) aus. Durch die Nutzung von zwei oder mehr RFK wird die Messung genauer. Die Teilnehmerzahl ist limitiert. Bei der Eigenortung (passives Verfahren) erfolgt die Messung und Auswertung an Bord des Nutzerfahrzeuges, das selbst keine Signale aussendet. Bei diesem Verfahren müssen gleichzeitig drei oder mehr RFK, die verwertbare Signale ausstrahlen, angemessen werden. Die Teilnehmerzahl ist unbegrenzt. Diese Methode eignet sich besonders für militärische Zwecke.
- Genauigkeit** Die Genauigkeit der bisher benutzten Systeme liegt zwischen 100 m und 200 m. Diese Werte reichen für die Schifffahrt aus. Für schneller bewegte Fahrzeuge müssen bessere Werte durch Verringerung der systemimmanenten Ungenauig-

keiten und durch Einführung neuer Techniken erreicht werden. Diese Entwicklung begann im Westen auf militärischem Sektor 1974. War bei den Anfangssystemen der Dopplereffekt von bewegten Funksendern Grundlage für die Ortung, so werden die Folgesysteme auf der Messung der Signallaufzeiten beruhen. Dabei soll die Standortbestimmung auf 10 m genau und die Geschwindigkeitsmessung auf 0,06 m/s genau sein.

Die sich steigernde Komplexität moderner Kriegführung und die stetig wachsende Zahl mobiler Waffensysteme (Schiffe, Flugzeuge, Flugkörper) verlangen nach neuen militärischen Navigationshilfsmitteln mit globalen Reichweiten. Um das moderne Gefecht erfolgreich führen zu können, muß der für den Einsatz Verantwortliche bei bestimmten Waffensystemen jederzeit und in Echtzeit (real time) genaue Kenntnis über Position, Geschwindigkeits- und Richtungsangaben haben. Dafür werden Navigationssysteme wie die mit Funkwellen arbeitenden Verfahren LORAN, OMEGA, Radar u. a. und die von stabilisierten Kreisel abhängige Trägheitsnavigation herangezogen. Satellitengestützte Verfahren sind z. Z. die fortschrittlichste Entwicklung auf diesem Gebiet. Sie versprechen, die militärischen Forderungen nach einem ständig einsatzbereiten, weltweiten, zuverlässigen und genauen Navigationsverfahren zu erfüllen, das einem unbegrenzten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden kann. Die Forderung reicht vom Empfangsgerät im Gepäck des Infanteristen bis zum Autopiloten im Lenkteil von Interkontinentalraketen und RFK.

**Ausweitung  
der Nutzung**

Die USA erproben und nutzen Navigations-RFK seit 1959. Die Planung sieht drei Höhenbereiche vor: 800 km - 2700 km (niedrige Höhe), 12 000 km - 20 000 km (mittlere Höhe) und 22 000 km - 48 000 km (synchrone Höhe). Die orbitale Periode solcher Umlaufbahnen beträgt 95 - 150 min, 8 - 12 Std. und 24 Std. Die ersten militärischen Navigations-RFK (US Navy) umkreisten die Erde in niedrigen Umlaufbahnen. Bei ihnen wurde der Dopplereffekt der Funkwellen bei 150 MHz und 400 MHz als Hilfsmittel verwendet. Diese RFK tragen die Bezeichnung Transit. Sie arbeiten nach dem Prinzip der Fremddortung und dienen zur navigatorischen Unterstützung der US Atom-U-Boote. Alle größeren mobilen Waffensysteme haben integrierte Navigationssysteme, deren Hauptkomponente kreiselgestützte Trägheitsplattformen sind, die einer periodischen Korrektur bedürfen. Diese Korrektur wird mit Hilfe der Navigations-RFK vorgenommen.

**Transit**

Seit 1967 startet die US Navy Navigations-RFK unter der Bezeichnung Timation. Bei diesem RFK wird die Laufzeit der Signale von zwei Navigations-RFK zum Nutzerfahrzeug (Fremddortung) gemessen. Die bei einer Bodenstation ermittelten Standortwerte werden per Funk via RFK an den Nutzer übermittelt. Bei diesem aktiven Verfahren hat der Gegner die Möglichkeit, das Nutzerfahrzeug zu orten.

**Timation**

Die US Air Force entwickelte ab 1970 im Rahmen des Programmes 621B ein Konzept, das fünf geostationäre und 15 synchrone Navigations-RFK mit 30° Inklination in fünf Konstellationen vorsah. Das Konzept hatte den Vorteil, daß es von der Eigenortung ausging. US Navy und Air Force erhielten 1973 die Auflage, die Pläne für zwei separate Navigationssysteme aufzugeben und einen teilstreitkraftübergreifenden RFK zu konzipieren. Wie sich zeigte, waren die US Army und das Marine Corps ebenfalls an einem geeigneten Hilfsmittel zur Na-

**NAVSTAR**

vigation im weiteren Gefechtsfeld interessiert. Es zeichnete sich sehr bald ab, daß neben den militärischen Nutzern auch zivile Behörden (Flugsicherung, Schifffahrt) eine Beteiligung anstreben. Auch die NATO-Staaten erhielten ein Nutzungsangebot. Da für das System die Eigenortung vorgesehen war, ergaben sich für die gemischte (zivile und militärische) Nutzung keine gravierenden Probleme. Die Raumkomponente kann für beide Nutzer gleich bleiben, lediglich die Empfangsanlagen weisen Unterschiede auf. Mit ihnen lassen sich die militärischen Forderungen nach Abhörsicherheit und Schutz vor unbefugtem Zugriff in das System einbringen. Das Konzept erhielt den Namen Global Positioning System (GPS) NAVSTAR und soll bis Mitte der 80er Jahre aus 24 RFK bestehend einsatzbereit sein.

**Zeitnormale** Für die dreidimensionale Standort- und Geschwindigkeitsbestimmung werden die Laufzeiten der Funksignale von mehreren RFK zum Nutzer gemessen. Die genauen Standorte der RFK werden kontinuierlich von Bodenstationen via RFK ausgestrahlt. Wichtigstes und kritischstes Element dieses Systems ist die Zeitnormale. An Bord des RFK und des Nutzerfahrzeuges müssen sich synchron laufende Präzisionsuhren befinden. Auf festgelegten Frequenzen strahlt ein Sender an Bord des RFK kontinuierlich die Normalzeit aus. In der Nutzerempfangsanlage wird dieses Zeitsignal mit der Borduhrzeit verglichen. Aus der Zeitdifferenz läßt sich die Entfernung (eine Nanosekunde entspricht 0,4 m) zur bekannten Position des RFK ermitteln. Zur Zeit werden Quarzkristall-, Rubidium- und Caesiumatomuhren im Raum erprobt. Wie sich zeigt, treten dabei nicht vernachlässigbare Abweichungen von der Zeitnormalen auf, die eine aufwendige Kalibrierung erfordern. Die Einsatzreife des GPS hängt von der technischen Lösung des Zeitnormalenproblems ab. Die in Erprobung befindliche Caesiumatomuhr läßt das angestrebte Ziel einer auf  $\pm 10$  m genauen Standort- und einer auf  $\pm 0,6$  m/sek genauen Geschwindigkeitsbestimmung erreichbar erscheinen. Weitere Verbesserungen der synchronen Zeitmessung werden von Wasserstoff-Maser-Uhren erwartet.

**Nutzungsbereich** Im Haushaltsantrag 1979 des US-Verteidigungsministeriums heißt es über die militärischen Nutzungsmöglichkeiten des GPS: »... such missions as troop movements, enroute navigation, artillery siting, blind bombing, missile delivery, satellite location and rendez-vous«. Die Anwendungsbereiche sehen eine Unterstützung der weltweiten zivilen und militärischen Navigation zu Lande, zu Wasser und im Raum vor, weiterhin die Fernsteuerung und Lenkung von Sonden, Flugkörpern, Raumflugkörpern, von taktischen und strategischen Flugkörpern, die Kalibrierung anderer Navigationssysteme, die Unterstützung der Geodäsie und der Fotometrie, der Such- und Rettungsverfahren und des taktisch-operativen Einsatzes der Teilstreitkräfte. Dieses passive Navigationshilfsmittel kann nach Ansicht des ehemaligen US-Ministers für die Luftstreitkräfte, Lucas, »revolutionierende Folgen« für die Streitkräfte haben.

**Sowjetische Systeme** Die UdSSR hat bisher offiziell keine Meldungen über den Einsatz von Navigations-RFK bekanntgegeben. In der Kosmosserie existieren seit 1970 RFK, die ähnliche Bahnparameter und Telemetrysignale aufweisen wie die amerikanischen Transit-RFK. Die ersten RFK dieser Art kreisten in nahezu kreisförmigen Bahnen in ca. 1000 km Höhe mit einer Inklination von 74°. Der Abstand zwischen den einzelnen RFK betrug 120°. Seit 1972 werden die Navigations-RFK

in gleichhohe Umlaufbahnen mit 83° Inklination gebracht. Der Abstand wurde auf 60°, später auf 30° und 20° verringert. Die Analysen haben ergeben, daß die UdSSR drei Navigationssysteme unterhält, von denen eines der zivilen Schifffahrt zur Verfügung steht und zwei militärisch genutzt werden. Die Reichweite ist global. Über die militärische Nutzung lassen sich nur Spekulationen anstellen. Es ist davon auszugehen, daß die sowjetische Marine ein Hauptnutzer des raumgestützten Navigationssystemes ist. Ob die Präzision für den Einsatz bei den Luftstreitkräften und bei den Raketenstreitkräften ausreicht, läßt sich nicht abschätzen. Als wahrscheinlich muß angenommen werden, daß sich eine ähnliche Entwicklung wie in den USA vollzieht, da Navigations-RFK die Grundlage für die Allwettereinsatzmöglichkeit der Luftstreitkräfte und für die Counterforce-Option der Langstreckenraketen bilden. Von der Präzision und Reichweite der raumgestützten Navigationssysteme hängt es somit ab, ob Politiker und Militärs die Möglichkeit zum Planen des »selektiven nuklearen Krieges« erhalten.

	USA	UdSSR
1959	1	–
1960	3	–
1961	3	–
1962	1	–
1963	4	–
1964	4	–
1965	4	–
1966	4	–
1967	3	–
1968	1	–
1969	–	–
1970	1	1
1971	–	2
1972	1	3
1973	1	3
1974	1	4
1975	1	4
1976	1	8
1977	1	8
1978	1	8

Tabelle 6: Start von Nav-RFK im Vergleich (*Quellen:* Sipri Year Books, Flight International)

## 2.6 Geodäsie-RFK

**Schwerefeld** Die traditionellen geodätischen Verfahren, d. h. das Vermessen der Erdoberfläche (Geoid) mit Hilfe von geometrischen Punkten und astrogeodätischen Methoden, genügen den heutigen militärischen Ansprüchen nicht mehr. Moderne, weitreichende Waffensysteme haben z. T. geringere – technisch bedingte – Fehlertoleranzen als die traditionellen Verfahren der Geodäsie. Die hochentwickelten Navigations- und Ortungssysteme militärischer Waffensysteme werden merklich vom Gravitationsfeld (Schwerefeld) der Erde beeinflusst. Die Kenntnis des Gravitationsfeldes ist eine wichtige Voraussetzung für die Treffgenauigkeit (Circular Error Probability) Interkontinentaler Waffensysteme. Mit Hilfe von Geodäsie-RFK lassen sich die tatsächliche Gestalt der Erdoberfläche und das infolge der unterschiedlichen Dichte der Erdrinde variierende Schwerefeld der Erde hinreichend exakt bestimmen.

**Kartografie** Mit den Verfahren auf der Grundlage geodätischer RFK können die unzugänglichen Regionen des Globus erfaßt und genauer als bisher kartografiert werden. Für militärische Operationen müssen umfangreiche, vielfältige und genaue Karten zur Verfügung stehen. Fotoaufklärungs- und Geodäsie-RFK liefern den militärgeografischen Diensten hierfür die Daten.

Es ist bekannt, daß die amerikanischen Teilstreitkräfte seit 1958 RFK für militärgeodätische Zwecke starten. Die NASA startet seit 1962 geodätische RFK. Mit LAGEOS (Laser Geodetic Satellite), einem kugelförmigen RFK mit 426 Laserlicht-Reflektoren, hat die NASA seit 1976 den bisher am präzisesten arbeitenden geodätischen RFK im Einsatz.

**Sowjetische Aktivitäten** Die Sowjetunion veröffentlicht hin und wieder eine Nachricht über den wissenschaftlichen Einsatz von RFK zur Vermessung der Erdoberfläche und des Gravitationsfeldes. Es ist davon auszugehen, daß die Streitkräfte im Kosmosprogramm die für ihre Zwecke erforderlichen geodätischen RFK gestartet haben. Die Umlaufbahnen und Telemetriesignale geodätischer RFK gleichen denen der Navigations-RFK. Seit etwa zehn Jahren ist es den analysierenden Instituten möglich, zwischen Navigations- und Geodäsie-RFK zu unterscheiden. Der Bedarf an exakten geodätischen Daten müßte, seit die UdSSR Langstreckenraketen mit Mehrfachsprengköpfen eingeführt hat, etwa ähnlich veranschlagt werden wie bei den amerikanischen Streitkräften. Seit 1968 lassen sich in der Kosmosserie pro Jahr ein bis zwei Geodäsie-RFK ausmachen. Diese RFK bewegen sich in nahezu kreisförmigen Umlaufbahnen in Höhen zwischen 1000 km und 1500 km.

**Westliche RFK** Die USA starten seit 1962 etwa einen Geodäsie-RFK pro Jahr. Eine Ausnahme hiervon bildeten die Jahre 1965 (sechs Starts) und 1966 (vier Starts). Die Umlaufbahnen ähneln denen der sowjetischen RFK. Erwähnt sei hier, daß Frankreich bisher ebenfalls vier (1966 - 1, 1967 - 2, 1975 - 1) geodätische RFK erfolgreich in Umlaufbahnen gebracht hat.

Die vorbereitende Zielplanung für strategische und taktische weitreichende Waffensysteme basiert auf der genauen Vermessung der Zielgebiete und Ziel-

punkte. Die Treffgenauigkeit und damit die Glaubwürdigkeit des Konzepts der Abschreckung steht im direkten Zusammenhang mit der Exaktheit der Zielvermessung. Entsprechend ist der Stellenwert der mit RFK gewonnenen geodätischen und kartografischen Daten anzusetzen.

## 2.7 Raumwaffensysteme

Der Weltraumvertrag von 1967 verbietet das Verbringen von Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen in die Erdumlaufbahn oder auf Himmelskörper und untersagt die Stationierung solcher Waffen im Weltraum. Weltraumrechtlich erfaßt ist damit das RFK-System MOBS (Multiple Orbital Bombardment System). Dagegen sind nicht erfaßt Waffensysteme, die den Weltraum nur teilweise (weniger als ein Umlauf) durchqueren. Hierzu zählen die strategischen Lang- und Mittelstreckenraketen und das RFK-System FOBS (Fractional Orbital Bombardment System, siehe Teil II, S. 148). In dieser Abhandlung werden die land-, luft- und seegestützten Lang- und Mittelstreckenraketen nicht betrachtet. Untersucht werden aber jene Planungen und Programme, die darauf abzielen, Raumflugkörper außer Gefecht zu setzen oder zu vernichten und jene, mit denen – auch entgegen dem weltraumrechtlichen Verbot – Zerstörungen im Gebiet des potentiellen Gegners aus dem Orbit heraus vorgenommen werden können. Die Bedeutung der Raumwaffensysteme nimmt fortwährend zu. Sie wächst im gleichen Maße, wie die Weltraumtechnik Möglichkeiten für die militärische Nutzung des Raumes schafft. Damit ist nunmehr auch das »All« in das Spiel der politischen Kräfte einbezogen.

### 2.7.1 Strategische Waffensysteme

Der Einsatz von strategischen (konventionell-nuklearen) Waffen von Raumflugkörpern aus ist, technisch gesehen, grundsätzlich möglich. Bisher sind drei Projekte bekannt geworden, nämlich

MOBS  
FOBS  
MOL

- Multiple Orbital Bombardement Systems (MOBS)
- Fractional Orbital Bombardment Systems (FOBS)
- Manned Orbital Laboratories (MOL)

Den MOBS liegt der Gedanke zugrunde, einen nuklearen Gefechtskopf in einen RFK einzubringen und diesen in einer Erdumlaufbahn abrufbereit zu platzieren.

MOBS-  
Bedrohungs-  
wert

Eine große Anzahl solcher Waffenträger könnte die Erde solange umkreisen, bis sie zum Angriff benötigt werden. Start, Steuerung in der Parkumlaufbahn, Abbremsung und Rückkehr durch die Erdatmosphäre ins Zielgebiet und Zielsuche stellen keine technischen Probleme mehr dar. Der militärische Bedrohungswert eines solchen Systems ist sehr hoch. Dennoch sind bisher weder im Ostblock noch im Westen MOBS entwickelt und getestet worden.

#### **Kompliziert- heit**

Bei den bisher bekannt gewordenen strategischen Konzepten der Supermächte spielt die Fähigkeit zum ersten nuklearen Schlag für den Angreifer und zum Vergeltungsschlag für den Verteidiger die entscheidende Rolle. Für beides eignen sich MOBS aus mehreren Gründen nicht. Ein derartiger Waffenträger ist über dem Zielgebiet nur für eine geringe Zeitspanne verfügbar, wenn er nicht in einer geostationären oder annähernd synchronen Umlaufbahn kreist. Ein Angreifer braucht eine große Anzahl von MOBS-RFK mit Gefechtsköpfen hoher Detonationswerte, d. h. hohem Gewicht. Für Synchronumlaufbahnen sind beide Voraussetzungen z. Z. nicht gegeben. In anderen Umlaufbahnen ergeben sich auch bei der gegenwärtig möglichen Manövrierfähigkeit von RFK nur begrenzte Möglichkeiten, den waffentragenden RFK in ein spezifisches Ziel zu steuern. Der Aufwand steigt überproportional beim Versuch, das Einsatzspektrum zu erweitern. Die Kosten für ein strategisches Konzept, in dem neben ICBM einige hundert MOBS-RFK zur nuklearen Redundanz vorhanden sind, werden unerschwinglich, weil die technischen Abläufe zu komplex und kompliziert werden.

#### **Verletzlich- keit**

Für einen Verteidiger verbieten sich MOBS schon deshalb, weil sie eine hohe Verwundbarkeit gegenüber RFK-Abwehrsystemen haben. Zur Zeit können MOBS-RFK nur unter nicht vertretbaren Gefahren zur Inspektion oder Reparatur aus der Umlaufbahn geholt werden. Auch bei einem zukünftigen Einsatz von Raumfähren liegen die Kosten für die Wartung von MOBS-RFK über dem politisch und wirtschaftlich Vertretbaren. Bei den strategischen Raketen konnten bisher Fehlstarts vermieden werden. MOBS-RFK laufen fortwährend Gefahr, bei irgendeinem technischen Versagen auf die Erde abzustürzen und unkalkulierbaren Schaden anzurichten. Für den neueren Ansatz in den strategischen Denkschulen, der auf der qualitativen Verfeinerung der Führungs- und Zieleinrichtungen beruht, nämlich einen nuklearen Krieg begrenzt auf wichtige militärische Ziele zu beginnen und zu führen, eignen sich MOBS nicht.

Ab 1967 tauchte im Kosmosprogramm der UdSSR eine Anzahl von Raumexperimenten auf, bei denen die RFK in geringer Höhe (100 km - 150 km) einen unvollendeten Umlauf durchführten. Als Triebwerk wurde die Antriebsstufe der Langstreckenrakete SS-9 (SCARP) benutzt. Westliche Fachleute qualifizierten diese bis 1971 andauernden Experimente als Entwicklung von FOBS. Man geht heute davon aus, daß die UdSSR einsatzbereite FOBS besitzt, und hält es auch für möglich, daß einige strategische Raketen mit FOBS ausgerüstet sind.

#### **Einsatz- merkmale FOBS**

Das Konzept der FOBS besteht darin, den RFK in einer Stellung am Boden bereitzuhalten und ihn bei Beginn der Feindseligkeiten in eine Umlaufbahn zu bringen, die er nicht vollendet. Vor Erreichen des Zielgebietes werden im ersten Umlauf Bremstriebwerke gezündet und der Abstieg ins Zielgebiet eingeleitet. Die Techniken für dieses Konzept wurden bei bemannten Flügen und bei Aufklärungs-RFK ausgiebig erprobt. FOBS zeigen gegenüber ICBM (Intercontinen-

tal Ballistic Missiles) zu erwägende Vorteile. Von jedem Punkt der Erde kann zu einem beliebigen anderen Punkt ein Großkreis geschlagen werden, d. h. für FOBS: Von jeder Stellung aus kann jedes gewünschte Ziel auf der Erdkugel angesteuert werden. FOBS-RFK können von der UdSSR in Richtung Nordwest oder Südost gegen die USA abgefeuert werden. Bei nordwestlichem Kurs durchqueren sie das Gebiet, das vom Ballistic Missiles Early Warning System (BMEWS) der USA überwacht wird. Die Erfassung erfolgt aber erheblich später als bei ICBM, die über das Siebenfache höher aufsteigen. Die Vorwarnzeit für FOBS-RFK ist deshalb geringer als bei ICBM. Der Zielraum kann erst ermittelt werden, wenn die Abbremsphase des FOBS-RFK eingeleitet wird. Das erfolgt ca. 3 Minuten vor dem Aufschlag im Ziel. Bei Startrichtung nach Südost überquert der RFK den Indischen Ozean und nähert sich den USA von Süden her. Hier war lange Zeit das Radarfrühwarnnetz lückenhaft. Dieser Vorteil scheint jedoch heute nicht mehr gegeben, weil in den USA zur Erfassung von seegestützten Mittelstreckenraketen (SLBM) auch im Süden Frühwarnradareinrichtungen entstanden sind. Der Nachteil von FOBS gegenüber ICBM liegt in der verringerten Nutzlast, da ein höherer Treibstoffverbrauch stattfindet. Die Geschwindigkeit zum Erreichen der notwendigen Umlaufbahn liegt bei 28 500 km/h gegenüber 25 000 km/h bei den ICBM. Für die Abbremsung über dem Ziel müssen im RFK Bremstriebwerke und Treibstoff mitgeführt werden. Eine SS-9 als ICBM transportiert einen Gefechtskopf von 4500 kg (ca. 20 - 25 MT), als FOBS einen solchen von 3200 kg (ca. 10 MT). FOBS sind in der Trefferablage ungenauer als ICBM. Wirkungsanalytisch gesehen müßten FOBS-RFK den Sprengkopf mit dem höheren Detonationswert transportieren. Die USA haben die Entwicklung und den Besitz von FOBS-RFK nicht angestrebt, weil sie im Vergleich zu den strategischen Flugkörpern mit Multiple Independently Targetable Reentry Vehicles (MIRV) als überholte Waffen einzuschätzen sind. Da mit den vorhandenen Frühwarn-RFK der Start von FOBS-RFK direkt erkannt werden kann, ist der einstmalige Vorteil einer kürzeren Vorwarnzeit aufgehoben. Experten vertreten die Meinung, daß FOBS-RFK nicht mehr im Arsenal der Sowjetunion vorhanden sind, weil die sowj. ICBM ebenfalls mit MIRV-Gefechtsköpfen ausgerüstet werden.

Nach den ersten bemannten Raumflügen der sowjetischen Kosmonauten Gagarin und Titow 1961 erklärten sowjetische Politiker, daß es für diese Offiziere ein Leichtes gewesen wäre, über den USA entsprechende Waffen in entsprechende Ziele zu bringen. Die USA reagierten auf diese Drohung mit dem Projekt MOL, das ab 1963 entwickelt, aber 1969 wegen zu hoher Kosten eingestellt wurde. Hauptaufgaben dieser Raumstation sollten sein: Aufklärung, Überwachung, Gefechtsstand zur Übermittlung von Aufträgen an die strategischen Verbände, Überprüfung gegnerischer RFK und nötigenfalls Interzeption. Der Einsatz von Waffen aus dieser Raumstation heraus wurde von den Amerikanern als nicht vorgesehen angegeben. Die Sowjetunion warf den USA aber fortwährend den aggressiven Charakter des MOL vor. MOL-Pläne

Ab 1971 unternimmt nun die UdSSR Versuche mit Raumstationen des Typ Saljut, an die ab 1971 Sojus- und Progress-Tanker-RFK angekoppelt werden. Der militärische Charakter eines Teils dieser Raumstationen liegt nach Analysen westlicher Fachleute auf der Hand. Die USA unternahmen in den Jahren 1973/74 mit dem Projekt Apollo-Skylab ähnliche Versuche. Bei diesen Experi-

menten erkannten sie bald, daß Raumflüge im erdnahen Raum nur denn Aussicht auf Fortführung haben, wenn sie nach Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeit geplant und durchgeführt werden. Das Ergebnis war die Durchsetzung des Konzeptes der wiederverwendbaren Raumfähre (Space Shuttle). Auch in der UdSSR scheint die Kopplung von bemannten RFK an Raumstationen nur eine Übergangsphase zu sein. Der Bau einer Raumfähre ist auch hier bereits eingeleitet. Mit Raumfahrzeugen dieser Art lassen sich alle für das MOL vorgesehenen Operationen wirtschaftlicher durchführen. Das große Interesse der US Air Force an Transportkapazitäten des Space Shuttle spiegelt den militärischen Wert dieses Raumfahrzeuges beispielhaft wider.

### Raumgestützte Strahlenwaffen

Für die Zukunft ist zu erwarten, daß durch Sonnenenergie gespeiste, raumgestützte Strahlenwaffen eine völlig neuartige Bedrohung der Menschheit entstehen lassen. Die Sowjetunion hat in Genf bereits darauf hingewiesen, daß solche Waffen unter das Verbot der Massenvernichtungswaffen fallen sollten.

## 2.7.2 RFK-Abwehrsysteme Boden - Raum

Der »Sputnik-Schock« im Jahre 1957 (siehe Teil II, S. 102 ff.) hinterließ verständlicherweise bei amerikanischen Politikern und Militärs ein Unsicherheitsgefühl bezüglich der militärischen Bedrohung durch dieses neuartige Gerät. Die nebenher laufende lautstarke sowjetische Propaganda forderte geradezu eine Bedrohungsanalyse heraus. Das große Mißtrauen der beiden Weltraummächte führte dazu, daß kurzfristig auf bereits vorhandene Waffenentwicklungen zurückgegriffen wurde.

### Nike-Zeus

Seit 1960 existieren bei beiden Mächten Entwürfe für bodengestützte Waffensysteme, die daraufhin projiziert sind, die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen militärischen »Unterstützungs-RFK« außer Betrieb zu setzen oder zu zerstören. Die ersten einsatzfähigen Waffensysteme leiteten sich von den Anti-Ballistic Missile (ABM)-Techniken her. In der UdSSR war es das Galosh-System, in den USA die Nike-Zeus- und später die Sprint- und Spartan-FK.

### 600 km Reichweite

Die USA stationierten nach erfolgreichen Tests an RFK in niedrigen Umlaufbahnen von 1963 bis 1969 ein Geschwader Nike-Zeus-FK (Programm 505) auf dem Kwajalein-Atoll im Pazifik. Auf Johnston Island, ebenfalls im Pazifik, errichtete die US Air Force 1963 ein RFK-Abwehrsystem auf der Basis des schubverstärkten Thor-Antriebsaggregates. Trotz Kritik an seinem zu geringen Einsatzwert wurde dieses RFK-Abwehrsystem bis 1975 einsatzbereit gehalten. Es ist davon auszugehen, daß es inzwischen durch verbesserte FK der Serie Sprint und Spartan ersetzt wurde. Die Reichweite solcher Systeme ist auf etwa 500 km bis 600 km begrenzt. Besondere Probleme ergeben sich bei den Feuerleit- und Ziel-such-Verfahren. In Zukunft sollen Infrarot-Zielsuchverfahren mit Sensoren im langwelligeren Infrarotbereich Abhilfe schaffen.

Die ersten amerikanischen Waffensysteme waren mit nuklearen Gefechtsköpfen von 1 - 2 MT Detonationswert bestückt (Zerstörungsreichweite ca. 5 km). Für die z. Z. in Planung befindlichen konventionellen Gefechtsköpfe muß das Feuerleitverfahren präziser arbeiten. Man erhofft sich von den genannten Infrarotsensoren den entsprechenden Durchbruch. Untersucht wird auch der Einsatz von Laser- und Protonenstrahlen zur Störung und Zerstörung von RFK.

**Nukleare  
Gefechtsköpfe**

Die UdSSR hat bisher keine Informationen über moderne RFK-Abwehrsysteme Boden - Raum veröffentlicht. Bekannt geworden ist der Bau von großflächigen Weltraumbeobachtungsradargeräten modernster Art, die sich auch zur Feuerleitung von hochbeschleunigenden ABM-Flugkörpern zum Einsatz gegen RFK eignen. Es ist davon auszugehen, daß das Galosh-Nachfolgesystem einsatzbereit ist und ähnliche Reichweiten aufweist wie die amerikanischen Abwehrsysteme.

**Galosh**

Die Presse hat seinerzeit wiederholt über den Einsatz von Strahlenwaffen gegen amerikanische RFK berichtet. In der Tat ist die Energiedichte von Laserstrahlen in den letzten Jahren enorm erhöht worden. Allerdings treten in der Atmosphäre physikalische Effekte auf, die eine starke Energieeinbuße nach sich ziehen. Der stark gebündelte Laserstrahl verlangt außerdem nach hochpräzisen Feuerleitverfahren. Hochenergetische Laserstrahlen verursachen auf dem Material, das sie beaufschlagen, eine Wolke ionisierten Dampfes. Diese absorbiert die Laserenergie in hohem Maße. Bei Einstrahlungsintensitäten von  $100 \text{ MW/cm}^2$  entsteht eine Plasmawelle, die sich mit Überschallgeschwindigkeit dem Laserstrahl entgegenbewegt und eine thermische Einwirkung unterbindet. Der Energieaufwand für Laserwaffen ist daher so hoch, daß z. Z. noch überdimensionierte Anlagen notwendig wären. Es ist davon auszugehen, daß »RFK-Laserkanonen« noch nicht über das Experimentalstadium hinausgelangt sind.

**Strahlen-  
waffen**

Die Nutzung von stark beschleunigten elektrisch geladenen Elementarteilchen (Plasmaströmen) als Strahlenwaffen wird in der militärischen Fachpresse seit kurzem diskutiert. Für diese Art Waffen ergeben sich weit größere physikalisch-technische Probleme als für Laserstrahlenwaffen. Der Einsatz von Elementarteilchen in bodengestützten RFK-Abwehrsystemen erscheint bis auf weiteres technisch nicht durchführbar. Raumgestützte Strahlenwaffen könnten dagegen in naher Zukunft realisiert werden. Die Fachpresse bietet bereits Konzeptstudien zur Abwehr von ICBM und RFK an, deren Reichweite mehrere hundert, ja tausend Kilometer übersteigen könnte.

### **2.7.3 RFK-Abwehrsysteme Raum - Raum**

Die Unsicherheit über die wirklichen Nutzungsmöglichkeiten sowjetischer RFK führte in den USA sehr früh zu Planungen, raumgestützte Abwehrsysteme einzurichten. Aus dem Jahre 1960 ist das Programm 706, SAINT (Satellite Inspector Technique), bekannt. Für 1962 war der Start eines SAINT-RFK vorgesehen. Das gesamte Unternehmen wurde aber kurz vor dem Start der Atlas-Agena-B auf-

**Inspektion**

gegeben. Ein auf SAINT aufbauendes Programm trug den Namen RMU (Remote Manoeuvring Unit). Mit einer ferngesteuerten TV-Kamera sollte ein ferngesteuerter RFK unbekannte Raumobjekte aufspüren, ansteuern, untersuchen und, falls erforderlich, mit bordseitigen automatischen Waffen zerstören. Die Planungen dieser Jahre befaßten sich mit dem aus der Land-, Luft- und Seekriegführung bekannten Grundideen offensiver und defensiver Art. Das Programm Skipper z. B. sah Raumminen vor, die bei Bedarf den gegnerischen RFK die Umlaufbahn und deren nähere Umgebung versperren sollten. Ein anderes untersuchte die Möglichkeit, Sperrgürtel aus Metallteilen im Bedarfsfall in die meistfrequentierten niedrigen Umlaufbahnen einzubringen. Die Gemini-Flüge 1965/66 bewiesen die Fähigkeit der Amerikaner, sich im Raum anderen RFK präzise zu nähern und sie zu inspizieren.

**Jagdsatelliten** Die Fähigkeit, inspizierte RFK nötigenfalls auch mit Waffen zu bekämpfen, muß als gegeben vorausgesetzt werden. Seit 1975 spätestens entwickeln die USA konsequent raumgestützte RFK-Abwehrsysteme, die in der Konzeption und Leistungsfähigkeit den aus der Presse bekannten sowjetischen »Jagdsatelliten« ähneln. Das amerikanische RFK-Abfangsystem sieht vor, daß ein kleiner, unbewaffneter RFK hoher Dichte sich dem gegnerischen RFK mit hoher Geschwindigkeit nähert und ihn durch Aufprall zerstört. Ein Abfang-Träger-RFK soll mehrere solcher Interzeptor-RFK an Bord führen und als Startrampe dienen. Das Feuerleit- und Zielsuchsystem soll mit Sensoren im langwelligen Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums arbeiten. Es ist anzunehmen, daß das Leitsystem im Träger-RFK installiert ist, die Feuerleitung selbst aber über geeignete Fernmeldeverbindungen aus einer Bodenzentrale erfolgt. Die amerikanischen Planungen sehen die gleichen Abfangmethoden vor, wie sie die Sowjets bereits erproben:

1. Start in eine dem Ziel angenäherte Umlaufbahn, schnelles Aufschließen, Vorbeiflug mit hoher Geschwindigkeit (Perigäum-Interzeption);
2. Start in eine gleiche Umlaufbahn wie das Ziel, langsames Aufschließen, Inspektion, Abbremsung in eine tiefere Umlaufbahn;
3. Start in eine tiefere Umlaufbahn als das Ziel, schnelles Aufschließen in die Umlaufbahn des Zieles aus der »Parkumlaufbahn«.

Es ist vorgesehen, daß ab 1980 auch die bis dahin erwartungsgemäß einsatzfähige Weltraumfähre Space Shuttle RFK-Abfangaufgaben übernimmt. Für die Zukunft ist zu erwarten, daß raumgestützte »Strahlenkanonen«, die positiv oder negativ geladene sowie neutrale hochbeschleunigte Teilchenströme über große Entfernungen auf gegnerische RFK richten, zum Einsatz kommen. Diesbezügliche Konzeptentwürfe werden z. Z. diskutiert. Es liegt auf der Hand, daß solche Waffensysteme das bisherige strategische Gleichgewicht stark destabilisieren würden.

**Weltraumverteidigung** Der Ursprung der sowjetischen RFK-Abwehrsysteme ist in der anfänglichen Vorstellung der sowjetischen Politiker und Militärs zu suchen, daß auch der erdnahe Raum jenseits der dichteren Atmosphäreschichten über dem Territorium der UdSSR (Exoatmosphäre) zum Hoheitsgebiet der Sowjetunion gehört. »Spionierende« Raumflugkörper (offensive RFK) verletzen dieses »Hoheitsgebiet« und dürfen deshalb (defensiv) bekämpft werden. 1964 wurde im Rahmen der Luftverteidigungsstreitkräfte eine Abteilung »Weltraumverteidigung« (Pro-

tivo Kosmicheskaja Oborona, PKO) errichtet. Der Auftrag für diese »Teilstreitkraft« lautete, die Fähigkeit und Kapazität zur Vernichtung von gegnerischen RFK in Erdumlaufbahnen zu schaffen. Als Einsatzmittel waren darauf spezialisierte RFK vorgesehen, die vom Boden oder von Raumstationen aus auf Ziele eingesetzt werden können. Sowjetischen propagandistischen Äußerungen zufolge, konnten die PKO-Kräfte kurzfristig einen solchen Auftrag erfüllen. Dieser Eindruck ließ sich aber nicht lange aufrechterhalten. Die technischen Schwierigkeiten, hohen Kosten und die relativ geringe Effektivität von »konventionellen« Abfangsystemen wurden bald erkannt und eine langfristige Experimentierphase offen zugestanden.

Zeitlich parallel dazu ergaben sich aus politischen und technischen Entwicklungen Fakten für einen internationalen politischen Konsens über den Einsatz von RFK für wissenschaftsunterstützende und militärischunterstützende defensive Aufgaben, z. B. Erderkundung, Wetter, militärische Aufklärung, Fernmeldeverbindung u. a. Die Dringlichkeit, ein RFK-Abwehrsystem einsatzreif vorzustellen, war damit nicht mehr im gleichen Umfang gegeben, jedoch blieb die grundsätzliche Forderung nach RFK-Abwehrkapazitäten bestehen. Die sowjetische Politik, in Nichtkriegszeiten die wissenschaftliche und defensive militärische Nutzung von künstlichen Himmelskörpern zu dulden, gründet sich auf die Überzeugung, daß grundsätzlich Kapazitäten zu entwickeln und bereitzuhalten sind, die die durch RFK entstehende Bedrohung berücksichtigen. Die Entwicklung von Konzepten und Waffensystemen, um dieser Bedrohung zu begegnen, ist logisch und konsequent und in westlichen politischen Kreisen ebenso geläufig.

**Bedrohung**

Die ersten Versuche der Sowjets von 1967 machten schnell klar, daß die aus der Jagdfliegerei übernommene Vorstellung, man könne »vorgewärmte« Jagdsatelliten in verborgenen Stellungen bereithalten und damit das gegnerische RFK-Potential jederzeit überfallartig ausschalten, mit den herkömmlichen, konventionellen Techniken kurzfristig nicht zu verwirklichen war. Der Grund hierfür lag darin, daß der »Raumkampf« zwischen RFK nach anderen Verfahren und Techniken abläuft als der »Luftkampf« zwischen Flugzeugen. Flugzeuge ändern ihre Lage im Raum durch Ausnutzung aerodynamischer Kräfte im Medium Luft. Im Vakuum des Weltraumes dagegen müssen für Richtungs- und Höhenänderungen Geschwindigkeit und Inklination des Jagd-RFK kurzfristig verändert werden. Das bedeutet einen hohen Verbrauch von Energie, die an Bord von RFK rar ist. Umlaufgeschwindigkeiten von mehr als 28 000 km/h lassen erahnen, welche Bewegungskräfte notwendig sind, um Bahnänderungen vorzunehmen. Ein RFK von 1 t Gewicht besitzt in einer erdnahen Umlaufbahn etwa die gleiche kinetische Energie wie ein 50 000-Tonnen-Schiff, das mit Schnellbootgeschwindigkeit von 75 km/h läuft. Welchen Schwierigkeitsgrad das Heranführen eines Raumschiffes an ein anderes in stabiler Umlaufbahn aufweist, stellen die Sowjets bereits bei ihren Vostok-Andockversuchen 1962 fest. Treffpunktaufgaben hoher Komplexität sind dabei zu lösen. Das Problem steigert sich, wenn der angegriffene RFK Ausweichmanöver vollführt. Weiterentwicklungen in der Rechner- und Antriebstechnik mögen den Aufwand in Zukunft verringern, die grundsätzliche Problematik aber bleibt bestehen.

**Technische Aspekte zum »Raumkampf«**

Revolutionäre Entwicklungen werden von der in der Entwicklung befindlichen

**Strahlenwaffen**

Teilchenstrahlen- und Laserstrahlentechnologie erwartet. In hohen Umlaufbahnen stationierte RFK mit Strahlenkanonen könnten – in wirtschaftlich vertretbarer Anzahl – den gesamten darunter befindlichen Raum lückenlos bedrohen. Die RFK selbst müßten nach diesem Konzept keine Umlaufbahnänderungen vornehmen, um das Ziel zu bedrohen, da die Strahlenkanone auf das Ziel eingerichtet wird. Wie bereits früher erwähnt, sind Reichweiten von mehreren tausend Kilometern zu erwarten. Nicht gelöst sind jedoch bisher die Probleme ausreichender Energieerzeugung im Orbit und präziser Feuerleitverfahren. In Ansätzen gelöst ist das Problem, die dafür erforderlichen hohen Nutzlasten in den Raum zu bringen.

#### Sowjetische Abfang- experimente

Die 1967 eingeleiteten sowjetischen Versuche mit Jagd-RFK und das Konzept der Raumfähren sind Zwischenlösungen. Im Oktober 1967 gelang es den Sowjets mit Kosmos 185 erstmals, aus dem direkten Aufstieg, d. h. ohne Zwischenstation in einer Parkumlaufbahn, einen RFK an einen zweiten heranzuführen. Mit Kosmos 186 und 188 gelang die erste Andockung. 1968 folgten ähnliche Versuche. Diese Experimente sind als Test für die Fähigkeit zur Inspektion zu bewerten. Im Oktober 1968 wurde das erste Mal ein Experiment durchgeführt, das als Test für die Fähigkeit zur Interzeption gelten kann. Kosmos 248, der in eine annähernd kreisförmige Umlaufbahn von 475 km x 543 km gestartet war, wurde am folgenden Tage durch Kosmos 249 abgefangen, der in eine elliptische Umlaufbahn gleicher Inklination von 493 km x 2157 km gestartet worden war. Innerhalb von dreieinhalb Stunden, d. h. nach einigen Umläufen, näherte sich Kosmos 249 im Perigäum dem Ziel-RFK, Kosmos 248, auf eine Entfernung, die ein Bekämpfen mit nuklearen Gefechtsladungen möglich erscheinen läßt. Der Abfang-RFK Kosmos 249 zerlegte sich danach in einer Höhe von 500 km in mehr als 70 Teile. Auf den Ziel-RFK Kosmos 248 wurde Anfang November 1968 der Jagd-RFK Kosmos 252 in gleicher Art (531 km x 2149 km Umlaufbahnparameter) angesetzt. Auch er zerlegte sich in viele Einzelteile nach der Passage. Die Sowjets erklärten damals, daß die vorgesehenen »wissenschaftlichen Ziele« der Versuche erreicht worden seien. Bewertungen der Experimente aus den 70er Jahren zeigen jedoch, daß der Versuch im Oktober 1968 seine Zielsetzung verfehlt hatte, nämlich den Ziel-RFK nach zwei Umläufen in einer Entfernung unterhalb eines Kilometers zu passieren. Auch der Versuch im November 1968 war – bezogen auf diese Zielsetzung – nur als Teilerfolg zu verbuchen.

Versuche gleicher Art erfolgten in den Jahren 1970 und 1971. Im Oktober 1970 startete die UdSSR den Ziel-RFK Kosmos 373 in eine Umlaufbahn von 472 km x 544 km. Die Abfang-RFK Kosmos 374 und 375 erreichten elliptische Umlaufbahnen von ca. 520 km x 2100 km. Sie zerlegten sich nach dem Abfangvorgang am Perigäum. Der eine der Versuche ist nach heute anzuwendenden Kriterien als Mißerfolg, der andere als Erfolg anzusehen. Die UdSSR sprach wie im Oktober 1968 vom erfolgreichen Abschluß des wissenschaftlichen Experimentes.

1971 folgten drei weitere Abfangexperimente. Im Februar starteten Kosmos 394 (572 km x 614 km) als Ziel-RFK und Kosmos 397 (574 km x 2202 km) als Abfang-RFK. Kosmos 397 zerlegte sich nach der Perigäumspassage in mehr als 20 Teile. Der Versuch wird heute als geglückt betrachtet. Der zweite Ziel-RFK, Kosmos 400, wurde im März in eine ungewöhnlich hohe kreisförmige Umlaufbahn (983 km x 1006 km) gebracht. Der Abfang-RFK, Kosmos 404, erhielt, ab-

weichend von den vorangegangenen Versuchen, ebenfalls eine kreisförmige Umlaufbahn (802 km x 1010 km). Der Abfangvorgang vollzog sich bei diesem Experiment nicht mit der üblichen überschüssigen Geschwindigkeit des Abfang-RFK, sondern Kosmos 404 näherte sich dem Ziel-RFK etwa 40 Minuten nach dem Start allmählich auf eine Entfernung unterhalb eines Kilometers. Er zerlegte sich nach dem Abfangvorgang nicht, sondern wurde in eine tiefere Umlaufbahn abgebremst, aus der er später in die Erdatmosphäre eintauchend verglühte. Hiermit erprobte die UdSSR eine neue Variante (Co-orbiting) des Abfangens.

Der dritte Versuch des Jahres 1971 blieb zwar wieder im Perigäums-Abfangexperiment des bekannten Musters, wies aber eine zuvor nicht erprobte Abweichung auf. Der Ziel-RFK, Kosmos 459, wurde in eine extrem tiefe (224 km x 260 km) kreisförmige Umlaufbahn verbracht. Kosmos 462 fing den Ziel-RFK in ca. 250 km ab und zerlegte sich. Der Versuch ist auch nach heutigen Kriterien als Erfolg zu werten. Nach diesen Terminen stellten die Sowjets ihre Abfangexperimente bis Februar 1976 ein.

Die militärische Bewertung der Versuchsreihen zeigt, daß die Sowjets in der Lage sind, RFK in Höhen zwischen 200 km und 1000 km durch Perigäumsabfang oder durch Annäherungsabfang zu bedrohen. In diesen Höhen befindet sich die überwiegende Zahl der amerikanischen Wetter-, Erdkundungs-, Aufklärungs- und Navigations-RFK. Die Versuche 1968 und 1970 wurden von Tjura-tam aus mit Antriebsaggregaten hoher Schubkraft (SCARP SS-9) durchgeführt. Es bestand die Möglichkeit, sowohl im Ziel als auch im Abfang-RFK irgendeine Art von Raum-Raum-Flugkörpern zu transportieren. Die Analyse der Umlaufbahndaten zeigt aber, daß Versuche mit solchen Flugkörpern nicht stattgefunden haben. Vielmehr ist man der Meinung, daß die Ziel-RFK mit einer großen Anzahl von Sensoren ausgerüstet waren, die den Zielflug, die Interzeption und die Wirkungen der nachfolgenden Explosion aufzeichnen und an Bodenstationen übertragen sollten. Die Explosion wurde mit dem von mißglückten sowjetischen Raumexperimenten bekannten Selbstzerlegungsmechanismus herbeigeführt.

## Bedrohung

Ab 1972 erfolgten die Starts der Ziel-RFK von Plesetsk aus mit antriebsschwächeren SS-5-(SKEAN)-Triebwerken. Die Abfang-RFK wurden weiter mit dem vorher benutzten schubstarken Triebwerk gestartet. 1976 wurden die Abfangexperimente wieder aufgenommen. Im Februar startete der Ziel-RFK Kosmos 803. Der Abfang-RFK Kosmos 804 erreichte das Ziel (Annäherungsverfahren) nicht. Der Versuch mißglückte. Im April startete die UdSSR den Abfang-RFK Kosmos 814 in eine Umlaufbahn von 118 km x 480 km. Dieses Experiment stellt den ersten Versuch eines Apogäumsabfangvorganges dar. Zwar erreichte der Abfang-RFK die vorgesehene Umlaufbahnebene in der vorgesehenen kurzen Zeit, doch blieb der Abstand zwischen den beiden RFK zu groß. Der Versuch war nur ein Teilerfolg. Weder Kosmos 804 noch Kosmos 814 zerlegten sich im Raum. Beide kehrten in die Erdatmosphäre als Ganzes zurück. Ein weiterer Versuch im Juli 1976 mißglückte vollkommen. Der Abfang-RFK erreichte die vorgesehene Umlaufbahn nicht. Dagegen gelang ein erneuter Versuch im Dezember 1976.

Kosmos 880 wurde in eine Umlaufbahn von 560 km x 617 km gebracht. Der folgende Abfang-RFK, Kosmos 886 (590 km x 2295 km), fing den Ziel-RFK nach zwei Umläufen (Perigäum) ab und zerlegte sich. Der Versuch muß als gelungen angesehen werden. 1977 wurden drei Ziel-RFK gestartet. Kosmos 909 im Mai (990 km x 2109 km) wurde von Kosmos 910 nicht erfolgreich abgefangen. Der Abfang-RFK erreichte die Umlaufbahn nicht. Kosmos 918, ein weiterer Abfang-RFK, fing im Juni aus einer niedrigen Parkumlaufbahn (128 km x 243 km) den Ziel-RFK Kosmos 910 mit einem neuen Verfahren (Pop-Up) erfolgreich ab. Im Oktober startete der zweite Ziel-RFK, Kosmos 959, in eine Umlaufbahn von 146 km x 850 km. Der Abfang-RFK, Kosmos 961, erreichte das Ziel mit der Pop-Up-Technik erfolgreich (Primäre Umlaufbahn: 125 km x 302 km; sekundäre Umlaufbahn: 269 km x 1421 km). Im Dezember startete der dritte Ziel-RFK, Kosmos 967, in eine Umlaufbahn von 973 km x 1013 km. Der Abfang-RFK, Kosmos 970 erreichte das Ziel im Annäherungsverfahren nach mehreren Umläufen und zerlegte sich. Der Versuch war nur teilweise erfolgreich. Im Frühjahr 1978 fand ein weiterer erfolgreicher Abfangversuch statt.

#### Sowjetisches Quick-Reactions-System

Die Versuchsreihe zeigt, daß die Sowjetunion in der Lage ist, die meistbenutzten Umlaufbahnen der Unterstüztungs-RFK zu bedrohen. Bisher wurden noch keine Abfangexperimente in geostationären Umlaufbahnen bekannt. Auch über den eigentlichen Abfangvorgang liegen keine Erkenntnisse vor. Verfolgt man das Vorgefallene, dann wären Jagd-RFK nur für einen Abfangvorgang einsetzbar. Es gibt Anzeichen dafür, daß diese Vorstellung richtig ist. Die UdSSR erprobte bei den letztgenannten Versuchen den gesamten Abfangvorgang vom Transport aus dem Hangar über die Aufricht-Phase am Abschußgestell und das Auftanken bis zum Abschuß in einer Art »Alarmstartatmosphäre«. Meldungen zufolge konnte dieses »Quick-Reaction-System« in 90 Minuten durchgetestet werden. Der Mehrfacheinsatz von Jagd-RFK würde voraussetzen, daß Raum-Raum-Flugkörper mitgeführt werden, die zum direkten Beschuß aus geringen Entfernungen geeignet sind. Die Zerstörungskraft von konventionellen Sprengköpfen ist im luftleeren Raum gering, weil der Energieüberträger für die Explosionswelle, das Medium Luft, fehlt. Dagegen wären Schrapnell- oder Splittergefechtssköpfe geeignet. Die stärkste Zerstörungskraft weisen nukleare Gefechtsköpfe auf, deren starke elektromagnetische Strahlung auf größere Entfernung zerstörende Wirkung hat. Insbesondere die Sonnenausleger und das »elektronische Eingeweide« der Unterstüztungs-RFK wären gefährdet. Obwohl derartige Waffen durch den Weltraumvertrag von 1967 verboten sind, ist es sehr wahrscheinlich, daß die UdSSR im Ernstfall diese theoretisch wirksamsten Waffen einsetzen wird. Darauf deuten die Abfangexperimente hin. Direkte Zusammenstöße sind dagegen bisher nicht erfolgt, da die Entfernungen bei den Passagen 1 km und mehr betragen.

#### Amerikanische Schutzvorkehrungen

Die USA haben auf diese Bedrohung reagiert und eine Reihe von defensiven Schutzmaßnahmen, die in die RFK eingebaut werden, in Erprobung genommen. Als erstes wurde das Weltraumüberwachungssystem verbessert und ausgeweitet. Es existiert eine Art Raum-Angriff-Warn-System, daß auf jede Beeinträchtigung der amerikanischen RFK reagiert. Ferner werden Verfahren zur »Härtung« der elektronischen Subsysteme im RFK gegen elektromagnetische Impulse erprobt. Die Experimental-RFK LES 8 und LES 9 erproben thermoelektrische Energieerzeuger, die mit Radioisotopen kurzer Halbwertzeiten arbeiten.

um so von den hochempfindlichen Sonnenkollektoren unabhängig zu werden. Bei einem weltweiten Nuklearkrieg detonieren Tausende von Nuklearsprengköpfen in der Atmosphäre und Exosphäre. Die Strahlung würde die ungehärteten RFK außer Betrieb setzen. Die USA sind deshalb mit der Härtung von RFK mehr befaßt als mit dem Bau von RFK-Abwehrsystemen Raum-Raum, deren Effektivität zu gering und deren Kosten zu hoch sind.

Geringere Kosten verursachen in hohen Parkumlaufbahnen kreisende Reserve-RFK, die bei Ausfall der im Einsatz befindlichen RFK aktiviert werden. Sowjetische Jagd-RFK haben die vorgesehenen Ziele innerhalb von einer bis drei Stunden abgefangen. Mit einem raumgestützten Frühwarnsystem kann diese Zeit zur Alarmierung und zum Einsatz von militärischen Abwehrmaßnahmen genutzt werden. Die Anzahl der amerikanischen Unterstützung-RFK ist so groß, daß ganze Schwärme von Jagd-RFK aufsteigen müßten. Es ist daher in letzter Zeit eine Diskussion entstanden, die davon ausgeht, daß die sowjetischen Jagd-RFK die Bedrohung durch chinesische Aufklärungs-RFK aufwiegen sollen. Bahndatenvergleiche unterstützen diese Theorie. Eine andere Theorie gelangt zu dem Ergebnis, daß die Sowjets mit den Abfang-RFK die Umlaufbahnen ihrer eigenen RFK freikämpfen wollen, falls amerikanische Interceptor-RFK oder zukünftig bemannte Raumstationen auf Space-Shuttle-Basis sowjetische RFK beeinträchtigen. Diese Theorie wird durch Inklinationswinkelvergleiche gestützt. Der Standort, d. h. die geographische Breite des Startortes, legt den Inklinationswinkel der Umlaufbahnebene fest. Mit den bisher üblichen Triebwerken sind Manöver von 4° aus der vorgegebenen Inklination möglich. Bei Start in der UdSSR werden daher nur Umlaufbahnen, deren Inklinationswinkel größer als 40° ist, bedroht.<sup>16</sup>

**Frühwarnsystem**

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Erprobung von Jagd-RFK noch nicht abgeschlossen sein kann. Die UdSSR besitzt ein hinreichend durchgetestetes System, das wenig kosteneffektiv und militärisch wenig bedeutungsvoll ist. Der Einsatz läßt sich jederzeit früh erkennen. Bei den gegenwärtigen Verhältnissen würde der nur im begrenzten Umfange mögliche Angriff auf amerikanische RFK einer »nuklearen Kriegserklärung« gleichkommen. Die USA sind in der Lage, ihre Unterstützungs-RFK so zu plazieren und auszurüsten, daß der Bedrohung durch sowjetische Jagd-RFK begegnet werden kann. Weitere Entwicklungen (Raumfähren, Strahlenwaffen) könnten allerdings einen Rüstungswettlauf im All einleiten, der das bisherige Gleichgewicht der Abschreckung erheblich stören würde. Es ist daher zu erwarten, daß die 1978 begonnenen Gespräche über die Begrenzung der »Raumrüstung« fortgesetzt werden, um ein annäherndes »Bedrohungs-gleichgewicht« auch für die Zukunft zu erhalten.

**Bewertung**

## 2.8 Antriebsaggregate

Die Antriebsaggregate für Raumfahrtexperimente sind mehrstufig. Neben den USA und der UdSSR verfügen Frankreich, Japan und China über Raketen-

**Treibstoffe**

Triebwerke, mit denen RFK in Umlaufbahnen gebracht werden können. Die Triebwerke der unteren Stufen werden mit flüssigen Treibstoffen gespeist. Die gebräuchlichsten sind Kerosin, Hydrazinderivate und flüssiger Wasserstoff. Als Oxydationsmittel werden Stickstoff-Sauerstoffverbindungen (Stickoxyde, Salpetersäure) und flüssiger Sauerstoff verwendet. Der Umgang mit flüssigen Treibstoffen, die zum Teil ein äußerst aggressives physikalisches und chemisches Verhalten aufweisen, hat sich soweit technisch perfektioniert, daß die Startvorbereitungen laufend verkürzt werden konnten. Das Space Shuttle hat in dieser Beziehung zur Zeit den höchsten Stand erreicht. Die Nutzung von fortschrittlichen Treibstoffen (Fluorwasserstoff, Nuklear- oder Elektroraketen) zeichnet sich in naher Zukunft nicht ab. Vielmehr besteht der Trend, mit den herkömmlichen Treibstoffen Triebwerksbündel (zehn und mehr Triebwerke nebeneinander) in Bewegung zu setzen.

### 2.8.1 Eingesetzte Raketentriebwerke

Bei beiden führenden Weltraummächten haben sich im Laufe der Zeit einige Antriebsaggregate als zweckmäßig und wirkungsvoll einsetzbar erwiesen. Bei beiden Staaten lassen sich wissenschaftliche und militärische Experimente nicht immer voneinander trennen. Die Triebwerke werden z. T. für beide Zwecke verwendet. Sowjetische Bezeichnungen liegen in der westlichen Fachliteratur nicht vor. Die Fachleute haben daher eine Buchstaben-Zahlen-Kombination zur Bezeichnung der sowjetischen Triebwerke eingeführt.

Wie in den USA leitet sich der größte Teil der sowjetischen Triebwerke aus den militärisch genutzten oder eingeführten Raketen ab. Die A-Serie hat ihren Ursprung in dem SS-6 (SAPWOOD)-ICBM-Triebwerk. Die B-Serie wurde aus dem Triebwerk der SS-4 (SANDAL)-MRBM entwickelt. Die SS-5 (SKEAN)-IRBM ist die Grundlage der C-Serie. Die F-Serie baut auf der ICBM SS-9 (SCARP) auf. Die Triebwerke der D- und G-Serie sind nichtmilitärische Entwicklungen für Raumfahrtunternehmen.

#### Weltraumbahnhöfe

Die Triebwerke der G-Serie sind der amerikanischen Saturn V vergleichbar. Ihre Einsatzbereitschaft ist bisher nicht eindeutig festgestellt. Mehrere Startversuche mit diesem Triebwerk mißglückten. Die sowjetischen Weltraumunternehmen werden von den drei »Weltraumbahnhöfen« Plesetsk (1000 km nördlich Moskau; 62,9° N; 39,9° O), Tjuratam (160 km ostwärts des Aralsees; 45,6° N; 63,4° O) und Kapustin Jar (75 km ostwärts Wolgograd; 48,6° N; 45,8° O) durchgeführt. In den USA erfolgen die Starts in den Weltraum von der Eastern Test Range (ETR) in Florida, genannt Cape Kennedy, und der Western Test Range (WTR), Vandenberg Air Force Base / Kalifornien, 240 km nordwestlich von Los Angeles, aus.

Bezeichnung	Zuordnung	Max. Nutzlast im erdnahen Orbit (kg)
A	SS-6	1 400
A-m+	SS-6	2 300
A1	SS-6	4 750
A1-m+	SS-6	4 050
A2	SS-6	7 000
A2-e+	SS-6	7 500
A2-m+	SS-6	7 500
B1	SS-4	450
C1	SS-5	900
D1	-	20 000
D1-e+	-	22 000
D1-m+	-	22 000
F1-m+	SS-9	4 550
F1-r+	SS-9	4 550
G1	-	135 000
G1-e+	-	70 000

Zeichenerklärung: + m = manövrierfähig; e = escape (Fluchtgeschwindigkeit);  
r = reentry (Wiedereintritt)

Tabelle 7: Triebwerkbezeichnungen und ihre Zuordnung (Sowjetunion)

Die USA benutzen fünf Standardtriebwerke, von denen, wie bei den Sowjets, mehrere Einsatzvarianten existieren. Das schubschwächste Triebwerk leitet sich von der ballistischen Höhenrakete Scout her. Die ehemalige Mittelstreckenrakete Thor (IRBM) kommt in Verbindung mit dem kommerziellen Triebwerk Delta noch zum Einsatz.

Die außer Betrieb gestellte ICBM ATLAS und die noch im Einsatz befindliche TITAN sind die wichtigsten Triebwerke für Raumfahrtunternehmen im erdnahen Raum.

Bezeichnung	Zuordnung	Nutzlast im erdnahen Orbit (kg)
SCOUT	XRM-91	ca. 190
THOR	IRBM	ca. 1 600
DELTA	-	1 800
ATLAS	ICBM	5 000
TITAN	ICBM	15 000
SATURN	-	über 130 000

Tabelle 8: Triebwerkbezeichnungen und ihre Zuordnung (USA)

Auch in den USA wird durch Bündelung von Zusatzraketen (fester Treibstoff) die Schubleistung der Standardtriebwerke erhöht. Allerdings sind die Außenstrukturen der sowjetischen Raketen aus stabilerem Material als die der amerikanischen. Bei gleicher Nutzlast muß daher der Schub der sowjetischen Triebwerke den der amerikanischen übersteigen.

### Antriebsaggregate

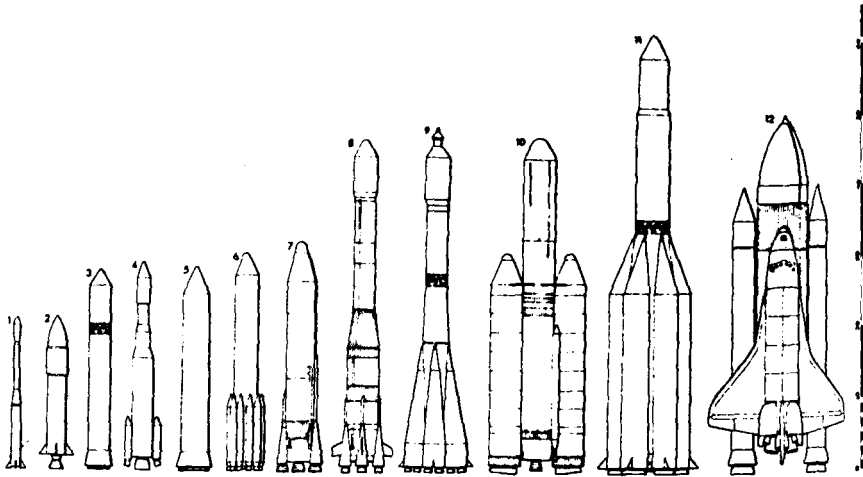


Abb. 8: Antriebsaggregate: 1, Scout (USA); 2, Diamant BP-4 (France); 3, B-1 Cosmos (USSR); 4, N (Japan); 5, C-1 Cosmos (USSR); 6, Delta 3914 (USA); 7, Atlas-Centaur (USA); 8, Ariane (France); 9, A-2 Soyus (USSR); 10, Titan IIIC (USA); 11, D-1e Zonda (USSR); 12, Space shuttle (USA) (Michael A. Badrocke) (Quelle: Janes Aircraft 1978/79)

### 2.8.2 Raumfähre (Raumgleiter)

**Senkrechter Start**

**Konventionelle Landung**

Seit Beginn der Raumfahrt haben Kritiker die Unwirtschaftlichkeit der »Wegwerf-Raumfahrtunternehmungen« als verschwenderisch und unsozial gebrandmarkt. Die Suche nach kostengünstigeren Lösungen begann in der Mitte der 60er Jahre. Eine Vielzahl von Projekten wurde geprüft. Die heute in Erprobung befindliche Raumfähre Space Shuttle (Enterprise), deren erste Einsätze für 1980 vorgesehen sind, wurde ab 1972 entwickelt. Es handelt sich dabei um einen bis zu 100 mal wiederverwendbaren amphibischen Luft-Raumtransporter (siehe

auch S. 19). Die Raumfähre startet senkrecht und landet im Gleitflug mit ca. 325 km/h (das entspricht der Landegeschwindigkeit eines Düsenflugzeuges). Das System besteht beim Start aus drei Komponenten: dem Orbiter, auch Raumgleiter genannt (wiederverwendbar), dem Treibstoffaußentank und zwei Feststoffzusatzraketen (wiederverwendbar). Beim Start werden die Zusatzraketen (Startschub je 12.000 kN) sowie die drei Haupttriebwerke (Bodenschub von je 1700 kN) des Orbiters gezündet. Der Treibstoff (ca. 700 t) für den Aufstieg bis in die Höhe der Umlaufbahn befindet sich in dem Treibstoffaußentank. In etwa 50 km Höhe sind die Feststoffzusatzraketen ausgebrannt und werden vom System abgesprengt. An Fallschirmen kehren sie zur Erdoberfläche zurück. Ihre Landung soll im Wasser erfolgen. Sie sind für weitere Einsätze aufrüstbar.

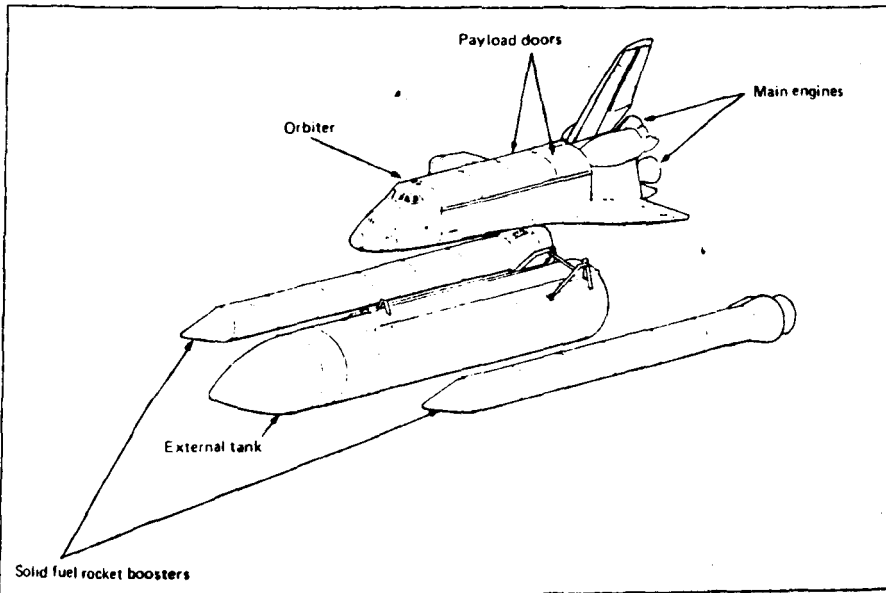


Abb. 8: Bestandteile der Raumfähre »Space Shuttle«:

Payload doors: Ladeluken

Main engines: Haupttriebwerk

External tank: Kraftstoffaußentank

Solid fuel rocket boosters: Feststoffraketen

(Quelle: SIPRI Yearbook 1978)

Der Orbiter kann einer Mannschaft von bis zu sieben Personen Platz bieten oder eine Nutzlast von bis zu 29 t in eine niedrige Erdumlaufbahn (200 - 350 km) befördern. Auf der Western Test Range (WTR) in Vandenberg/Kalifornien sollen Starts zwischen 56 Grad und 104 Grad Anfangsinklination durchgeführt werden. Auf der Eastern Test Range (ETR) Cape Canaveral/Florida können Starts zwischen 28,5 Grad und 56 Grad Anfangsinklination erfolgen. Bei Starts in Orbits mit Inklinationen um 90 Grad beträgt die Nutzlast 18 t. In naher Zukunft werden

Einsatz-  
spektrum

nur Starts von der ETR möglich sein. Die WTR wird im Laufe der 80er Jahre ausgebaut. Die Haushaltsmittel dafür sind genehmigt. Der Laderaum des Orbiters hat eine Größe von 18 m Länge und 5 m Durchmesser. Die militärischen Nutzlasten werden bereits auf diese Ausmaße umgestellt. Die gebräuchlichste Einsatzhöhe liegt zwischen 200 und 450 km. In diesen Einsatzräumen kreist die Mehrzahl der militärisch genutzten RFK. Zum Transport von RFK in größere Höhen einschließlich geostationärer Umlaufbahnen entwickeln die Streitkräfte standardisierte Triebwerke (Inertial Upper Stage), mit denen die Nutzlasten aus Parkumlaufbahnen in die Nutzungsräume »geschleppt« werden können. Die Umkehrung dieses Vorganges ist ebenfalls vorgesehen.

Der Orbiter selbst hat eine größere Anzahl von Steuerdüsen, die ein Manövrieren im Raum von bis zu ca. 4 Grad Inklinationsänderung zulassen. Zum Verbringen und Abholen von Nutzlasten verfügt die Raumfähre über einen ausfahrbaren beweglichen Hebearm. Damit können RFK jeder Art, auch gegnerische, soweit ihre Ausmaße der Größe des Transportraumes des Orbiters entsprechen, in die Raumfähre eingeladen werden. Die Beschleunigungswerte beim Auf- und Abstieg der Fähre übersteigen 3 g nicht. Es können daher auch weniger »raumgeübte« Personen mit in Umlaufbahnen genommen werden. Für die Verweildauer im Raum sind maximal sieben Tage vorgesehen. Die Aufrüstung für den erneuten Einsatz soll ca. 14 Tage betragen.

#### **Raumstationen**

Mit dem Einsatz dieser Raumfähre beginnt eine neue Epoche der militärischen Nutzung des Weltraumes. Es können Nutzlasten zwischen 18 t und 29 t bei einem Start in erdnahe Umlaufbahnen befördert werden. Die größte militärische Nutzlast der USA, die z. Z. in niedrige Umlaufbahnen gestartet wird, ist der Aufklärungs-RFK »Big Bird« mit einem Gewicht von über 13 t. Sowjetische Aufklärungs-RFK wiegen zwischen 5 und 7 t. Die sowjetischen bemannten RFK in Erdumlaufbahnen haben ein Gewicht von ungefähr 18 t. Die Wiederverwendbarkeit der Fähre eröffnet eine wirtschaftlich tragbare Möglichkeit, Raumstationen größeren Ausmaßes zu errichten. Auf diese Weise lassen sich Plattformen zusammenbauen, die eine Vielfalt militärischer Nutzungsmöglichkeiten eröffnen. Neben bemannten Raumstationen, von denen aus die Aufklärungs- und Frühwarnaktivitäten gesteuert und verbessert oder Einsatzbefehle weltweit koordiniert werden können, lassen sich Konstruktionen denken, die Sonnenenergie in großem Ausmaß sammeln, konzentrieren und zum Betrieb von Strahlenwaffen aus dem Raum zur Verfügung stellen.

#### **Nutzungsvorteile**

Das US-Verteidigungsministerium geht davon aus, daß mit dem Raumtransporter alle derzeit einsetzbaren und projektierten RFK-Systeme in die vorgesehenen Einsatzräume befördert werden können. Die Transportkapazität ist vom Gewicht her etwa zweimal, von den Ausmaßen her etwa dreimal größer als mit den bisherigen Antriebsaggregaten. Dadurch kann die Funktionsdauer der RFK durch Mitnahme von Reservegeräten erhöht werden oder aber die Nutzungsmöglichkeiten durch den Einbau zusätzlicher Sensoren ausgeweitet werden. Ebenso läßt sich die freie Transportkapazität zur Verbesserung der »Überlebensfähigkeit« nutzen. Eine weitere wichtige Möglichkeit besteht darin, Treibstoff für Manöver im Raum bereitzustellen. Die Erprobung von Entwicklungsprojekten wird sich mit dem Space Shuttle kostengünstiger, kurzfristiger und flexibler durchführen lassen.

Bisher waren RFK, die auf Grund eines geringfügigen Versagens in der Umlaufbahn nicht genutzt werden konnten, insgesamt verloren. In Zukunft können RFK nach einem negativen Funktionstest wieder zur Reparatur auf den Boden transportiert werden. Die Ersparnis ist erheblich und die Einsatzlücke kann schneller geschlossen werden. RFK, deren Instrumente infolge Alterung defekt sind, können zur Erde zurückgeholt und nach Wiederaufrüstung erneut zum Einsatz gebracht werden. Für die nahe Zukunft ist an einen technischen Wartungsdienst vom Raumtransporter aus gedacht. Hierzu sollen Spezialisten in den Raum mitgenommen werden, die die Wartung der automatischen Instrumente vor Ort vornehmen können.

Von den in den amerikanischen Haushaltsvoranschlägen 1977 bis 1991 vorgesehenen 195 militärischen Raumfahrtstarts sollen 109 mit dem Raumtransporter erfolgen. Insgesamt sollen bis 1991 etwa 500 bemannte Einsätze des Space Shuttle erfolgen. Ab 1980 werden die ersten militärischen Nutzlasten (Frühwarn-RFK, Fm-Relais-RFK, Wetter-RFK, Navigations-RFK, Fm-RFK) zur Erprobung mit der Raumfähre in Umlaufbahnen transportiert werden. Auch die UdSSR hat den immensen Fortschritt, den die Technik des »Raumgleiters« bedeutet, erkannt. Seit kurzem erprobt sie Raumfahrzeuge, die dem Konstruktionskonzept der Raumfähre ähneln. Start- und Landeanlagen werden vorbereitet. Ihr Rückstand gegenüber den USA beträgt jedoch noch mehrere Jahre. Mit der Einführung der Raumfähre wird es den USA gelingen, den Anfang der 70er Jahre errungenen Vorsprung in der militärischen Raumfahrt bis auf weiteres zu erhalten und eventuell sogar auszubauen.

US-  
Vorsprung

## 2.9 Raumüberwachungs- und Führungssysteme

Bei der Erforschung des Weltraumes mit Raumsonden spielen jene Systeme eine übergeordnete Rolle, mit deren Hilfe der Weg der Raumsonden verfolgt und Steuerimpulse zur Korrektur der Bahndaten vorgenommen werden. Beide Supermächte haben gezeigt, daß sie bis tief in den Weltraum hinein ihre Venus-, Mars- oder Jupitersonden beobachten und führen können. Es ist davon auszugehen, daß diese Technik im militärischen Bereich mit gleicher Sicherheit und Genauigkeit beherrscht und angewandt wird. Es erscheint auch die Annahme als realistisch, daß alle Daten, die mit den Forschungssystemen gesammelt werden, in den zuständigen militärischen Institutionen ausgewertet werden, zumal bei beiden Staaten eine mehr oder weniger enge Verbindung zwischen zivilen und militärischen Weltraumprojekten zu erkennen ist und die Bezahlung der Projekte bisher aus staatlichen Einnahmen erfolgt.

Die Raumüberwachung läßt sich prinzipiell nach drei Methoden durchführen. Die dafür eingesetzten Instrumente und Geräte können boden- oder raumgestützt sein:

- durch Fotografieren von RFK, die Sonnenlicht reflektieren.

- durch Empfang von optischen oder elektromagnetischen Telemetriesignalen, die der RFK abstrahlt,
- durch Anstrahlen der RFK mit Radar- oder Laserstrahlen und Empfang der reflektierten Strahlung.

### Ortung

### Lagezentren

Voraussetzung für diese Verfahren ist, daß das Objekt in quasioptischer Sichtreichweite ist. Aus diesem Grunde müssen die Raumüberwachungs- und Führungsanlagen über den gesamten Globus disloziert sein. Zum Fotografieren von RFK werden Teleskope verwendet, die einen hohen Auflösungsgrad und eine große Genauigkeit haben. Sie fotografieren das Objekt vor dem bekannten Fixsternhimmel. Damit lassen sich Position und Umlaufbahnparameter festlegen. Der Nachteil dieser Geräte besteht darin, daß sie nur bei gutem Wetter arbeiten. Zum Empfang von Radiosignalen werden Geräte verwendet, die den im Zivilbereich verwendeten Radioteleskopen ähneln. Die Großraumradargeräte des bodengestützten Frühwarnsystems können ebenso solche Signale empfangen. Auch EloKa-RFK sind für den Empfang von Telemetriesignalen im Einsatz. Zur Radarüberwachung des Weltraumes haben beide Supermächte die für die Raketenabwehr konstruierten phasengesteuerten Radargeräte (ABM-Radar) verbessert und deren Reichweite erhöht. Spezielle Stationen versuchen mit Laserstrahlen geeigneter Frequenz Aufschluß über Bahndaten und Bordinstrumente zu erhalten. Für militärische Zwecke sind Informationen über die Bahndaten allein nicht ausreichend, um die Aufgabe des RFK zu definieren. Mit Spezialgeräten lassen sich die Größe, die Anzahl der Sonnenausleger und das Vorhandensein von Antennen und Kameraobjektiven bei militärischen RFK ermitteln. Die gesammelten Informationen gelangen über raum- und bodengestützte Relaisstationen in Lagezentren, in denen die Auswertung und Bedrohungsanalyse erfolgt. Bei der Bewertung wird eine möglichst eindeutige und schnelle Information angestrebt. Dazu wird eine Vielzahl von redundanten, aber unabhängigen Aufklärungs- und Überwachungssensoren benötigt. Im Konfliktfall werden diese Überwachungszentralen zu Einsatzführungsstellen. Daher bestehen direkte Verbindungen zu den obersten politischen und militärischen Führungsgremien und zu den strategischen Einsatzzentralen.

### US-Überwachungsnetz SPADATS

Die USA haben mit SPADATS (Space Detection and Tracking System) ein Instrumentarium geschaffen, mit dem alle künstlichen Erdtrabanten erfaßt und überwacht werden können. SPADATS ermöglicht die Erkennung gegnerischer RFK, eine Zielauswahl und die Bereitstellung von Zieldaten zur Abwehr bedrohlicher RFK. Dieses System entstand aus dem Projekt »Spacetrack«, mit dem in den 50er Jahren künstliche Raumobjekte katalogisiert wurden. Ab 1961 ist SPADATS ein integrierter Teil des North American Air Defense Command (NORAD) mit dem Hauptquartier in Colorado Springs. Zu SPADATS zählen und zählen das Navy Space Surveillance System (SPASUR), die Großraumradargeräte des Ballistic Missile Early Warning System (BMEWS), die zivilen Führungssysteme (Moonwatcher, Mercury Man-in-Space Tracking Network), verschiedene phasengesteuerte Radargroßstationen (FPS-17, 85), die Radaranlagen der offensiven und defensiven Raketenstellungen, das weltweite elektronische Überwachungsnetz der National Security Agency, die Radaranlagen der Raketenversuchsgelände und das weltweit dislozierte Netz der optischen Teleskope, die sogenannten Baker-Nunn-Kameras. In jüngster Vergangenheit sind Frühwarnsatelliten mit an SPADATS angeschlossen.

Zur Zeit wird unter dem Decknamen »Pave Paws« in Otis (Massachusetts) und Beale (Kalifornien) das Netz der phasengesteuerten weitreichenden Radaranlagen erweitert und ergänzt. In Eglin (Florida) und auf den Aleuten existieren bereits solche Anlagen, die den Decknamen »Cobra Dane« führen. Auf der USS Observation Island, einem Spezialschiff zur Weltraumbeobachtung, entsteht eine ähnliche Anlage mit dem Decknamen »Cobra Judy«. 95% der Kapazität dieser Anlagen werden zur RFK-Überwachung und Führung benutzt. In 24 Stunden können mehr als 10 000 Objekte erfaßt, identifiziert und lokalisiert werden. Die Reichweite beträgt 3 000 bis 6 500 km. Durch die Verbesserungen an den neuerbauten Anlagen wird es möglich sein, RFK in geostationären Umlaufbahnen zu orten. Die Genauigkeit der Angaben beträgt etwa 0,05 Grad im Winkel und 5 m in der Entfernung. Das BMEWS besteht aus drei Stationen (Alaska, Grönland, Großbritannien) und hat eine Reichweite von ca. 5 000 km. Die Genauigkeit ist gegenüber den phasengesteuerten Anlagen gering. Die Radarstationen in der Türkei, dem Iran, Thailand, Guam, den Seychellen, Australien und anderen Ländern liefern und lieferten Daten in das SPADATS. Ebenso die Stationen der NASA und anderer Dienststellen.

**Elektronische Sensoren**

Das Beobachtungssystem mit optischen Sensoren besteht seit Mitte der 50er Jahre. Es war als Beitrag zum Geophysikalischen Jahr vorgesehen. Zwölf dieser Geräte wurden weltweit disloziert. Die US Air Force beschaffte weitere sechs Teleskope, die in Italien, Neuseeland, Kalifornien, Südkorea und Kanada arbeiten. Die Anlagen wiegen etwa 3 t und sind darauf optimiert, lichtschwache Objekte aufzunehmen. Ihre Meßgenauigkeit ist beachtlich. Objekte in Fußballgröße können in 4 000 km Höhe mit hohem Auflösungsgrad erfaßt werden. Dieses Erfassungsvermögen erlaubt Aufnahmen von RFK in Höhen bis 40 000 km, d. h. über den Orbit von geostationären RFK hinaus. Die Reaktionszeit der Baker-Nunn-Kameras ist allerdings verhältnismäßig lang. Es dauert mehrere Minuten, bis ein RFK fotografiert ist, und ca. eine Stunde, bis die Aufnahme entwickelt und übertragen ist. Als Verbesserung werden z. Z. elektro-optische Sensoren erprobt, die mit Glasfasern und hochempfindlichen TV-Kameras arbeiten. Auf diese Weise soll die enorme Reichweite der optischen Geräte mit der günstigeren Reaktionszeit der Radaranlagen verknüpft werden. Das Projekt erhielt den Namen GEODESS (Ground Based Electro-Optical Detection and Surveillance System). Es soll alle neuen Raumobjekte automatisch erfassen, die nicht in der Sternenkarte des Beobachtungsfeldes verzeichnet sind oder sich nicht synchron mit der umgebenden Sternenwelt bewegen. Die Bahndaten solcher Objekte werden automatisch errechnet und zeitverzugslos an die Rechner der SPADATS übermittelt. Die Möglichkeit zur Fotografie von Objekten ist vorgesehen. Die US Air Force ergänzt vorerst fünf Stationen entlang der Äquatorregion mit GEODESS-Anlagen. Die durch die Luftbewegung verursachten Verzerrungen werden bei modernen Geräten durch rechnergestützte »Servo-Einrichtungen« korrigiert. Langfristig soll SPADATS durch raumgestützte Sensoren, die auf langwellige Infrarotstrahlung ansprechen, ergänzt werden. Damit können dann auch »versteckte« RFK in Wartepositionen entdeckt werden. Die US Air Force hat ein Experiment für die nahe Zukunft vorgesehen.

**Optische Sensoren**

Über die sowjetischen Beobachtungs- und Führungssysteme liegen nur spärliche Informationen vor. Die erkannten Raumfahrtaktivitäten vermitteln aber einen Eindruck von ihrer Leistungsfähigkeit. Die UdSSR hat mit ihrer territorialen

**Sowjetische Anlagen**

Ausdehnung den Vorteil, daß sie den Großteil der Anlagen auf eigenem Staatsgebiet stationieren kann. Dennoch existieren rund 20 Schiffe, die von der Akademie der Wissenschaften und von militärischen Dienststellen auf hoher See und vor den amerikanischen Küsten zur Weltraumüberwachung eingesetzt werden. Soweit bekannt, betreiben die Sowjets optische, radargestützte und Laseranlagen. Sie sind in der Lage, ihre Raumsonden in Entfernungen von mehr als 300 000 km zu steuern. Von amerikanischen Aufklärungs-RFK wurden Großraumradaranlagen bei allen Raketenkomplexen erkannt, die z. T. auf Eisenbahnschienen in der Funktion als Interferometer bewegt werden können. Das Einsatzzentrum für das Weltraumbeobachtungs- und Führungsnetz liegt im Jewpatorija auf der Krim. Zwei weitere größere Stationen liegen bei Wladiwostok und auf Kuba. Im Tschad, in Guinea, Mali und in arabischen Ländern existieren weitere Einrichtungen. Vermutet werden solche auch im Sudan, in Somalia, auf den Kerguelen und in der Antarktis. Voraussetzung für den Einsatz von Abfang-RFK ist das Vorhandensein eines zeitverzugslosen Beobachtungs- und Führungssystems. Die UdSSR erprobt seit Jahren solche RFK. Westliche Beobachter messen den sowjetischen Systemen eine den amerikanischen Systemen vergleichbare Leistungsfähigkeit zu. Der Aufwand scheint dagegen höher zu liegen.

## 2.10 Hypothetisches Szenario eines Konfliktes mit RFK-Unterstützung

### Technischer Horizont

Unabhängig von allen Doktrinen, Konzeptionen und Optionen bietet die Weltraumtechnik Möglichkeiten, einen Krieg in veränderter Weise zu führen. Bereits die anfänglichen militärischen Weltraumaktivitäten forderten die Techniker zum Überschreiten des vermeintlichen »technischen Horizontes« heraus. Beide Seiten entwarfen RFK-Abwehrsysteme gegen die passiven Aufklärungs- und Fernmelde-RFK. Neuerdings entstehen aktive militärische RFK-Projekte, die auch zum taktischen Einsatz geeignet sind. Fernmelde- und Navigations-RFK, mit denen Waffensysteme geführt werden können, sind nicht mehr als passiv einzustufen. Die kriegerische Auseinandersetzung im All und der Angriff aus dem All mit Waffen, die nicht zu den Massenvernichtungsmitteln zählen und bisher in keinem Vertrag erfaßt sind, erscheinen möglich.

In einer kurzen Skizze soll der Verbund der vorhandenen RFK-Kapazitäten in einem hypothetischen Konflikt ohne Anspruch auf Vollständigkeit aufgezeigt werden.

### RFK-Verbund

Nach Beginn der politischen Spannungen wird der Einsatz von Aufklärungs-RFK zur Großraumüberwachung verstärkt. Auf bestimmte Gebiete – Mobilisierungsräume etc. – werden Fotoaufklärungs-RFK mit hochauflösenden Kameras eingesetzt. Die sofort entwickelten Bilder werden mittels elektronischer Abtastung über Fm-Relais-RFK an die Auswertestellen übertragen. EloKa-RFK zeichnen die Abstrahlungen der gegnerischen Radaranlagen auf und übertragen sie mit Hilfe von Fm-Relais-RFK in die Auswertezentralen. Der gegnerische

Funkverkehr wird im Hinterland von den Geheimdiensten mittels EloKa-RFK abgehört. Detaillierte topografische Karten, Fliegerkarten und andere Karten, die über Jahre durch Daten von Geodäsie- und Fotoaufklärungs-RFK vorbereitet wurden, kommen zum Einsatz. Die mit den Daten der gleichen RFK ermittelten Zielkarteien und die vorgesehenen Flugbahnen der Mittel- und Langstreckenraketen werden überprüft. Die Ergebnisse der Wetteraufklärungs-RFK gehen in die Entscheidung über den Beginn der konventionellen Auseinandersetzung ein. Der Einsatz der Fotoaufklärungs-RFK wird in Abhängigkeit von den Daten der Wetteraufklärungs-RFK gesteuert. Schiffsverkehrsüberwachungs-RFK melden die Aktivitäten des Gegners auf den Meeren und in den Häfen. Bei Ausbruch des Konfliktes ergehen Befehle und Weisungen über Fm-RFK an Verbände und Einheiten. Über Satellit nehmen die Staatsoberhäupter über das »rote« Telefon miteinander Verbindung auf. Navigations-RFK liefern Daten zum Einsatz der Luftstreitkräfte aus großen Höhen (Blind Precision Bombing). Das Artilleriefuer des Heeres und der Marine erhält Korrekturdaten von Navigations-RFK. Auf Tausenden von Kanälen der Fm-RFK werden Befehle, Einsatzergebnisse und Aufklärungsdaten übermittelt. Über taktische Fm-RFK wird die Verbindung zwischen Flugzeugen, Schiffen, Heereseinheiten und ihren Gefechtsständen hergestellt. Frühwarn-RFK melden die Ausweitung des Konfliktes. Das »rote« Telefon klingelt. Der Start von Mittel- und Langstreckenraketen und Bombern wird mittels RFK erkannt. Über das raumgestützte Fm-Netz laufen die Einsatzbefehle an die strategischen Verbände der Teilstreitkräfte. Die bordseitigen Sensoren der Aufklärungs-RFK in niedrigen Umlaufbahnen melden das Annähern gegnerischer Jagd-RFK und ihren Ausfall. Die Flugbahnen der Raketen erhalten Korrekturen über Fm-RFK. Die Daten stammen von Navigations-RFK. Die vorgeplanten Zielgebiete sind durch Fotoaufklärungs-RFK aufgeklärt und durch Geodäsie-RFK vermessen. Über dem Zielgebiet werden die Mehrfachsprengköpfe und die mitgeführten Täuschgefechtsköpfe über Fm-RFK per rückgekoppelter Datalink in die vorgeplanten Ziele geführt. Aufklärungs-RFK melden die Einsatzergebnisse. Über die raumgestützte Fernmeldeverbindung zwischen Moskau und Washington beginnen politische Verhandlungen.

- 1 Rumsfeld, D. Annual Report of the Department of Defense FY 1977, S. 74.
- 2 Hierzu etwa: Christoph Bertram (Direktor des International Institute for Strategic Studies, London), »Schlachtfeld Weltall«, in: Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt v. 27. 8. 78.
- 3 Siehe etwa: Outer Space – Battlefield of the Future? SIPRI, London 1978, S. 188.
- 4 s. Charles S. Sheldon II, Soviet Space Programs 1971 - 75, Staff Report for The Committee on Aeronautical and Space Sciences US Senate, S. 399: »... some kind of future cosmic chess game where mankind somehow still had national rivalries on weapons of mass destruction, but had arrived at a situation where the ultimate confrontation would take place many millions of miles from Earth, with both contenders realizing that the battle of the space fleets would also settle the future of the Earth—that is, the surviving space fleet would be in a position to dictate the terms on which the conflict would end. This is not possible today, and a few people would like to see human efforts pointed that way...«
- 5 Neben der Erdanziehung wirken die Anziehungskräfte anderer benachbarter Himmelskörper.
- 6 Die Anziehungskraft entspricht auf der Erdoberfläche der Erdbeschleunigung in Abhängigkeit von der geographischen Breite bzw. der Entfernung vom Erdmittelpunkt.
- 7 Der Luftwiderstand wurde zur Vereinfachung außer acht gelassen.
- 8 s. Raketenantriebe, Marcel Barriere u. a., Elsevier, 1961.
- 9 Tjuratam (UdSSR) hat eine geographische Breite von 46° N. Kap Kennedy eine solche von 28,5° N. ORTAG - Startplatz (BRD, Zaire) 8° S.
- 10 Anfang der 60er Jahre war die Entwicklung eines »Manned Orbital Laboratory« geplant. Das Projekt wurde 1969 wegen zu hoher Kosten verworfen.
- 11 Siehe hierzu Teil II, S. 36, 151.
- 12 Hierzu Teil II, S. 102 ff.
- 13 im engl. Sprachgebrauch Electronic Warfare (EW).
- 14 im engl. Sprachgebrauch Electric Countermeasures (ECM).
- 15 im engl. Sprachgebrauch Electric Counter-Countermeasures (ECCM).
- 16 Aviation Week and Space Technology vom 21. 6. 1976.

# **Teil II: Weltraum, Recht und Internationale Beziehungen**

## **1. Der politische Hintergrund der Raumfahrt**

### **1.1 Weltraum und globale Strukturwandlungen**

Die gewaltigen Fortschritte auf dem Gebiet der Wissenschaft und Technologie haben unser Jahrhundert in entscheidender Weise geprägt. Doch die Ambivalenz der modernen Wissenschaft und Technik liegt auf der Hand: einerseits revolutionäre Erkenntnisse zum Wohle der Menschheit, andererseits Gefahren, die potentiell sogar das Überleben der Menschheit in Frage stellen können. Man denke in diesem Zusammenhang nur an die Möglichkeiten der Kernenergie: Frieden, Kreativität und Fortschritt stehen in harter Konkurrenz zu Krieg, Zerfall und Rückschritt – welch ein verwirrendes Dilemma!

So sind auch Weltraumforschung und Weltraumnutzung in das Netzwerk von **Weltraum und Politik** Politik und Macht verstrickt. Die Weltraumforschung zum Nutzen der Menschheit wurde im Laufe der Jahre zum Werkzeug des politischen und potentiell militärischen Konflikts. Damit mußte das All unvermeidlich zu einem der großen noch ungelösten Probleme der Weltpolitik werden. Dies eröffnet vor allem Probleme in jenen Bereichen, in denen die Stränge von Wissenschaft, Technologie, Politik und Diplomatie zusammenlaufen und sich integrieren.

Demgemäß bildet seit dem Aufbruch der Raumfahrt Ende der 50er Jahre die Rivalität der beiden raumfahrenden Supermächte Vereinigte Staaten und Sowjetunion im Weltraum eine vitale Frage der internationalen Beziehungen und insbesondere der internationalen Sicherheit. Die Öffentlichkeit hat sich diesen Fra-

gen entsprechend dem mehr oder weniger spektakulären Charakter der Welt- raumereignisse im Laufe der Jahre mit wechselndem Interesse zugewandt. Ver- schiedentlich waren diese von hoher wirtschaftlicher und militärischer Bedeu- tung und hatten nicht nur Auswirkungen auf die innerstaatliche Dimension der raumfahrenden Nationen, sondern auch in wachsendem Umfang auf die inter- nationale Sicherheitspolitik.

**Weltraum und Sicherheit** Sowohl die Entwicklung des amerikanischen wie des sowjetischen Raumfahrt- programms ist daher untrennbar mit der politischen Gesamtentwicklung der letzten Jahrzehnte im internationalen Bereich verknüpft. Jene Vorgänge, die sich im Weltraum zwischen den Supermächten abspielen, können nicht von den internationalen politischen Ereignissen isoliert betrachtet werden. Die Raum- fahrtprojekte und Weltraumunternehmungen spiegeln nicht nur die jeweilige interne wirtschaftliche und technologische Entwicklung der raumfahrenden Na- tionen wider, sondern haben wegen des damit verbundenen Prestigeaspektes und noch mehr wegen der beängstigenden Möglichkeiten einer Nutzung des Weltraums zu militärischen Zwecken unmittelbare sicherheitspolitische Rele- vanz. Die fortschreitende Erschließung des Raumes ist damit zu einem entschei- denden Faktor im internationalen politisch-militärischen Gleichgewichtsspiel der Nationen geworden.

Dies bringt es mit sich, daß die Nutzbarmachung des Weltraums durch die Fort- schritte der Raumfahrtwissenschaft und -technologie nur vor dem jeweiligen Hintergrund der allgemeinen internationalen politischen Entwicklung und ins- besondere der Entwicklung im Bereich der von den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion dominierten internationalen Sicherheitspolitik zu verstehen und zu würdigen ist. Die beherrschende Rolle in diesem politischen Hintergrund spielen dabei die Beziehungen der beiden raumfahrenden Supermächte Vereinigte Staa- ten und Sowjetunion zueinander.

**»Orbital- rüstung«**

**»Kosmisches Machtgleich- gewicht«**

Noch ist unklar, welche neuen »Weltraum-Projekte« die Militärs den Politikern vorschlagen werden – sicher ist jedoch, daß angesichts der möglichen Gefahren aus dem All die »Orbitalrüstung« zukünftig eine größere Rolle spielen wird. Es darf keinesfalls davon ausgegangen werden, daß sich die USA und die UdSSR jeglicher militärischer Nutzung des Weltraumes enthalten werden. Die beiden Weltraummächte werden – offen oder versteckt – die bisherigen Erfahrungen im All für militärische Zwecke auswerten. Unter den derzeitigen politischen Bedin- gungen wird keiner dieser Staaten es zulassen können, daß es zu einer Störung des »kosmischen Machtgleichgewichts« kommt. Die Möglichkeiten auf dem Gebiet der »Weltraumstrategie« sind so weitreichend, daß die grundlegende Struktur und das Kräftegleichgewicht der Welt revolutionär verändert werden können. Keine führende Nation kann es sich heute leisten, die schnellen und be- drohlichen Entwicklungen im All zu übersehen.

Im folgenden soll zum besseren Verständnis der sicherheitspolitischen Welt- raumproblematik ein Überblick über die allgemeine Entwicklung der internatio- nalen und insbesondere der sicherheitspolitischen Beziehungen zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion gegeben werden.

## 1.2 Vom »Kalten Krieg« zum »Sputnik-Schock«

### 1.2.1 Das Entstehen der »feindlichen Bipolarität«

Der Krieg in Europa hatte 1945 mit dem totalen Sieg einer Kriegsallianz geendet, die primär durch Hitlers Überfall auf die Sowjetunion und durch den japanischen Angriff auf das amerikanische Pearl Harbor entstanden war. Die nach dem Ende des Krieges erhoffte friedliche Neuordnung der internationalen Beziehungen, die Hoffnung auf eine globale Friedensordnung, die allen Staaten eine zumindest relative äußere Sicherheit gewährleisten sollte, hat sich nicht erfüllt. Insbesondere die Zeit zwischen Frühjahr 1947 und Frühjahr 1949 führte zu intensiven und tiefgreifenden Umbrüchen, zu weitreichenden und dauerhaften Veränderungen, die auch in späteren Jahren ihre Auswirkungen auf das gesamte internationale System haben sollten. Es kam zur Teilung Deutschlands und Europas und zu neuen Grundlagen der Beziehungen zwischen den Vereinigten Staaten, der Sowjetunion und den west- und osteuropäischen Ländern. Es kam zu einem allmählichen Auseinanderbrechen des alten Kriegsbündnisses und zu neuen Verbindungen zwischen Feinden von gestern.

**Weltweite  
Struktur-  
wandlungen  
nach 1945**

Die Folgen des Krieges führen somit sehr früh zu grundlegenden Änderungen staatlicher und gesellschaftlicher Strukturen in Europa. Sie schufen faktisch eine neue internationale Ordnung. Die instabilen Verhältnisse in Ost-, Südost- und Mitteleuropa ermöglichten es der Sowjetunion, die ja auch bereits den östlichen Teil Deutschlands erobert hatte, sich westwärts vorzuschieben. Die Verteilung der Macht und die neue Ausrichtung der Weltkräfte unterlagen radikalen Änderungen. Diese Transformation der globalen Machtverhältnisse war der Beginn der Ära der »feindlichen Bipolarität« und der weltweiten Konfrontation zwischen den Vereinigten Staaten, der Sowjetunion und ihren jeweiligen Verbündeten. Es entstand ein bipolares Sicherheitssystem, das in seinen Grundzügen bis in die heutige Zeit hinein im wesentlichen konstant bleiben sollte. Bestimmt wurde diese sicherheitspolitische Grundstruktur durch eine globale amerikanisch-sowjetische Dominanz mit all ihren Implikationen und Wesensmerkmalen. Auch die Bundesrepublik Deutschland ist als abhängiger Teil und »Produkt« der amerikanischen Strategie entstanden, wobei das Konzept der Eindämmung eines als expansiv und gefährlich empfundenen Kommunismus eine besondere Rolle gespielt hat.

**Beginn der  
»feindlichen  
Bipolarität«**

Die machtmäßige und ideologische Expansion der Sowjetunion nach 1945 führte zu einer grundlegenden Neubesinnung auf Inhalt und Bedeutung der Rolle der Vereinigten Staaten in der Welt, insbesondere in Westeuropa. Konkrete Formen nahm dieser Neuansatz in der US-Außen- und Sicherheitspolitik insbesondere mit der Proklamation der Truman-Doktrin und des Marshall-Planes (beide 1947) an. Diese bekannten Ereignisse der Nachkriegsgeschichte, die zur militärischen Hilfe für die von kommunistischen Umsturzversuchen bedrohten Länder Griechenland und Türkei sowie zur politischen Stärkung bzw. wirtschaftlichen und finanziellen Unterstützung des wirtschaftlichen Wiederaufbaus im nichtkommunistischen Europa führten, waren erste Reaktionen auf das sowjetische Verhalten. Diese »Antworten« bildeten die Stufen einer Entwicklung im

**Sowjetische  
Expansion  
und ame-  
rikanische  
Reaktion**

Bereich der neu formulierten amerikanischen Strategie bzw. des amerikanischen »Sicherheitssystems« und der Bündnis- und Auslandshilfepolitik, die das Engagement der USA besonders in Westeuropa, später auch in Ländern der Dritten Welt, dokumentierte. Der Krieg in Korea, der einen »heißen« Aspekt in den Kalten Krieg hineinbrachte und auch die Problematik der westeuropäischen Sicherheit widerspiegelte, verhärtete den Entwicklungsprozeß der Entstehung zweier Militärblöcke in Europa, gab der wachsenden Rivalität zwischen den USA und der UdSSR eine zunehmend globale Dimension und führte schließlich nicht nur zur Verstärkung des amerikanischen Militärpotentials, sondern auch zur Wiederaufrüstung Europas. In diesem Rahmen sollte der Wiederbewaffnung Westdeutschlands ein besonderer Stellenwert zukommen.

George F. Kennans außen- und sicherheitspolitisches Konzept

Für die erste und exemplarische Phase der Auseinandersetzung zwischen den beiden die Welt bestimmenden Mächten USA und UdSSR sind George F. Kennans Überlegungen insbesondere im Hinblick auf die spätere Entwicklung zwischen den beiden Supermächten höchst aufschlußreich. Kennan, Diplomat und Historiker und einer der besten amerikanischen Rußlandkenner, hat nach dem Scheitern der Moskauer Außenministerkonferenz (1947) als Leiter des Planungsstabes im US-Außenministerium die Grundlagen der neuen und »realistischeren« US-Außenpolitik formuliert.

1947 hat er in seinem »X«-Artikel in »Foreign Affairs«<sup>1</sup> die neue Einschätzung der Lage und die dazugehörige Strategie dargestellt. Er bestritt in späteren Jahren, daß seine Überlegungen auf eine eingefrorene militärische und ideologische Konfrontation zwischen der Sowjetunion und dem Westen abgezielt hätten<sup>2</sup>. Eindämmung der Sowjetmacht sei nicht als »Eindämmung einer militärischen Bedrohung mit militärischen Mitteln, sondern als Eindämmung einer politischen Bedrohung mit politischen Mitteln«<sup>3</sup> zu verstehen. Sein Konzept der Eindämmungspolitik sei nicht als starre Doktrin gedacht gewesen, sondern sollte vielmehr als flexibles Werkzeug im Sinne einer maßvollen Verteidigungs- und Eindämmungsstrategie auf der Basis des zu dieser Zeit bestehenden Status quo betrachtet werden, um weiterer politischer Offensive der Sowjetunion – u. a. mittels global anzuwendender politischer, wirtschaftlicher, sozialer und militärischer Stabilisierung der zur Selbsthilfe nicht nur entschlossenen, sondern auch fähigen und selbstbewußten Staaten – Einhalt zu gebieten. Überdies sollte den Russen verantwortungsbewußtes internationales Verhalten »belgebracht« werden bzw. sollten die Nachteile und Gefahren des Status quo mit ihnen erörtert werden.

»Haltet ihnen (den Russen, Anm. d. Verf.) stand. . . energisch, aber nicht aggressiv, und laßt die Zeit für euch arbeiten. Mehr als das war mit dem »X«-Artikel nicht gemeint. . . / . . . Zweck der Eindämmung sollte nicht sein, den aus den militärischen Operationen und politischen Arrangements des Zweiten Weltkrieges entstandenen Status quo zu verewigen; ihr Zweck war vielmehr, eine für uns schwierige Zeit zu überbrücken und uns soweit zu bringen, daß wir mit den Russen die Nachteile und Gefahren dieses Status quo erörtern und uns mit ihnen auf seine Ablösung durch einen gesünderen Zustand einigen könnten.«<sup>4</sup>

In seinen »Memoiren eines Diplomaten«, gestand Kennan allerdings schwere

Mängel seines »X«-Artikels ein, die im wesentlichen durch sorgfältigeres Redigieren und einen größeren Weitblick hätten vermieden werden können. Er habe überdies nicht ahnen können, wie dieser Artikel von Regierung und Öffentlichkeit aufgenommen werden würde.<sup>5</sup>

Der spätere Außenminister Henry A. Kissinger, dessen diplomatisches Vorgehen eine neue Friedenssicherungspolitik symbolisierte, verstand Kennans Begriff der Eindämmung und seine Konzeption wesentlich besser als seine Amtsvorgänger in der Nachkriegszeit, die die »flexible« Idee des Containment zum Schutz westlicher Demokratien und der Erhaltung des globalen Gleichgewichts in eine mehr starre Ideologie und in ein mehr aggressives Reaktions-Schema gegenüber der Sowjetunion umgewandelt hatten. Dieses Verhalten steuerte gleichfalls erheblich zur Verschärfung der Ost-West-Spannungen bei und verhalf nicht zuletzt auch den USA zu teilweise zweifelhaften Verbündeten.<sup>6</sup>

Henry A.  
Kissinger

### 1.2.2 Der »Kalte Krieg«

Der »Kalte Krieg«<sup>7</sup>, der zwischen den Alliierten des Zweiten Weltkrieges Konfrontation und den »eisernen« Vorhang schuf, kennzeichnet die Konfliktbeziehung zwischen den beiden »Lagern« bzw. das klassische bipolare System in diesen Jahren. Der Begriff »Kalter Krieg« soll von dem US-Regierungsberater Bernard M. Baruch stammen; popularisiert wurde er von dem Publizisten Walter Lippmann. In einer Rede im September 1947, die allgemein als der Beginn des zeitlich nicht exakt bestimmbareren »Kalten Krieges« angesehen wird, propagierte der sowjetische Ideologe Shdanow die Zwei-Lager-Theorie (ein »friedliches Lager« des Sozialismus unter Führung der Sowjetunion und ein »imperialistisches Lager« des Krieges unter der Führung der USA). Die besonders durch die diametral entgegengesetzten ideologischen Vorstellungen geprägte Rivalität – hier kapitalistisch-liberale, dort marxistisch-leninistische Ideologie – bestimmte die zwischenstaatlichen Beziehungen allerdings derart, daß man tatsächlich von einem in zwei Lagern (Ost und West) gespaltenen und von zwei Hauptakteuren (USA und UdSSR) beherrschten internationalen System sprechen kann.

»Kalter  
Krieg«:  
Ursachen  
und Entwick-  
lung

Die herkömmliche im wesentlichen bis heute vertretene gemäßigte Auffassung geht primär davon aus, daß der Westen weitgehend defensiv reagierte, daß die sowjetische Expansionspolitik das auslösende Element des Konfliktes war, und daß die amerikanische Eindämmungs- und Befreiungspolitik nur von dem Wunsch der Erhaltung der Demokratie und des globalen Gleichgewichtes getragen war. Die (amerikanischen) »revisionistischen« Kritiker, die sich zwar bisher kaum durchsetzen konnten, aber doch zu differenzierteren Stellungnahmen zur Problematik verhalfen, schreiben die ursächliche Verantwortung für den Ausbruch des »Kalten Krieges« jedoch primär den USA zu und ziehen hieraus Schlußfolgerungen für die Entwicklung der internationalen Politik. Sie vertreten u. a. die Ansicht, daß die amerikanische politische, militärische und wirtschaftliche Strategie gerade mittels des anfänglichen nuklearen Monopols<sup>8</sup> auf Expan-

Revisionisti-  
sche These

sion eingestellt gewesen sei. Die Zielsetzung der Sowjetunion dagegen sei begrenzt gewesen; diese hätte sogar in den ersten Nachkriegsjahren die Bereitschaft gezeigt, ein neutrales Osteuropa dann zu akzeptieren, wenn der Westen sich seinerseits bereit erklärt hätte, das traditionelle sowjetische Sicherheitsbedürfnis zu befriedigen. Das allgemein feindselige Verhalten der USA und die besondere Unterstützung anti-sowjetischer Länder habe die Sowjetunion schließlich veranlaßt, eine Politik der Gleichschaltung und Konsolidierung einer Verteidigungszone in Osteuropa zu betreiben. Diese revisionistische These impliziert somit einerseits eine überwiegende Mitschuld, wenn nicht gar die Hauptschuld der USA zumindest an der Entwicklung zum »Kalten Krieg« und andererseits, daß die Sowjetunion erst nach der »ablehnenden« Haltung des Westens eine Außen- und Sicherheitspolitik verfolgt habe, die eine »defensive« militärische Expansion und die Gleichschaltung der osteuropäischen Länder für notwendig erachtete.<sup>9</sup> Die Vorgänge um den Entstehungsprozeß des »Kalten Krieges«, die Teilung Europas und die Ost-West-Spannungen sind kompliziert und teilweise noch immer undurchsichtig. Trotzdem läßt sich die These aufstellen, daß die Spaltung der Welt in zwei »Lager« keinesfalls geplant war, daß zumindest eine bedingte Kooperation zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion mit größerer Bereitschaft an beiden Fronten oder auch Verständnis für Entscheidungen und Interaktionsvorgänge bzw. »subjektive Perzeptionen« der anderen Seite möglich gewesen wäre; daß beide ursprünglich an einer Verhärtung des sich abzeichnenden Konfrontationskurses wenig interessiert gewesen sein dürften und daß demzufolge beide Seiten an der sich entwickelnden Situation zum »Kalten Krieg« einen gewissen, wenn auch unterschiedlich zu wertenden Anteil Schuld tragen.

**Bruch der  
Kriegsallianz  
unvermeidlich?**

Die Frage, ob der Bruch der Allianz wirklich unvermeidlich war bzw. welcher von den beiden Rivalen USA und UdSSR die Verantwortung für den Bruch und die folgende Entwicklung trägt, läßt sich auch zum heutigen Zeitpunkt aufgrund der komplexen Materie nur unvollständig beantworten.

Man kann die Behauptung aufstellen, daß – abgesehen von den unterschiedlichen ideologischen Vorstellungen bzw. vorhandenen Gegensätzen (wie westliche Forderung nach freien Wahlen und sowjetisches Sicherheitsdenken) – vor allem der Zusammenbruch des europäischen Gleichgewichts und somit das Hinterlassen einer »Lücke«, das entstandene verlockende Vakuum in Zentral- und Osteuropa und der stetige Machtzuwachs der USA und der Sowjetunion auf der Basis eines teilweise begründeten wechselseitigen Mißtrauens zur Konfrontation führen mußten. Ideologien, Ordnungsvorstellungen, Interessen und historischer Lernprozeß waren einander diametral entgegengesetzt. Der Konflikt entwickelte sich aus der Wechselwirkung von Sicherheitsbedürfnis und Macht- bzw. Einflußstreben, die sowohl die amerikanische als auch die sowjetische Politik prägte. Während der Entwicklung zum »Kalten Krieg« betrachtete dann jede Seite das Vorgehen der anderen Seite als eine Gefahr für die eigene Gesellschaftsordnung und den eigenen Macht- und Einflußbereich und verhielt sich in der Reaktion entsprechend intensiv. Auf Aktion erfolgte Reaktion, auf Herausforderung eine Antwort, gemäß dem klassischen Muster der Rivalität zwischen Mächten. Die Entscheidungsträger beider Seiten waren in einer Vielzahl komplizierter interner und externer Kräfte eingebettet, die ihr Verhalten durch Druck und Gegendruck beeinflussten. So war denn auch der Weg zum »Welt-

frieden« für jede der beiden Mächte ein anderer, und jedes Lager verstand seine eigene Sicherheitspolitik als defensiv und legitim und das Verhalten der anderen Seite als offensiv und imperialistisch. Der Antagonismus der jeweiligen Positionen und der harte ideologische Konkurrenzkampf ließen konstruktive oder gar die Systeme überwindende Beziehungen und vermittelnde Überlegungen nicht zustandekommen und verlangten zur Sicherstellung eigener Interessen eine Politik der Stärke.

Lassen wir die Frage offen, inwieweit das sowjetische Verhalten der entscheidenden 40er Jahre nun wirklich ein bedrohliches und offensives war bzw. eine in Teilen »defensive« Gesamtstrategie darstellte, die aufgrund des geschichtlichen »Lernprozesses«, der vorhandenen ideologischen Basis und einer übersteigerten sensiblen Reaktion auf vermutete westliche Bedrohung letztlich offensiv reagierte. Jedenfalls ist unbestreitbar, daß die Russen nach den Regeln klassischer Machtpolitik handelten, daß das anfallende europäische Machtvakuum von den Sowjets durchdrungen, ein sozialistisches Gesellschaftssystem begründet und eine Art Satellitensystem im westlichen Vorfeld errichtet wurde.

Die amerikanische Politik dieser Periode war primär von ordnungs- und sicherheitspolitischen Motiven, von idealistischem und liberalem Denken sowie demokratisch-rechtsstaatlichem Sendungsbewußtsein (»to make the world safe for democracy«) und der Politik der »Offenen Tür« geprägt. Die USA sahen sich in der Nachkriegszeit aufgrund der zwar bewußt, aber dennoch zögernd übernommenen Rolle als westliche Führungsmacht getrieben, dem kommunistischen Vordringen in Machtvakuen, den Unterwanderungen und der Eliminierung oppositioneller Kräfte in Osteuropa sowie den allgemeinen sowjetischen Expansionsbestrebungen Einhalt zu gebieten. Als deutlich wurde, daß sich die Hoffnung auf eine weitere Zusammenarbeit der Partner der Kriegscoalition und die Errichtung eines wirksamen Systems der kollektiven Friedenssicherung nicht erfüllte, stabilisierten die USA durch ihr Eingreifen westliche Partnerstaaten. Doch auch hier muß gesagt werden, daß die Vereinigten Staaten gerade in der frühen Phase der Konfrontation (1945/46) durch politische und wirtschaftliche Schritte gegenüber der Sowjetunion einen teilweise recht harten Kurs einschlugen, der die sowjetischen Entscheidungsträger herausfordern mußte. Überdies kam es auch in bedeutenden internationalen Problembereichen wie der Deutschland-, Japan- und Koreafrage oder auch dem Nuklear- und Abrüstungsproblem zu einem wenig überzeugenden Vorgehen der Amerikaner.

Es ist anzunehmen, daß Kennans flexibler Ansatz zu einem harten politischen Kurs modifiziert wurde und auch die USA gegenüber dem sowjetischen Verhalten sensibel reagierten, ohne daß vermittelnde Verfahren als Instrument zur Erreichung von Zielen westlicher Politik eingesetzt wurden. Die USA befürchteten aufgrund der Ereignisse in Osteuropa eine Entwicklung, die zu einer sowjetischen hegemonialen Kontrolle weiter Bereiche führen würde, eine Auffassung, die vielleicht im Gesamtbild fehlerhaft, aber gerade in der Rückschau auch verständlich erscheint. Als Reaktion auf die empfundene Bedrohung durch ein a priori als expansiv angenommenes totalitäres System erfolgte das Bestreben, die Ausdehnung der sowjetischen Macht mittels der Eindämmungspolitik unter dem Zeichen berechtigter Sicherheitsinteressen abzublocken.

## Wachsende Bipolarität

So stand insgesamt betrachtet die weltpolitische Entwicklung in den ersten Nachkriegsjahren (besonders seit Frühjahr 1947) unter dem Zeichen der Teilung Europas, der Integrierung der beiden deutschen Staaten in das westliche bzw. östliche Hegemonialsystem und einer wachsenden feindlichen Bipolarität<sup>10</sup> zwischen den rivalisierenden Hauptakteuren USA und UdSSR und den ihnen »zugeordneten« bzw. verbündeten Ländern. Die »Stabilität« dieses weltweiten »amerikanisch-russischen« Systems beruhte in erster Linie auf dem allgemeinen Potential der Supermächte, deren stark dominierende und beeinflussende Bedeutung als Führungsmacht von ihren jeweiligen Alliierten überwiegend anerkannt wurde. Die zwei Führungsmächte hatten eine gewisse Entscheidungs- und Handlungsfreiheit in der eigenen Sphäre, größere Eingriffe in Bereiche außerhalb des eigenen »Verbundes« riefen jedoch die Gefahr von Krisen bzw. militärischer Konfrontation hervor.

In diesem Machtgleichgewicht sollte der Teilung Europas, besonders aber derjenigen Deutschlands, die größte Bedeutung zukommen. Abweichende oder gegensätzliche Zielsetzungen im Bereich der regionalen und globalen Ordnungsvorstellungen und der politisch-strategischen Konzeptionen, unfreundliche oder feindliche Aktionen, beiderseitige Bedrohungsbilder oder »Befürchtungen« und der Versuch, subjektiv wahrgenommene Gefährdung durch militärische Überlegenheit kompensieren zu müssen, beherrschten die Beziehung zwischen Ost und West und führten zu einem Wettlauf der Rüstungstechnologien, der Ende der 50er Jahre auch den Vorstoß in den Weltraum entscheidend beeinflussen sollte.

### 1.2.3 Zur militärischen Lage in der Nachkriegszeit

#### Nukleares Monopol der USA

Nach 1945 besaßen die Vereinigten Staaten noch ein uneingeschränktes nukleares Monopol. Nicht zuletzt durch diese Tatsache bedingt, waren die Amerikaner damals überzeugt, bei einer entsprechenden Weiterentwicklung der Nuklearwaffen über ausreichende militärische Machtmittel zu verfügen, um allen potentiellen Bedrohungen begegnen zu können. Zumindest in dieser Zeit des amerikanischen nuklearen Monopols hätten Kernwaffen ein erfolgreiches Instrument der Außen- und Sicherheitspolitik sein können. Die Einsatzmöglichkeit nuklearer Mittel sollte später durch die Erschließung des Weltraumes revolutionär erweitert werden.

Ab 1950 verfügte auch die Sowjetunion über Nuklearwaffen. Noch besaß sie aber aufgrund der großen Entfernungen nicht die Möglichkeit, A-Waffen gegen die USA einzusetzen, da sie zur Überwindung der großen Entfernung keine entsprechenden Trägermittel (Bomber, Raketen) besaß. So wurde die Sicherheit des amerikanischen Territoriums noch durch die beiden Ozeane gewährleistet. Die USA hatten eine Langstreckenbomber-Flotte und konnten überdies auf ein umfassendes und im Sinne strategischer Möglichkeiten nutzbares Stützpunktsystem rund um den sowjetischen Machtbereich zurückgreifen. Damit verfügten

die USA über ein militärstrategisches »Verbundsystem«, das nicht nur ein sofortiges globales Eingreifen erlaubte, sondern auch die überlegene Waffentechnologie der Amerikaner unterstrich.

Im Bereich der konventionellen Streitkräfte war der Westen der Sowjetunion jedoch hoffnungslos unterlegen. Die Sowjets hatten ein gewaltiges Übergewicht, das sie zwar letztlich nicht dazu befähigte, die USA auf eigenem Territorium unmittelbar zu gefährden, jedoch gegenüber Westeuropa (Geiselfunktion) eine erhebliche und reale Bedrohung darstellte. In diesem Rahmen sollte das strategische Konzept der Massiven Vergeltung (massive retaliation) besondere Bedeutung erlangen. Die defensive Strategie einer totalen Abschreckung vermittelte zweifellos einen hohen Abschreckungswert, da sie auf dem sicheren Fundament der absoluten nuklearen Überlegenheit der Vereinigten Staaten basierte. Dies konnte in der Praxis ein unkalkulierbares Risiko und somit letztlich die nukleare Vernichtung eines jeden Aggressors bedeuten. Voraussetzung für die »Glaubwürdigkeit« dieses Konzeptes war jedoch die absolute Überlegenheit der USA auf nuklearem Sektor. Die Massive Vergeltung wurde mit Beginn der 50er Jahre in wachsendem Maße kritisiert, da sie einerseits den Westen wegen seiner starken konventionellen Unterlegenheit sehr früh zum Einsatz nuklearer Waffen gezwungen hätte bzw. nur die Alternativen Massenvernichtung oder keinen Widerstand zuließ, und weil andererseits die Sowjetunion im Bereich der nuklearen Waffentechnologie und der Trägermittel in den späten 50er Jahren erheblich aufholte. Somit wurde den USA im Laufe der Jahre größtenteils die Basis für die Strategie der Massiven Vergeltung entzogen. Überdies sollte sich sehr bald zeigen, daß die »Eindämmungs- und Befreiungspolitik« zu keinen fundamentalen Veränderungen zwischen Ost und West führte. Verschiedene Ereignisse der 50er Jahre bewiesen nur zu deutlich, daß zumindest die Politik des »roll back« in Spannungszentren trotz des nuklearen Übergewichtes der USA keinesfalls realisierbar war. Die verantwortlichen westlichen Entscheidungsträger wußten, daß Veränderungen nur über militärische Auseinandersetzungen möglich waren. Diese hätten leicht in die nukleare Dimension führen können, eine Eskalation die – ganz abgesehen von der aufgeworfenen moralischen Frage – für die europäischen Völker hohe Verluste, wenn nicht völlige Vernichtung zur Folge gehabt hätte. Hinzu kam, daß die Sowjetunion in der Lage war, ihr »Satellitensystem« zusammenzuhalten, und ein westlicher »diplomatischer Zwang« schon aufgrund der sowjetischen militärischen Stärke keinesfalls als Mittel zur Erreichung der Ziele infrage kam.

**Konventionelle Überlegenheit der Sowjetunion**

**Strategie der »Massiven Vergeltung« und Politik der »Eindämmung«**

Trotz dieser Überlegungen läßt sich vermuten, daß aus der Sicht amerikanischer und sowjetischer Politiker und Militärs der Zustand gegenseitiger Abschreckung schon relativ früh einsetzte. In anderen Worten, daß die alte Auffassung, jede Zunahme an militärischer Macht sei unmittelbar in politische Vorteile umzumünzen, schon in diesen Jahren an Glaubwürdigkeit verlor. So dürfte auch die Erkenntnis, daß neue Waffentechnologien und die damit verbundene erhöhte Zerstörungskraft keinesfalls automatisch politische oder militärische Vorteile bringen, sondern eher unkalkulierbare Eskalationen nach sich ziehen können, an Bedeutung gewonnen haben. Schließlich wurden Bemühungen um Entspannung und Normalisierung der Ost-West-Beziehungen auch in diesen Jahren einer drohenden militärischen Konfrontation geführt, und es kam – besonders nach Stalins Tod im Jahre 1953 – zu Anzeichen von Kompromißbereitschaft und

**Anzeichen von Entspannung**

Kooperation. Diese, wenn auch äußerst zaghafte, Annäherung dürfte – unter der Prämisse rationalen Entscheidungshandelns – im wesentlichen der Erkenntnis entspringen, daß militärische Konflikte mit der Anwendung des wachsenden zerstörerischen Potentials zu weit über alle menschlichen Vorstellungen hinausgehenden, beiderseitigen Schaden führen könnten, durch den der »überzogene« Gebrauch des militärischen Instrumentariums infrage gestellt würde.

Noch wurden jedoch Abrüstungsvorschläge und -verhandlungen nur unter der Bedingung geführt, daß sie konform mit den jeweiligen »nationalen Sicherheitsinteressen« verliefen. Vielfach dürften sie lediglich zu weltweiten Propagandazwecken benutzt worden sein. Initiativen, die mit den Interessen der beiden führenden Mächte im internationalen System kollidierten, hatten keine Chance verwirklicht zu werden. Aufgrund eines in Teilen berechtigten Mißtrauens unternahm der Westen überdies keinen Versuch, die Absichten der Sowjetunion zumindest »auszuloten«, sondern schien sich mehr auf eine Politik der Stärke einzulassen.

Auch zeigte sich gegen Ende der 50er Jahre, daß die Sowjetunion hinsichtlich der ABC-Waffen erheblich aufholte und sich neue Entwicklungen im Bereich der Trägersysteme abzeichneten. Noch blieb jedoch das atomare Übergewicht der USA und damit natürlich auch die Grundlage für eine glaubwürdige Strategie der Massiven Vergeltung und die Politik der Eindämmung erhalten.

#### 1.2.4 Der »Sputnik-Schock« – Beginn des Vorstoßes in den Weltraum

**Sowjetischer Erfolg: Sputnik I** Im Oktober 1957 kam es zu einem entscheidenden politischen, militärischen und technologischen Wendepunkt im Verhältnis zwischen den beiden Supermächten. Der gelungene Start des ersten sowjetischen Erdsatelliten (Sputnik) hinterließ bei den Vereinigten Staaten eine tiefe Schockwirkung (sog. »Sputnik-Schock«), bewies er doch, daß die Sowjetunion bereits den Schritt zur zweiten Raketen-Generation (interkontinentale Raketen) vollzogen und zugleich einen kurzfristigen Vorsprung gegenüber den USA erzielt hatte. Hier verdeutlicht sich in besonderem Maße die Interdependenz und Wechselwirkung zwischen Politik, Militär und Technologie.

**Weltraum und atomare Vernichtungskraft** Der Sowjetunion war nun nicht nur ein wissenschaftlich-technischer, sondern vor allem auch politischer bzw. militärisch-strategischer Erfolg gelungen, der die Vormachtstellung der USA auf militärischem Sektor bedrohte. Seitens des Westens war man nun auch überzeugt, daß die Sowjetunion (wie sie übrigens bereits am 27. September 1957 selbst verkündet hatte) einsatzreife Interkontinentalraketen besaß, die eine hohe Nutzlast tragen konnten. Die Raketentechnik schuf das für die Eroberung des Weltraumes notwendige »Fahrzeug« oder Trägermittel. In Verbindung mit nuklearen Sprengköpfen, die nun mittels der Interkontinentalraketen mit ungeheurer Geschwindigkeit über gewaltige Strecken in das feindliche Territorium hineingebracht werden konnten, und der Elektronik, die

es u. a. erlaubte, solche Nuklearwaffen einigermaßen genau in das beabsichtigte Ziel zu bringen, wurde diese Technologie zu einer gewaltigen Vernichtungswaffe. Mittels der modernen Raketentechnologie sollte die atomare Vernichtungskraft in den Weltraum hineinwuchern und somit ihre tödliche Last immens potenzieren.

Am 3. November 1957 wurde bereits der zweite Sputnik in die Umlaufbahn entsandt. Diese Tatsache stellte eine einschneidende Verbesserung des sowjetischen militärischen Potentials dar und hatte die Bedrohung der physischen Existenz der Vereinigten Staaten und eine effektivere globale Beeinflussung seitens der Sowjetunion zur Folge. Nun konnte sich die Sowjetunion eine Trägerpotential für den direkten Angriff auf die USA verschaffen.

Mit den sowjetischen Erfolgen im Weltraum traten die USA in den kosmischen Wettlauf mit der Sowjetunion ein. Der Senator und Präsidentschaftskandidat Kennedy machte wiederholt darauf aufmerksam, daß »die Macht im Weltraum die Erde beherrschen könne«. Kennedy legte den Schwerpunkt seines Wahlkampfes auf die »Raketenlücke« und konzentrierte sich nach der Übernahme des Präsidentenamtes auf Weltraum-Programme und die Perfektionierung des Abschreckungspotentials. Kennedy in seiner Rede am 25. Mai 1961 vor dem amerikanischen Kongreß:

**Kosmischer Wettlauf**

»Wenn wir den Kampf zwischen Freiheit und Tyrannei gewinnen wollen, der gegenwärtig überall auf der Erde tobt, dann dürfen die dramatischen Erfolge im Weltraum. . . nicht unberücksichtigt bleiben. . . Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, entscheidende Schritte zu unternehmen, der Zeitpunkt für große neue amerikanische Pioniertaten, der Zeitpunkt, an dem unsere Nation klar die führende Rolle bei den Leistungen im Weltraum übernehmen sollte, in dem in mancher Hinsicht der Schlüssel für unsere Zukunft auf Erden zu finden sein dürfte. . ./. . . Ich glaube, daß sich die Vereinigten Staaten das Ziel stellen sollten, noch vor Ende dieses Jahrzehnts einen Menschen auf dem Mond landen zu lassen, und ihn wieder sicher zur Erde zurückzubringen!Kein anderes Projekt der Raumfahrt wird innerhalb dieser Periode eindrucksvoller und für die Erforschung des Raumes wichtiger sein. Wir schlagen vor, die Entwicklung eines geeigneten Mondschiffes zu beschleunigen. Wir schlagen vor, weitaus größere Raketentriebwerke als bisher zu entwickeln, bis wir sicher sind, auf welcher Seite die Überlegenheit ist.«<sup>11</sup>

**Kennedys Rede von 1961**

Die strategische Debatte und die Besorgnis über die angebliche »Raketenlücke« (missile gap) der Vereinigten Staaten gegenüber der Sowjetunion, die die USA zu einer verstärkten Rüstung im Bereich der Interkontinentalraketen veranlaßte und die sich später zumindest als bewußte Übertreibung entpuppte, sind ein besonderes und aufschlußreiches Kapitel der generellen Evolution des sowjetisch-amerikanischen sicherheitspolitischen Verhältnisses, insbesondere im Bereich der atomaren wie auch der konventionellen militärischen Rivalität.<sup>12</sup>

Strategien unterliegen Korrekturen und Änderungen, die sich als Konsequenz politischer Erkenntnisse, technischer Entwicklungen oder militärischer Ereignisse ergeben. Und mit dem »Nachrücken« der Sowjetunion auf militärischem

**Strategischer Überprüfungsprozeß in den USA**

Gebiet änderten sich die militärstrategischen Grundlagen für die Vereinigten Staaten. Waren die USA bis 1957 auf eigenem Gebiet unangreifbar gewesen, so wurden sie nun plötzlich durch die Interkontinental-Raketen verwundbar. Aufgrund dieser Tatsache kam es in den USA zu einer breiten militär-politischen Diskussion, einem Überprüfungsprozeß, der außen- und sicherheitspolitische Grundlagen wie Massive Vergeltung und Eindämmungspolitik infrage stellte und in der Folge einen Wandel der Grundlagen amerikanischer Außen- und Sicherheitspolitik einleiten sollte. Die absolute Durchdringungs- und Zerstörungskraft interkontinentaler Raketen und Nuklearwaffen machte neue Überlegungen und Konzeptionen notwendig.

**»Gleichgewicht des Schreckens«**

Die militärische Machtverschiebung führte zum »atomaren Gleichgewicht des Schreckens«, ein Begriff, der auf die wechselseitige Gefährdung der beiden Weltmächte USA und Sowjetunion hinwies. Diese für die Welt neuartige, militärtechnologisch prekäre Situation der relativen Stabilität und eines dürftigen Gleichgewichtes verlangte nun von den potentiellen Gegnern, daß sie im Umgang mit der anderen »Seite« ein ganz besonderes Maß an Zurückhaltung, Vorsicht und globaler Verantwortung walten ließen, wenn nicht militärische Krisen unkontrollierbar werden und möglicherweise zur nuklearen Vernichtung großer Teile der Welt führen sollten. Die Einsicht, daß das Überleben aller Beteiligten in einem nuklearen Konflikt auf dem Spiele stand, führte letztlich auch zu einer Art »Neutralisierung« bzw. »Lähmung« militärischer Macht.

**Wahl und Dosierung militärischer Mittel**

Im Mittelpunkt der militärpolitischen Überlegungen des Westens wurde die Frage diskutiert, wie ein atomarer Schlagabtausch der beiden Großmächte verhindert, zumindest aber im Entstehen und im Ablauf kontrolliert und abgestuft werden könnte, bzw. wie die Risiken eines Nuklearkonfliktes zumindest reduziert werden könnten. Ein automatisches Handeln im Sinne von Aktion und Reaktion bzw. eines sich gegenseitigen Hochschraubens in eine Krisensituation bis zum automatischen Einsatz der A- und H-Waffen mußte verhindert werden. Die bekannten Begriffe Atomspirale, Eskalationsmodell, Atomschwelle und Pause verbildlichen diese Überlegungen zur Kontrolle der militärischen Macht und zu einer Art militärischer Flexibilität, die zu einer Vielzahl militärischer Optionen führen sollte. Innerhalb dieses Denkschemas sollte für die reine Strategie der Massiven Vergeltung, die ja praktisch von vornherein den Einsatz von Nuklearwaffen vorsah und damit die Atomschwelle sehr frühzeitig überschritt, kein Raum mehr sein. Die Atomspirale sollte durch das Eskalationsmodell ersetzt werden. Dieses war dadurch gekennzeichnet, daß man jeder Aggression zunächst mit den schwächsten, jedoch erfolgversprechenden Mitteln entgegentreten wollte. Eine Reaktion unterschiedlicher Intensität, die – möglichst über eine »Pause« (Vermittlungen, Verhandlungen) – zu einer Entschärfung der Krise führen, aber auch dem Gegner unmißverständlich verdeutlichen sollte, daß im Falle der Fortsetzung der Aggression weitere Gegenmaßnahmen den Einsatz von Nuklearwaffen einschließen könnten. Es kam also auf ein angemessenes Reagieren an, d. h. auf ein »bewegliches« Beantworten der Handlungen des Gegners durch eine entsprechende Wahl und Dosierung der Mittel. So hoffte man, Krisenabläufe abstuftbar und kontrollierbar zu machen und den Gegner glaubwürdig vom Einsatz weiterer Mittel abzuschrecken. Die »neuen« Überlegungen bildeten eine Formel, die es – zumindest theoretisch – ermöglichte, militärische Stärke und Kriegsverhinderung miteinander zu verbinden. Sie führten zur auch

derzeitig gültigen Strategie der flexiblen Erwiderng («flexible response»). Das Konzept ergänzte die Drohung mit der Massiven Vergeltung. Zweifellos führte die neue Doktrin einer abgestuften Abschreckung auch zu einem neuen Rüstungswettlauf in den Bereichen der konventionellen Waffen und der taktischen A-Waffen bzw. zur amerikanischen Forderung nach erhöhten Bündnisleistungen.

Die Einschränkung der militärischen Wirkungsmöglichkeiten hatte auch ihre Auswirkungen auf die Grundstruktur des sich gegen Ende der 50er Jahre abzeichnenden internationalen Systems. Die angeführten Bedingungen verurteilten die Supermächte zu einem nunmehr zurückhaltenden und vorsichtigen Handeln im internationalen Kräftefeld. So kam es nicht zuletzt auch zu Anzeichen einer »Koexistenz« zwischen Staaten verschiedener politischer und sozialer Systeme sowie zur ansatzweisen Entstehung neuer Kräftezentren und -gruppierungen in der Welt.

## **1.3 Auf dem Wege zu einem »neuen« internationalen System?**

### **1.3.1 Die Kuba-Krise – Wendepunkt der internationalen Beziehungen?**

Die Kuba-Krise<sup>13</sup> stellt die bis heute gefährlichste Konfrontation der beiden Supermächte dar. Sie war verbunden mit der Drohung des Einsatzes militärischer Gewalt. Gleichzeitig aber wurde durch sie die zweite Berlin-Krise beendet und eine neue Entspannungsperiode unter geänderten Vorzeichen eingeleitet. Die Krise wurde durch ein sorgfältig kalkuliertes, abgestuftes militär-politisches Krisenmanagement der Amerikaner und durch das rationale Verhalten der Sowjetunion ohne militärische Konfrontation – die leicht zu einem nuklearen Weltbrand hätte führen können – beigelegt. Die Beilegung bedeutet ohne Zweifel die erfolgreiche praktische Bestätigung theoretischer Überlegungen zum Krisenmanagement bzw. der abgestuften Abschreckung. Die Vermutungen gehen unter anderem dahin, daß die Stationierung der Raketen auf Kuba für die Sowjets eine Hebelfunktion für ihre Zielsetzungen in Westeuropa hatte.

**Kuba-Krise:  
Sieg des  
rationalen  
Verhaltens**

Die USA sahen in der Installation der sowjetischen Raketenabschußrampen (Mittelstreckenraketen) auf Kuba ein gegnerisches Eindringen in »eigene« Gebiete, eine Bedrohung der eigenen territorialen Existenz durch nukleare Waffen, und forderten den sofortigen Abzug sowohl der Waffen als auch des militärischen Personals. Trotz allgemeiner militärischer Vorbereitung (Mobilisierung und Alarmierung der US-Streitkräfte) wurde vorerst das begrenzte Mittel der Blockade gewählt, um den Gegner zum Nachgeben zu veranlassen.

Schon einen Monat vor der »Raketen-Krise« hatte Präsident Kennedy den amerikanischen Kongreß um eine »concurrent resolution expressing the sense of the Congress« ersucht, um sicherzustellen, daß er rechtzeitig im Besitz aller notwendigen Vollmachten war, um Kuba notfalls mit Gewalt von der Einrichtung sowjetischer militärischer Anlagen oder anderen feindlichen Aktionen abzuhalten. Die Resolution befugte den Präsidenten, wenn nötig, Gewalt anzuwenden, um »die Ausweitung des Kommunismus oder die Errichtung eines von außen unterstützten, die Sicherheit der USA beeinträchtigenden militärischen Stützpunktes zu verhindern«. <sup>14</sup>

**Beendigung der »klassischen« Bipolarität** Gleichzeitig setzte sie der Periode der »klassischen« Bipolarität ein Ende und bewies damit zumindest indirekt, daß die USA als Hauptträger der westlichen Abschreckung nicht mehr gewillt waren, auf jede Art militärischer Konfrontation sofort mit dem Einsatz von Nuklearwaffen zu antworten. Die Beilegung der Kuba-Krise beendete die sowjetische Herausforderungen.

Sie wird in der Konsequenz als Schlußpunkt der antagonistischen Bipolarität und als Beginn einer Entspannung im sowjetisch-amerikanischen Verhältnis (bedingte Kooperation) angesehen. Die Sowjetunion dürfte aus der Position der nuklearen Unterlegenheit ihr Rüstungsprogramm in den folgenden Jahren beschleunigt haben; dies befähigte sie in den 70er Jahren, auf dem Gebiet der Sprengköpfe und Trägermittel paritätisch nachzuziehen. Gerade die Mitte der 70er Jahre feststellbaren erheblichen Verstärkungen im nuklearen und konventionellen Potential der Sowjetunion sind auf Entscheidungen Mitte der 60er Jahre zurückzuführen.

**Veränderte globale Strukturen**

Was die Länder der »Dritten Welt« anbelangt, so gab es Veränderungen, die sich nicht mehr in den klassischen »Ost-West-Konflikt« einordnen lassen. Neue bedeutsame Machtzentren entstanden, wie u. a. das zur Integration bereitwillige, aber unentschlossene Westeuropa mit seiner stetig wachsenden wirtschaftlichen Macht und die durch den Bruch des sowjetisch-chinesischen Bündnisses vorerst nicht kalkulierbare Größe China. Bündnispartner der beiden Supermächte machten eigene Bewegungen, andere, sich außerhalb der starren Bündnisssysteme befindliche Nationen gingen einen selbständigen, »unabhängigen« Weg. Bedeutsam erscheinen in diesem Rahmen die Auswirkungen der waffentechnologischen Entwicklung. Je mehr die Sowjetunion nachzog, desto intensiver suchten die Vereinigten Staaten direkten Kontakt mit der anderen Supermacht. Die europäischen Verbündeten waren einerseits über das amerikanische Verhalten und die Frage der weiteren Wirksamkeit der atomaren Abschreckung beunruhigt, andererseits selbst immer weniger bereit, Entscheidungen ohne eigene Billigung hinzunehmen.

Ein großer Teil der durch die Auflösung der Kolonialreiche England und Frankreich »emanzipierten« jungen Staaten im Nahen Osten, in Afrika und Asien hatte die Möglichkeit, sich ein gewisses Maß an Eigenständigkeit und selbständigem Handeln zu sichern, was ihnen einen zumindest beschränkten Bewegungsspielraum vermittelte und dazu beitrug, daß die Welt nunmehr begann, sich multipolar zu formieren.

Abgesehen von den neutralistischen Ideen und Vorstellungen in Europa kristal-

lisierten sich in der afroasiatischen Welt der unabhängig gewordenen ehemaligen Kolonien, in der »Dritten Welt«, starke Tendenzen zu einem »Neutralismus« oder auch einer Politik der »Blockfreiheit« heraus. Obwohl die »Blockfreien« bisher nicht in der Lage waren, eine wirklich ernst zu nehmende Bedeutung im internationalen Kräftespiel zu gewinnen, hat ihr politischer Stellenwert im Bereich des Rüstungs- und Abrüstungs-Komplexes in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Sie fordern zumeist von der NATO und vom Warschauer Pakt eine radikale Abrüstung, lassen aber erkennen, daß sie ihrerseits nicht zu entsprechenden Maßnahmen bereit sind. Sie sind überdies aufgrund unterschiedlicher sicherheitspolitischer Interessen nicht in der Lage, eine realistische Konzeption vorzulegen.

**Politik der  
»Blockfrei-  
heit«**

Die beiden Supermächte bemühten sich, in diesem immer komplexer werdenden internationalen System die eigene militärische Überlegenheit über die ihnen »zugeordnete« Umwelt aufrechtzuerhalten, in durch den Rückzug der Kolonialmächte entstandene Machtvakuen einzudringen und gegnerische Beeinflussung und Beherrschung zu unterbinden bzw. zumindest zu neutralisieren. Überdies wurden verstärkt nicht-militärische Mittel (wie herkömmliche Diplomatie oder Wirtschaftsinstrumentarien) zur Erreichung von Zielen eingesetzt. Obwohl Konzepte, Intensität und eingesetzte Instrumentarien differierten, hofften beide Seiten, das im operativen Sinne recht schwierige Feld der jungen Staaten für eigene Interessen zu gewinnen. Bestätigt wurde allerdings durch das Verhalten dieser Staaten auch, daß der Grad der Einflußnahme – bis auf jene wenigen Ausnahmen von Staaten, die die Weltmächte aus welchen Gründen auch immer um Hilfe und direkten Eingriff baten – generell nicht den Erwartungen der »Großen« entsprach. Jedoch verstärkten sich im Laufe der Jahre auch in Regionen der Dritten Welt die Gefahren, die den »Weltfrieden« bedrohten.

### 1.3.2 Die »bedingte« Kooperation

So brachten gerade die 60er Jahre tiefgreifende Änderungen in der Welt. Die potentielle Vernichtung der menschlichen Existenz durch Nuklearwaffen bewirkte eine partielle »Lähmung« militärischer Macht und den Wechsel militärstrategischer Konzeptionen. Die Differenzierung der globalen Rivalität der Großen, die wachsende Zahl der Staaten, der verstärkte Trend zum Polyzentrismus und das Entstehen neuer Entscheidungszentren führten zu einer politisch mehr und mehr multipolaren, wenn auch weiterhin militärisch klar bipolar geformten Welt.

**Politische  
Multipolarität  
– militärische  
Bipolarität**

Aktive Friedenssicherung mit der Prämisse, daß Wandel ohne militärische Konflikte zum Grundmuster der internationalen Politik werden könnte, sollte die Basis westlicher Politik werden. Es kam zu Versuchen des Westens und des Ostens, Spannungsfühler auszustrecken, aber auch zu erheblichen sowjetischen Anstrengungen zur Erreichung des amerikanischen waffentechnologischen Standes.

So vollzogen sich gravierende nationale außen- und sicherheitspolitische Wandlungsprozesse, durch die besonders die politische Lage in Europa und das Ost-West-Kräfteverhältnis verändert wurden. In diesem Zusammenhang soll jedoch noch einmal darauf aufmerksam gemacht werden, daß ungeachtet der Realität dieser zunehmend komplexer und komplizierter werdenden internationalen Situation die Nachkriegsstruktur der Konfrontation zwischen den beiden Supermächten USA und Sowjetunion keinen grundlegenden Wandel erfahren hat, sondern sich vielmehr nur graduelle Verschiebungen ergaben, Verschiebungen allerdings, die in späteren Jahren in ihrer Gesamtwirkung zu tiefreichenden Umstrukturierungen führen könnten.

Insbesondere die USA, die ja besonders in den 60er Jahren eine »Weltpolizistenrolle« übernommen hatten, leiteten den Beginn eines »Rückzuges« vom weltweiten Überengagement ein. Den Amerikanern wurde zunehmend bewußt, daß die vielfachen und komplexen globalen Verwicklungen die eigenen Kräfte und Interessen überstiegen. In diesem Zusammenhang läßt sich schon Kennedys Rede vor der American University im Sommer 1963 als einer der Marksteine des amerikanischen Wandels bezeichnen. Kennedy appellierte bereits zu dieser Zeit an das amerikanische Volk, seine Haltung zum Kommunismus zu überprüfen. Er betonte die Wandlungsprozesse im internationalen System durch seinen Ausspruch »to make the world safe for diversity«<sup>15</sup>.

#### »Transformation der Macht«

Die Sicherheitspolitik und die Sicherheitssysteme wurden von den Verhaltensänderungen der beiden Führungsmächte USA und UdSSR betroffen. Es kam so zu einer entscheidenden »Transformation der Macht« (S. Hoffmann). Parallel zur amerikanischen »Reduktion der Kräfte« ergab sich eine Stärkung der sowjetischen militärischen Macht. Wie bereits betont, dürfte jedoch das ausschlaggebende Element für den Verhaltenswechsel die gemeinsame Furcht vor dem Einsatz und der Wirkung von Nuklearwaffen gewesen sein. Dies ist zwar nur eine geringe, aber doch stärksten Druck ausübende gemeinsame Interessenidentität, die beide Führungsmächte praktisch zwang, »sensibler« vorzugehen. Die Furcht vor einem potentiellen Kernwaffeneinsatz führte zu einem vorsichtigen operativen Vorgehen der Supermächte. Dieses »kooperative Rivalitätsverhältnis« verlangte trotz aller grundsätzlichen Differenzen und gegensätzlichen Wertvorstellungen eine partielle Zusammenarbeit, besonders auch in jenen Bereichen, wo eskalierende Konfliktsituationen ein gemeinsames und praktisch abgestimmtes Handeln verlangten, um nukleare Gefahren zu verhindern. So erfolgte besonders eine Annäherung in jenen Bereichen, in denen es von vitalem Interesse war, Mißverständnisse zu vermeiden und militärische Zusammenstöße (besonders in Gefahrenzonen der Dritten Welt) auszuschalten. Dies trifft insbesondere auf den Nahen Osten zu, der auch heute noch immer gefährlichsten Gefahrenzone.

#### Kissingers Überlegungen zur »Macht«

Interessant im Gesamtzusammenhang dieser weltweiten »Umwälzungen« sind Kissingers Überlegungen zur Frage der »Macht«. Hatte nicht Kissinger wiederholt darauf hingewiesen, daß absolute Sicherheit für eine Macht absolute Unsicherheit für alle anderen bedeutete? In Kissingers Dissertation<sup>16</sup> sind relevante Aufschlüsse für seine spätere außen- und sicherheitspolitische Praxis zu finden, die bis in den Bereich der Nuklearproblematik hineinreichen. Als die beiden Hauptmotive seiner Überlegungen gelten die unerwünschte revolutionäre

Macht, die ein unstabiles, und die wünschenswerte legitime Macht, die ein stabiles internationales System erzeugt. Ein stabiler Friede (Frieden = Verhinderung von Krieg) erfordert eine allgemein akzeptierte »Legitimität«, die in diesem Zusammenhang allerdings nicht mit Gerechtigkeit verwechselt werden darf, sondern mehr im Sinne eines internationalen »Arrangements« über das Wesen erlaubter Ziele und Methoden der Außenpolitik zu sehen ist. Diplomatie wird innerhalb dieses allgemein als legitim akzeptierten Systems als Instrument zum Ausgleich der auftretenden Gegensätze benutzt. Sollte jedoch ein Staat dieses Gefüge ablehnen, so geht es um das System selbst, und die Beziehungen zwischen diesem Staat und den anderen Staaten werden revolutionär. Dies ist ein Gedanke, der in seiner Konsequenz auch besagt, daß das Schicksal des internationalen Systems von seinem rücksichtslosesten Mitglied abhängen kann. Der charakteristische Zug der revolutionären Macht liegt nicht darin, daß sie sich bedroht fühlt – eine Wahrnehmung, die zum Wesen internationaler Beziehungen zwischen souveränen Staaten gehört –, sondern bringt es auch mit sich, daß nichts die revolutionäre Macht beruhigen kann.

So argumentierte Kissinger auch, daß ein revolutionärer, im Alleingang befindlicher Staat (historisch gesehen Frankreich, damalige »Kissinger-Perzeption«: Sowjetunion und China) sich in einer Welt der Status-quo Mächte miedergedrungen stark verunsichert fühlen muß und diesen Zustand dadurch zu mildern sucht, daß er – ohne sich unbedingt direkt bedroht fühlen zu müssen – nach absoluter Sicherheit strebt und damit letztlich andere Staaten bedroht. Dieses Verlangen des revolutionären Staates nach absoluter Sicherheit und damit letztlich der Zielsetzung der Neutralisierung der als gegnerisch wahrgenommenen Staaten führt zur absoluten Unsicherheit für alle, zu einem Zustand also, in dem die Diplomatie nicht mehr als ausgleichendes Instrument funktionieren kann. Kissinger hat diese »Einsicht« über ein Jahrzehnt lang in Büchern und Artikeln wiederholt<sup>17</sup>.

Die seit Mitte der 60er Jahre relativ geringe, aber stetig zunehmende sowjetische Zweitschlagkapazität und die später erfolgte freiwillige Reduktion der amerikanischen militärischen Macht – und somit besonders die Erkenntnis, daß man dem Gegner um der beiderseitigen Sicherheit willen die gleiche Möglichkeit lassen sollte – machte zumindest die Sowjetunion in ihrer subjektiven Perzeption »sicherer«. Ohne Zweifel führte die Möglichkeit der gegenseitigen Abschreckung durch Zweitschlagkapazitäten und somit die Fähigkeit, selbst nach Absorbieren eines ersten Überraschungsschlages dem Gegner noch ein unannehmbares Maß an Schaden zuzufügen, zu einer zunehmenden – wenn auch als prekär anzusehenden – »Stabilität« des militärischen Gleichgewichtssystems. Nur wenn beide Seiten eine wirkungsvolle Zweitschlagkapazität im Sinne einer »garantierten Zerstörungsfähigkeit« (assured destruction capability) haben, ist – unter rationalen Bedingungen – keine von ihnen der Versuchung ausgesetzt, »präventiv« zu handeln. Gerade die SALT-Gespräche untermauern diesen Ansatz. Inzwischen hat die Sowjetunion allerdings nicht nur die »Parität« erreicht, sondern sogar ihre bereits bestehende regionale »Superiorität« weiter ausgebaut.

**Reduktion  
der ameri-  
kanischen  
militärischen  
Macht**

Die amerikanischen Bemühungen gingen in den folgenden Jahren dahin, die Rüstung nicht auf Bereiche zu erstrecken, die den Wettlauf in neue Dimensionen lenken könnten, gefährliche Bereiche also, die die Stabilisierung des Gleich-

**Arms-Con-  
trol-Politik**

## Tätigkeiten im Welt- raum

gewichts erschweren müßten. Daher beschränkten sich in dieser Zeit auch die amerikanischen militärischen Tätigkeiten im Weltraum auf die Entsendung von Aufklärungs-, Fernmelde- und Wetterbeobachtungssatelliten. So verzichteten die Vereinigten Staaten bewußt auf eine weitere Militarisierung des Alls. Die »bedingte« Annäherung sollte schließlich auch den schmalen Grat der Interessenidentität abdecken, der verlangt, daß die nationale Sicherheit eines jeden der Beteiligten zu verbessern ist. Ein Konzept, das schließlich zum Begriff der später umstrittenen »arms control«-Politik führen sollte.

In der Folge begannen somit beide Seiten sich gleichzeitig in einer Mischung aus Gegnerschaft, Rivalität und partieller Interessenidentität anzunähern. Jedoch wurde durch diese Politik nicht ausgeschlossen, daß die Super- und Großmächte in Randzonen (Nahe Osten, Südostasien, Südamerika) weiterhin in einem harten ideologischen Konkurrenzkampf standen und beständig versuchten, ihren jeweiligen Macht- und Einflußbereich zu behaupten oder auszudehnen. Dabei waren sie jedoch bestrebt, nie unmittelbar aufeinanderzuprallen (Nahe Osten und Vietnam).

Die Supermächte bemühten sich seit der Kuba-Krise, brisante politische und militärische Entwicklungen durch ständigen Kontakt miteinander zu entschärfen. Wenn auch die nukleare »stabile Abschreckung« nicht zu einer echten Phase der Rüstungskontrolle oder gar Abrüstung in unteren Bereichen führte, so hat sie zumindest gewisse Rüstungsanstrengungen verlangsamt und die praktische Entspannung verstärkt. Eine Summe von Abmachungen, Verträgen und Übereinkünften sollte zur Stabilität und soliden Ordnung des internationalen Systems beitragen. Als Ergebnis dieser Politik kamen trotz aller nach wie vor vorhandenen und erkennbaren Interessengegensätze und Konflikte, Schwierigkeiten und Rückschläge eine Reihe von bi- und multilateralen Gesprächen, Verträgen und Abkommen auf den verschiedensten Sachgebieten und Ebenen zustande (wie AVA [Abkommen zur Verhinderung von Atomkriegen], SALT I, »Heißer Draht«). Die Gespräche und Vereinbarungen haben dazu beigetragen, die Rolle der militärischen Gewalt zu reduzieren und die politische und strategische Stabilität zu verbessern. In diesem Zusammenhang gilt – wenn auch eingeschränkt zu beurteilen – die These, daß sowohl seitens der USA als auch seitens der Sowjetunion die Verwendung interkontinentaler Waffen in einem potentiellen militärischen Konflikt mehr und mehr angezweifelt wird. Es bahnte sich eine direkte amerikanisch-sowjetische Verständigung (Bilateralismus) an, die, wenn sie sich auch in den letzten Jahren wieder abschwächte, zu dieser Zeit doch Auswirkungen auf die europäischen Überlegungen zur Aufrechterhaltung der Abschreckung und Sicherheit hatte.

Zwar blieben der Machtwille und die ideologischen Gegensätze weiterhin so ausgeprägt, daß Ansätze zu einer wirklich konstruktiven »friedlichen internationalen Ordnung« bis in die gegenwärtige Zeit hinein nicht realisiert werden konnten. Jedoch gewann die internationale Politik an Vielfalt und Vielschichtigkeit.

### 1.3.3 Von der »Ära der Konfrontation« zur »Ära der Verhandlungen«

So kam es zu umwälzenden Veränderungen in der Welt. Für die weitere Entwicklung der internationalen Politik spielten die Problematik Vietnam und die Übernahme des amerikanischen Präsidentenamtes durch Richard M. Nixon eine besondere Rolle. Vietnam drohte den politischen und gesellschaftlichen Konsens der Vereinigten Staaten zu zerstören und das Bild der USA im Ausland zu beeinträchtigen. Bedingt durch die Konsequenzen des vietnamesischen Traumas wurden über das militärische und ideologische Engagement hinaus tiefgreifende Fragen nach dem nationalen Interesse und der künftigen Rolle der USA in einer sich rapide wandelnden Umwelt aufgeworfen.

Nixon umschrieb die weltweite Zielsetzung seiner Außen- und Sicherheitspolitik mit dem Übergang von der »Ära der Konfrontation« zu der »Ära der Verhandlungen« – also einerseits Aufrechterhaltung der militärischen Macht und andererseits systembedingte Beschränkungen – mit der kommunistischen Welt. Obwohl Nixon überzeugt gewesen sein dürfte, daß die USA in einem neu zu schaffenden internationalen System nicht mehr den absolut ersten Platz einnehmen konnten, liegt die Vermutung nahe, daß er sich verschiedene Optionen für eine flexible »Neu- und Umstrukturierung« der Welt offenhalten wollte. Er bemühte sich, die Vereinigten Staaten – wenn auch mit vermindertem Einsatz – im internationalen Machtspiel zu belassen. Nixons Überlegungen und Handlungen bedeuteten eine Wende in der amerikanischen Außen- und Sicherheitspolitik und somit für die gesamte internationale Politik. Sie kennzeichnen vor allem das Ende der amerikanischen Dominanz und des Globalismus sowie den tiefgreifenden Wandel in der Struktur des weltpolitischen Systems durch eine – wenn auch teilweise unfreiwillige – Reduktion und Umverteilung der Kräfte (Politik des dynamischen Gleichgewichts der Kräfte). Der Aufstieg der Sowjetunion zu einer den Vereinigten Staaten zumindest strategisch in etwa gleichwertigen Weltmacht begann.

**Außen- und sicherheits-politischer Neuansatz unter Richard M. Nixon**

Um die angestrebte *Volte-face* im amerikanischen außenpolitischen Verhalten realisieren zu können, benötigte Nixon ein »Alter Ego«, eine Persönlichkeit, die theoretische Vorstellungen und diplomatische Tatkraft mitbrachte und vor allem mit den Prinzipien des internationalen Gleichgewichts vertraut war. Henry A. Kissinger<sup>19</sup>, der sich durch Veröffentlichungen und die Beratung der amerikanischen Regierung einen Namen gemacht hatte und als europaorientierter Allianztheoretiker und Verteidigungsexperte galt, wurde Nixons rechte Hand für Fragen der nationalen Sicherheit. Nixon bestimmte die allgemeinen Richtlinien der Politik und verfügte über die notwendigen Machtmittel, während Kissinger sich dem »schöpferischen Denken und der langfristigen Planung« widmete, die politischen Schritte ausarbeitete und sie oft persönlich ausführte.

**Henry A. Kissinger**

Ein nationaler Konsens über die amerikanische Außen- und Sicherheitspolitik jedoch war nicht mehr vorhanden, ja selbst die wirtschaftliche Vormachstellung schien dahinzuschwinden. Jeder amerikanische Präsident hätte zu Anfang der 70er Jahre das US-Engagement im Ausland begrenzen und den innenpolitischen Konsens für die US-Diplomatie wiederherstellen müssen. Nixon und Kissinger erschienen als die richtigen Männer in den richtigen Positionen zur

richtigen Zeit; beide paßten in die Situation dieser Phase einer nüchternen Realpolitik. Sie hatten ein Gefühl für die Grenzen des außenpolitisch Machbaren, das ihre demokratischen Vorgänger nicht immer an den Tag gelegt hatten. Aber auch auf der Gegenseite, in der Sowjetunion, zeichnete sich eine ähnliche Konstellation ab. Breschnews Aufstieg aus dem sowjetischen Triumvirat und innenpolitische Schwierigkeiten, die geradezu nach außenpolitischen Erfolgen riefen, führten zum Wunsch nach einer bedingten Verständigung und Kooperation.

Aus den obigen Ausführungen soll nicht geschlossen werden, daß Nixon und Kissinger sich vom globalen Engagement total zurückziehen wollten. Tatsächlich versuchten sie gerade, »neoisolationistische« Tendenzen abzuschwächen. Nixon propagierte statt dessen einen stufenweisen, sorgfältig kontrollierten Rückzug vom Globalismus Kennedys. Nach Kissingers Vorstellungen sollte die Sowjetunion, die er als eine im Ansatz »revolutionäre« und das internationale System im wesentlichen nur nolens volens anerkennende Macht ansah, langsam in ein globales Netz von Verpflichtungen, Verantwortung und Zusammenarbeit eingebunden und somit mitverantwortlicher Träger des internationalen Systems werden. Diese Politik wurde betont in der Prinzipienklärung vom Mai 1972 und dem Abkommen zur Verhütung eines Atomkrieges (AVA) vom 22. Juni 1973<sup>20</sup>. Somit unternahm er den Versuch einer dauerhaften Stabilisierung mittels einer komplexen, umfassenden Annäherungs- und Koordinierungspolitik (wie Betonung gemeinsamer Interessen, Kommunikation, Rüstungskontrolle, wirtschaftliche und technische Zusammenarbeit, Verhaltensregeln), wobei der Aspekt des Gewaltverzichts eine besondere Rolle spielte.

Die amerikanische Bereitschaft zum Verzicht auf die Politik der militärischen Hegemonie und der US-Rückzug vom globalen Engagement leiteten parallel eine neue Machtverteilung, also implizite auch die Stärkung der UdSSR ein. Der Bericht zur Lage der Welt vom Jahre 1970 an den Kongreß, den Kissinger und sein Stab ohne Mitarbeit des Außenministeriums erstellten, verdeutlicht die Konzeption:

#### Nixon-Doktrin

»Dies ist der Bericht über die Doktrin, die ich in Guam verkündet habe – die »Nixon-Doktrin«. Ihre Zentralethese besagt, daß die Vereinigten Staaten an der Verteidigung und Entwicklung der Alliierten und Freunde teilhaben werden, daß Amerika aber nicht alle Pläne machen, nicht alle Programme ausarbeiten, nicht alle Entscheidungen treffen und nicht die ganze Verteidigung der freien Nationen der Welt übernehmen kann – und auch nicht will. Wir werden dort helfen, wo es wirklich notwendig ist und in unser aller Interesse steht.«<sup>21</sup>

So halfen sich Nixon und Kissinger gegenseitig, frühere Thesen zu begraben, die besagten, daß der kommunistische Block monolithisch sei. Die Fragmentation der östlichen Welt, besonders die Entfremdung zwischen China und der Sowjetunion, waren schon seit einiger Zeit bekannt gewesen, aber erst die Schrecken des Vietnam-Krieges trugen dazu bei, diese Perzeption zum Bestandteil der nationalen Politik zu machen. Sie sollte bei der Umstrukturierung des Verhältnisses zu den beiden mächtigen kommunistischen Staaten Sowjetunion und China Hilfestellung leisten.

Unter dem Einfluß Kissingers hatte Nixon schon 1971 in seinem jährlichen Be-

nicht über die amerikanische Außenpolitik die Formel eines koordinierten Verhältnisses zwischen 5 größeren Machtzentren verkündet. Die Vorstellung einer »pentagonalen Struktur« des internationalen Systems war eine Formel, die unter dem Einfluß des Konzeptes des klassischen Machtgleichgewichtes entstanden sein dürfte, aber wohl in erster Linie zu einer Neuordnung der amerikanischen Politik gegenüber politisch bedeutsamen Partnern verhelfen sollte.

**Vorstellungen einer »pentagonalen« internationalen Struktur**

Die Überlegungen Nixons zur »idealen« Struktur eines internationalen Systems<sup>22</sup> unterscheiden sich von der bis dato gültigen amerikanischen Einstellung gegenüber dem Machtgleichgewicht. Nixons Aussage verleugnet nicht nur den amerikanischen Standpunkt gegenüber einem System des multipolaren Machtgleichgewichtes, sondern steht auch im Gegensatz zum konventionellen militärstrategischen Denken in Washington, das der Auffassung ist, die militärische Stärke der USA in einer bipolaren Welt müsse wesentlich größer sein als diejenige des potentiellen Gegners. Zum anderen reduziert die Nixon-Aussage die amerikanischen Interessen an speziellen, traditionellen Verbindungen mit seinen Verbündeten. Raymond Aron sieht die Problematik in ihrer möglichen Logik:

»Es liefe letzten Endes auf eine andere berühmte Formel hinaus, die weniger ein zynischer als vielmehr ein logischer Ausdruck der insularen Macht war, die einmal das Gleichgewicht garantierte: England hat keine Verbündeten, es hat lediglich Interessen.«<sup>23</sup>

Jedoch rührten alle dargestellten Nixon-Konzeptionen und -Vorhaben nicht an die fundamentalen Thesen der amerikanischen Außen- und Sicherheitspolitik, und somit blieb die Basis der außenpolitischen Grundanschauungen trotz aller »Neuerungen« bestehen. Wenn die Nixon-Politik auch im Laufe der Zeit in gewisser Hinsicht einer graduellen Änderung unterzogen wurde, so blieb sie doch letztlich eine Fortsetzung der Politik der Amtsvorgänger.

Wesentlich schwieriger dürfte jedoch eine Aussage über die Entwicklung der »nationalen Interessen« der Vereinigten Staaten sein, die auch letztlich Westeuropa mitbestimmen. Die USA wurden in den 60er Jahren durch inneren und äußeren Druck zu neuen außen- und sicherheitspolitischen Konzeptionen gedrängt und mußten sich entscheiden, welche Richtung sie einschlagen wollten. Dieser Prozeß begann zwar im wesentlichen mit der Übernahme der Präsidentschaft durch Nixon, ist aber bis heute noch nicht völlig abgeschlossen. Die theoretische Basis des US-Verhaltensmusters, die 1969 auf Guam verkündete Nixon-Doktrin<sup>24</sup>, eine außenpolitische Doktrin zur Festlegung grundlegender Prinzipien der Außen- und Sicherheitspolitik für die 70er Jahre, eine Reaktion Nixons sowohl auf die reduzierte Dominanz der USA und die Wandlung der weltpolitischen Szene als auch auf die amerikanische öffentliche Meinung (letztlich Politik der Entspannung und des beschränkten Engagements), ist in vielen Punkten von Ambiguität und Ungewißheit gekennzeichnet. Eine Analyse des Textinhaltes beweist einerseits, daß auf jeden Fall Fragezeichen in Richtung konkreter Rahmen, Aktionsfähigkeit und Glaubwürdigkeit der Doktrin bestanden, stellt jedoch andererseits die problematische Frage zur Diskussion, ob nicht bewußt ein Mißverständnis und eine gewisse Flexibilität zur Vermeidung kontraproduktiver Elemente in Kauf genommen wurden.

**Nixon-Doktrin**

Die Außenpolitik der Vereinigten Staaten machte auf der Grundlage der Nixon-Doktrin einen Verhaltenswandel durch, der in seiner endgültigen Zielsetzung die Erreichung eines veränderten Weltbildes unter besonderer Berücksichtigung der »Gleichgewichtigkeit« der Sowjetunion und deren Anerkennung der »Legitimität« dieser Ordnung anstrebte. Die Doktrin spiegelte in erster Linie eine wesentliche Veränderung der internationalen Wirklichkeit und die gewandelte öffentliche Meinung Amerikas zu außen- und sicherheitspolitischen Fragen wider. Als Konsequenz wurde ein Rahmen für das zukünftige außenpolitische Verhalten geschaffen, der sich in substantiellen Punkten erheblich vom alten Weltbild der Nachkriegszeit und der anbrechenden Periode der Koexistenz unterschied.

Obwohl die Nixon-Doktrin das amerikanische politische und soziale System und die ihm zugrundeliegenden Wertvorstellungen betont, versucht sie nicht mehr, wie das der Fall in der Periode des Kalten Krieges war, andere Ideologien zu verdammen bzw. eigene Wertvorstellungen anderen »aufzuzwingen«. Sie steht damit einerseits zu den eigenen nationalen Werten, ist aber andererseits bereit, auch mit anderen ideologischen Anschauungen zu leben. So war die Nixon-Administration theoretisch und praktisch dabei, eine aktive Umstrukturierung der außen- und sicherheitspolitischen Zusammensetzung in sehr kurzer Zeit vorzunehmen.

Besonders wichtig für den militärisch-sicherheitspolitischen Bereich ist, daß die Nixon-Doktrin nur die Art und Weise (Stabilisierungspolitik) des Gebrauchs amerikanischer militärischer Macht, nicht aber die Grundeinstellung zur außen- und sicherheitspolitischen Rolle der USA verändert hat. Damit wurden besonders das für ein System der gegenseitigen Abschreckung zentrale Problem der Kontrolle militärischer Macht und die zunehmende Bedeutung nicht-militärischer politischer Mittel zur Steuerung militärischer Macht erneut zur Diskussion gestellt. Als Konsequenz dieser Überlegungen ergab sich, daß es erforderlich war, sowohl mit den Alliierten auf einer eindeutig intensiveren Grundlage verstärkt zusammenzuarbeiten als auch den potentiellen Gegner im Rahmen einer stärkeren politischen Beziehung bzw. einer rationalen Kontrolle militärischer Macht »einzubinden«. Der hohe Stellenwert der Bündnispolitik wurde zwar verbal wiederholt betont, von der operativen Seite her jedoch unbefriedigend in Angriff genommen.<sup>25</sup>

#### **Auswirkungen auf Westeuropa**

In diesem Rahmen der amerikanisch-sowjetischen »Stabilisierungspolitik« bzw. der Auswirkungen des amerikanisch-sowjetischen Bilateralismus sind für die Westeuropäer das bereits angeführte AVA und die Prinzipien vom Mai 1972 von besonderer Bedeutung. Die Reaktion der Westeuropäer auf die amerikanisch-sowjetischen Abkommen schwankte zwischen Sorge und Hoffnung; man schien sich generell über die Auswirkungen für die europäische Sicherheitspolitik nicht im klaren zu sein (»Entkoppelung« im amerikanisch-europäischen strategischen Verhältnis? Kondominium USA-Sowjetunion?). Die europäischen Alliierten bezweifelten zunehmend die amerikanische Bereitschaft, die sicherheitspolitischen Interessen der Europäer mit aller Konsequenz zu vertreten. Der mehr als deklatorische Politik denn als Zusicherung zu wertende Kissinger-Vorschlag (Atlantik-Charta) sollte gerade auch diesem europäischen, übrigens ein gewisses Maß an Realismus enthaltenden Mißtrauen entgegenwirken (Versuch, gemeinsame Verhaltensregeln und Grundsätze zu entwickeln).

Berechtigt oder nicht berechtigt, die aufgeworfenen Tatsachen und Unsicherheiten wirkten sich zweifellos auf europäische Überlegungen zur Aufrechterhaltung der Abschreckung und Sicherheit aus und führten – nicht zuletzt unter Bezugnahme auf die These der »Entkoppelung« – zur Forderung nach stärkerer europäischer Zusammenarbeit und größerer sicherheitspolitischer Unabhängigkeit.

Die Annäherung zwischen den USA und China ist als Kissingers größter Erfolg zu werten. Die von Nixon eingeleitete Normalisierung mit Peking wurde inzwischen durch die Aufnahme diplomatischer Beziehungen und den Abbruch der bisherigen Verbindungen zur nationalchinesischen Regierung auf Taiwan gefestigt. Im Zusammenhang erhebt sich die Frage, ob und inwieweit die Normalisierung des amerikanisch-chinesischen Verhältnisses bzw. die China-Politik von Nixon und Kissinger zu einem Durchbruch in den sowjetisch-amerikanischen Beziehungen geführt hat. In anderen Worten: Verstand es die Nixon-Kissinger-Politik, die sowjetisch-chinesische Entfremdung für die eigenen Interessen zu nutzen? Hat das Phantom einer stillschweigenden Entente zwischen Peking und Washington die Sowjetunion zu einer neuen und flexibleren Haltung gezwungen?

**Annäherung  
zwischen USA  
und China**

Zweifellos wurde der Prozeß der Entspannung zwischen Ost und West insgesamt durch den Konflikt zwischen Moskau und Peking begünstigt. Zwischen Kissingers Besuch in China (Sommer 1971) und den beiden sowjetisch-amerikanischen »Gipfeltriffen«, Nixons Besuch in Moskau (Mai 1972) und Breschnews Besuch in den USA (Juni 1973) wurden zahlreiche bilaterale Abkommen mit unterschiedlicher Bedeutung geschlossen<sup>26</sup>, die einen gewissen Fortschritt in den Beziehungen und eine Art »gradualistischer Entspannung« dokumentierten. Wichtigster Meilenstein in dem nunmehr einsetzenden Entspannungsprozeß war der Moskauer Gipfel zwischen Nixon und Breschnew im Mai 1972. Er hat auch die amerikanisch-sowjetische Zusammenarbeit im Weltraum maßgeblich gefördert. Generalsekretär Breschnew hat den Gipfel als einen »Wendepunkt in den sowjetisch-amerikanischen Beziehungen von der Konfrontation zur Entspannung, Normalisierung und gegenseitig nützlichen Kooperation« bezeichnet.<sup>27</sup> Unbestreitbar sind von ihm bedeutende Absprachen ausgegangen, zu denen auch die Weltraumkooperation gehört. Die Ausweitung dieser Kooperation in der Folgezeit war daher nicht zuletzt das Ergebnis des sich verbessernden politischen Klimas in den Ost-West-Beziehungen. Der Prozeß der Entspannung hatte auf den Weltraum übergegriffen.<sup>28</sup>

**Auswirkungen  
auf den  
Weltraum**

Sicherheitspolitisch ist als überragendes Ereignis des Moskauer Gipfels der sowjetisch-amerikanische Vertrag über die Begrenzung der Antiraketen-Systeme und Offensivwaffen (SALT I) bzw. die ergänzende Erklärung zur Begrenzung strategischer Offensivwaffen im Anschluß an die sog. »Strategic Arms Limitation Talks« (SALT) zu nennen. SALT<sup>29</sup> ist die Kurzform für die Gespräche über eine Begrenzung weitreichender strategischer Nuklearwaffen, mit denen die Supermächte einander erreichen können. Das erste SALT-Abkommen wurde von Präsident Nixon in Moskau im Mai 1972 – nach den amerikanischen Bombenangriffen auf Hanoi und den Hafen Haiphong – unterzeichnet. Es bestätigt die seit vielen Jahren von den Sowjets angestrebte »Parität« der Supermächte. Der SALT-I-Vertrag besteht aus drei Teilen: dem sogenannten ABM-Abkommen über die Begrenzung der Raketenabwehrsysteme, dem ersten internationalen

**SALT**

Abkommen zur Begrenzung nuklearer Rüstung und aus dem auf fünf Jahre befristeten Interimsabkommen über strategische Offensivraketen nebst einem Zusatzprotokoll über die Raketen-Unterseeboote. SALT I erfaßt jedoch nicht die »Grauzonen-Waffensysteme«, wie z. B. die sowjetischen Mittelstreckensysteme SS-20, die besonders die Sicherheit der westeuropäischen Staaten bedrohen. Es bezieht sich gleichfalls nicht auf Raumwaffensysteme.

»Grauzonen-  
Waffen«

KSZE und  
MBFR

Im November 1972 hatten in Helsinki die vorläufigen multilateralen Gespräche über eine europäische Sicherheitskonferenz (KSZE) begonnen, in der die Amerikaner anfangs eine sekundäre Rolle spielten. Im Frühjahr 1973 begannen in Wien die Gespräche über die gegenseitige Reduzierung der Streitkräfte in Ost- und Westeuropa (MBFR). Die MBFR-Verhandlungen verfolgen das Ziel, in einer besonderen zentraleuropäischen Zone ein stabiles militärisches Gleichgewicht auf niedrigerem Niveau zu schaffen, ohne die Sicherheit für Ost und West zu mindern. Obwohl sich bei den MBFR-Gesprächen die Verhandlungsziele von Ost und West von Anfang an widersprachen und es keine faktischen Fortschritte im Sinne des Verhandlungszieles gibt, scheint es in letzter Zeit auch hier zu Signalen einer Kompromißbereitschaft auf beiden Seiten zu kommen (u. a. »Einschwenken« Breschnews auf den NATO-Grundsatz von »annähernder Gleichheit und Parität«). Auch die KSZE brachte inzwischen – trotz teilweise konträrer Entspannungskonzepte – erste sicherheitspolitische Resultate. Dazu gehören entspannungskonformer Verhaltenskodex, vertrauenbildende Maßnahmen und die internationale Legalisierung der Mitverantwortung der Vereinigten Staaten und Kanadas für die europäische Sicherheit. Bekanntlich sind die KSZE und MBFR-Verhandlungen »interdependent«. Auch die KSZE-Folgekonferenzen werden in ihren Ergebnissen vom Fortgang der Wiener Verhandlungen abhängen.<sup>30</sup>

Anpassung an  
Realitäten

Die Zeit des Kalten Krieges wurde Ende der 60er/Anfang der 70er Jahre mehr und mehr Vergangenheit. Besonders die während der beiden »Gipfeltreffen« proklamierten Grundsatzklärungen steckten den Rahmen des zukünftigen amerikanisch-sowjetischen Verhältnisses ab, klärten Interessenidentitäten, globale Verantwortung und »Spielregeln«. Die Übereinstimmung, Krieg oder ernste Krisen bzw. Konfrontationen zu vermeiden, wurde zum bestimmenden Faktor des außenpolitischen Verhaltens. Aber warum? Ehe man übertriebenes Vertrauen in den sich wandelnden Charakter der Beziehungen oder in das Konzept eines weltpolitischen Machtgleichgewichts, der »Balance of Power«, setzt, sollte man sich vielleicht bewußt werden, daß die *conditio sine qua non* der sowjetisch-amerikanischen »Détente« die »flankierenden« Erfolge der sozialliberalen Regierung Brandt/Scheel in der Ost-Politik, d. h. die Beilegung des deutschen »Sonderkonflikts« (R. Löwenthal) durch die Verträge der Bundesrepublik Deutschland mit der Sowjetunion vom 12. August und mit Polen vom 7. Dezember 1970 waren. Bonn hat im wesentlichen mit Unterzeichnung der Vertragswerke den bestehenden territorialen Status quo anerkannt. Der am 21. Dezember 1972 abgeschlossene Vertrag zwischen den beiden deutschen Staaten bestätigte Bonns Billigung der Kriegsfolgen oder auch der »Tatsachen« durch Anerkennung (nicht Legalisierung) der Teilung Deutschlands als eines voraussichtlich auf absehbare Zeit permanenten Faktums. Die Ostpolitik der Regierung Brandt/Scheel hat somit der Friedenssicherung den Vorrang gegeben.

Insgesamt gesehen sollte die Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland und Westeuropas durch die 1967 von der NATO verabschiedete »Zwei-Säulen-Theorie« abgedeckt werden. Neben der bewährten Säule Verteidigung + Abschreckung sollte eine Säule Entspannung zu stehen kommen, um Sicherheit durch Verteidigung und Entspannung zu gewährleisten. Diese Doppelstrategie sollte unter Wahrung der vollen Verteidigungsfähigkeit und somit der äußeren Sicherheit mittels außenpolitischer Initiativen eine Entspannung des Ost-West-Gegensatzes herbeiführen.

**Verteidigung  
+ Ent-  
spannung  
= Sicherheit**

Die Schnelligkeit, mit der sich die Beziehungen zwischen Washington und Moskau zu dieser Zeit verbesserten, lassen, was die Russen betrifft, vermuten, daß der Kalte Krieg, unabhängig von aller Ideologie, zu einem beträchtlichen Teil im europäischen Subsystem des globalen Ost-West-Spannungsverhältnisses in der politisch territorialen Frage deutscher und sowjetischer Grenzen bestand. Sowohl Brandts Wahl zum Bundeskanzler der Bundesrepublik Deutschland und somit die »Entschärfung territorialer Probleme« als auch die militärischen Zusammenstöße am Ussuri (beide im Jahre 1969) stellten in ihrer Konsequenz ein günstiges Zusammentreffen für den Frieden in Europa dar. Überdies läßt sich feststellen, daß die Nixon-Kissinger-Politik faktisch auf eine stillschweigende Anerkennung sowjetischer und chinesischer Positionen in Europa bzw. Asien hinauslief. Durch die Befürwortung der Brandt-Verträge akzeptierten die USA die Teilung Deutschlands und somit implizite die Teilung Europas. Andererseits überließen es die Amerikaner mit der Annäherung an und der Aufwertung von Peking den Nationalchinesen auf Taiwan, über ihre Zukunft mit den Rotchinesen zu »verhandeln«, obwohl sie das Sicherheitsbündnis vorerst nicht aufhoben. Dies sollte allerdings im Dezember 1978 nach der plötzlichen Aufnahme diplomatischer Beziehungen zwischen Washington und Peking nachgeholt werden.

In dem für die Atlantische Allianz so wichtigen Verhältnis USA-Westeuropa kam es während der Nixon-Administration zu Spannungen. Hierzu zählen besonders Unstimmigkeiten über Grundsätze und differierende Vorstellungen über das Vorgehen im Rahmen der Ost-West-Entspannungsbemühungen. Ferner gab es Meinungsverschiedenheiten im Bereich der Regelungen politischer und wirtschaftlicher Beziehungen.

**Spannungen  
im amerika-  
nisch-westeu-  
ropäischen  
Verhältnis**

Insbesondere im Laufe der ersten Amtsperiode Nixons waren die westeuropäischen Belange vernachlässigt worden. Die amerikanischen Initiativen zu einer Verbesserung der Beziehungen zur Sowjetunion und China liefen parallel mit einer Vernachlässigung der amerikanischen Beziehungen zu Westeuropa, Japan und den Ländern der Dritten Welt. Dies ist umso bemerkenswerter, als – ganz abgesehen von der »Western relationship« zwischen den Vereinigten Staaten und Westeuropa – auch die Entwicklung in Westeuropa, insbesondere das Mißverhältnis zwischen wirtschaftlicher Macht und Rivalität auf der einen und militärischer Leistungsschwäche auf der anderen Seite, von den Amerikanern zunehmend kritisiert wurde. Diese scheinbare amerikanische Indifferenz wich jedoch – zumindest rhetorisch – seit Ende 1972 einer neuen Haltung der USA, die sich primär darin äußerte, daß Nixon und Kissinger betonten, daß das amerikanische Verhältnis zu Westeuropa nunmehr Priorität habe. Die Äußerungen deuteten darauf hin, daß die Beziehungen zwischen den USA und dem »werden« Westeuropa auf eine neue, den strukturellen Veränderungen in der Inter-

nationalen Politik Rechnung tragende Grundlage gestellt werden (Kissinger) und somit in den von Washington eingeleiteten Wandlungsprozeß des internationalen Systems einbezogen werden sollten. Das Jahr 1973 wurde für die amerikanische Diplomatie das »Jahr Europas«. In ihm wurde der Versuch unternommen, die amerikanische Europapolitik an die neuen Gegebenheiten (1972-1974) anzupassen.<sup>31</sup>

Die amerikanischen Vorstellungen zur Einordnung Westeuropas in das internationale Konzept der USA mußten teilweise mit den Interessen der Westeuropäer – sei es vom nationalen wie auch vom gemeinsamen Standpunkt aus gesehen – kollidieren. Die europäischen Verbündeten mußten sich aktiv an den amerikanischen »Détente«-Bemühungen beteiligen, um die Effektivität des amerikanischen Vorgehens zu garantieren. Diese Erwartungen erforderten letztlich, daß Ziele und Politik der westeuropäischen Länder zumindest mit den Grundzügen der amerikanischen Entspannungspolitik in Einklang gebracht werden mußten. Probleme traten gerade dort auf, wo das Konzept der USA – Vereinbarungen mit der Sowjetunion über bilaterale und multilaterale Rüstungskontrolle, Verhandlungen zur Sicherheit (SALT II, MBFR, KSZE) oder Fragen der amerikanischen Außenwirtschaft bzw. das »Dollar-Problem« – Westeuropa politisch stark belastete. Im Zuge dieses Vorgehens mußten die westlichen Alliierten die Verminderung ihrer eigenen Sicherheit und ihres Einflusses auf Probleme der internationalen Politik mit in Kauf nehmen. Ähnliches gilt für die Wirtschaftspolitik der USA, die z. B. mit der GATT-Welthandelskonferenz oder der Konferenz zur Weltwährungsreform<sup>32</sup> den westeuropäischen Ländern auch Nachteile einbrachte. Hinzu kamen organisatorische und institutionelle Schwierigkeiten der Europäischen Gemeinschaft. Ungeachtet der Erweiterung der EG war Westeuropa noch längst keine politisch handelnde »Einheit« geworden, die fähig gewesen wäre, in ihren internationalen Beziehungen mit einer Stimme zu sprechen. So mußten in der Konsequenz die Anpassungen der nationalen Politik einzelner Länder bzw. der »westeuropäischen« Politik an die amerikanischen Vorhaben, selbst auf der Basis einer gewiß vorhandenen Bereitschaft zum Entgegenkommen, zu Schwierigkeiten führen. In diesem Zusammenhang sei besonders auf den Aspekt des Widerstandes Frankreichs gegen eine dominierende Rolle der USA in Westeuropa verwiesen.

Westeuropa muteten die Erwartungen der USA verständlicherweise übertrieben an. Einerseits sollte es Amerika wirtschaftlich durch Konzessionen stabilisieren, um die USA in ihrer Weltmachtstellung zu unterstützen, andererseits sollten die Europäer von nun an einen größeren Anteil an Verteidigungskraft zur Erhaltung der äußeren Sicherheit übernehmen und mußten in Zukunft zudem mit einem eventuell höheren militärischen Risiko rechnen.

Die Vorstellungen der USA fanden in Westeuropa ein unterschiedlich abgestuftes negatives Echo, je nach den speziellen Interessen des einzelnen Landes. Der EG-Beitritt Irlands, Dänemarks und Großbritanniens stärkte zwar das Selbstvertrauen der Europäer in politischer und wirtschaftlicher Hinsicht, jedoch wurde die Entwicklung von den Amerikanern mit Mißtrauen beobachtet. Den USA war nämlich vor allem daran gelegen, Westeuropa größere wirtschaftliche und militärische Lasten aufzubürden, nicht aber ihm einen größeren Handlungsspielraum in der internationalen Arena zuzugestehen. Die amerikanische Sicher-

heitspolitik in Europa erwies sich in amerikanischen Augen als ein praktikabler Weg zur Lösung – oder zumindest Teillösung – der Probleme. Unter Nixons Präsidentschaft wurden seit 1972 die Westeuropäer immer wieder auf die enge Verknüpfung von Währungs-, Handels- und Sicherheitsfragen und auf die Konsequenzen des europäischen Verhaltens für den US-Kongreß hingewiesen. Solche Warnungen brachten jedoch nicht den erwarteten Erfolg. Das amerikanische Konzept der Verknüpfung (linkage) erwies sich als unzulänglich. Die westeuropäischen Länder brachten kaum Verständnis für die spezifische »Supermacht«-Lage der USA auf und zeigten auch wenig Bereitschaft zu Verhandlungen mit weittragenden politischen Implikationen.

Eine unvorhersehbare Entwicklung sollte den transatlantischen Dialog verschärfen und die allgemeinen politischen Rahmenbedingungen verändern. Der Verlauf des Jom-Kippur-Krieges ließ die Amerikaner und Westeuropäer in eine Krise geraten, in der die Tragfähigkeit der Grundlagen der Allianz einer ganz besonderen Belastung unterworfen wurde. Die deutlichen Interessengegensätze in der Politik der Beteiligten, die gemeinsamen Erfahrungen dieser Zeit ließen vermuten, daß es in der Folge zu einem gewandelten Verhältnis kommen mußte. Zum ersten Mal in der Geschichte des transatlantischen Verhältnisses distanzieren sich die Westeuropäer eindeutig von der Politik der Vereinigten Staaten. In diesem Falle eines gravierenden Zusammenstoßes amerikanischer und sowjetischer Interessen, in deren Zusammenhang Westeuropa um Beistand gebeten wurde, lehnte Westeuropa das amerikanische Ersuchen ab und betonte seine Neutralität zugunsten der Gegner der USA. In diesem Verhalten wurden die Ansätze einer politischen Gruppierung erkennbar, in welcher Westeuropäer – unter sich jedoch auch nicht immer einig – und Araber vereint als Gegner amerikanischer Interessenpolitik im Nahen Osten (Schwerpunkt: Israel, Öl und strategische Interessen) hätten auftreten können. In der »subjektiven Perzeption« der USA dürfte sich Westeuropa damit angesprochen haben, eine mit amerikanischen Interessen und mit der amerikanischen Détente-Politik und Gleichgewichtskonzeption nicht vereinbare selbständige Rolle in der internationalen Politik zu spielen.<sup>33</sup>

**Auswirkungen des Nah-Ost-Konflikts**

Das während des Oktober-Krieges von den arabischen Staaten verhängte Ölembargo und die dramatische Erhöhung der Rohölpreise durch die OPEC-Staaten veränderten noch einmal und auf radikale Weise den Kontext, in dem der transatlantische Dialog geführt wurde. Als Ergebnis läßt sich hier zusammenfassen, daß die potentielle Dominanz der außen- und sicherheitspolitischen Mittel der USA und die Möglichkeit ihrer Instrumentierung die unzureichend fundierten Einigungsbestrebungen der Westeuropäer nur allzu betonten. Die Industrieländer Westeuropas und Japan wären nicht zuletzt genötigt gewesen, jeden Preis der OPEC-Länder zu akzeptieren und möglicherweise die arabischen Staaten im Konflikt mit Israel eindeutiger zu unterstützen, wenn die USA hier nicht aktiv geworden wären. Die Vereinigten Staaten sahen allerdings auch sehr bald ein, daß die Verhandlungen mit der Sowjetunion und China der Unterstützung durch die wichtigsten Verbündeten bedurften. So wurde der Bindung mit den traditionellen Verbündeten gerade auch im Rahmen der zunehmenden Bedeutung des internationalen Wirtschaftsgeschehens wieder mehr Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Spannungen und Unsicherheiten im amerikanisch-europäischen Verhältnis lassen sich nicht beseitigen. Wenn auch die etwa im Frühjahr 1974 auf ihrem Höhepunkt angelangten transatlantischen Spannungen seit der Einigung auf die »Atlantische Deklaration« (Ottawa, Juni 1974), die eine Art vorläufigen Kompromiß zwischen amerikanischen und europäischen Ideen darstellt, abgebaut wurden, so besteht doch kein Grund zu der Annahme, daß die vorherrschenden Gegensätze in naher Zukunft überwunden oder gar gelöst werden könnten. Gerade in der gegenwärtigen Zeit taucht immer wieder die Frage auf (nicht zuletzt auch im Zusammenhang mit Taiwan und dem Iran), inwieweit man sich als Bündnispartner auf die USA verlassen kann. Es gibt keine absolute Sicherheit, um noch einmal Kissinger zu zitieren, und auch ein Bündnis mit den Vereinigten Staaten (und natürlich umgekehrt mit Westeuropa) ist nicht risikolos. Aber gibt es eine Alternative?

**Zentrale Rolle Westeuropas in der amerikanischen Politik**

In der sich seit Nixon-Ford/Kissinger abzeichnenden Phase der amerikanischen Außen- und Sicherheitspolitik spielt Westeuropa<sup>34</sup> weiterhin eine zentrale Rolle. Diese Aussage betrifft auch Carters bisherige Proklamationen und Handlungsweise. Westeuropa ist in das amerikanische Kräfteverhältnis eingeplant, und die dominierende Rolle der USA in Westeuropa ist ohne glaubwürdiges sicherheitspolitisches Engagement nicht aufrechtzuerhalten. Dies impliziert, daß gemeinsame Überlegungen zur Politik zwischen Verteidigung und Rüstungskontrolle die Grundlage der Détente-Politik gegenüber der Sowjetunion bilden. Auch für die längerfristige Perspektive ergibt sich, daß die westeuropäische Sicherheit nicht vom Modell der amerikanischen globalen Sicherheit getrennt werden kann. Andererseits waren jedoch, wie bereits betont, einschneidende Veränderungen der amerikanischen Verteidigungspolitik zu beobachten, die sich zwangsläufig auf die Verteidigungspolitik der anderen NATO-Länder auswirkten. So sind aufgrund politischer, militärischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Erscheinungen der letzten Jahre eine Anzahl von Entwicklungen und Vorstellungen im amerikanisch-europäischen Verhältnis zutage getreten, die auch weiterhin eine dynamische Überprüfung der atlantischen Beziehungen notwendig machen. Zwischen dem wohlverstandenen Interesse der USA und demjenigen der westeuropäischen Partner muß ein Weg beschritten werden, der es den Alliierten erlaubt, sich konzeptionell und politisch so darzustellen, daß auch längerfristig die eigene Sicherheit und der Entspannungsprozeß gewahrt bleiben.

### 1.3.4 Eine »neue« Welt?

**Präsident Ford**

Die Amtszeit Präsident Fords bedeutete im wesentlichen die Fortführung der vorangegangenen Außen- und Sicherheitspolitik der USA; dies wurde schon durch die Einflußmöglichkeiten Kissingers gewährleistet. Herauszustellen ist jedoch, daß Ford zwischen Aufrüstung und dem Wunsch nach Verbesserung der Beziehungen mit der Sowjetunion lavierte.

Es steht fest, daß die strategischen Konzeptionen der Massiven Vergeltung in den 50er Jahren und der Angemessenen Reaktion seit Mitte der 60er Jahre bisher kriegerische Auseinandersetzungen zwischen den europäischen Sicherheitssystemen verhindert haben. Sie haben jedoch in keiner Weise dazu beitragen können, die politischen Spannungen in Zentraleuropa und die Gefahren einer potentiellen militärischen Auseinandersetzung abzubauen. Vielmehr haben sie zu einer Rüstungseskalation geführt, die deutlich zeigt, daß die gegenseitige Abschreckung trotz bisheriger relativ hoher militärischer Stabilität in Europa kein geeignetes langfristiges Mittel ist, um im Zeitalter der ABC-Waffen den Frieden dauerhaft zu sichern und damit den Fortbestand des menschlichen Lebens zu garantieren. Die Rüstungsspirale mit all ihren Gefahren dreht sich unaufhaltsam weiter. Es droht, was der ehemalige US-Außenminister Kissinger einmal die »Explosion der Technologie« genannt hat. Die Gefahr, die für die Menschheit durch ein »Hineinwuchern« dieser Technologie in den Weltraum besteht, ist nur zu offensichtlich. Werden auf beiden Seiten alle Pläne verwirklicht, so wird Mitte der 80er Jahre folgender Stand einsatzbereiter atomarer Sprengköpfe erreicht sein: USA ca. 10 000. Sowjetunion ca. 7 500. Nach SIPRI-Yearbook 1977 verfügen die USA (Stand 1. Juli 1977) über 2124 nukleare Trägersysteme mit etwa 9000 einsatzbereiten zielsuchenden nuklearen Sprengkörpern. Die UdSSR soll (ebenfalls Stand 1. Juli 1977) 2404 strategisch-nukleare Trägersysteme mit etwa 400 zielsuchenden nuklearen Sprengkörpern besitzen. Neben diesen Arsenalen ist die ständige qualitative Weiterentwicklung der strategischen Waffen die eigentliche Gefahr, wobei der gefährlichste Aspekt in der Verbesserung der Treffgenauigkeit gesehen werden muß. Der neueste amerikanische ICBM-Sprengkopf soll z. B. eine Streuung von nur 200 Metern bei einer Reichweite von 13 000 km haben. Es ist damit zu rechnen, daß Mitte der 80er Jahre Sprengköpfe mit einer Streuung von etwa 30 Metern einsatzbereit sein werden. Damit verbunden ist eine permanente Verringerung des Eigengewichtes, was den Einsatz von Mehrfachsprengköpfen zunehmend einfacher macht. Ein neuer ICBM-Sprengkopf der USA hat ein Eigengewicht von nur 100 kg bei einer Sprengkraft von 200 KT. Im Vergleich dazu: Die Bombe von Hiroshima wog bei einer Sprengkraft von 12 KT etwa 4 Tonnen. Hinzu kommt, daß zur Zeit nur die USA und die UdSSR in der Lage sind, den die internationale Politik und somit die Welt so wesentlich mitbestimmenden Rüstungswettlauf durchzuhalten.

**Explosion der  
Waffen-  
technologie**

Dabei geraten allerdings auch diese Supermächte mehr und mehr an den Rand ihrer finanziellen Leistungsfähigkeit. Auch sie werden den Rüstungsanforderungen auf längere Sicht nicht gewachsen sein, wollen sie nicht wichtige innere Probleme und ihre Verpflichtungen gegenüber den Staaten der Dritten Welt weiterhin sträflich vernachlässigen. Die Schwierigkeiten im Weltwirtschafts- und -währungssystem und damit u. a. zusammenhängend die steigenden Inflationsraten und die hohen Zahlen von Arbeitslosen in der westlichen Welt und ein weiteres Zurückfallen des Lebensstandards in den Ostblockstaaten sind nicht mehr zu übersehende Warnzeichen.

Nahezu alle Staaten befinden sich – zumindest in bezug auf ihre militärische Sicherheit – in Abhängigkeit von den Supermächten. Aber weder die »Grob-Ausgewogenheit« (essential equivalence) noch der gefürchtete »entscheidende Vorsprung« (first strike capability) im strategischen Kräftevergleich sind objektiv meßbare Größen. Sie bestimmen sich vielmehr »abstrakt« aufgrund subjektiver

**Abhängig-  
keit von  
Super-  
mächten**

»Bilder« bzw. Angst- und Sicherheitsvorstellungen und lösen jene unheilvolle Kettenreaktion von Rüstung, Gegenrüstung und allgemeiner Aufrüstung aus, gegen die es bisher kein durchsetzbares politisches Mittel zu geben scheint.

**Gefahr für die Menschheit** Geradezu absurd wird die derzeitige Situation dadurch, daß jedes weitere Rüsten seinen Sinn verloren zu haben scheint, da die vorhandenen Waffensysteme bereits ausreichen, den potentiellen Gegner und im Extremfalle die Erdbevölkerung mehrfach zu vernichten. Weder Abschreckung noch militärische Präsenz verbürgen dauerhafte Sicherheit für die Zukunft. Von den Genfer Abrüstungsverhandlungen bis hin zu den SALT-Gesprächen hat sich gezeigt, daß alle Vereinbarungen auf dem Rüstungssektor bisher nur partielle Auswirkungen hatten und bei ihrem Zustandekommen bereits hinter dem Stand der waffentechnischen Entwicklung zurück waren. Der Rüstungswettlauf konnte dadurch nur zum Teil gebremst werden, geht jedoch auf einer anderen, allerdings komplizierteren und noch schwerer zu kontrollierenden Ebene (MIRV, MARV, Cruise Missile, Backfire, SS 20, Neutronenbombe) unvermindert weiter.

Außerdem scheinen die Beweggründe für Rüstungsbegrenzungs- und Abrüstungsinitiativen bisher mehr von der Angst vor den Folgen eines Nuklearkonfliktes und von Kostenrationalisierungen als von echter Friedensbereitschaft getragen zu sein. Unter diesen Bedingungen entspricht auch Entspannung einem realen Machtinteresse.

Auf diesem so wenig hoffnungsvollen Hintergrund lassen die Großmächte zumindest ansatzweise erkennen, daß ihnen die gemeinsamen Interessen, vor allem ihre Verantwortung für den Fortbestand der Menschheit, wichtiger zu sein scheinen als ihre traditionellen Differenzen und Konflikte. Hierbei handelt es sich zunächst jedoch nur um Fernziele, da der Übergang von der Konfrontation zur Kooperation nicht von heute auf morgen und nicht ohne Probleme möglich sein wird. Für die praktische Politik stellt sich daher zunächst die viel bescheidenere, aber zugleich sehr schwierige Aufgabe, einen besseren politischen Modus vivendi zwischen Ost und West herbeizuführen. Es muß versucht werden, bis zu den Wurzeln, den Spannungsursachen vorzudringen und zumindest langfristig Bewußtseinsänderungen hervorzurufen.

Ein dauerhafter Friede zwischen Ost und West, die Voraussetzung für ein Überleben der Menschheit, wird nicht auf der Grundlage permanenter Konfrontation und nicht durch gegenseitige Abschreckung möglich sein, sondern nur durch wachsende Toleranz und Kooperation auf der Basis gegenseitigen Vertrauens. Eine solche Vertrauensbasis ist nach drei Jahrzehnten des Mißtrauens, gegenseitiger Diskriminierung und ständiger Zerwürfnisse kurzfristig nicht zu schaffen. Hierzu bedarf es eines langwierigen Prozesses.

**USA: Führungsmacht des Westens**

**Präsident Carter**

Die Rolle der Vereinigten Staaten als Führungsmacht des Westens und mit weltweiter Verantwortung verlangt in diesem Rahmen eine logische, integrierte und langfristige Außen- und Sicherheitspolitik, die klare Prioritäten setzt. Eine solche klare und berechenbare Strategie läßt die – auch für Westeuropa lebenswichtige – Außen- und Sicherheitspolitik von Präsident James F. Carter bis heute noch vermissen, auch wenn er inzwischen auf vereinzelte außen- und innenpolitische »Erfolge« verweisen kann, so z. B. auf den Panama-Kanal-Vertrag, der

im April 1978 vom Senat ratifiziert wurde; die Billigung des Waffenpaketes (Israel, Saudi-Arabien, Ägypten) durch den Kongreß im Mai 1978; die Aufhebung des Waffenembargos gegenüber der Türkei im Mai 1978; das Gipfeltreffen von Camp David, dem die Unterzeichnung des Friedensvertrages zwischen Israel und Ägypten am 26. März 1979 in Washington folgte; schließlich die Unterzeichnung des SALT II-Abkommens am 18. Juni 1979 in Wien und die Energiegesetzgebung.

Jedoch ist bis heute nicht erkennbar geworden, ob es zu substantiellen Änderungen in den außenpolitischen Zielen, in der außenpolitischen Konzeption und Strategie der Vereinigten Staaten kommen wird oder ob sich mögliche neue Akzente lediglich auf den Führungsstil und symbolische Gesten beschränken. Eindeutige Antworten auf diese, besonders für die europäischen Verbündeten der USA wichtigen Fragen sind noch immer kaum möglich. Präsident Carter hat eine »offene« Politik (im Gegensatz zu Kissingers »Geheimdiplomatie«) proklamiert; aber aus seinen Vorstellungen ist insgesamt gesehen eine Außen- und Sicherheitspolitik geworden, die nur zu oft den Eindruck der Ungewißheit über die außenpolitische Grundrichtung, des überzogenen Optimismus und Ehrgeizes, der Unerfahrenheit und der Neigung zur Improvisation, des Mangels an Systematik und des fehlenden langfristigen Konzeptes vermittelt – eine Politik, die Gegner und Verbündete oft gleichermaßen verwirrt. In diesem Sinne ist von Gegnern wie von Verbündeten schon bemängelt worden, daß es schwierig ist, eigene Entscheidungen zu treffen, wenn der Kurs der US-Politik nur schwer zu berechnen sei.

Die Normalisierung der Beziehungen zwischen Washington und Peking ist bei starker, möglicherweise militärischer Kooperation ein für die Entspannungspolitik mit Risiken behaftetes Unterfangen. Hier muß »sensibel« vorgegangen und den legitimen Sicherheitsinteressen der Sowjetunion Rechnung getragen werden. Das bisherige Vorgehen des amerikanischen Präsidenten wird mit Zustimmung, aber auch mit Skepsis beobachtet. China warnt vor der sowjetischen Bedrohung und möchte eine »Einkreisung« der Sowjetunion betreiben. Noch legen die Vereinigten Staaten Wert auf ein »ausgewogenes« Verhältnis zu den beiden kommunistischen Mächten.

Trotz erheblicher Schwierigkeiten ist es Carter und seinen Mitarbeitern gelungen, die Verhandlungen über eine qualitative und quantitative Begrenzung der strategischen Rüstung bei gleichzeitiger Reduzierung des höheren sowjetischen Umfangs erfolgreich abzuschließen. Das SALT-II-Abkommen, von Carter und Breschnew am 18. Juni 1979 in Wien unterzeichnet, hat seine politische Bedeutung in erster Linie in seiner Funktion, ein Vehikel der Entspannung zu sein. Die Gespräche dienten nicht nur dazu, destabilisierende militärtechnologische Faktoren zu vermeiden, sondern gerade auch dazu, Diskussionen und Verhandlungen über Problematiken der Rüstung und der Entspannung zur Gewohnheit (»Vertrauen«) werden zu lassen. Der Rüstungswettlauf hat mit SALT II keineswegs sein Ende gefunden, sondern findet nunmehr nur in etwas »kontrollierter« Form statt. Das SALT-II-Abkommen, das eine Laufzeit bis 1985 hat, umfaßt die Interkontinentalraketen, die Träger-U-Boote, die Langstreckenbomber und Flugzeuge, die als Abschußrampen für Marschflugkörper dienen können. Es verbietet die Behinderung der Verifizierungs-Satelliten und die Tarnung der

**SALT II-  
Abkommen**

Objekte in diesem Bereich. Die Parität der Mehrfachangriffsträger, einschließlich der Langstreckenbomber, wird auf 1320 festgelegt. Das eigentliche Abkommen wird durch Zusatzprotokolle, die laufend der technischen Entwicklung angepaßt werden sollen, und das Protokoll über den Verhandlungsrahmen für die dritte Salt-Runde ergänzt. Ebenso wie SALT I erfaßt auch SALT II nicht das Mittelstreckenpotential der beiden Supermächte. Gleichfalls berührt es nicht strategische Raumwaffensysteme (konventionell/nuklear) wie MOBS oder FOBS. Auch SALT II ist also nicht im eigentlichen Sinne »weltraumrelevant«.<sup>35</sup>

Die Sorge, daß die Sowjetunion einen Rüstungsvorsprung erreicht haben könnte, sowie das wachsende Bewußtsein für die Stärkung der NATO bestimmen in wachsendem Maße die derzeitige außen- und sicherheitspolitische Diskussion in den Vereinigten Staaten. In diesem Rahmen bleibt vor allem abzuwarten, ob der Senat, der zum gegenwärtigen Zeitpunkt wenig Bereitschaft zeigt, den Präsidenten in diesem problematischen Bereich zu unterstützen, bereit sein wird, das SALT-II-Abkommen zu ratifizieren. Sollte es bei der bevorstehenden Debatte über die Ratifizierung des zweiten SALT-Abkommens zu einer breit angelegten Überprüfung der gesamten militärischen und außenpolitischen Beziehungen der USA zur Sowjetunion und somit praktisch einer Verbindung (»linkage«) zwischen SALT und sowjetischem »Wohlverhalten« auf anderen Gebieten (wie Afrika, Asien) kommen, so würde dies nicht nur Carters Bemühungen zuwiderlaufen, die SALT-Thematik von allen anderen Fragen zu trennen, sondern sicherlich auch zu einer grundsätzlichen Überprüfung des Verhältnisses zur Sowjetunion führen.

**Westeuropa  
und die  
»Grauzone«**

Gerade SALT tangiert auch zunehmend die Sicherheitsinteressen der Westeuropäer – und hier besonders diejenigen der Bundesrepublik Deutschland. In Anbetracht einer in etwa »nuklear-strategischen Parität« zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion gewinnt das überlegene und sich in einem weiteren qualitativen und quantitativen Ausbau befindliche sowjetische Mittelstreckenpotential (wie mobile SS-20-Mittelstreckenraketen, sogenannte »Backfire«-Bomber), zunehmend an Bedeutung. Die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion haben diese »Grauzonen-Waffen« – also die von den bisherigen Verhandlungen nicht erfaßten Mittelstreckenwaffen – bisher bewußt aus den SALT-Gesprächen ausgeklammert, weil sie für die Supermächte keine wechselseitige Bedrohung darstellen bzw. keine »strategische Qualität« besitzen. Bei der Vertragsunterzeichnung von SALT II wurde eine schriftliche Erklärung Breschnews überreicht, in der er versichert, daß der »Backfire«-Bomber keine Interkontinentalreichweite besitze und keine Ziele in den USA erreichen solle. Diese Mittelstreckensysteme tragen jedoch für europäische Maßstäbe durchaus »euro-strategischen« Charakter und bedeuten für Europa eine strategische Bedrohung. Werden diese Waffen von keiner der augenblicklichen ost-westlichen Verhandlungsebenen erfaßt, so wird gerade seitens der Westeuropäer befürchtet, die grauen Zonen könnten der Sowjetunion, die hier über ein eindrucksvolles, Westeuropa bedrohendes Potential verfügt, beträchtliche Vorteile verschaffen.

**Vernichtungskraft der SS-20**

Zur Zerstörungsgewalt der SS-20-Mittelstreckenraketen hat der ehemalige deutsche Verteidigungsminister Georg Leber sehr anschaulich geschrieben (FAZ vom 15. 2. 1979):

»Der Krenil hatte im vorigen Jahr 600 dieser Raketen. Welches Grauen

verbirgt sich hinter dieser Zahl: 600 Raketen dieser Art mit 4000 km Reichweite, mit hoher Treffgenauigkeit und drei Sprengköpfen je Rakete, das ergibt 1800 Ziele. Wenn man unterstellt, daß jeder Sprengkopf mindestens die zweihundertfache Waffenwirkung der Atombombe von Hiroshima (in Japan wurden Kernwaffen mit einer Energie von 15 bzw. 20 KT eingesetzt, d. Verf.) hat, dann kann die Sowjetunion nur mit Raketen dieses Typs 360 000 mal die Gewalt der Zerstörung von Hiroshima über Westeuropa oder die Bundesrepublik ausschütten.«

Sollte es bei einer verstärkten Annäherung der nuklear-strategischen Potentiale der Supermächte bleiben, ohne daß gerade die Mittelstreckenparität angestrebt wird, so könnten überdies in der Konsequenz die nuklear-strategischen Potentiale in ihrer so wesentlichen Abschreckungsfunktion zu sehr auf das Verhältnis zwischen den beiden Supermächten konzentriert werden. Zumindest im Bewußtsein der Westeuropäer könnte die Gefahr einer »Abkoppelung« des Mittelstreckenbereiches vom zentralen nuklear-strategischen Bereich gesehen werden. So muß das berechnete Interesse der europäischen NATO-Partner darauf hinauslaufen, eigene Interessen spätestens bei den geplanten SALT-III-Gesprächen verstärkt mit einzubringen. Abgesehen von einer Teilnahme im »Planungs-, Konsultations- und Informations-Bereich« impliziert dies u. a. auch eine Erweiterung des Begriffes »strategisch«, d. h. letztlich die Erfassung aller Waffensysteme über eine solche Reichweite, die NATO-Bündnisgebiete bedrohen. Voraussichtlich werden sich die SALT-III-Verhandlungen u. a. auf strategische Kontinentalraketen wie den sowjetischen »Backfire«-Bomber und die Mittelstreckenrakete SS-20 erstrecken. Es wird abzuwarten sein, ob es SALT III erstmals auch gelingen wird, strategische Raumwaffensysteme mit in die Verhandlungen einzubeziehen.

SALT III

Zwei Jahrzehnte sind vergangen, seitdem amerikanische Wissenschaftler und Publizisten die letzte große Debatte über eine neue Strategie und europäische Sicherheit führten. Heute stehen wir erneut an einem kritischen Wendepunkt: Während sich die Ost-West-Beziehungen angesichts der sowjetischen Rüstungsanstrengungen und militärischen Aktivitäten in Afrika und anderen Teilen der Welt zunehmend verschlechtern, haben amerikanische Unterhändler das zweite SALT-Abkommen mit der Sowjetunion vollendet.

So kann es nicht verwundern, daß der SALT-II-Vertrag in den Vereinigten Staaten immer härtere Kritik auf sich zog und eine Debatte über die Zukunft der Entspannung, die Stärke der gegenwärtigen Streitkräfte, über Struktur, Umfang und Ziel zukünftiger amerikanischer Verteidigungsprogramme auslöste. Naturgemäß macht diese Debatte nicht an den Grenzen Amerikas halt. Sie setzt sich in den westeuropäischen Ländern fort. Dabei scheint die Mehrheit der westeuropäischen politischen Eliten überzeugt zu sein, daß der SALT-II-Vertrag die Fähigkeit der Nordatlantischen Allianz, der sowjetischen nuklearen Bedrohung zu begegnen, nicht vermindert. In der Debatte zeigen sich aber auch immer wieder Zweifel, ob Rüstungskontrollinitiativen genügen, um das militärische Gleichgewicht zu wahren.

Trotz ihrer weitgehenden Übereinstimmung hinsichtlich der Ergebnisse der SALT-Verhandlungen ist das Vertrauen der Westeuropäer in die amerikanische

Führungsmacht gesunken. Das wachsende Verlangen nach einer direkteren und effizienten westeuropäischen Mitwirkung an zukünftigen militärischen und rüstungskontrollpolitischen Entscheidungen spiegelt diese Zweifel wider.

Welche rüstungskontrollpolitische Lösung man auch immer anstrebt, stets bleibt es notwendig, das entsprechende Forum von westlicher Seite mit Verhandlungssubstanz zu versehen. Die Verantwortung hierfür allein den Amerikanern zuzuschreiben wäre unzweifelhaft verfehlt. Wenn die europäischen Bündnispartner der USA angesichts der neuen sowjetischen Herausforderung und der direkten Betroffenheit durch Rüstungskontrollvereinbarungen stärker in den Entscheidungsprozeß einbezogen werden wollen, müssen sie auch bereit sein, mehr Verantwortung zu übernehmen. Diese Verantwortung kann aber nicht allein von der Bundesrepublik Deutschland getragen werden; denn der Bundesrepublik darf keine »Sonderrolle« – etwa für die Stationierung neuer kontinental-strategischer Waffen – zugewiesen werden, die sie von den übrigen Bündnispartnern abheben würde.

Die Gemeinsamkeit der Verantwortung und die Entwicklung eines politischen Konzepts in der westlichen Allianz sind zwingend. Für Kenner der Materie steht die Notwendigkeit einer rüstungskontrollpolitischen Lösung des Grauzonenproblems außer Frage; denn hier geht es nicht nur um Verteidigung, um militärisches Gleichgewicht und Macht. Hier steht mehr auf dem Spiel, als viele eilfertige Befürworter einer sofortigen westlichen Gegenrüstung zugeben möchten: die Sicherung der Erfolge und die Zukunft der Entspannungspolitik zwischen den Staaten des Warschauer Paktes und der NATO, die positive Weiterentwicklung der deutsch-deutschen Beziehungen und die mögliche Ausstrahlung auf eine Politik der aktiven Friedenssicherung in weltweitem Rahmen.

Das Problem der Grauzonenwaffen ist kein Problem sui generis, dessen Lösung isoliert von den anderen politischen Entwicklungen gesucht werden könnte.

#### Sicherheits- politische Bilanz

Eine sachliche Analyse der internationalen Konstellation in den letzten Jahren zeigt, daß sich die Position der westlichen Staaten in Teilbereichen verschlechtert hat. Als besondere Merkmale lassen sich anführen:

- Im Osten steht eine »Generationsablösung« bevor, die die bisherige Kontinuität politischer Zielvorstellungen verunsichert.
- Die Sowjetunion rüstet systematisch und massiv sowohl konventionell als auch atomar auf und verstärkt somit gewaltig die Streitkräfte des Warschauer Paktes. Stärke und Organisationsstruktur des Warschauer Paktes gehen weit über defensive Zwecke hinaus und deuten auf den Offensivcharakter des Paktes hin. Sollte dieser Trend anhalten, wird das durch die massive Aufrüstung geschaffene Potential der Sowjetunion möglicherweise in einigen Jahren zu einem bedrohlichen Vorsprung gegenüber dem Westen verhelfen.
- Die negativen Entwicklungen in den Beziehungen zu den Ländern der Dritten Welt bzw. »strategische« Verluste wie im Falle des Iran.
- Es gibt noch immer ungelöste wirtschaftliche und soziale Probleme, welche durch Inflation und Rezession verstärkt werden.

- Die Schwächung der NATO-Flanken durch innere Schwächen und Konflikte zwischen NATO-Partnern.
- Die zeitweilige außen- und sicherheitspolitische Lähmung der führenden westlichen Macht Amerika durch die Konsequenzen von Vietnam und Watergate wird nur zögernd überwunden. Hinzu kommt, daß Carters Politik verwirrend und auch oft von Fachleuten kaum abzuschätzen ist.
- Die mit teilweise noch unabsehbaren Gefahren behafteten Energieprobleme.

Der Sowjetunion ist es gelungen, ihre außen- und sicherheitspolitische Machtbasis zu stärken und ihr globales Engagement zu erweitern. Hierfür sprechen vornehmlich:

- Die fortdauernde konventionelle und atomare Aufrüstung und der u. a. durch das maritime Instrumentarium bedingte globale Aktionsradius.
- Die expansionistische Ideologie und somit die außenpolitische Offensive im Rahmen des Doppelkonzepts »friedliche Koexistenz und offensive Entspannung«. Der Widerspruch liegt besonders zwischen der Propagierung der friedlichen Koexistenz und der Entspannung einerseits und dem mißverständlichen militärischen Offensivcharakter andererseits. Er bewirkt in der westlichen Welt ein Gefühl der Bedrohung.
- Die durch die Sowjetunion veranlaßte und unterstützte offene Intervention regulärer kubanischer Streitkräfte in Afrika bzw. die Ausnutzung instabiler Situationen.

Diese Entwicklungen müssen zwar sehr sorgfältig, aber auch vorurteilsfrei beobachtet und analysiert werden. Dabei sollte stets auf die Kausalität geachtet und die innere Problematik der Ostblockstaaten in ideologischer, besonders aber in sozialer und ökonomischer Hinsicht mitberücksichtigt werden. Es sollte auch angemerkt werden, daß Carters Politik es den sowjetischen Entscheidungsträgern erschwert, eine gewisse Kontinuität westlicher Politik einzuschätzen, und daß die Selbständigkeitstendenzen innerhalb des Ostblocks die Sowjetunion beunruhigen. Keinesfalls kann daher monokausalen westlichen Interpretationen zugestimmt werden.

So ist bei einer Wertung der Entspannungspolitik einerseits festzuhalten, daß die Schwierigkeiten und Verzögerungen bei der Durchführung, aber auch Fehler und Uneinigkeiten der westlichen Staaten der Sowjetunion zu Positionsverbesserungen verholfen haben. Andererseits muß aber auch die heutige innenpolitische Lage der osteuropäischen Staaten als labil und im wesentlichen komplizierter als noch vor Jahren bezeichnet werden. Vornehmlich die in Korb 3 der KSZE-Schlußakte enthaltenen Bürgerrechte haben einen starken Widerhall gefunden. Hier kann es durch übersteigerte sowjetische »subjektive Wahrnehmung« zu Überempfindlichkeiten kommen, die letztlich zu einem Druck nach außen und nach innen führen können. Auch darf nicht übersehen werden, welche erschwerenden Probleme für die Sowjetunion und die Ostblockstaaten im inneren und äußeren Machtbereich aufgetreten sind, da sich geschlossene Ge-

**Wertung der  
Entspannungspolitik**

sellschaften und überwiegend machtpolitisch orientierte Staaten vor allem in Zeiten stetiger und tiefgreifender Veränderungen als ungesichert erweisen.

Entspannungspolitik und Kooperation dürfen nicht von Ost und West unterschiedlich verstanden und praktiziert werden, sondern müssen »objektiv« zu einer beiderseitigen Politik der Friedenssicherung im Gleichgewicht zwischen militärischer Verteidigungsfähigkeit und Rüstungsbegrenzung führen. In der heutigen instabilen, von vielen Spannungen und Disproportionalitäten und besonders auch durch eine langsame, aber sichere Tellerosion des in den 60er Jahren geschaffenen Gleichgewichts- und Abschreckungssystems gekennzeichneten Welt, erscheint eine konstruktive Entspannungspolitik auf der Basis ausgewogener militärischer Sicherheit und einer entsprechenden Rüstungskontroll- und Abrüstungspolitik, einer Politik des friedlichen (ideologischen) Wettbewerbs und der gewaltlosen Konfliktregelung weiterhin als der einzig vernünftige Weg zu einem gesicherten Neben- und Miteinander der Staaten und Völker. Ein echter Entspannungsprozeß schließt auch das Überdenken der derzeitigen Struktur der Streitkräfte ein. Es müssen Strategien, Strukturen und Verfahren entwickelt werden, die den legitimen Sicherheitsinteressen von Ost und West einigermaßen gerecht werden und eine stärkere Betonung auf den Defensivcharakter von militärischen Apparaten setzen. Hierdurch wird die Verteidigungspolitik aller Staaten glaubwürdiger, und hierin liegt zugleich die Chance, durch stärkere technologische und wirtschaftliche Verflechtung sowie durch größere Durchlässigkeit der Grenzen für Menschen und Informationen einen Rückfall in gefährliche Konfrontationen zu verhindern, die zum Untergang der gesamten Menschheit führen können. All dies verlangt Kooperation, Kompromißbereitschaft und Verständnis für die Sicherheitsbedürfnisse der anderen Seite – kurzum einen »sicherheitspolitischen Lernprozeß« für alle Beteiligten.

#### Auswirkungen auf den Weltraum

Es liegt auf der Hand, von welcher Relevanz diese Erkenntnis gerade im Hinblick auf die fortschreitende Einbeziehung des Weltraums in das politisch-militärische Kräftespiel der Supermächte ist. Die Gefahren eines militärischen Konfliktes potenzieren sich, wenn seine Ausweitung auf den Weltraum durch den Einsatz von Raumwaffensystemen zum Bestandteil des politisch-militärischen Kalküls wird. Es liegt auf der Hand, daß die Bedrohung der Menschheit mit Totalvernichtung in dem Maße wächst, in dem die waffentechnologische Entwicklung auch auf den Weltraum übergreift.

Frieden durch Entspannung ist daher die einzige und alternativlose Formel, um sicherzustellen, daß die revolutionären Technologien im Interesse und zum besten der Menschheit eingesetzt werden. Wird der Weltraum zum Gegenstand militärischer Machtentfaltung, wird er als potentielle Konfliktzone in die politisch-militärische Planung einbezogen, so wird damit unausbleiblich die große Chance vertan, die der Aufbruch der Raumfahrt den politisch Verantwortlichen und der internationalen Gesellschaft eröffnet hat, nämlich durch friedliche Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums eine neue Quelle internationaler Entspannung zu erschließen und zu dauerhafter Friedenssicherung beizutragen.

- 1 »X« (G. F. Kennan), *The Sources of Soviet Conduct*, in: *Foreign Affairs*, Juli 1947, S. 566 - 582.
- 2 Siehe G. F. Kennan, *Memoiren eines Diplomaten*, 2 Bde., München 1971, hier Band 2, S. 358 ff.
- 3 Ebenda, S. 362.
- 4 Ebenda, S. 368.
- 5 Ebenda, S. 360 ff., siehe besonders die hier aufgeführten Mängel des »X«-Artikels.
- 6 In diesem Zusammenhang sei angemerkt, daß sowohl Kennan als auch Kissinger (wie überdies u. a. Reinhold Niebuhr, Hans J. Morgenthau, Walter Lippmann und nicht zuletzt Richard M. Nixon) denselben generellen »realist approach« in der Internationalen Politik teilen, also der Schule des amerikanischen politischen Realismus angehören, für die die Kategorie der Mächte als die zentrale Determinante des außen- und sicherheitspolitischen bzw. »internationalen« Handelns gilt. Siehe dazu das »klassische« Standardwerk der realistischen Schule von Hans J. Morgenthau, dem wohl einflußreichsten Theoretiker, Hans J. Morgenthau, *Macht und Frieden. Grundlegung einer Theorie der Internationalen Politik*, Gütersloh 1963; überdies eine gute Darstellung der verschiedenen theoretischen Ansätze der Internationalen Politik, James E. Dougherty und Robert L. Pfaltzgraff, *Contending Theories of International Relations*, Philadelphia 1971.
- 7 Zu den verschiedenen Bedeutungen des Ausdrucks »Kalter Krieg« z. B. Raymond Aron, *Die imperiale Republik. Die Vereinigten Staaten von Amerika und die übrige Welt seit 1945*, Stuttgart und Zürich 1975, S. 59 ff., bes. S. 60.  
Zur Problematik der Frage der »Schuld« am Beginn des »Kalten Krieges«:  
1. Untersuchungen, die den Beginn des Kalten Krieges vorwiegend dem sowjetischen Expansionsdrang zuschreiben: Herbert Fels, Churchill, Roosevelt, Stalin, *The War They Waged and the Peace They Sought*, Princeton 1957; ders., *From Trust to Terror. The Onset of the Cold War 1945 - 1950*, New York 1970; Louis J. Halle, *Der Kalte Krieg*, Frankfurt 1969; John Lukacs, *Geschichte des Kalten Krieges*, Gütersloh 1962; Adam B. Ulam, *Expansion and Coexistence. The History of Soviet Foreign Policy 1917 - 1967*, New York 1968; Waldemar Besson, *Die Außenpolitik der Bundesrepublik. Erfahrungen und Maßstäbe*, München 1970; Stanley Hoffmann, *Gullivers Troubles oder die Zukunft des internationalen Systems*, Bielefeld 1970; George Liska, *Imperial America: The International Politics of Primacy*, Baltimore 1967; Thomas W. Wolfe, *Soviet Power and Europe 1945 - 1970*, Baltimore 1970;
2. Untersuchungen, die die Schuld den Vereinigten Staaten zuschreiben (hier handelt es sich besonders um Vertreter der sog. amerikanischen »revisionistischen Schule« der Geschichtswissenschaft): Gar Alperovitz, *Cold War Essays*, Cambridge 1970 (A. leitet u. a. die Absichten der US-Diplomatie aus dem nuklearen Einsatz über Japan ab); Denna F. Fleming, *The Cold War and its Origins*, New York/Garden City 1961 (F. führt u. a. den Kalten Krieg auf die US-Intervention z. B. 1917 - 1920 gegen die Sowjeterrschaft und die US-Nichtanerkennung sowjetischer Sicherheitsinteressen in Europa zurück); David Horowitz, *The Free World Colossus. A Critique of American Foreign Policy in the Cold War*, New York 1965 (diese Arbeit richtet sich in ihrer pro-sowjetischen Argumentation nicht nur gegen das auswärtige Verhalten der USA, sondern auch gegen ihr politisches System); Gabriel and Joyce Kolko, *The Limits of Power. The World and United States Policy 1945 - 1954*, New York 1972 (auch hier Kritik nicht nur der US-Außen- und Sicherheitspolitik, sondern des »Systems« und des »kapitalistischen Imperialismus«); William A. Williams, *Die Tragödie der amerikanischen Diplomatie*, Frankfurt 1973 (Argumente paramarxistischer Richtung).
- 8 So sei beispielsweise der Zweck der Zerstörung von Hiroshima und Nagasaki weniger eine Machtdemonstration gegenüber Japan als vielmehr gegenüber dem damaligen Verbündeten Sowjetunion gewesen.
- 9 Die revisionistische Debatte befaßt sich im wesentlichen mit den folgenden Bereichen: Nachkriegsregelungen in Osteuropa, politische Konsequenzen des US-Monopols auf nuklearem Gebiet und der Behauptung, der Kalte Krieg sei auf systemimmanente Zwänge des kapitalistischen Systems der USA zurückzuführen. Die Revisionisten stimmen insgesamt in der These überein, daß die Verantwortung für den Ausbruch des amerikanisch-sowjetischen Konflikts die Vereinigten Staaten treffe, unterscheiden sich jedoch in der Gewichtung und Begründung verschiedener Vorgänge und Aspekte. Siehe hierzu die Literaturübersicht und Analyse der Debatte zwischen »Traditionalisten« und »Revisionisten« von Charles S. Maier, »Revisionism and the Interpretation of Cold War«, in: *Perspectives in American History*, Vol. 4 (1970), S. 313 ff.
- 10 Vgl. zur Bipolarität Walter Lippmann, »Breakup of the Two-Power-World«, in: *Atlantic Monthly* (April 1950); Alastair Buchan, *The End of Bipolarity*, Adelphi Paper No. 91, IISS (Nov. 72), London.
- 11 Vgl. »National Aeronautics and Space Council: Report to the Congress from the President of the United States«, Washington DC 1961.

- 12 Siehe zu dieser Debatte etwa Michael Roskin/Dieter O. A. Wolf, Henry A. Kissinger – Versuch eines Porträts, Beilage zum Parlament B 23/74 vom 8. Juni 1974.
- 13 Zur Kuba-Krise: R. Aron, Die imperiale Republik, S. 154 ff. (bes. Fußnote 10 – Graham T. Allison); Graham T. Allison, Essence of Decision: Explaining the Cuban Missile Crisis, Boston 1971.
- 14 Siehe zum allgemeinen Verhältnis zwischen Präsident und Kongreß auf außen- und sicherheitspolitischem Gebiet (1) Dieter O. A. Wolf/Manfred A. Dausen, Die Kriegsrechte in den Vereinigten Staaten. Analyse der verfassungsrechtlichen und politischen Auseinandersetzung zwischen Präsident und Kongreß um die »War Powers«, Berlin 1979, und (2) – unter besonderer Berücksichtigung der »Vietnam-Entscheidung« Dieter O. A. Wolf, »Präsidenten-Krieg« in Vietnam? Kompetenzen, Entscheidungsverfahren und Verhalten von Präsident und Kongreß im Indochinakonflikt, München/Wien 1973.
- 15 Dazu: Department of State Bulletin, Vol. 49, No. 1253, 1963.
- 16 Die Doktorarbeit von 1954 wurde 1957 veröffentlicht (Henry A. Kissinger, A World Restored: Metternich, Castlereagh and the Restoration of Peace, 1812 – 1822, Boston 1957, Deutsche Version: Henry A. Kissinger, Großmacht-Diplomatie, Von der Staatskunst Castlereaghs und Metternichs, Düsseldorf 1962).
- Kissingers intellektueller Grundstein wurde mit dieser Arbeit, einer Analyse der Machtspiele und Methoden der Außenminister von Österreich und England, gelegt. Die Dissertation ist der Staatskunst dieser Persönlichkeiten gewidmet und behandelt die letzten Jahre der französischen Revolutionskriege, die Wiederherstellung des Friedens auf der Grundlage des »Nachlasses« der revolutionären Politik Napoleons, die Errichtung einer internationalen Ordnung und die Schaffung einer längeren Periode der Stabilität mittels einer Politik der Mäßigung und des Gleichgewichts der Kräfte, ein Problem das sowohl den Wissenschaftler als auch den späteren Außenminister und Politiker Kissinger in seinen Bann nahm.
- 17 Vgl. etwa: Henry A. Kissinger, American Policy and Preventive War, Yale Review, No. 44 (Spring 1955), S. 333; ders., Nuclear Weapons and Foreign Policy, Garden City 1958, S. 44, S. 77; ders., The Necessity for Choice, New York 1960, S. 148; ders., Domestic Structures and Foreign Policy, Daedalus, No. 95 (Spring 1966), S. 519.
- 18 S. zum amerikanischen Entscheidungsprozeß im Indochinakonflikt die ausführliche Analyse mit zahlreichen Literaturangaben von Dieter O. A. Wolf, »Präsidenten-Krieg« in Vietnam?, a. a. O.
- 19 Einen umfassenden Einblick in die politische Philosophie, Denkweise und Methode bzw. in das Verhalten Kissingers bieten: Marvin Kalb/Bernard Kalb, Kissinger – Die definitive Biographie, Berlin 1974; Stephen R. Graubard, Kissinger, Zwischenbilanz einer Karriere, Hamburg 1974; siehe überdies Michael Roskin/Dieter O. A. Wolf, Henry A. Kissinger – Versuch eines Porträts, a. a. O. (mit zahlreichen Literaturangaben).
- 20 Agreement on the Prevention of Nuclear War vom 22. Juni 1973. Siehe den Wortlaut des Abkommens in: Amerika Dienst Nr. 24 (27. 6. 1973) oder Europa-Archiv, Folge 15/1973, S.D. 418 f.
- Basic Principles of Relations vom 29. Mai 1972. Siehe Europa-Archiv, Folge 12/1972, S.D. 281 ff.
- 21 Siehe Richard M. Nixon, United States Foreign Policy for the 1970's. A New Strategy for Peace, A Report by the President of the United States to the Congress, 18. Febr. 1970 (USIS), S. 5 (Übers. d. Verf.).
- 22 Abgesehen von bipolaren Systemen sind natürlich multipolare Machtsysteme möglich. Interessant ist hier vor allem die Frage, wieviel »Pole« in einem internationalen System vorhanden sein müssen, um militärische Konflikte möglichst zu vermeiden bzw. die Frage, welche Struktur überhaupt ein »mehr« an Stabilität vermittelt. Über diese komplexen Konstellationen lassen sich jedoch unter den heutigen Umständen nur theoretische Aussagen machen, die ihr pro und contra finden.
- 23 Raymond Aron, Die imperiale Republik, a. a. O., S. 215.
- 24 Siehe zur Nixon-Doktrin: US Foreign Policy for the 1970's. Building for Peace. A Report to the Congress by Richard Nixon, President of the United States, 25. Februar 1971, S. 8 – 12.
- 25 Typisch ist hier die Verkündung einer neuen »Atlantik-Charta«, die Ziele für die Zukunft bzw. neue Prioritäten und eine neue konzeptionelle Grundlage für die Beziehungen zwischen den atlantischen Nationen unter Einbezug Japans festlegen sollte. Westeuropa sollte zum »Eckpfeiler« (cornerstone) einer globalen Friedensstruktur werden. Siehe hierzu die Atlantik-Charta-Rede Kissingers vom 23. 4. 1973, in: New York Times v. 24. 4. 1973. Überdies die Botschaft des US-Präsidenten Nixon an die Alliierten, in: Department of State Bulletin v. 14. 5. 1973, S. 593 ff.
- 26 Vgl. hierzu Dokumente in: Europa-Archiv, Folge 22/1971, S.D. 543 ff.; EA, Folge 12/1972, S.D. 281 ff. (»Grundsätze für die Beziehungen zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und der Sowjetunion«, S. 289 ff.); EA, Folge 17/1972, S.D. 391 ff.; EA, Folge 22/1971, S.D. 563 ff.; EA, Folge

- 15/1973, S.D. 418 f. (Vertrag zur Verhinderung von Nuklearkriegen).
- 27 Zit. bei Vereshchetin. USSR-USA: Cooperation in Space. in: *International Affairs*, vol. 21, 1975, S. 33.
- 28 Hierzu ausführlicher unter 2.4.3. S. 168 ff.
- 29 John Newhouse, *Cold Dawn. The Story of SALT*. New York 1973.
- 30 Siehe zu den Bereichen SALT, MBFR, KSZE die Stellungnahmen von Politikern, Wissenschaftlern und Journalisten in: Wolfgang Fechner/Dieter O. A. Wolf, *Sicherheit und Frieden. Politik zwischen Verteidigung und Rüstungskontrolle*. Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 1979.
- 31 Besonders die Reden Kissingers vom 23. April 1973 (»Atlantik-Charta-Rede«) und die des damaligen Handelsministers Peterson vom 18. Januar 1973 deuten stark auf die amerikanischen Vorstellungen hin. Die politisch sehr bedeutsame Rede Kissingers präsentierte den europäischen Verbündeten den Rahmen, in welchem die USA Westeuropa in die neue Struktur zu integrieren erhofften. Folgende Punkte lassen sich aus o. a. Reden besonders herausnehmen:
- Die »Eckstein-Funktion« Westeuropas für eine globale Friedensstruktur
  - Die Notwendigkeit, die amerikanisch-europäischen Beziehungen nicht mehr nur durch die militärische Grundlage allein zusammenzuhalten
  - die Berücksichtigung der wachsenden Wirtschaftskraft Westeuropas
  - die Berücksichtigung der komplexer werdenden Welt
  - Prinzipien für den Bereich Sicherheit und »burden-sharing«.
- Siehe: Jörg Kastl, »Das atlantische Bündnis nach dem »Jahr Europas«. Krise oder Neubeginn?«, in: *Europa-Archiv*, Folge 17/1974; Richard B. du Boff, »The Year of Europe«, in: *Monthly Review*, No. 9/1974, S. 22 – 36; Andrew Pierre, »Was wird aus dem »Jahr Europa««, in: *Europa-Archiv*, Folge 5/1974, S. 131 – 149.
- 32 Helmut Schmidt, »Die Reform des internationalen Währungssystems gewinnt Gestalt«, in: *Europa-Archiv* 17/1973, S. 573 – 580; George P. Shultz, »Die politischen und wirtschaftlichen Erfordernisse für eine Reform des internationalen Währungssystems«, in: *Europa-Archiv*, Folge 20/1973, S. 693 – 698.
- 33 Siehe zur Problematik Nahost: Coral Bell, »The October Middle East War. A Case Study in Crisis Management during Detente«, in: *International Affairs*, No. 4, 1974, S. 531 – 543; Wolfgang Hager, »Die wirtschafts- und außenpolitischen Folgen der Energiekrise«, in: *Europa-Archiv*, Folge 10/1974, S. 318 – 325; Karl Kaiser, »Die Auswirkungen der Energiekrise auf die westliche Allianz«, in: *Europa-Archiv*, Folge 24/1974, S. 813 – 824.
- 34 Hierzu auch Wilfrid L. Kohl, »The Nixon-Kissinger Foreign Policy System and US-European Relations: Patterns of Policy Making«, in: *World Politics*, Oct. 1975, No. 1, S. 1 ff.; Alan M. Jones, Jr., *US Foreign Policy in a changing world: The Nixon administration 1969 – 1973*, New York 1974; K. Kaiser, *Die europäische Herausforderung; ders., Europe and the United States: The Future of the Relationship*, Washington 1973.
- 35 Zu den technischen Einsatzmöglichkeiten von Raumwaffensystemen siehe Teil I, S. 71 ff. Zur weltraumrechtlichen Erfassung dieser Systeme siehe unter 2.2.2. S. 146 ff.

## 2. Die internationale Ordnung im Weltraum

### 2.1 Die Entstehung der Weltraumordnung

Die Entstehung der internationalen Ordnung im Weltraum war seit ihren Anfängen eng mit dem Bestreben der Großmächte verknüpft, durch allgemeine und vollständige Abrüstung zur Sicherung des Weltfriedens beizutragen. Die Verbindung der Weltraumfrage mit der Abrüstungsfrage ergab sich in erster Linie aus der bedeutenden Rolle, die ballistische Geschosse im Rahmen der Abrüstungsverhandlungen spielen<sup>1</sup>.

**Weltraum und  
Abrüstung**

Bekanntlich löste in der Zeit ab 1955 eine Phase der kooperativen Bipolarität der Supermächte USA und UdSSR das Verhältnis des feindlichen Antagonismus ab, der im Anschluß an den Zweiten Weltkrieg eingesetzt hatte<sup>2</sup>. Einer der Hauptanwendungsbereiche der neuen Kooperation war die Weltraumfrage. Einen Anfang machte im Jahre 1955 der amerikanische Präsident Eisenhower mit einem Plan zur Errichtung eines internationalen Systems überwachter Flüge auf der Grundlage der Gegenseitigkeit. Ziel des ehrgeizigen Vorhabens, das unter dem Namen »open skies plan« bekannt wurde, war es, den Grundstock einer internationalen Regelung von Militärflügen zu schaffen und damit einen potentiellen Unsicherheits- und Krisenfaktor zu beseitigen. Der Plan scheiterte an den sowjetischen Widerständen. Er wurde zwar von dem sowjetischen Ministerpräsidenten Bulganin als diskutabel begrüßt, jedoch von Parteichef Chruschtschow kategorisch verworfen, der den Verdacht hegte, daß die Vereinigten Staaten damit die Absicht verfolgten, ihre »Luftspionagetätigkeiten« völkerrechtlich zu le-

**Open skies  
plan**

galisieren. Dadurch aber hätte die Sowjetunion ihre traditionell begünstigte militärische Position, die sie infolge der Undurchdringlichkeit ihrer Gesellschaftsordnung und der Weite ihrer Territorien genießt, eingebüßt.

**Internationales Geophysikalisches Jahr und Sputnik 1**

Bemerkenswert ist, daß an der Schwelle des Raumfahrtzeitalters ein friedliches Ereignis stand: das Internationale Geophysikalische Jahr des Internationalen Rates der Wissenschaftlichen Unionen. Es dauerte vom 1. Juli 1957 bis zum 31. Dezember 1958 und war ein Vorhaben rein wissenschaftlichen Charakters, das der Vermehrung der Kenntnisse über die Erde und den Weltraum diene. Schon unmittelbar danach aber wurde der Weltraum in den Strudel der politischen Großmachtauseinandersetzungen gerissen. Im August 1957 erprobten die Sowjets ihre ersten Interkontinentalraketen. Obwohl der amerikanische Geheimdienst CIA bereits 1955 die Entsendung eines sowjetischen Erdtrabanten vorausgesagt hatte, lähmte Entsetzen die amerikanische Militärmacht, als die Sowjets am 4. Oktober 1957 mit dem Start von Sputnik 1 das Fenster zum Weltall aufstießen<sup>3</sup>. Das amerikanische Prestige sank fast auf den Nullpunkt, als am 6. Dezember 1957 das amerikanische Unternehmen Vanguard durch eine Explosion der Trägerrakete vor dem Start fehlschlug. Nachdem es den USA schließlich am 31. Januar 1958 – zu einem Zeitpunkt, als Sputnik 1 längst verglüht war und bereits Sputnik 2 mit der Hündin Laika an Bord die Erde umkreiste – gelungen war, ihren ersten Satelliten, Explorer 1, zu starten, unternahmen sie in der Folgezeit fieberhafte Anstrengungen, um den sowjetischen Vorsprung wettzumachen. Durch verstärkten Forschungsaufwand suchten sie die anfängliche Technologielücke zu schließen. Wernher von Brauns Mannschaft, deren weitreichende Pläne Präsident Eisenhower bislang als politisch unerwünscht abgelehnt hatte, erhielt nunmehr freie Hand. Gleichzeitig unternahm die amerikanische Diplomatie Schritte, um Weltraumversuche unter internationale Kontrolle zu zwingen und die Frage der Weltraumordnung aus der Frage der allgemeinen Abrüstung herauszulösen. Im Gegensatz zur Sowjetunion vertraten die Vereinigten Staaten nämlich den für sie strategisch günstigen Standpunkt, daß die friedliche Nutzung des Weltraums und die Abrüstungsfrage getrennt betrachtet und verhandelt werden sollten.

**Erste Vorstöße zur internationalen Kontrolle im Weltraum**

Bereits am 10. Januar 1957 hatte Präsident Eisenhower in seiner »State of the Union Message« die Bereitschaft der USA erklärt, ein Abkommen zur internationalen Kontrolle des Weltraums abzuschließen. Entsprechend der präsidentiellen Botschaft brachte der amerikanische Vertreter im Rahmen der laufenden Abrüstungsverhandlungen im Politischen Ausschuß der Vereinten Nationen den Vorschlag ein, die Erprobung von Weltraumgegenständen einer internationalen Kontrolle zu unterwerfen. Der amerikanische Vorschlag wurde auf den Sitzungen des Abrüstungsausschusses der Vereinten Nationen weiter verfolgt. Trotz der gegensätzlichen Auffassungen von Ost und West gelang es der Vollversammlung der Vereinten Nationen, am 14. November 1957 – wenn auch mit einigen Gegenstimmen – die grundlegende EntschlieÙung 1148 (XII) zu verabschieden, die die gemeinsame Prüfung eines Inspektionssystems zur Gewähr dafür forderte, daß der Start von Gegenständen in den Weltraum ausschließlich friedlichen und wissenschaftlichen Zwecken dient.

Die Zielrichtung des amerikanischen Vorstoßes lag auf der Hand: die potentielle militärische Bedeutung der zukünftigen Weltraumunternehmungen trat offen

zutage. Die Vereinigten Staaten fühlten sich durch den anfänglichen Vorsprung der Sowjetunion nicht nur als mächtigste Industrienation der Erde herausgefordert, sondern sahen auch ihre eigene und die Sicherheit ihrer westlichen Verbündeten durch die sich abzeichnende Verschiebung des militärisch-politischen Gleichgewichts bedroht.

Wenige Monate nach Entsendung des ersten Sputniks, am 12. Januar 1958, gab Präsident Eisenhower in einer Note an den sowjetischen Ministerpräsidenten Bulganin zu erkennen, daß die Vereinigten Staaten gewillt seien, den Weltraum auf der Grundlage der gegenseitigen Zusammenarbeit im Interesse der Menschheit zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu erforschen und zu nutzen: »Ich schlage eine Absprache vor, daß der Weltraum nur zu friedlichen Zwecken benutzt werden soll . . . der Weltraum soll den friedlichen Nutzungen der Menschheit gewidmet und Kriegszwecken verweigert werden<sup>4</sup>.«

**Friedliche  
Weltraum-  
nutzung und  
Zusammen-  
arbeit**

Die Sowjetunion widersetzte sich zunächst dem amerikanischen Vorschlag und brachte am 15. März 1958 einen Gegenvorschlag ein, der die Frage der Abrüstung im Weltraum von der parallelen Auflösung der amerikanischen Stützpunkte auf fremdem Staatsgebiet abhängig machte. Durch diesen Vorschlag, der wiederum den Vereinigten Staaten politisch unannehmbar erschien, suchte die Sowjetunion zu verhindern, daß ihre damalige Überlegenheit bei der Entwicklung interkontinentaler ballistischer Geschosse durch die Stationierung amerikanischer Mittelstreckenraketen in Europa aufgewogen würde.

Die anfänglichen Bemühungen der beiden Supermächte um die Entmilitarisierung des Weltraums ließen sich also nicht verwirklichen, weil die Sowjetunion entgegen den Vereinigten Staaten auf einem Junktim zwischen der Weltraumfrage und der Abrüstungsfrage bestand. Erst gegen Ende der 50er Jahre zeigte die Sowjetunion Bereitschaft, den Wünschen der USA nach getrennter Behandlung der Abrüstungs- und der Weltraumfrage zu entsprechen. Der Grund für das sowjetische Einlenken lag einmal darin, daß die USA in der Zwischenzeit den technologischen Anfangsvorsprung der Sowjetunion so weit aufgeholt hatten, daß sich nunmehr ein – wenn auch zunächst noch geringfügiger – Vorteil der Vereinigten Staaten abzuzeichnen begann, zum andern aber darin, daß der Kreis der Weltraumfragen von vorneherein eine weitgehende Übereinstimmung der Interessen der beiden Supermächte erwarten ließ. Insbesondere waren beide nicht an einer Stationierung von Waffen und vor allem von Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen im Weltraum interessiert, von der sie sich nach dem damaligen Stand der technologischen Entwicklung keine zusätzlichen militärisch-strategischen Vorteile versprachen. Weltraumwaffensysteme hätten nämlich nur eine geringere Nutzlast als erdgebundene Waffensysteme gehabt, wären durch die Gegenseite leichter kontrollierbar gewesen und hätten zudem im Falle eines Versagens angesichts des noch prekären Charakters der neuen Techniken die Gefahr einer ungewollten kriegerischen Auseinandersetzung heraufbeschwören können<sup>5</sup>. Allerdings machten die Sowjets ihre Mitarbeit von der gleichgewichtigen Zusammensetzung eines im organisatorischen Rahmen der Vereinten Nationen zu errichtenden Weltraumausschusses abhängig.

**Deklaration  
der Rechts-  
grundsätze**

Die Vereinten Nationen haben der wachsenden Bedeutung des neuen Tätigkeitsfeldes Weltraum erstmals im Jahre 1958 Beachtung geschenkt. Auf Betrei-

**UN-Ausschuß  
zur friedlichen  
Weltraum-  
nutzung**

ben der USA setzten sie einen vorbereitenden Sonderausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums ein, der sich zunächst aus 18, später aus 24 für die Dauer von zwei Jahren gewählten Mitgliedstaaten zusammensetzte. Er wurde 1959 in einem gleichbenannten permanenten Ausschuß (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) umgestaltet, dessen Mitgliederzahl auf 28 festgesetzt wurde<sup>6</sup>. Die Arbeit dieses Ausschusses versprach anfänglich nur geringen Erfolg. Da die Einsetzung gegen die Stimme der Sowjetunion erfolgt war, boykottierte diese die Ausschußsitzungen mit der Politik des leeren Stuhls. Erst im Jahre 1961 gab die Sowjetunion ihren Widerstand auf, so daß das Gremium nunmehr seine eigentliche Arbeit aufnehmen konnte. Langjähriger Ausschußvorsitzender bis zu seiner Wahl zum Generalsekretär der Vereinten Nationen war der Österreicher Kurt Waldheim. Im Rahmen des Ausschusses bestehen ein wissenschaftlich-technischer und ein juristischer Unterausschuß.

Die Annäherung der Supermächte in der Weltraumfrage wurde zudem durch einen weiteren Umstand begünstigt: Am 1. Dezember 1959 war der Antarktisvertrag unterzeichnet worden<sup>7</sup>. Da er als ein erfolgversprechendes Modell für die Entmilitarisierung eines räumlichen Teilgebietes galt, bot sich eine gewisse Parallele zwischen der Rechtslage der Antarktis und der zukünftigen Statusregelung des Weltraums an.

#### UN-Entschlüsse

Das kooperative Bemühen des UNO-Weltraumausschusses hat sich in einer größeren Anzahl von Entschließungsvorschlägen erwiesen, die der Vollversammlung vorgelegt und von dieser in der Regel einstimmig angenommen wurden. Die Vereinten Nationen nahmen in den weltraumrechtlichen Resolutionen zu den rechtlichen Grundsätzen des menschlichen Vorstoßes in den Kosmos Stellung und regten die ausschließlich friedliche Nutzung des Weltraums, wachsende internationale Zusammenarbeit und die Förderung des Nutzens und Besten der Menschheit auf der Grundlage der Gleichberechtigung aller Staaten an. Man gelangte bisher unter anderem zu vier universellen weltraumrechtlichen Übereinkommen, nämlich dem Weltraumvertrag von 1967, dem Raumfahrer-Übereinkommen von 1968, dem Weltraumhaftungsübereinkommen von 1972 und dem Registrierungsübereinkommen von 1975. Es verdient Beachtung, daß sich die weltraumrechtlichen Resolutionen der UNO zunächst auf ausfüllungsbedürftige Programmsätze beschränkten, aus denen sich erst nach und nach ein Bekenntnis zu unmittelbar anwendbaren Rechtsnormen herausgebildet hat, die sich schließlich in den genannten Übereinkommen konsolidierten. Dieser Entwicklungsgang sei im folgenden kurz skizziert:

Die beiden ersten weltraumbezogenen Entschlüsse 1348 (XIII) vom 13. Dezember 1958 und 1472 (XIV) vom 12. Dezember 1959<sup>8</sup> hatten noch ausschließlich programmatischen Charakter. Sie zollten dem gemeinsamen Interesse der Menschheit am Weltraum und der großen Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums zu friedlichen Zwecken Anerkennung, sprachen sich für die Erforschung und Erschließung des Weltraums zum Wohle der Menschheit aus und begrüßten das gegenseitige Verständnis und die Stärkung der freundschaftlichen Beziehungen unter den Völkern als Richtschnur des staatlichen Verhaltens. Diese inhaltlich noch unbestimmten Forderungen gipfelten erstmals in der Entschließung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961<sup>9</sup> in der Empfehlung an die Staatengemeinschaft, das All

von jeglicher Art nationaler Hoheits- und sonstiger Ausschlußbetätigung freizuhalten und der Theorie der Okkupation im Weltraum die Geltung zu versagen.

Mit dem Moskauer Atomteststopabkommen vom 5. August 1963<sup>10</sup> wurde ein maßgeblicher Schritt zur Abrüstung und Entspannung getan, der auch unmittelbare Auswirkungen auf die Weltraumordnung hat. Nach diesem Abkommen verpflichten sich die Vertragsparteien, Kernwaffenversuchsexplosionen und andere nukleare Explosionen zu verbieten, zu verhindern und nicht durchzuführen, und zwar an jedem ihrer Hoheitsgewalt oder Kontrolle unterstehenden Ort

**Moskauer  
Atomteststop-  
abkommen**

■ in der Atmosphäre, jenseits der Atmosphäre einschließlich des Weltraums sowie unter Wasser einschließlich der Hoheitsgewässer und der Hohen See;

■ in jedem anderen Bereich, wenn eine solche Explosion das Vorhandensein radioaktiven Schutts außerhalb der Hoheitsgrenzen des Staates verursacht, unter dessen Hoheitsgewalt oder Kontrolle die Explosion durchgeführt wird. Hierbei gilt als vereinbart, daß diese Bestimmungen nicht den Abschluß eines Vertrages präjudizieren, der zum ständigen Verbot aller nuklearen Versuchsexplosionen einschließlich aller derartigen unterirdischen Explosionen führt, und den die Vertragsparteien, wie in der Präambel des Abkommens festgelegt wird, anstreben.

Jede Vertragspartei verpflichtet sich ferner, Versuchsexplosionen von Kernwaffen sowie andere nukleare Explosionen in den genannten Bereichen weder zu veranlassen noch zu fördern noch sich in irgendwelcher Weise und an irgendeinem Ort daran zu beteiligen.

Dem Moskauer Teststopabkommen gehören über 100 Staaten, darunter die Kernwaffenstaaten USA, UdSSR und Großbritannien, ferner die Bundesrepublik Deutschland, als Vertragsparteien an. Frankreich, China und Indien (letzteres hat am 18. Mai 1974 eine Atom-Testexplosion durchgeführt) sind dem Abkommen bisher nicht beigetreten. Der Vertrag von 1963 hat wesentlich dazu beigetragen, negative Umwelteinflüsse von Kernexplosionen zu vermeiden, ohne jedoch Kernwaffentests völlig verhindern zu können. Während vor seinem Inkrafttreten am 10. Oktober 1963 488 atomare Versuchsexplosionen durchgeführt wurden, hat sich ihre Zahl bis Ende 1977 auf 1117 solcher Explosionen erhöht, wobei unterirdische Tests der USA und der UdSSR, aber auch Großbritanniens, mit Abstand den größten Anteil einnehmen<sup>11</sup>.

Unter Bezugnahme auf das Moskauer Atomteststopabkommen verabschiedete die Vollversammlung der Vereinten Nationen nur wenige Wochen später, nämlich am 17. Oktober 1963, mit der weltraumrechtlichen EntschlieÙung 1884 (XVIII) (»Frage der allgemeinen und vollständigen Abrüstung«), eine Aufforderung an alle Staaten, keine Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen in Erdumlaufbahn zu bringen, auf Himmelskörpern aufzustellen oder in sonstiger Weise im Weltraum anzubringen<sup>12</sup>.

**Allgemeine  
und voll-  
ständige  
Abrüstung**

Eine weitere grundlegende weltraumrechtliche EntschlieÙung, 1962 (XVIII), folgte am 13. Dezember 1963 (»Deklaration der Rechtsgrundsätze zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Welt-

raums«<sup>13</sup>. Hatten sich die vorangegangenen Entschlüssen der Vereinten Nationen noch als unverbindliche Empfehlungen an die Staaten verstanden, so erhielt diese Resolution zum ersten Mal eine feierliche Erklärung bereits als geltend vorausgesetzter Rechtsgrundsätze. Die wesentlichen Punkte der Grundsatzdeklaration sind: Der Weltraum und die Himmelskörper sind frei zur Erforschung und Nutzung durch alle Staaten auf der Grundlage der Gleichheit und in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht. Auf Weltraum und Himmelskörper können weder durch Nutzung noch durch Okkupation Hoheitsansprüche geltend gemacht werden. Auch die völkerrechtliche Verantwortlichkeit der Staaten für ihre nationalen Tätigkeiten im Weltraum, unabhängig davon, ob solche Tätigkeiten durch öffentlich-rechtliche Behörden oder Privatunternehmen durchgeführt werden, wird deklariert. Der Startstaat haftet für Schäden, die durch Weltraumgegenstände einem ausländischen Staat oder dessen natürlichen oder juristischen Personen auf der Erde, im Luftraum oder im Weltraum zugefügt werden.

#### **Weltraumvertrag von 1967**

Die wesentlichen Gedanken der genannten weltraumrechtlichen UNO-Resolutionen wurden in den Weltraumvertrag vom 27. Januar 1967 übernommen. Es handelt sich bei diesem multilateralen Vertrag vom Typus der sogenannten offenen Verträge um ein universelles Grundsatzabkommen, das verschiedentlich als »Magna Charta« des Weltraums und der Himmelskörper bezeichnet worden ist. Sein Titel lautet: »Vertrag über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper.« Am 10. Oktober 1967 ist dieser Vertrag in Kraft getreten; zur Zeit gehören ihm über 100 Staaten, darunter die beiden Weltraumgroßmächte USA und UdSSR, ferner die Bundesrepublik Deutschland und die Deutsche Demokratische Republik als Vertragsparteien an<sup>14</sup>.

#### **Grundregeln der Erforschung und Nutzung**

Der Weltraumvertrag, der die Grundregeln für das Verhalten der Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums festlegt, ist aus Verhandlungen hervorgegangen, die im Jahre 1966 im organisatorischen Rahmen der Vereinten Nationen begonnen haben. Am 9. Mai 1966 hatte der amerikanische Präsident Johnson in einer Botschaft die Bereitschaft seiner Regierung zur Unterzeichnung eines Vertrages mitgeteilt, der jede militärische Tätigkeit auf dem Mond und anderen Himmelskörpern untersagen sollte. Auch die Alleinherrschaft einer Nation über Himmelskörper sollte darin verboten werden. Das geplante Abkommen sei dem von zwölf Staaten unterzeichneten Vertrag über die Neutralisierung der Antarktis vergleichbar. Die sowjetische Regierung nahm den Vorschlag der USA positiv auf und bat mit Schreiben des sowjetischen Außenministers Gromyko vom 31. Mai 1966 den Generalsekretär der Vereinten Nationen, die Frage eines internationalen Übereinkommens über die Erforschung des Mondes und anderer Himmelskörper auf die Tagesordnung der 21. Vollversammlung zu setzen.

Mit der Ausarbeitung des Übereinkommens wurde der juristische Unterausschuß des Ausschusses zur friedlichen Nutzung des Weltraums beauftragt, der unter dem Vorsitz des Polen Manfred Lachs (ehemaliger Präsident des Internationalen Gerichtshofs) in Genf und New York tagte. Die USA waren durch Botschafter Goldberg, die UdSSR durch Botschafter Morozow vertreten. Dem Unterausschuß lagen ein sowjetischer und ein amerikanischer Alternativentwurf

vor, die jedoch in ihren Zielsetzungen weitgehend übereinstimmten, so daß es bei den meisten Fragen relativ schnell zu einer Einigung kam. Einigkeit wurde insbesondere darüber erzielt, daß der zukünftige Vertrag nicht nur für den Mond und die anderen Himmelskörper, sondern für den gesamten Weltraum gelten sollte.

Der Vertrag wurde am 27. Januar 1967 gleichzeitig in Moskau, Washington und London von den Vertretern der Vereinigten Staaten, der Sowjetunion und Großbritanniens, die als Depositarregierungen bestimmt worden waren, unterzeichnet. Es fehlt die in Luftfahrtabkommen übliche Klausel, daß dem Vertrag nur Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen oder ihrer Sonderorganisationen beitreten können, wodurch ein Beitritt der DDR ausgeschlossen gewesen wäre. Die Schlußbestimmungen sehen vor, daß die Ratifizierungsurkunden wahlweise bei einer der drei Depositarregierungen hinterlegt werden können. Die Vereinigten Staaten und Großbritannien haben – ähnlich wie bei der Unterzeichnung des Moskauer Teststopabkommens – in einer »Disclaimer«-Erklärung zum Ausdruck gebracht, daß der Beitritt der Deutschen Demokratischen Republik zu dem Vertrag nicht die Anerkennung durch andere Unterzeichner des Vertrages bedeutet<sup>15</sup>.

Der Weltraumvertrag erlaubt allen Staaten die Erforschung und Nutzung des Weltraums, untersagt Hoheitsansprüche auf Weltraum oder Himmelskörper, verbietet das Anbringen von Kernwaffen oder anderen Massenvernichtungswaffen im Weltraum oder auf Himmelskörpern und verpflichtet die Vertragsstaaten zu gegenseitiger Hilfeleistung bei der Notlandung von Raumfahrern. Die wesentlichen Grundsätze des Weltraumvertrages sind im einzelnen:

**Wesentliche Grundsätze des Weltraumvertrages**

- Die Erforschung und Nutzung des Weltraums und der Himmelskörper sollen im Interesse aller Staaten ohne Ansehen ihres jeweiligen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsstandes erfolgen. Der Weltraum gilt als Betätigungsfeld der gesamten Menschheit (Art. 1 Abs. 1). Damit wird allen Staaten der Zugang zum Weltraum auf der Basis der Gleichheit eröffnet und zugleich eine wichtige Voraussetzung für die Ausübung friedlicher Tätigkeiten in diesem Bereich geschaffen.
- Die wissenschaftliche Forschung im Weltraum und auf Himmelskörpern ist frei; die Staaten erleichtern und fördern die internationale Zusammenarbeit bei dieser Forschung (Art. 1 Abs. 3).
- Die nationale Aneignung des Weltraums und der Himmelskörper durch Beanspruchung der Hoheitsgewalt, durch Benutzung, Okkupation oder in sonstiger Weise ist untersagt (Art. 2). Damit wird eine gewisse Internationalisierung des Weltraums ausgesprochen, die einen wesentlichen Fortschritt gegenüber bisherigen völkerrechtlichen Regelungen darstellt. Sie soll in der Weltraumdimension wirksam Konflikte verhindern helfen, wie sie in der Vergangenheit häufig durch Zwischenfälle, etwa auf der hohen See, entstanden sind.
- Die Vertragsstaaten führen bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums und der Himmelskörper ihre Tätigkeiten in Übereinstimmung mit dem Völ-

**Weltraumfreiheit und Okkupationsverbot**

kerrecht, einschließlich der Charta der Vereinten Nationen, durch. Damit wird das geltende Völkerrecht und die Satzung der Vereinten Nationen ausdrücklich auf die Tätigkeiten zur Erforschung und Nutzung des Weltraums für anwendbar erklärt (Art. 3). Zweck dieser Bestimmung, die deklamatorischer Natur ist, ist es, die internationale Zusammenarbeit in diesem Bereich zu erleichtern.

#### **Verbot der militärischen Nutzung**

- Kernwaffen und andere Massenvernichtungswaffen dürfen weder im Weltraum stationiert noch in eine Erdumlaufbahn oder auf Himmelskörper gebracht werden. Militärische Einrichtungen auf Himmelskörpern sind verboten, jedoch ist die Verwendung von Militärpersonal und militärischen Einrichtungen zu friedlichen Zwecken gestattet (Art. 4). Die Bestimmungen, die eine Entmilitarisierung des Weltraums bezwecken, sind von elementarer rechtlicher und politischer Bedeutung. Durch sie sollen die menscheitsbedrohenden Gefahren, die einer Ausweitung militärischer Konflikte in die Weltraumdimension notwendigerweise innewohnen, gebannt, zumindest aber entscheidend verringert werden.

#### **Raumfahrer als Gesandte der Menschheit**

- Raumfahrer sollen als »Gesandte der Menschheit« unterstützt und in Notfällen geborgen und in ihren Heimatstaat zurückgeführt werden (Art. 5). Der Sinn dieser humanitären Vorschrift ist es, die gefährvolle menschliche Tätigkeit im Weltraum nicht durch nationales Souveränitätsdenken zu hemmen, sondern nach Möglichkeit zu erleichtern und zu fördern.

#### **Weltraumhaftung**

- Die Vertragsstaaten tragen die volle Verantwortung für jegliche nationale Tätigkeit im Weltraum, die ihrer Aufsicht untersteht (Art. 6). Sie haften für alle Schäden, die durch von ihnen gestartete Weltraumgegenstände verursacht werden (Art. 7).
- Die Vertragsstaaten behalten Eigentum, Jurisdiktion und Kontrolle an den bzw. über die in den Weltraum entsandten Gegenstände und deren Besatzung (Art. 8). Damit ist der Grundsatz ausgesprochen, daß die Startstaaten im Weltraum und auf Himmelskörpern die Hoheitsrechte über ihre Raumfahrzeuge ausüben.

#### **Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung**

- Bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums und der Himmelskörper lassen sich die Vertragsstaaten von dem Grundsatz der Zusammenarbeit und gegenseitigen Unterstützung leiten. Sie führen die Untersuchung und Erforschung des Weltraums und der Himmelskörper so durch, daß deren Kontamination vermieden und in der Erdumgebung jede ungünstige Veränderung infolge des Einbringens außerirdischer Stoffe verhindert wird (Art. 9). Dieser Bestimmung liegt der Gedanke zugrunde, daß die Erschließung des Weltraums im Interesse aller Staaten liegt, und daß nachteilige Auswirkungen insbesondere auf die Erhaltung des Umweltgleichgewichts zu vermeiden sind.
- Die Vertragsstaaten unterrichten den Generalsekretär der Vereinten Nationen und die Öffentlichkeit soweit wie möglich über ihre Weltraumtätigkeiten (Art. 11) und machen auf der Grundlage der Gegenseitigkeit ihre Einrichtungen und Raumfahrzeuge Vertretern der anderen Vertragsparteien zugänglich (Art. 12). Damit werden in gewissem Umfang Informationsverpflichtungen

geschaffen und Inspektionsrechte begründet, was der Verbreitung weltraumbezogener Kenntnisse dient.

Der Weltraumvertrag wehrt der Ausweitung nationaler Rivalitäten in den Weltraum und steckt in Anerkenntnis des gemeinsamen Interesses der Menschheit am Fortschritt der Erforschung und Nutzung des Weltraums zu friedlichen Zwecken die auslegungs- und ausfüllungsbedürftigen Grundlagen der internationalen Zusammenarbeit im Range von Völkerverfassungsrecht ab. Das Vertragswerk war daher bei seiner Unterzeichnung zu Recht als ein bedeutender Schritt zur Sicherung des internationalen Friedens und der Entspannung begrüßt worden. Wie der Vorsitzende des juristischen Unterausschusses des Weltraum-ausschusses ausgeführt hat, hat das Völkerrecht mit der Verabschiedung des Vertrages neue Dimensionen angenommen. Ähnlich haben verschiedene Delegationen unterstrichen, daß die Bestimmungen des Weltraumvertrages eine Neuerung vom Standpunkt des traditionellen, auf die Hoheit der Staaten gegründeten Völkerrechts darstellen, und daß damit ein fruchtbares Klima für einen generellen Kernwaffensperrvertrag und den Bann nuklearer Versuche in der Umwelt geschaffen worden sei<sup>16</sup>.

**Bedeutung des Weltraumvertrags**

Der Weltraumvertrag will jedoch nicht der Versuch einer weltraumrechtlichen Kodifikation *uno actu* sein. Die Väter des Vertragswerkes waren weder in der Lage, noch hatten sie die Absicht, für alle im Zuge der fortschreitenden Weltraumwissenschaft und -technologie auftretenden Eventualitäten Vorkehrungen zu treffen. Vielmehr waren sie angesichts des Mangels einschlägiger Erfahrung und der Unvorhersehbarkeit der zukünftigen Entwicklung der Auffassung, daß eine zu frühe oder zu schnelle Kodifizierung unter Umständen später als Hemmschuh der weiteren Rechtsfortbildung empfunden werden könnte.

Daher kennzeichnet der Abschluß des Weltraumvertrages nur das Ende einer ersten Phase im Entwicklungsprozeß des internationalen Weltraumrechts. Diese erste Phase ist von dem Bestreben der Nationen gekennzeichnet, eine möglichst breite Ausgangsgrundlage und einen möglichst umfassenden Rahmen für die in der Entstehung begriffene Rechtsordnung zu finden. Dementsprechend folgte der Anfangsphase eine zweite Phase der weltraumrechtlichen Kodifikation, die durch den Abschluß verschiedener Übereinkommen zu weltraumrechtlichen Einzelfragen gekennzeichnet ist.

Am 16. Januar 1968 wurde unter überwältigender Staatenbeteiligung das sogenannte Raumfahrerübereinkommen («Übereinkommen über die Rettung und Rückführung von Raumfahrern sowie die Rückgabe von in den Weltraum gestarteten Gegenständen») zur Zeichnung aufgelegt. Es ist ebenso wie der Weltraumvertrag vom Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums ausgearbeitet und von der Vollversammlung den Staaten zur Unterzeichnung empfohlen worden. Es verpflichtet die Vertragsparteien, notgelandete Raumfahrer zu retten und in ihren Heimatstaat zurückzuführen. Raumfahrzeuge, die als Folge eines Unfalls oder einer Notlandung auf fremdem Staatsgebiet oder der hohen See niedergegangen sind, sind dem Startstaat zurückzugeben<sup>17</sup>.

**Raumfahrer-  
überein-  
kommen**

Am 29. März 1972 wurde das dritte universelle, gleichfalls von den Vereinten

**Weltraumhaf-  
tungsüberein-  
kommen**

Nationen ausgearbeitete Weltraumrechtsübereinkommen, das sogenannte Weltraumhaftungsübereinkommen («Übereinkommen über die völkerrechtliche Haftung für Schäden durch Weltraumgegenstände»), zur Zeichnung aufgelegt. Es handelt sich um ein umfangreiches Übereinkommen, das die materiell- und verfahrensrechtlichen Modalitäten der völkerrechtlichen Haftung für Schäden regelt, die durch Weltraumgegenstände verursacht werden<sup>18</sup>.

### Registrierungsübereinkommen

Das jüngste unter den universellen Weltraumrechtsabkommen ist das sogenannte Registrierungsübereinkommen vom 14. Januar 1975 («Übereinkommen über die Registrierung von in den Weltraum gestarteten Gegenständen»), das gleichfalls von den Vereinten Nationen ausgearbeitet wurde<sup>19</sup>. Es verpflichtet die Startstaaten von Weltraumgegenständen, die gestarteten Gegenstände in ein von ihnen zu führendes nationales Register einzutragen (Art. 2). Dem Generalsekretär sind gewisse Informationen über die gestarteten Weltraumgegenstände zu übermitteln. Dieser trägt sie in ein von ihm zu führendes internationales Zentralregister ein (Art. 3, 4). Das Übereinkommen ist bereits in Kraft getreten, wurde jedoch von den beiden Weltraumgroßmächten USA und UdSSR bisher noch nicht unterzeichnet. Angesichts des notorischen Widerstandes insbesondere der Sowjetunion gegen unerwünschte Publizität bei ihren militärischen Weltraumunternehmungen ist auch zu bezweifeln, ob diese es je unterzeichnen und ratifizieren wird.

Parallel zu den Grundsatzarbeiten der Vereinten Nationen haben sich auch verschiedene internationale Sonderorganisationen mit der Ausarbeitung weltraumbezogener Normsätze befaßt. An erster Stelle ist die Tätigkeit der Internationalen Fernmeldeunion zur Regelung der Grundsätze des Weltraumfunkverkehrs und zur Zuweisung von Frequenzbändern für diesen Verkehr hervorzuheben. Auf die koordinierende Tätigkeit internationaler Organisationen und die in den verschiedenen Bereichen der Weltraumforschung und -technologie bestehenden bilateralen Kooperationsabkommen soll an späterer Stelle (siehe unter 2.4., S. 162 f.) eingegangen werden.

## 2.2 Grundzüge des Weltraumrechts

### Frieden und Sicherheit durch Recht

Die neuen technologischen Möglichkeiten, die sich mit dem Fortschritt der Weltraumforschung und Weltraumfahrt eröffnet haben, aber auch die menschenbedrohenden Gefahren, die sich aus einem etwaigen Mißbrauch der hochentwickelten Techniken ergeben, haben neue Perspektiven des internationalen Rechts erschlossen und die Voraussetzungen für die Entstehung eines neuen Rechtszweiges, des Weltraumrechts, geschaffen. Fortschrittseuphorie einerseits und das Bewußtsein drohender Gefahren andererseits haben in der Staatengemeinschaft schon frühzeitig den Wunsch geweckt, durch die Schaffung einer eigenständigen Rechtsordnung im Weltraum zur Erhaltung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit beizutragen.

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt deutlich gemacht wurde, enthält das internationale Weltraumrecht Rechtssätze unterschiedlicher Art und Herkunft, die teils in völkerrechtlichen Verträgen und Resolutionen internationaler Organisationen enthalten sind, teils aus einer zu Gewohnheitsrecht verdichteten Staatenpraxis fließen. Es handelt sich dabei einerseits um Statusregelungen der Rechtslage des Mondes, der Himmelskörper und der in den Weltraum gestarteten Gegenstände, andererseits aber auch um Verhaltensvorschriften, die sich auf die Tätigkeiten der Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums beziehen. Damit hat sich das Weltraumrecht als eine der jüngsten Disziplinen des internationalen Rechts bereits zu einer in sich geschlossenen und durchaus eigenständigen Rechtsordnung entwickelt. Die Grundlagen dieser Rechtsordnung sollen im folgenden kurz dargestellt werden<sup>20</sup>.

### 2.2.1 Die Hoheitsfrage

Die Frage nach Herrschaftsbegründung und Herrschaftsausübung steht am Ausgangspunkt eines jeden Vorstoßes in neue Welten. Sie wird von der Antinomie zweier Grundprinzipien der internationalen Ordnung beherrscht, nämlich einerseits der Hoheitsgewalt der Einzelstaaten, andererseits dem Kollektivinteresse der internationalen Gemeinschaft. Die in der Staatenpraxis und im Schrifttum unternommenen Lösungsversuche variieren je nach Zeitalter und Machtkonstellation.

**Staatliche  
Hoheit und  
internationale  
Gemeinschaft**

Für die territoriale Okkupation gilt im Völkerrecht seit Jahrhunderten der Grundsatz »res nullius cedit occupanti«. Das klassische Völkerrecht hat unerschlossene Gebiete stets als Niemandsland (terra nullius) betrachtet, das der staatlichen Okkupation zugänglich ist. Es hat als die Voraussetzungen einer wirksamen Okkupation den Okkupationswillen und die wirksame (effektive) Inbesitznahme angesehen. Danach wirkt der Akt der Landnahme hoheitsbegründend, wenn eine Herrschaftsstruktur entfaltet wird, die nach innen ein bestimmtes Mindestmaß gesetzlicher Ordnung errichtet und nach außen in der Lage ist, den völkerrechtlichen Verpflichtungen im Hinblick auf das beanspruchte Gebiet zu genügen und die Einmischung dritter Staaten auszuschließen. Lagen diese Voraussetzungen vor, so wurde das herrenlose Gebiet zum Staatsgebiet des Okkupanten.

Das internationale Weltraumrecht hat sich der okkupationsrechtlichen Analogie verschlossen. Es bekennt sich, der fast einhelligen Auffassung des Schrifttums folgend, zur Abkehr vom traditionellen Konzept der staatlichen Hoheit in herrenlosen Räumen. Der Weltraumvertrag postuliert – wie bereits vor ihm die UNO-Entschließung 1962 (XVIII) vom 13. Dezember 1963 – den Grundsatz der Weltraumfreiheit nach dem Muster der Freiheit der Hohen See. Der Grundsatz wird in der zentralen Vorschrift des Art. 2 des Vertragswerkes ausgesprochen, der folgenden Wortlaut hat: »Der Weltraum, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, unterliegt keiner nationalen Aneignung durch Beanspruchung

**Verbot  
nationaler  
Aneignung im  
Weltraum**

*der Hoheitsgewalt, durch Benutzung oder Okkupation oder durch andere Mittel.*« Damit ist die Begründung territorialer Souveränität, aber auch jede nationale Aneignung unterhalb der Schwelle der Gebietshoheit, wie die ausschließliche Benutzung von Teilen des Weltraums und der Himmelskörper, untersagt. Der Weltraumvertrag geht damit deutlich über den Umfang seines politischen Vorbildes, des Antarktisvertrages von 1959, hinaus, der für die Laufzeit des Abkommens nur die Ausübung »territorialer Souveränität« verbietet. Dadurch erlangt nicht nur das neue Weltraumrecht eine besondere Dimension, sondern es wird zugleich ein Wandel in den rechtlichen Grundlagen des Konzepts staatlicher Jurisdiktion überhaupt bewirkt.

Das weltraumrechtliche Verbot der nationalen Aneignung ist in erster Linie als Antithese zum Grundsatz der vollständigen und ausschließlichen Hoheit der Bodenstaaten über ihren Luftraum zu verstehen, den die grundlegenden luftrechtlichen Übereinkommen als geltendes Recht deklarieren (Art. 1 der Pariser Luftrechtsdeklaration von 1919; Art. 1 des Internationalen Zivilluftfahrtsübereinkommens von Chicago 1944). Art. 2 des Weltraumvertrages kann daher nur so ausgelegt werden, daß er die Begründung jeder Art umfassender Ausschlußrechte untersagt. Dagegen dürfte er nicht die Ausübung aller öffentlich- und privatrechtlichen staatlichen Befugnisse verbieten. So behalten die Staaten insbesondere die Jurisdiktion und Kontrolle über ihre in den Weltraum oder auf Himmelskörper gesandten Gegenstände und Raumfahrer (Art. 8 Weltraumvertrag). Zu beachten ist auch, daß die Grenze zwischen der nach Art. 1 des Weltraumvertrages erlaubten Forschungs- und Nutzungstätigkeit und der nach Art. 2 des Weltraumvertrages verbotenen nationalen Aneignung durch Benutzung in der Praxis fließend ist und daher vor juristische Auslegungs- und Anwendungsprobleme stellen kann.

#### **Hoheitsrechte und Privat- eigentum**

Im Schrifttum ist heute einstimmig anerkannt, daß sich das Verbot nationaler Aneignung nicht, wie in den Anfängen von einigen Vertretern der Weltraumrechtslehre behauptet, auf den Bann staatlicher Hoheitsrechte beschränkt, sondern auch privatrechtliche Eigentumstitel umfaßt. Diese extensive Auslegung folgt insbesondere daraus, daß sich das private Eigentum nur im Rahmen einer es gewährleistenden staatlichen Herrschaftsordnung entfalten kann, so daß die Nichtaneignung kraft privaten Rechts nur die logische Konsequenz der Nichtaneignung kraft öffentlichen Rechts ist.

Noch ungeklärt ist, ob das Verbot der nationalen Aneignung nur die Himmelskörper als solche, d. h. deren Oberfläche und Untergrund, oder auch die von diesen abtrennbaren Bestandteile, d. h. an erster Stelle die wirtschaftlich nutzbaren Bodenschätze umschließt. Das Schrifttum hat sich überwiegend dafür ausgesprochen, zumindest die konsumierende Aneignung der verbrauchbaren Bodenschätze auf Himmelskörpern zuzulassen, um so das wissenschaftliche und wirtschaftliche Bemühen der den Forschungs- und Nutzungsaufwand treibenden Staaten durch das Recht auf die Früchte ihrer Tätigkeit zu entlohnen<sup>21</sup>.

Bis heute hat keine der raumfahrenden Nationen je Hoheitsansprüche über Teile des Weltraums oder der Himmelskörper geltend gemacht. Insbesondere die beiden in der Raumfahrt führenden Staaten haben in regierungsamtslichen Erklärungen wiederholt deutlich gemacht, daß sie solche auch in Zukunft nicht er-

heben werden. Dieser Umstand verdient angesichts der hohen Zahl von über 2000 in den Weltraum aufgelassenen Nutzlasten Beachtung. Zwar haben sowohl die Sowjetunion wie auch die Vereinigten Staaten ihre nationalen Flaggen auf dem Mond gehißt, jedoch haben beide durch ausdrückliche Erklärungen dem Mißverständnis vorgebeugt, sie wollten damit Hoheitsansprüche begründen<sup>22</sup>.

Die okkupationsrechtliche Bedeutung der Himmelskörper ist zur Zeit noch gering. Dauernde Stützpunkte oder Stationen wurden bisher auf dem Mond oder den erdnahen Planeten nicht errichtet. Auch ist über die Entnahme geringer Gesteinsproben zu wissenschaftlichen Zwecken hinaus bisher noch kein Abbau von Bodenschätzen auf Himmelskörpern erfolgt, noch dürfte auf absehbare Zeit die Chance bestehen, einen solchen Abbau zu betreiben.

**Okkupation  
auf Himmels-  
körpern**

Anders ist die Lage im erdnahen Raum. Eine beträchtliche Anzahl künstlicher Satelliten umfliegt die Erde auf den verschiedensten Trajektorien. Am häufigsten sind erdnahe Bahnen mit Umlaufperioden von etwa 90 Minuten. Sie können so eingerichtet werden, daß sie gewisse Gebiete der Erdoberfläche in regelmäßigen Intervallen überfliegen. Bevorzugt wird dabei die polare Umlaufbahn, die die Pole kreuzt, während sich die Erde unter ihr wegdreht. Die polare Umlaufbahn hat den Vorteil, daß mit ihr alle Gebiete der Erde in regelmäßigen Abständen überflogen werden können. Eine weitere ausgezeichnete Umlaufbahn ist der geostationäre Orbit, der sich in erster Linie für interkontinentale Kommunikationssysteme eignet. Die Hoheitsfrage stellt sich für diese Satelliten mit besonderer Brisanz. Da der Winkelabstand zweier geostationärer Satelliten, die auf der gleichen Wellenlänge funken, zur Vermeidung von Interferenzen mindestens 2° betragen muß, die Höchstzahl der auf gleicher Wellenlänge sendenden geostationären Satelliten mithin auf 180 begrenzt ist, andererseits aber nur gewisse Frequenzbänder für den Weltraumfunkverkehr geeignet sind, könnte bei weiterem Anwachsen des satellitären Kommunikationsbedarfes eines Tages der Zeitpunkt kommen, in dem die theoretisch bestehende Weltraumfreiheit faktisch durch eine Art »Weltraumparknot« zunichtegemacht wird.

**»Weltraum-  
parknot« im  
geostationä-  
ren Orbit?**

Die fortschreitende Intensivierung des erdnahen Weltraumverkehrs hat demnach zur Folge, daß jede ausschließliche Nutzung von Teilen des Raumes oder der Himmelskörper Situationen schaffen kann, die den derzeitigt raumfahrenden Nationen einen unaufholbaren Vorsprung vor den Weltraum-Habenichtsen verschaffen, durch den jene für immer von den Segnungen des Raumfahrtzeitalters ausgeschlossen würden. Nicht zuletzt dieser Umstand hat einige Äquatorialländer in jüngster Zeit bewogen, im Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums die geostationäre Umlaufbahn als eine natürliche Ressource des Bodenstaates für sich zu beanspruchen. Nach dieser Doktrin, die allerdings von der überwiegenden Mehrheit der Staatengemeinschaft abgelehnt wird, würde die Synchronbahn keinen Bestandteil des Weltraums bilden und damit nicht dem Verbot der nationalen Aneignung unterliegen. Dagegen steht die Synchronbahn nach herrschender Auffassung allen Staaten auf der Grundlage der Gleichheit und in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht zur Nutzung offen, jedoch verleiht die Stationierung von Satelliten in ihr den betroffenen Staaten keine Eigentumsrechte über die betreffenden geostationären Positionen<sup>23</sup>.

## 2.2.2 Die Entmilitarisierungsklausel

Als die Haupterrungenschaft der Weltraumordnung wird zu Recht die Entmilitarisierung des Weltraums und der Himmelskörper genannt. Gemeinhin wird unter Entmilitarisierung die Begründung eines völkerrechtlichen Status verstanden, der in bestimmten Gebieten die Errichtung und Unterhaltung militärischer Anlagen und die Stationierung von Truppen verbietet. Die Bannung militärischer Gewalt außer in Fällen der individuellen oder kollektiven Selbstverteidigung ist zu einem Grundpfeiler der zeitgenössischen Völkerrechtsordnung geworden, als deren überragendes Ziel die Erhaltung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit angesehen wird.

### Friedensfunktion des Völkerrechts

Bereits der Erste Weltkrieg hatte die Sehnsucht nach einem dauerhaften Weltfrieden erweckt. Dem Friedenssicherungsgedanken entsprach die fast einhellige Stellungnahme der internationalen Gemeinschaft gegen das Kriegserklärungs- und Kriegführungsrecht des klassischen Völkerrechts. Der tiefgreifende Wandel der Natur des Krieges während und nach dem Zweiten Weltkrieg, das Damoklesschwert des uneingeschränkten Einsatzes von Massenvernichtungswaffen und des totalen militärischen und psychologisch-ideologischen Krieges haben die Überzeugung gestärkt, daß es eines neuen internationalen Rechts bedarf, das an der Friedenswahrungspflicht der Völker und am Verbot militärischer Gewalt als Mittel der Politik ausgerichtet sein muß. Die Friedensfunktion des Völkerrechts ist damit zu einer Richtschnur der internationalen Beziehungen geworden.

Das weltraumrechtliche Schrifttum hat schon frühzeitig die einmütige Rechtsüberzeugung vertreten, daß der Weltraum in seiner Gesamtheit von jeder Art nicht-friedlicher Betätigung freizuhalten ist. Es sah in der Pazifizierung des Weltraums, erstmals in der Geschichte der internationalen Beziehungen überhaupt, die große Chance, einen gesamten neuen Rechtszweig a priori zu einem dauerhaften Friedensrecht auszugestalten. Wissenschaftler und Politiker haben von Anfang an vor den verheerenden und unvorstellbaren Wirkungen einer kriegerischen Auseinandersetzung im Kosmos gewarnt und in der Pazifizierung des Weltraums die einzige Möglichkeit gesehen, das neuerschlossene Tätigkeitsfeld in seiner Gesamtheit von nicht-friedlichen Aktivitäten freizuhalten. Weltraumprogramme gehören zu den dynamischsten der globalen Technologien. Die Hoffnung der Menschen geht dahin, durch den Einsatz der Raumfahrttechnologien zur Erhaltung des Weltfriedens und zur Förderung freundschaftlicher Beziehungen unter den Völkern beizutragen.

### Entmilitarisierung des Weltraums und Abrüstung

Bekanntlich ließen sich die in den Aufbruchsjahren der Weltraumfahrt unternommenen Anstrengungen in Richtung auf eine vollständige Entmilitarisierung des Weltraums und der Himmelskörper deshalb nicht realisieren, weil sich die Vorstellungen der Vereinigten Staaten und der Sowjetunion über die Einbeziehung der Weltraumfrage in die allgemeinen Abrüstungsverhandlungen widersprachen. Auch nachdem die Streitfrage durch das Nachgeben der UdSSR zugunsten der von den USA angestrebten getrennten Behandlung geklärt worden war, konnte keine Einigung für eine vollständige und umfassende Entmilitarisierung des Weltraums erzielt werden. Das weltraumrechtliche Entmilitarisie-

rungsgebot blieb vielmehr in den Ansätzen stecken. So beschränkte sich die einschlägige EntschlieÙung der Vereinten Nationen 1884 (XVIII) vom 17. Oktober 1963 auf eine Teilentmilitarisierungsregelung durch Errichtung einer kernwaffenfreien Zone. Die Vollversammlung begrüÙte in ihr die Absicht der Sowjetunion und der Vereinigten Staaten, keine Gegenstände im Weltraum zu lagern, die Kern- oder andere Massenvernichtungswaffen tragen, und forderte die Staaten mit Nachdruck auf, keine derartigen Waffen in Erdumlaufbahn zu versetzen, auf Himmelskörpern aufzustellen oder in sonstiger Weise im Weltraum anzubringen noch die Durchführung derartiger Tätigkeiten zu veranlassen, anzuregen oder an ihnen teilzunehmen.

In Art. 4 Abs. 1 des Weltraumvertrages von 1967 ist der Wortlaut dieser Resolution im wesentlichen übernommen, während der zweite Absatz dieses Artikels die Vertragsstaaten zur ausschließlich friedlichen Nutzung des Mondes und der Himmelskörper (nicht jedoch des gesamten Weltraums) verpflichtet; die Verwendung von Militärpersonal und militärischen Einrichtungen zu friedlichen Zwecken wird für zulässig erklärt. Artikel 4 des Weltraumvertrages hat den folgenden Wortlaut<sup>24</sup>:

**Wortlaut und Entstehung der Entmilitarisierungsklausel**

*„Die Vertragsstaaten verpflichten sich, keine Gegenstände, die Kernwaffen oder andere Massenvernichtungswaffen tragen, in eine Erdumlaufbahn zu bringen und weder Himmelskörper mit derartigen Waffen zu bestücken noch solche Waffen im Weltraum zu stationieren.*

*Der Mond und die anderen Himmelskörper werden von allen Vertragsstaaten ausschließlich zu friedlichen Zwecken benutzt. Die Errichtung militärischer Stützpunkte, Anlagen und Befestigungen, das Erproben von Waffen jeglicher Art und die Durchführung militärischer Übungen auf Himmelskörpern sind verboten. Die Verwendung von Militärpersonal für die wissenschaftliche Forschung oder andere friedliche Zwecke ist nicht untersagt. Ebenso wenig ist die Benutzung jeglicher für die friedliche Erforschung des Mondes und anderer Himmelskörper notwendiger Ausrüstungen oder Anlagen untersagt.«*

Der sachliche Gehalt der Entmilitarisierungsregel ist beschränkt. Der Weltraumvertrag spricht kein generelles Verbot der nicht-friedlichen Weltraumnutzung aus. Insbesondere ist nach dem Wortlaut des Artikel 4 die nicht-friedliche Nutzung des Weltraums als solchem, also etwa des satellitär intensiv genutzten erdnahen Raumes, durchaus nicht ausgeschlossen.

Die nach ihrer Entstehungsgeschichte uneinheitliche und lückenhafte Klausel ist das Ergebnis eines Formelkompromisses zwischen dem amerikanischen und dem sowjetischen Vertragsentwurf. Während der sowjetische Entwurf die Verpflichtung der Vertragsstaaten vorgesehen hatte, den Weltraum einschließlich der Himmelskörper zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu nutzen, hatte der amerikanische Alternativentwurf, der im wesentlichen in den gültigen Vertragstext übernommen wurde, den Anwendungsbereich der Entmilitarisierungsverpflichtung auf die Himmelskörper beschränkt<sup>25</sup>. Die Entmilitarisierungsklausel entbehrt daher der rechtsdogmatischen Klarheit und Präzision, die andere, juristisch von langer Hand vorbereitete Vertragsbestimmungen kennzeichnen. Dem Anliegen der internationalen Gemeinschaft, die Ausweitung nationaler

Konflikte in den Weltraum zu verhindern, wurde nur begrenzt entsprochen, was sich unter anderem darin zeigt, daß Artikel 4 bereits unmittelbar im Anschluß an die Unterzeichnung des Weltraumvertrages zu ideologisch und politisch motivierten Auslegungskontroversen Anlaß gegeben hat<sup>26</sup>.

**Nukleare und konventionelle Waffensysteme**

Zunächst werden von dem Entnuklearisierungsgebot des Absatzes I konventionelle Waffensysteme nicht erfaßt. Was unter Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen zu verstehen ist, definieren die Weltraumrechtstexte nicht. Die Staaten gingen von den den Abrüstungsdebatten zugrundeliegenden Begriffen aus. Damit aber steht fest, daß auch atomkraftgetriebene konventionelle Waffensysteme, ja selbst atomkraftgetriebene Laserwaffen, nicht unter den Anwendungsbereich fallen.

**MOBS, FOBS, Lang- und Mittelstreckenraketen**

Die Großmächte haben bei Unterzeichnung des Weltraumvertrages keinen Zweifel daran gelassen, daß sie als Folge der Trennung der Weltraum- von den Abrüstungsverhandlungen nur die Satellisierung in Vollorbit von Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen (nukleare MOBS-Multiple Orbital Bombardment Systems) als unter das weltraumrechtliche Verbot fallend betrachteten. Damit sind alle den außeratmosphärischen Raum nur auf Teilorbit durchquerenden Systeme weltraumrechtlich auch dann nicht erfaßt, wenn sie atomare Gefechtsköpfe tragen<sup>27</sup>. Dies gilt sowohl für FOBS (Fractional Orbital Bombardment Systems) als auch für Lang- und Mittelstreckenraketen, die auf ihrem Flug auch den Weltraum jenseits der dichteren Atmosphäreschichten durchqueren.

**Militärische Nutzung des Erdorbits**

Schließlich beschränkt der Weltraumvertrag den räumlichen Anwendungsbereich des Entmilitarisierungsgebotes auf den Mond und andere Himmelskörper, was zur Folge hat, daß die Errichtung militärischer Anlagen oder die Erprobung herkömmlicher Waffenarten in Erdorbit oder sonst im Weltraum außerhalb der Himmelskörper als zulässig zu betrachten ist. Grenzen werden ihrer Stationierung und ihrem Einsatz insoweit lediglich durch das allgemeine Gewaltverbot und insbesondere das Verbot von Angriffskriegen gesetzt, das sich positivrechtlich in der UNO-Charta niederschlagen hat.

**»Friedlich« und »militärisch«**

Bereits unmittelbar im Anschluß an die Unterzeichnung des Weltraumvertrages wurde eine weitere Unzulänglichkeit deutlich: Mangels einer anerkannten völkerrechtlichen Definition der Begriffe »friedlich« und »militärisch« zeichneten sich grundlegende Auslegungsdivergenzen ab. Zwei Auffassungen stehen sich gegenüber:

Die Sowjetunion schien bis Anfang der 60er Jahre den Standpunkt zu vertreten, daß das Wort »friedlich« mit »nicht-militärisch« gleichbedeutend sei. Sie setzte das Verbot der nicht-friedlichen Nutzung der Himmelskörper mit einem Bann jeder funktionell militärischen Tätigkeit gleich. Kennzeichnend für die sowjetische Haltung sind die Ausführungen des sowjetischen Weltraumrechtlers und Direktors des Instituts für Weltraumrecht der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften Zhukov, der noch 1963 feststellte, daß das Konzept der friedlichen Weltraumnutzung »jedwede Maßnahme militärischer Natur« ausschließe<sup>29</sup>. Anzumerken ist, daß das russische Wort für »militärisch« (voennyj) zugleich für »kriegerisch« steht.

Nach 1963 wurden sowjetische Regierungsvertreter und das sowjetische Schrifttum unklarer. Die UdSSR gab ihre diplomatischen Bemühungen auf, die militärische Weltraumnutzung als solche für völkerrechtswidrig zu erklären, und neigte nunmehr der Auffassung zu, daß die militärische Weltraumnutzung rechtlich zumindest solange nicht erfaßt werden soll, wie kein Übereinkommen über eine allgemeine und vollständige Abrüstung erzielt wird<sup>30</sup>. Die Gründe für den offensichtlichen sowjetischen Gesinnungswandel sind unterschiedlicher Natur, hängen aber wohl wesentlich damit zusammen, daß potentielle Kritik an den vielfältigen militärischen Weltraumunternehmungen der UdSSR vermieden werden soll. Wie die USA setzt nämlich auch die UdSSR nicht nur Militärpersonal als Raumfahrer, sondern auch Militärfahrzeuge als Trägerraketen für Weltraummissionen ein und entfaltet Bestrebungen, auch zukünftig ihre militärischen Aktivitäten fortzuführen.

Für das Konzept, »friedlich« mit »nicht bewaffnet« gleichzusetzen, sprechen verschiedene Gesichtspunkte: Wird jede militärische Tätigkeit auf Himmelskörpern gebannt, können diese kriegerischen Einwirkungen auf Dauer entzogen werden. Auch hat der Begriff »friedliche Tätigkeiten« bereits in anderen völkerrechtlichen Dokumenten Verwendung gefunden. Er findet sich zum Beispiel in Artikel 2 des Gründungsabkommens der internationalen Atomenergiebehörde in Wien; dort bedeutet »friedliche Nutzung der Kernenergie« unstreitig das Gegenteil ihrer militärischen Nutzung. Auch den Antarktisvertrag von 1959 scheint »friedlich« als Synonym für »nicht-militärisch« zu gebrauchen. Dies ergibt sich daraus, daß sein Artikel 1 auffordert, die Antarktis »nur für friedliche Zwecke« zu nutzen, und »alle Maßnahmen militärischer Natur« verbietet<sup>31</sup>.

**Nicht-militärisch oder nicht-aggressiv?**

Demgegenüber haben die Vereinigten Staaten und mit ihnen die überwiegende internationalistische Lehre der westlichen Welt stets auf das teleologische Element der Aggression abgestellt und demzufolge nur Akte der völkerrechtlichen Aggression als nicht-friedlich qualifiziert. Sie berufen sich auf das Gewaltverbot der UNO-Charta, das militärische Defensiv- und in gewissem Umfang auch Präventivhandlungen unberührt läßt. Alex Meyer, der Nestor des deutschen Luft- und Weltraumrechts und langjährige Direktor des Instituts für Luft- und Weltraumrecht, ist stets für diese Definition eingetreten. Er hat sie mit einem politischen und einem militärischen Argument begründet: Politisch warnt er davor, die Neutralisierung auf einem im Brennpunkt der internationalen Machtpolitik stehenden Gebiet aus dem Zusammenhang der gesamten Abrüstungsfrage herauszulösen, da eine solche Neutralisierung nur in einem internationalen Vertragswerk mit umfassenden Abrüstungsvorschriften verankert werden könne. Rechtlich gesehen kann für ihn – ungeachtet der Frage, ob sich überhaupt jede Betätigung von Militärpersonen als militärische Betätigung darstellt – zumindest nicht jede Betätigung von Militärpersonen als nicht-friedlich angesehen werden<sup>32</sup>. Die letztere Ansicht wird durch gewichtige Argumente praktischer und völkerrechtlicher Art bestätigt.

Läßt man propagandistische und rein eigennützige Definitionen beiseite, so würden in der Tat ernste Abgrenzungsprobleme auftreten, wenn eine bestimmte Aktion in das Gegensatzpaar »friedlich-militärisch« eingeordnet werden sollte. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die meisten Weltraumnutzungen zumindest eine potentielle militärische Nebenbedeutung haben, die in der Vorbereitung ei-

ner Mission, in der Verwendung geschulter Militärpersonals oder auf der Ebene der Auswertung der Ergebnisse liegen kann. Dies gilt an erster Stelle für Trägerfahrzeuge, deren Entwicklung und Konstruktion, selbst wenn sie zunächst im Rahmen einer eindeutig zivilen Weltraumtätigkeit erfolgt, später Verwendung für militärische Zwecke finden kann, während umgekehrt ursprünglich für militärische Zwecke konzipierte Trägerfahrzeuge, wie etwa Interkontinentalraketen, auch für zivile Weltraumaktivitäten genutzt werden können. Ein Beispiel dafür bietet die amerikanische Titan-Rakete, die für die Konstruktion von Interkontinentalraketen, aber auch für die Durchführung bemannter Raumflüge diente. Eine Unterscheidung zwischen militärischen und nicht-militärischen Raumfahrtprojekten kann daher in der Praxis kaum getroffen werden.

**Selbstverteidigungsrecht und UNO-Charta** Hinzu kommt ein weiteres: Das geltende Völkerrecht, insbesondere die UNO-Charta, verbietet nur aggressive Handlungen, nicht dagegen die nicht-aggressive militärische Nutzung der Räume außerhalb des staatlichen Jurisdiktionsbereiches. Art. 51 der UNO-Charta bekräftigt das Recht der Staaten auf individuelle und kollektive Selbstverteidigung im Falle eines bewaffneten Angriffs. Die Bedürfnisse der Selbstverteidigung haben Staaten wie die USA und Kanada veranlaßt, Luftverteidigungs- und Identifizierungszonen über der hohen See zu schaffen und den anfliegenden Luftfahrzeugen aufzuerlegen, ihre voraussichtliche Ankunft bereits vor Eintritt in den nationalen Luftkorridor anzumelden.

Nationale Sprecher haben einstimmig klargemacht, daß sie die Entmilitarisierung des Weltraums nicht als eine Einschränkung ihrer Selbstverteidigungsbefugnisse ansehen. Der Rechtsberater des State Department stellte bereits 1958 kategorisch fest: »Die Vereinigten Staaten sind jederzeit bereit, zu ihrem Schutz auf einen bewaffneten Angriff zu reagieren, gleichgültig, ob dieser seinen Ausgangspunkt im Weltraum hat oder den Weltraum mit dem Ziel Vereinigte Staaten durchquert<sup>33</sup>.« Die Sowjetunion hat ihrerseits unterstrichen, daß im Falle einer unangemessenen Nutzung des Weltraums jeder Staat das Recht habe, die vom modernen Völkerrecht vorgesehenen Maßnahmen, einschließlich der Maßnahmen der individuellen oder kollektiven Selbstverteidigung im Falle eines bewaffneten Angriffs, zu treffen<sup>34</sup>.

**»Spionagesatelliten«** Hauptsächlich an den umfangreichen Weltraumaufklärungstätigkeiten der Supermächte hat sich die Debatte entzündet, ob funktionell militärische Tätigkeiten der Wahrung des Friedens und der internationalen Zusammenarbeit dienen können. Die Frage zielt in erster Linie auf die Zulässigkeit der als »Spionagesatelliten« bekannt gewordenen militärischen Aufklärungssatelliten.

Wie bereits an anderer Stelle dargestellt wurde, hat US-Präsident Eisenhower im Jahre 1955 der Sowjetunion einen unter dem Namen »open skies plan« bekannt gewordenen Plan zur Errichtung eines internationalen Systems überwachter und kontrollierter Flüge auf der Grundlage der Gegenseitigkeit vorgelegt, dessen Verwirklichung aber am Widerstand des sowjetischen Parteichefs Chruschtschow scheiterte, der befürchtete, die Vereinigten Staaten strebten damit in erster Linie die Legalisierung ihrer Luftaufklärungstätigkeiten an. Damit aber hätten die Sowjets ihren traditionellen militärischen Vorsprung vor den USA eingebüßt, den ihnen die geographische Weite ihrer Territorien und die Undurchdringlichkeit ihrer geschlossenen Gesellschaftsordnung verschafft haben<sup>35</sup>.

Die amerikanisch-sowjetische Kontroverse erreichte ihren Höhepunkt mit der U-2-Affäre im Mai 1960. Die Sowjets erblickten im Überfliegen ihres Staatsgebietes durch amerikanische Aufklärungsflugzeuge eine flagrante Verletzung des Völkerrechts, das allen Staaten den Respekt vor der territorialen Integrität und politischen Unabhängigkeit anderer Staaten auferlegt.

Die Rechtsauffassung der Vereinigten Staaten, Westeuropas und der überwältigenden Mehrheit des westlichen Schrifttums sieht keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Beobachtung eines fremden Landes durch Agenten und der Beobachtung durch Luft- oder Raumfahrzeuge und versteht die Weltraumaufklärung als eine nach dem Völkerrecht freie Tätigkeit, die nicht unter den Bann der nicht-friedlichen Tätigkeiten (Art. 4 des Weltraumvertrages) fällt. Ihre Rechtfertigung ergebe sich aus der vitalen Notwendigkeit, das gegnerische System zu entblößen, um die freie Welt vor letalen Überraschungsangriffen zu schützen<sup>36</sup>. Die amerikanischen Verantwortlichen haben indessen nie das sowjetische Selbstverteidigungsrecht bestritten, sich durch den Abschluß der Aufklärer zur Wehr zu setzen.

Demgegenüber haben sich die Sowjetunion und die sowjetische Völkerrechtslehre stets auf den Standpunkt gestellt, daß die satellitäre Aufklärung – wie jede andere Aufklärungs- und Spionagetätigkeit – eine Verletzung des Völkerrechtsprinzips der friedlichen Koexistenz darstellt<sup>37</sup>. Allerdings haben die Sowjets gegen amerikanische Aufklärungssatelliten nie auf diplomatischem Weg Protest eingelegt, sondern sich auf wenige offiziöse Protesterklärungen vor dem Forum der Vereinten Nationen beschränkt. In diesem Rahmen brachten sie am 10. September 1962 einen Deklarationsentwurf über die Grundsätze der staatlichen Tätigkeiten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums ein, der den wichtigen Passus enthielt, daß die Verwendung künstlicher Satelliten zur Sammlung von Aufklärungsinformationen im Gebiet eines fremden Staates mit den Zielen der Menschheit bei der Eroberung des Weltraums unvereinbar ist<sup>38</sup>. Die Vereinigten Staaten haben den sowjetischen Vorschlag nachdrücklich abgelehnt. Er enthielt für sie den Versuch, die einseitigen Aufklärungsvorteile des Ostblocks, die durch seine geographische und gesellschaftliche Struktur bedingt sind, rechtlich zu konsolidieren. Da die Sowjetunion schließlich selbst Aufklärungssatelliten einsetzte, nahm sie von der weiteren Verfolgung dieser politischen Pläne Abstand. So hat sie bei den Verhandlungen zur Ausarbeitung des Raumfahrerabkommens von 1968 nicht auf der Aufnahme eines Passus bestanden, wonach die Pflicht zur Rückgabe von Raumfahrzeugen für solche Gegenstände ausgeschlossen sein sollte, die mit Vorrichtungen zur Sammlung von Aufklärungsdaten bestückt sind. Die Frage dürfte mit dem Abschluß des SALT-I-Abkommens im Jahre 1972 endgültig zugunsten der westlichen Auffassung entschieden worden sein, da der nach SALT-I zulässige Einsatz der eigenen »nationalen technischen Mittel« zur Verifizierung der Einhaltung der Waffenkontrollabsprachen auch den Einsatz von Aufklärungssatelliten legalisieren dürfte.

**Zulässigkeit  
der Satelliten-  
aufklärung**

Weltraumaufklärungsunternehmungen sind offensichtlich weder nach dem Weltraumvertrag noch nach allgemeinem Völkerrecht verboten. Das geltende Völkerrecht, einschließlich der Satzung der Vereinten Nationen, enthält keine spezifische Regelung für satellitäre Aufklärungstätigkeiten. Artikel 36 des Internationalen Zivilluftfahrtabkommens von Chicago 1944 spricht zwar jedem

Staat das Recht zu, den Gebrauch fotografischer Geräte an Bord von Luftfahrzeugen über seinen Bodengebieten zu regeln, jedoch entspringt diese Regelungsbefugnis dem Grundsatz der staatlichen Luftraumhoheit und kann daher auch nicht entsprechend auf den hoheitsfreien Weltraum übertragen werden. Gleichfalls sind die völkerrechtlichen Regeln über die Kriegsspionage (Haager Landkriegsordnung von 1907) unanwendbar, nicht zuletzt deshalb, weil diese dort als der Versuch definiert ist, Informationen heimlich oder unter falschem Vorwand zu erhalten, wogegen die sogenannte Weltraumspionage offen betrieben wird.

Aufklärung und Spionage sind an sich moralisch wertneutrale Tätigkeiten. Sie sind im thermonuklearen Zeitalter zu einer Begleiterscheinung der politischen und militärischen Konfrontation der Nationen geworden. Sie sind weder nach allgemeinem Völkerrecht, einschließlich der UNO-Charta, noch nach weltraumrechtlichen Grundsätzen unzulässig. Die Internationale Gemeinschaft hat sich bis heute beharrlich geweigert, sie rechtlich zu normieren. Ausschlaggebend dafür mag der Gedanke gewesen sein, daß das Faktum Spionage im allgemeinen und die Weltraumspionage im besonderen eher dem Bereich des Politischen zuzuordnen ist. Um mit den Worten eines amerikanischen Verantwortlichen zu sprechen: Der Realitätssinn erfordert es, anzuerkennen, »daß wir es mit zwei gesonderten Problemen auf zwei völlig verschiedenen Ebenen zu tun haben, deren eine juristisch, die andere aber politisch und militärisch ist . . . In der Tat sind Völkerrecht und die Erhaltung des Friedens gewissermaßen zwei völlig verschiedene Gegenstände«<sup>39</sup>.

#### **Unzureichende Entmilitarisierungskontrolle**

Die Lückenhaftigkeit des materiellen Entmilitarisierungsgehalts des Weltraumvertrags spiegelt sich schließlich auch im Fehlen geeigneter Verfahrensgarantien zur Überwachung der Entmilitarisierungsverpflichtungen wider. Ein wirksames Kontrollsystem ist im Weltraumrecht nicht geschaffen worden. Zwar sieht der Weltraumvertrag gewisse Informations- und Konsultationsverpflichtungen vor (Art. 9 - 11), jedoch beziehen sich diese nur auf eng umgrenzte Sachverhalte von primär nicht-militärischer Bedeutung, wie etwa den Schutz der natürlichen Umwelt und Projekte der wissenschaftlichen Forschung. Selbst diese sind einschränkenden Generalklauseln unterworfen, die dem politischen Ermessen der verpflichteten Parteien einen weiten Spielraum lassen. Echte Inspektionsrechte, die allein die Gewähr einer wirksamen Kontrolle bieten könnten, beschränken sich – wie das Entmilitarisierungsgebot selbst – auf Einrichtungen und Anlagen auf Himmelskörpern. Sie beziehen sich dagegen nicht auf Unternehmungen im Weltraum oder die entsprechenden Startanlagen auf dem Gebiet der Entsendestaaten (Art. 12). Da sie zudem unter dem Vorbehalt der Gegenseitigkeit stehen, ist auch ihre Ausübung letztlich dem guten Willen der beiden führenden Raumfahrtstaaten überlassen. Für die Schaffung eines internationalen Kontrollorgans, etwa in Form einer internationalen Weltraumbehörde, hat sich bislang kein Konsens der Staatengemeinschaft gefunden.

Damit aber wird die Chance nicht unbeträchtlich geschmälert, zu einer wirklich fruchtbaren internationalen Zusammenarbeit bei der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums zu gelangen. Der Weg zu einem universellen Weltfriedens- und Kooperationsrecht im Weltraum ist noch weit.

### 2.2.3 Das Weltraumhaftungsrecht<sup>40</sup>

Weltraumunternehmungen betreten wissenschaftliches und technisches Neuland. Sie benutzen diffizile Techniken von hoher potentieller Gefährlichkeit. Wenn es auch bisher noch nicht zu größeren Schäden gekommen ist, so sind doch bereits mehrere Weltraumzwischenfälle zu verzeichnen. Der Absturz des sowjetischen Satelliten Kosmos 954 im Januar 1978 und des amerikanischen Weltraumlaboratoriums Skylab im Juli 1979 waren die bisher spektakulärsten, jedoch nicht schadensträchtigen Fälle. Im Jahre 1960 stürzten Teile einer amerikanischen Weltraumrakete nach mißglücktem Start auf kubanisches Staatsgebiet und erschlugen eine Kuh; Menschen kamen dabei nicht zu Schaden. Wiederholt wurden auf die Erde zurückgefallene unverglühte Bruchstücke von Weltraumgegenständen gefunden, die keine oder nur geringfügige Schäden auf der Erdoberfläche verursacht haben. Im Jahre 1975 stürzte eine etwa dreißig Tonnen schwere ausgebrannte Stufe einer US-Saturn-5-Rakete ab. Das Teilstück fiel glücklicherweise am 11. Januar 1975 östlich der Azoren in den Atlantik.

**Weltraum-  
unfälle**

Besonders schwere Gefahren gehen von nuklearen Weltraumsystemen aus, wie sie die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion bereits in Geoorbit versetzt haben. Eine Streuung der nuklearen Ladung über den Erdball kann zu unabsehbaren Verseuchungen der Atmosphäre und dauernden Strahlenschäden führen. Es ist zu bezweifeln, ob beide Supermächte hinreichende Vorkehrungen gegen nukleare Unfälle getroffen haben. Die Vereinigten Staaten verpacken ihre radioaktiven Energiequellen in Behälter, die so konstruiert sind, daß sie einen Sturz durch die dichtere Atmosphäre ohne zu verglühen überstehen. Das System hat bisher funktioniert; jedoch sind auch hier letzte Gefahren eines Bruches nicht auszuschließen. Demgegenüber stellt das sowjetische Programm auf das vollständige Verglühen des Satelliten und seiner nuklearen Nutzlast bereits in den hohen Atmosphäreschichten zu Beginn der Absturzphase ab, wo die atomare Last zerstäuben soll, ohne Schaden auf der Erdoberfläche zu stiften. Der Kosmos-Unfall über kanadischem Gebiet hat jedoch deutlich gemacht, daß auch gefährliches Material die Erde erreichen kann.

**Nukleare  
Weltraum-  
systeme**

Allerdings kann die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls durch Satelliten, die mit Energieversorgung auf der Grundlage radioaktiven Materials arbeiten, als verhältnismäßig gering angesehen werden. Im Normalfall fliegt ein solcher Satellit in Höhen, in denen er entweder außerordentlich lange im Weltraum bleibt, und zwar so lange, bis seine Radioaktivität weitgehend abgeklungen ist, oder aber er befindet sich – wie die überwiegende Mehrzahl der mit solchen Antrieben ausgestatteten Satelliten – an Stellen des Weltraums, von denen er nach den Gesetzen der Himmelsmechanik nicht mehr zur Erde zurückkehren kann.

Im Falle von Kosmos 954 war der Mechanismus, der den Satelliten in eine Umlaufbahn von etwa 900 Kilometern Höhe hätte schicken sollen – wo er wegen seiner voraussichtlichen Lebensdauer von 600 bis 1000 Jahren für die Erde keine Gefahr mehr dargestellt hätte –, ausgefallen. Dies hat dazu geführt, daß der Satellit vorzeitig wieder in die Erdatmosphäre eintrat, wo er über kanadischem Gebiet abstürzte<sup>41</sup>. Dem Absturz des Weltraumlaboratoriums Skylab am 11. Juli 1979 lagen falsche Berechnungen des Atmosphärewiderstandes und des in der

Umlaufbahn wider Erwarten starken Sonnenwindes zugrunde. Der unvorhergesehene Bremseffekt ließ den Satelliten vorzeitig an Höhe verlieren und schließlich über dem Südwesten Australiens abstürzen. Hätten die Berechnungen der Experten zugetroffen, so wäre Skylab zumindest solange in stabilem Orbit geblieben, bis es mit der ab 1980 einsatzfähigen Weltraumfähre Space Shuttle auf eine höhere Umlaufbahn hätte angehoben werden können.

Der zur Zeit schwerste vorstellbare, jedoch äußerst unwahrscheinliche Unfall im Weltraum dürfte im Auseinanderfallen der atomaren Ladung eines Raumfahrzeuges in den unteren Atmosphäreschichten bestehen. Dabei könnten sich radioaktives Material und Gas über dicht besiedeltem Gebiete ausbreiten und Hunderte oder Tausende von Menschen töten sowie eine weitere nicht absehbare Zahl von Menschen schwer schädigen.

Die hohe Gefahreneigtheit der Weltraumgroßforschungsprojekte ließ bereits in den Aufbruchstunden der Raumfahrt den Ruf nach spezifischen Regeln der Schadenshaftung laut werden. Die gewohnheitlich überkommenen Prinzipien des klassischen Völkerrechts erwiesen sich nämlich für Tätigkeiten von besonderer Gefährlichkeit in noch ungesicherten Pionierbereichen als unzulänglich.

**Haftung und Völkerrecht** Nach klassischem Völkergewohnheitsrecht sind Staaten, die anderen Staaten oder deren natürlichen oder juristischen Personen Schaden zufügen, letzteren nur zum Schadensersatz verpflichtet, wenn sie oder die Stellen oder Personen, die für sie hoheitliche Tätigkeit ausüben und für deren Tun und Unterlassen sie mithin verantwortlich sind, schuldhaft gehandelt haben. Der Regelfall der schuldhaften Schadenszufügung ist der des fahrlässigen Handelns.

**Haftungsregeln des Weltraumrechts** Dieser Haftungsgrundsatz hat im Weltraumrecht eine zweifache wertvolle Erweiterung erfahren: Zunächst sind die Staaten nach den Art. 6, 7 des Weltraumvertrages für alle ihre nationalen Tätigkeiten, gleichgültig ob sie von regierungsamtlichen oder privaten Stellen durchgeführt werden, verantwortlich und haften dafür. Sodann verdient Art. 2 des Weltraumhaftungsübereinkommens von 1972 besondere Beachtung: Er sieht für den Regelfall des Weltraumschadens, nämlich einen durch einen Weltraumgegenstand auf der Erdoberfläche verursachten Schaden, den Grundsatz der sogenannten unbedingten oder absoluten Haftung vor. Danach reicht zur Geltendmachung von Schadensersatzansprüchen der Nachweis aus, daß der in Anspruch genommene Staat bzw. seine nationalen Stellen oder Unternehmen den entstandenen Schaden kausal verursacht haben. Des in der Praxis meist nur schwer zu führenden Nachweises eines Verschuldens bedarf es dagegen nicht.

Anläßlich des Absturzes des sowjetischen Atomsatelliten 1978 ist die Frage aufgetreten, ob die weltraumrechtliche Haftungsverschärfung auch nukleare Explosions- und Strahlenschäden umfaßt. Die Frage ist grundsätzlich zu bejahen, was sich unter anderem daraus ergibt, daß für jede Art des Körper- und Sachschadens gehaftet wird. Ein ungarischer Vorschlag aus Anlaß der Vorbereitungsarbeiten, nukleare Zwischenfälle aus dem Anwendungsbereich des Weltraumhaftungsabkommens herauszunehmen, hat im gültigen Vertragstext keinen Niederschlag gefunden.

Von dieser absoluten Haftung ist Freistellung vorgesehen, wenn der in Anspruch genommene Startstaat nachweist, daß der Schaden entweder ganz oder teilweise durch eine grob fahrlässige oder vorsätzliche Handlung oder Unterlassung des anspruchstellenden Staates oder dessen von ihm vertretenen natürlichen oder juristischen Personen verursacht worden ist (Art. 6 Abs. 1 des Weltraumhaftungsübereinkommens). Aus allgemeinen Rechtsgrundsätzen ergibt sich, daß eine etwaige Haftung aus Verschulden durch die Freistellung von der absoluten Haftung unberührt bleibt, jedoch unter dem Gesichtspunkt des mitwirkenden Verletztenverschuldens gemindert werden kann.

Eventuelle Schadensersatzansprüche sind zunächst auf diplomatischem Wege geltend zu machen. Kommt eine einverständliche Schadensregulierung nicht zustande, so ist auf Verlangen einer jeden der Parteien eine Schiedskommission zu bilden, die über die sachliche Begründung und die Höhe des zu leistenden Schadensersatzes entscheidet (Art. 14, 18 des Weltraumhaftungsübereinkommens). Der Spruch der Schiedskommission ist jedoch nur bindend, wenn sich beide Parteien unterworfen haben. Damit droht die Gefahr, daß die praktische Verfolgung der Ansprüche letztlich im Sand der nationalen Souveränitätsinteressen verläuft. Die Weigerung der Sowjetunion, die von Kanada bezifferten Aufwendungen für die Bergung des abgestürzten Kosmos-Satelliten als zu ersetzenden Schaden anzuerkennen, hat diese Gefahr bereits drastisch vor Augen geführt. Die Schwierigkeiten zwingen dazu, die bestehende Regelung zu überdenken. Eine Lösung könnte etwa darin liegen, Weltraumschäden unmittelbar aus einem internationalen Entschädigungsfonds – etwa nach dem Muster des kürzlich errichteten Internationalen Entschädigungsfonds für Ölverschmutzungsschäden – zu decken, in den die weltraumfahrenden Nationen nach einem bestimmten, dem Umfang ihrer Weltraumunternehmungen entsprechenden Schlüssel Pflichtbeiträge zu leisten hätten.

**Schadensersatz auf diplomatischem Weg**

## 2.2.4 Das Weltraumfunkwesen

Die Koordinierung der nationalen Tätigkeiten und die internationale Kooperation im Weltraum erfordern auch neue Grundsatzentscheidungen auf dem Gebiet des Weltraumfunkwesens. Insbesondere kommt es darauf an, daß die Vorteile der neuen Technologien allen Nationen auf der Grundlage der Gleichheit zugänglich gemacht werden. Dieses Erfordernis begründet Rechte und Pflichten sowohl seitens der sendenden wie der empfangenden Nationen. Es ist daher das Ziel einer Regelung des Weltraumfunkwesens, allen Nationen den freien Zugang auf der Grundlage der Nichtdiskriminierung zu eröffnen.

**Diskriminationsfreie Satellitenkommunikation**

Bereits in ihrer EntschlieÙung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961 hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen die Hoffnung ausgesprochen, daß die »Kommunikation mittels Satelliten den Nationen der Welt baldmöglichst auf globaler und diskriminationsfreier Grundlage zugänglich gemacht wird«. In dem gleichen Sinne äußerte sich die Vollversammlung in ihrer EntschlieÙung 1802 (XVII) vom 14. Dezember 1962.

Die Internationale Fernmeldeunion in Genf hat sich zu ähnlichen Grundsätzen bekannt. Nachdem sie bereits im April 1959 eine besondere Studiengruppe zur Untersuchung von Fernmeldesystemen mit und zwischen Orten im Weltraum eingesetzt hatte, verabschiedete sie auf der außerordentlichen Funkverwaltungs-konferenz von 1963 zur Verteilung von Frequenzbändern für Weltraum-funkverbindungen die Empfehlung Nr. 10 A, in der sie das Recht aller Mitglied-staaten und assoziierten Mitglieder der Union auf einen gerechten und rationel-len Gebrauch der Frequenzbänder für den Weltraumfunkverkehr anerkennt<sup>42</sup>. Auf dieser Konferenz nahm sie auch eine Teilrevision ihrer Vollzugsordnungen für den Funkdienst (»Radio Regulations«) von 1959 vor, um den Weltraum-funkverkehr in ihre Regelungen einzubeziehen.

Im Zuge der rasch fortschreitenden Entwicklung der Weltraumfernmeldetechnologie wurde 1971 in Genf eine besondere Weltfunkverwaltungs-konferenz für das Weltraumfernmeldewesen (World Administrative Radio Conference for Space Telecommunications) einberufen, die die Vollzugsordnungen für den Funkdienst erneut revidierte. Sie nahm mehrere Entschlüsse und Empfeh-lungen an und änderte insbesondere die Definitionsnormen der Vollzugsord-nungen, die 1963 angenommen worden waren. Das dem Weltraumfunkverkehr zugeteilte Frequenzspektrum wurde beträchtlich erweitert<sup>43</sup>. Ferner wurden Bestimmungen für meteorologische Satelliten, Radioastronomie, Navigationsdien-ste und Amateurfunksendungen getroffen. Eine eigene Frequenz wurde auch Such- und Rettungsoperationen zugewiesen, womit die bereits bestehenden Fre-quenzbänder für Luftfahrzeuge in Not erweitert wurden<sup>44</sup>. Hervorzuheben ist auch die Entschlüsselung Nr. Spa 2-1, in der anerkannt wird, daß die Registrierung und der Gebrauch von Frequenzzuweisungen für Weltraumfunkdienste »kei-nerlei ständiges Vorrecht an irgendein einzelnes Land oder an eine Gruppe von Ländern verleiht und kein Hindernis für die Errichtung von Weltraumsystemen durch andere Länder schafft«<sup>45</sup>.

Auf der Konferenz von 1971 wurde gleichfalls bestimmt, daß zur Vermeidung schädlicher Interferenzen Weltraumstationen ihre Sendungen beenden müssen, sobald das Programm ihrer Mission beendet ist. Die Stationen sind zu diesem Zwecke mit Vorrichtungen auszustatten, die die unmittelbare Beendigung der Funksendungen durch Fernsteuerung gewährleisten, wenn eine solche Beendi-gung nach den Vorschriften der Vollzugsordnungen geboten ist<sup>46</sup>.

### 2.2.5 Die Registrierung von Weltraumgegenständen

Die Registrierung von Weltraumgegenständen verfolgt mehrere Zwecke. Sie ist zunächst eine Voraussetzung für die Zuordnung eines Weltraumgegenstandes zu einem bestimmten Staat, also dessen Staatsangehörigkeit. Weiterhin dient sie der Erkennung und Identifizierung etwa im Schadensfall oder im Hinblick auf die Bergung und Rückgabe von Raumfahrzeugen und deren Bestandteilen<sup>47</sup>. Zu unterscheiden ist die Eintragung in ein nationales Register und die in ein inter-

nationales Zentralregister. Der Weltraumvertrag und das Registrierungsübereinkommen von 1975 gehen von der Eintragung in ein nationales Register als dem Regelfall aus. Diese Eintragung, die im wesentlichen der Eintragungspflicht des internationalen Luftrechts (Art. 18 des Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago 1944) entspricht, ist der Ansatzpunkt für die in Art. 8 des Weltraumvertrages verankerte Jurisdiktion und Kontrolle über Weltraumgegenstände und deren Besetzung für die Dauer ihres Aufenthaltes im Weltraum und auf Himmelskörpern.

Der Erste Ausschuß der Vollversammlung der Vereinten Nationen hat die Frage der Registrierung bereits im Dezember 1961 erörtert. In ihrer EntschlieÙung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961 hat die Vollversammlung alle Staaten, die Gegenstände in Erdumlaufbahn und darüber hinaus entsenden, aufgefordert, durch den Generalsekretär dem Weltraumausschuß Informationen zur Registrierung der Starts zu liefern. Der Generalsekretär solle ein öffentliches Register der einschlägigen Informationen führen. Im Sommer 1968 legte Frankreich den Entwurf eines »Übereinkommens betreffend die Registrierung von Weltraumgegenständen, die in den Weltraum zur Erforschung und Nutzung des Welt- raums gestartet wurden«, vor, auf dessen Grundlage das Registrierungsübereinkommen von 1975 erarbeitet wurde<sup>48</sup>.

Das Registrierungsübereinkommen erhebt die Eintragung in ein geeignetes nationales Register zur völkerrechtlichen Verpflichtung. Der Inhalt und die Voraussetzungen der Eintragung werden von dem jeweiligen Registerstaat festgesetzt (Art. 2). Neben den nationalen Registern wird ein internationales, vom Generalsekretär der Vereinten Nationen zu führendes offenes und allgemein zugängliches Zentralregister geführt, in dem alle einschlägigen zur Verfügung gestellten Informationen aufgezeichnet werden (Art. 3). Jeder Registerstaat hat dem Generalsekretär der Vereinten Nationen ein Mindestmaß an Informationen über jeden von ihm registrierten Weltraumgegenstand zu liefern, die er durch zusätzliche Informationen ergänzen kann (Art. 4).

**Registrie-  
rungspflicht**

Bereits vor dem Abschluß des Registrierungsübereinkommens haben die Raumfahrtmissionen dem Generalsekretär der Vereinten Nationen begrenzte Informationen zur Verfügung gestellt. Während die Vereinigten Staaten die internationale Bezeichnung, das Startfahrzeug, die Satellitenkategorie, das Startdatum, die Nodalperiode, Inklination, Apogäum und Perigäum angaben, teilte die Sowjetunion den Namen des Satelliten oder sonstigen Weltraumgegenstandes, den Zweck der Entsendung, das Startdatum und die grundlegenden astronomischen Daten (Perigäum, Apogäum und Inklination) mit.

Einer der Kernpunkte des Registrierungsübereinkommens ist die Begriffsbestimmung des Weltraumgegenstandes, zu der bisher noch keine Übereinstimmung erzielt werden konnte. Die mit der Ausarbeitung des Übereinkommens beauftragte Arbeitsgruppe hatte eine relativ umfassende Begriffsbestimmung vorgeschlagen, die auf den Start in den Weltraum zum Zwecke der Erforschung und Nutzung des Weltraums und der Himmelskörper abstellte und Start- oder Transportfahrzeuge, Nutzlasten und künstliche Satelliten in einer Weltraumbahn einschloß<sup>49</sup>. Diese Bestimmung wurde nicht in den Übereinkommenstext übernommen. Seine Definition von Weltraumgegenstand (space object) be-

**Begriffsbe-  
stimmung von  
Weltraum-  
gegenstand**

schränkt sich auf die Feststellung, daß darunter auch »Bestandteile eines Weltraumgegenstandes sowie sein Startfahrzeug und Teile davon« zu verstehen sind (Art. 1 b).

Noch während der Debatten um den Übereinkommensentwurf vor dem Ersten Ausschuß der Vollversammlung im Jahre 1961 hatte sich der Vertreter der Vereinigten Staaten optimistisch geäußert, daß »die Errichtung eines vollständigen Registers oder einer Zusammenstellung von Raumfahrzeugen einen bedeutenden Schritt zur Offenheit in den Weltraumtätigkeiten bedeuten und allen Nationen zugute kommen würde«<sup>50</sup>. Jedoch haben die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion bei der Ausarbeitung des Übereinkommens erhebliche Zurückhaltung an den Tag gelegt und das Übereinkommen bis heute nicht unterzeichnet. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand: Angesichts des hohen Anteils der militärischen Weltraumaktivitäten der Supermächte ist die Befürchtung nicht von der Hand zu weisen, daß sie zumindest solange nicht bereit sein werden, alle einschlägigen Daten zu veröffentlichen, als keine Übereinstimmung in der Frage einer vollständigen Entmilitarisierung des Weltraums erzielt wird.

## 2.3 Entwicklungstendenzen des Weltraumrechts

### Kodifizierung des Weltraumrechts

Der seit Ende der 50er Jahre voranschreitende, großangelegte Prozeß der Kodifizierung des Weltraumrechts sucht in der Geschichte der internationalen Beziehungen seinesgleichen. Er ist auch heute noch keineswegs abgeschlossen.

Bereits im Dezember 1974 hat die Vollversammlung der Vereinten Nationen in ihrer EntschlieÙung 3234 (XXIX) Prioritäten für die weitere Arbeit des Ausschusses zur Friedlichen Nutzung des Weltraums gesetzt, die bis heute im wesentlichen unverändert gelten. Diese Prioritäten sind:

- Erarbeitung eines besonderen Mondvertrages;
- Erarbeitung von Grundsätzen für den Einsatz künstlicher Erdsatelliten für Direktfernsehübertragungen;
- Erarbeitung der rechtlichen Folgerungen der Erdfernerkundung aus dem Weltraum.

Zu den genannten drei Problembereichen ist in den letzten Jahren die bereits seit fast 20 Jahren auf der Tagesordnung der Vereinten Nationen stehende Frage der Begriffsbestimmung und Abgrenzung des Weltraums prioritär hinzugekommen<sup>51</sup>. Im folgenden soll ein kurzer Überblick über die anstehenden Probleme und die in Betracht kommenden Lösungsmöglichkeiten gegeben werden.

### 2.3.1 Die Rechtslage des Mondes<sup>52</sup>

Das Schrifttum hat sich auch nach der Unterzeichnung des Weltraumvertrages für die Ausarbeitung eines besonderen Abkommens zur Rechtslage des Mondes und der anderen Himmelskörper eingesetzt, weil der Weltraumvertrag von 1967 verschiedene der aufgeworfenen Rechtsfragen, insbesondere die Rechtslage der Bodenschätze auf Himmelskörpern, nicht geregelt hat. Der rechtswissenschaftliche Unterausschuß des Ausschusses zur Friedlichen Nutzung des Weltraums setzte am 11. April 1972 eine besondere Arbeitsgruppe für Fragen der Rechtslage des Mondes ein, die auf der Grundlage vorgelegter Entwürfe und Arbeitspapiere in der Folge einen Vertragsentwurf in 21 Artikeln ausarbeitete, den der rechtswissenschaftliche Unterausschuß 1972 als Arbeitstext verabschiedete.

**Entwurf eines Mondvertrages**

Umstrittener Kernpunkt des Mondvertragsentwurfes sind die mehrfach neugefaßten Vorschriften über das Verbot der nationalen Aneignung und die Ausbeutungsrechte an Bodenschätzen auf Himmelskörpern. Art. 10 Abs. 4 des Entwurfes erklärt den Mond und seine Bodenschätze zum gemeinsamen Erbe der Menschheit. Die Vertragsparteien werden verpflichtet, ein internationales Regime zur Ausbeutung der Bodenschätze des Mondes zu errichten, sobald die Ausbeutung praktisch durchführbar wird. Damit sollen die ordentliche und sichere Entwicklung und die rationelle Verwaltung der Bodenschätze sowie deren gerechte Verteilung unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Entwicklungsländer sichergestellt werden.

Der Mondvertragsentwurf enthält damit gegenüber den allgemeinen Ausführungen des Weltraumvertrages wertvolle Klarstellungen und Konkretisierungen, die den spezifischen Erfordernissen der Erforschung und Nutzung des Mondes Rechnung tragen. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß erstmals eine klare Unterscheidung zwischen der Mondoberfläche und dem Monduntergrund einerseits und deren Bodenschätzen andererseits getroffen wird. Dadurch wird klargestellt, daß sich das Verbot der nationalen Aneignung nicht auch auf die Bodenschätze und sonstigen natürlichen Ressourcen der Himmelskörper bezieht.

### 2.3.2 Das satellitäre Direktfernsehen<sup>53</sup>

Wie bereits dargestellt wurde, bilden Weltraumkommunikationssysteme heute die meistversprechende Nutzanwendung der Weltraumtechnologie. Während bei der traditionellen, sogenannten Punkt-zu-Punkt-Übertragung der Empfang über eine in der Nähe des individuellen Empfängers gelegene Bodenstation vermittelt wird, die Empfangsstaaten mithin die Kontrollen über Sendungen aus Drittstaaten behalten, entfällt diese Kontrollmöglichkeit bei der rechtlich und politisch erheblich problematischeren Neutechnologie des daher hochumstrittenen satellitären Direktfernsehens (direct television broadcasting). Das satellitäre

**Direktfernsehen als wichtiger Informationsträger**

Direktfernsehen wirft bedeutende rechtliche und politische Fragen auf, die insbesondere das Verhältnis der empfangsstaatlichen Hoheitsgewalt zum Individualrecht auf freien Informationsfluß über die nationalen Grenzen hinweg betreffen.

#### Aktivitäten der UNO

Die Vollversammlung der Vereinten Nationen hat in ihrer EntschlieÙung 2916 (XXVII) vom 9. November 1972 den Ausschuß zur Friedlichen Nutzung des Weltraums aufgefordert, unverzüglich die Ausarbeitung der Grundsätze dieser Neutechnik in einem internationalen Übereinkommen in Angriff zu nehmen. Die EntschlieÙung unterstreicht insbesondere, daß das Direktfernsehen mittels Satelliten die Annäherung der Völker vertiefen, den Informations- und Kulturaustausch fördern und das Bildungsniveau der Bevölkerungen anheben soll. Direktfernsehsendungen sollen ausschließlich den vornehmen Zielen des Friedens und der Freundschaft unter den Völkern dienen. Der freie Informationsfluß soll auf der Grundlage der strengen Beachtung der souveränen Rechte der Staaten gewährleistet werden.

1975/76 konnten erste Fortschritte in einzelnen Fragen erzielt werden. Eine besondere Redaktionsgruppe, die im Jahre 1974 im Rahmen des Juristischen Unterausschusses eingesetzt worden war, formulierte mehrere auf das satellitäre Direktfernsehen anwendbare Grundsätze, darunter die folgenden: Anwendbarkeit des Völkerrechts; Rechte und Nutzen der Staaten; internationale Zusammenarbeit; staatliche Verantwortlichkeit; friedliche Streitbeilegung. 1977 wurden ferner ein Teil der Präambel eines zukünftigen Abkommens und ein vorläufiger Text über »Konsultationen und Absprachen zwischen Staaten« redigiert. Jedoch sind die zentralen und ideologisch heftig umstrittenen Fragen des Verhältnisses zwischen der staatlichen Hoheit und der Informationsfreiheit noch ungelöst. Es handelt sich insbesondere um die Frage, ob die Ausstrahlung von Direktfernsehsendungen auf fremdes Staatsgebiet der vorherigen Zustimmung des betroffenen Staates bedarf (so die Ostblockstaaten; anderer Ansicht sind die Staaten der freien Welt), und ob gewisse Programminhalte als mit dem Völkerrecht unvereinbar ausgeschlossen werden können.

#### UNESCO- Deklaration

Parallel zu den Vereinten Nationen hat sich auch die UNESCO mit den juristischen und deontologischen Fragen des satellitären Direktfernsehens befaßt. Der Grundsatz des freien Informationsflusses und die Ausweitung der Erziehung und des Kulturaustausches standen dabei, entsprechend der satzungsmäßigen Zielsetzung der Organisation, im Vordergrund. Die Generalversammlung verabschiedete am 15. November 1972 eine grundlegende Deklaration, die sich zum Grundsatz der Informationsfreiheit, der Ausbreitung der Erziehung, der Förderung des Kulturaustausches und der Ermutigung zur Zusammenarbeit im Bereich der Direktfernsehsendungen bekannte.

### 2.3.3 Die Erdfernerkundung aus dem Weltraum<sup>54</sup>

Verfahren zur satellitären Fernerkundung der Erde, die derzeit auf experimenteller Grundlage betrieben werden, dürften in den kommenden Jahren neue Perspektiven menschlicher Kenntnis von den natürlichen Umweltbedingungen der Erde erschließen. Das wichtigste Anwendungsgebiet der neuen Weltraumtechnologie wird die Fernerkundung der Bodenschätze und sonstigen natürlichen Ressourcen sein. Die Frage ist politisch hochbrisant, da Entwicklungsländer, die von der Nutzbarmachung ihrer Bodenschätze als einer Voraussetzung ihrer wirtschaftlichen Entwicklung abhängen, die Doktrin der staatlichen Hoheit über ihre Bodenschätze anrufen.

Die Vereinten Nationen haben sich mit den aufgeworfenen Rechtsfragen seit 1969 befaßt. 1971 setzten sie eine Arbeitsgruppe für Bodenschatzfernerkundung aus dem Weltraum ein. Diese hat seit 1975 auf der Grundlage verschiedener Arbeitsdokumente Lösungsmöglichkeiten erörtert und mehrere auf die neue Technik anwendbare Rechtsgrundsätze und Definitionen (so der primären Daten und der analysierten und benutzten Informationen) erarbeitet. Obwohl insoweit gewisse Fortschritte erzielt wurden, kam in den politisch kontroversen Fragen eine Übereinstimmung nicht zustande. Zu den noch offenen Fragen gehören insbesondere die Rechte an den durch die Fernerkundung gewonnenen Daten (z. B. Verbreitung der gewonnenen Informationen) im Verhältnis zu dem Grundsatz der staatlichen Hoheit über die natürlichen Bodenschätze sowie die Errichtung einer internationalen Sonderbehörde zur Koordinierung der Erkundungstätigkeiten und Verwaltung der Datenweitergabe.

**UN-Arbeitsgruppe für Bodenschatzfernerkundung**

### 2.3.4 Begriffsbestimmung und Abgrenzung des Weltraums<sup>55</sup>

Es mag verwundern, daß im derzeitigen Stand des internationalen Weltraumrechts kein positiver Normsatz zur Begriffsbestimmung und räumlichen Abgrenzung des Weltraums besteht. Indessen kann auf die Festsetzung einer Grenze zwischen dem der territorialstaatlichen Hoheit unterworfenen Luftraum und dem darüber gelegenen freien Weltraum nicht länger verzichtet werden, da andernfalls die Gefahr bestünde, daß machtpolitische Auseinandersetzungen den Grenzziehungsprozeß bestimmen.

**Grenze des Weltraums als Rechtsgrenze**

Die Vereinten Nationen haben sich mit der Frage der Begriffsbestimmung und Abgrenzung des Weltraums seit 1959 befaßt, konnten jedoch bis heute keinen gemeinsamen Nenner für eine entsprechende internationale Vereinbarung finden. Der Juristische Unterausschuß des Ausschusses zur Friedlichen Nutzung des Weltraums hat die Problematik in den letzten Jahren erneut aufgegriffen und in diesem Zusammenhang auch die Besonderheiten der geostationären Umlaufbahn erörtert.

Es dürfte heute kein Zweifel mehr daran bestehen, daß die Rechtsgrenze zwischen Luftraum und Weltraum nicht allein auf naturwissenschaftliche Kriterien gestützt werden kann, sondern daß in erster Linie die Staatenpraxis und das internationale Schrifttum zu berücksichtigen sind. Vertreter der Lehre haben als Grenzhöhe die unterschiedlichsten Werte vorgeschlagen. Sie bewegen sich von wenigen Kilometern über der Erdoberfläche bis hin zur äußeren Grenze der überwiegenden Erdanziehungskraft im Raum, der sogenannten Gravopause oder Satellitopause, jener Höhe also, jenseits derer Erdsatelliten nicht mehr in stabilem Orbit gehalten werden können.

**Grenzhöhe  
80 – 100 km**

Nach einer im Vordringen begriffenen und wohl bereits als herrschend zu bezeichnenden Auffassung dürfte die Grenze nicht höher zu ziehen sein als die niedrigsten Umlaufperigäen der erdnächsten Geosatelliten (ca. 120 - 160 km), da jede Erstreckung darüber hinaus dem bereits gefestigten Grundsatz der Welt-raumfreiheit widerspräche. In den letzten Jahren mehren sich die Stimmen im Schrifttum, die eine Höhe von 80 bis 100 Kilometern als sachgerecht vorschlagen. Diese Höhe würde in etwa in der Mitte zwischen der Obergrenze des traditionellen Luftfahrtregimes und der Untergrenze des Satellitenregimes liegen<sup>56</sup>.

## **2.4 Die internationale Kooperation**

### **2.4.1 Die Grundlagen**

Die internationale Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Welt-raums gewinnt zunehmend an Umfang und Bedeutung. Mehr und mehr Staaten beteiligen sich unmittelbar oder mittelbar an den Großunternehmungen der Raumfahrt oder nehmen durch die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit mit den raumfahrenden Nationen an deren Technologie und Know-How teil. Vor allem die Weltraumforschung bildet einen exemplarischen Gegenstand des kooperativen Bemühens der Nationen. Kooperation hilft mehrgleisigen Forschungs- und Entwicklungsaufwand zu vermeiden und aufwendige Großfor-schungsprojekte zu rationalisieren. Ihre Bedeutung liegt darüber hinaus im Grundsätzlichen: Sie trägt dazu bei, politische Spannungen abzubauen, und lei-stet damit der internationalen Entspannung und Friedenssicherung Vorschub.

**Bi- und multi-laterale Ko-operations-abkommen**

Die Grundlage der Kooperation bilden zwei- und mehrseitige völkerrechtliche Verträge. Sie knüpfen in erster Linie an den Weltraumvertrag von 1967 an, der an verschiedenen Stellen zur Kooperation der Vertragsstaaten auffordert. Nach den Bestimmungen dieses Vertrages ist die Erforschung und Nutzung des Welt-raums und der Himmelskörper zum Besten und im Interessen aller Länder, ungeachtet ihres wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsstandes, durchzuführen. Die Vertragsstaaten sollen sich von dem Grundsatz der Zusammenarbeit und gegenseitigen Unterstützung leiten lassen und bei ihren Tätigkei-

ten im Weltraum den entsprechenden Interessen der anderen Staaten Rechnung tragen (vgl. Präambel, Art. 1 und 9 - 11).

Konkrete Ausprägungen des Kooperationsgedankens enthält das Raumfahrer-  
Raumfahrer-  
überein-  
kommen  
übereinkommen von 1968<sup>57</sup>, das die technischen und verfahrensmäßigen Modalitäten der Rettung und Rückführung von Raumfahrern und der Bergung und Rückgabe von Raumfahrzeugen regelt. Erlangt eine Vertragspartei Kenntnis, daß die Besatzung eines Raumfahrzeugs auf ihrem Staatsgebiet oder der Hohen See einen Unfall erlitten hat, sich in Not befindet oder eine Notlandung vorgenommen hat, so hat sie hiervon die Startbehörde und den Generalsekretär der Vereinten Nationen zu unterrichten (Art. 1). Vertragsparteien, auf deren Gebiet die Besatzung eines Raumfahrzeugs notgelandet ist, haben alle möglichen Schritte zu unternehmen, um die Besatzung zu retten und ihr Hilfe zu leisten. Die Startbehörde hat mit dem Territorialstaat zusammenzuarbeiten, wenn die wirksame Durchführung der Such- und Rettungsmaßnahmen dies erfordert; jedoch obliegt die Leitung und Kontrolle der Such- und Rettungsmaßnahmen dem Territorialstaat (Art. 2). Ist die Besatzung eines Raumfahrzeugs auf der Hohen See niedergegangen, so haben, soweit erforderlich, alle Vertragsparteien, die hierzu in der Lage sind, Hilfe zu leisten (Art. 3). Notgelandete Besatzungen sind zu Vertretern der Startbehörde zurückzuführen (Art. 4). Hinsichtlich niedergegangener Weltraumgegenstände und ihrer Bestandteile bestehen Bergungs- und Rückgabepflichtungen (Art. 5).

Das Kooperationsgebot entspringt der Einsicht, daß die wissenschaftlich-technische, aber auch die politische Kooperation auf internationaler Ebene eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der friedlichen Erschließung des Weltraums ist und neue Dimensionen in den zwischenstaatlichen Beziehungen eröffnet<sup>58</sup>.

## 2.4.2 Internationale Organisationen

Die Weltraumkooperation der Nationen vollzieht sich weitgehend im organisatorischen Rahmen internationaler Zusammenschlüsse. Der Einfluß internationaler Organisationen ist im Zuge der zunehmenden Interdependenz der Völkergemeinschaft und der damit verbundenen fortschreitenden Multilateralisierung der zwischenstaatlichen Beziehungen allgemein im Wachsen begriffen. Insbesondere die Weltraumordnung hat durch die koordinierende Tätigkeit regierungsamtlicher internationaler Organisationen ihre entscheidende Prägung erfahren.

*Vereinte Nationen* – Die Organisation der Vereinten Nationen will nach ihrer Satzung (Art. 1 Abs. 4) ein »Zentrum zur Harmonisierung der Handlungen der Nationen« sein. Sie hat sich seit dem Aufbruch der Raumfahrt auch als ein Angelpunkt der internationalen Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung

UNO

des Weltraums betrachtet und ihre zentrale Koordinierungsfunktion durch die Einsetzung des Ausschusses zur Friedlichen Nutzung des Weltraums unterstrichen. Dem Ausschuß, in dessen Rahmen ein wissenschaftlich-technischer und ein juristischer Unterausschuß bestehen, obliegt die Aufgabe, »in geeigneter Weise das Gebiet der internationalen Zusammenarbeit zu untersuchen und praktische und gangbare Mittel zu prüfen, um Programmen, die in geeigneter Form unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen unternommen werden können, Nachdruck zu verleihen«, sowie »die Natur der Rechtsprobleme zu überprüfen, die bei der Erforschung des Weltraums entstehen können«<sup>59</sup>.

Der Ausschuß hat sich in den nunmehr rund zwanzig Jahren seines Bestehens mit den rechtlichen und politischen Grundfragen der friedlichen Nutzbarmachung des Weltraums und den Möglichkeiten engerer internationaler Zusammenarbeit auf diesem Gebiet beschäftigt. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt in der Förderung des gegenseitigen Verständnisses und der Stärkung der friedlichen und freundschaftlichen Beziehungen der Völker als einer Richtschnur der staatlichen Tätigkeiten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums. Das Ergebnis seiner Arbeit hat sich in über zwanzig weltraumrechtlichen Entschließungsvorschlägen, teils grundsätzlicher Natur, an die Vollversammlung niedergeschlagen. Unter ihnen sind insbesondere die Entwürfe der multilateralen Weltraumübereinkommen (Weltraumvertrag 1967; Raumfahrerübereinkommen 1968; Weltraumhaftungsübereinkommen 1972; Registrierungsübereinkommen 1975) hervorzuheben.

#### **Internationale Fernmeldeunion**

*Internationale Fernmeldeunion* – Die Internationale Fernmeldeunion (International Telecommunication Union) in Genf ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen, die die Aufgabe hat, gemäß den Festlegungen der Internationalen Fernmeldekonvention tätig zu werden und diesbezügliche Arbeiten und Aktivitäten zu fördern. Ihre Hauptaufgabenbereiche sind<sup>60</sup>:

- Zuweisungen von Frequenzbändern für die verschiedenen Funkdienste, einschließlich der Weltraumfunkdienste, und Sicherung ihrer optimalen Nutzung;
- Frequenzregistrierung;
- Vermeidung von Interferenzen der Funkdienste verschiedener Länder;
- Förderung der Zusammenarbeit unter den Mitgliedstaaten;
- Gewährleistung des Einsatzes von Fernmeldediensten im Interesse der Sicherung des menschlichen Lebens;
- Durchführung von Studien und Sammlung von Informationen über Fernmeldedienste sowie die Abfassung von Empfehlungen.

Im Rahmen dieser Tätigkeiten ist die Fernmeldeunion auch für die technischen Aspekte und internationalen Regelungen von Weltraumfunkdiensten verantwortlich. Sie befaßt sich mit Fragen des Weltraumfunkverkehrs seit 1959. Hervorzuheben sind die von ihr getroffenen Regelungen für den Weltraumfunkver-

kehr (außerordentliche Funkverwaltungskonferenz 1963 und Weltfunkverwaltungskonferenz für das Weltraumfernmeldewesen 1971).

*Internationale Zivilluftfahrtorganisation* – Die Internationale Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organisation) in Montreal wurde 1944 durch das Internationale Zivilluftfahrtabkommen von Chicago als Nachfolgeorganisation der durch die Pariser Luftrechtsdeklaration von 1919 eingesetzten Internationalen Luftfahrtkommission (CINA) errichtet. Sie hat weitgespannte Zuständigkeiten zur Förderung einer sicheren und wirtschaftlichen Luftbeförderung. In diesem Rahmen erarbeitet sie vor allem technische Standards. Ihre Kompetenzen sind nach ihrem Gründungsabkommen nicht auf die Luftfahrt und den Luftverkehr beschränkt, sondern schließen auch die Prüfung der Probleme ein, die etwa mit dem Flug unbemannter Stratosphärenraketen zusammenhängen. Jedoch hat die ICAO eine Einbeziehung des Weltraumverkehrs in ihre Arbeiten abgelehnt. Ihre Rechtskommission verwarf 1959 einen dahinzielenden Antrag Mexikos und machte sich einen Antrag der Vereinigten Staaten zu eigen, diese Fragen im Hinblick auf ihre Behandlung durch die Vereinten Nationen nicht weiter zu verfolgen<sup>61</sup>.

**Internationale  
Zivilluftfahrt-  
organisation**

*Weltorganisation für Meteorologie* – Die Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization) in Genf befaßt sich mit Fragen der Wettervorhersage, Beobachtungsposten und dem damit verbundenen Fernmeldeverkehr. Sie hat sich 1958 durch einen Beschluß ihres Exekutivausschusses auch für meteorologische Fragen im Zusammenhang mit künstlichen Satelliten und insbesondere die Wetterüberwachung durch Satelliten für zuständig erklärt. In ihrem organisatorischen Rahmen bestehen ein Beratender Ausschuß und mehrere technische Ausschüsse. Gleichfalls besteht bei ihr eine gut funktionierende weltweite Zusammenarbeit in Form der satellitär unterstützten Weltwetterwacht, die über ein beispielhaftes weltweites Leistungsnetz verfügt.

**Weltorgani-  
sation für  
Meteorologie**

*Intelsat*<sup>62</sup> – Das Internationale Nachrichtensatelliten-Konsortium (International Telecommunication Satellite Consortium = Intelsat) wurde am 20. August 1971 zum Aufbau und Betrieb eines weltumspannenden kommerziellen Fernmeldesatellitensystems in Washington aus der Taufe gehoben. Das Gründungsabkommen, ein offenes multilaterales Regierungsübereinkommen, löste eine bereits seit 1964 bestehende Interimsregelung über die Entwicklung, den Aufbau und den Betrieb eines weltweiten einheitlichen internationalen Satellitenfernmeldesystems ab. Der Betrieb und die Durchführung des Systems liegen in den Händen der amerikanischen Fernmeldesatellitengesellschaft COMSAT (Communication Satellite Corporation), die Aufträge zum Bau der Satelliten in den Vereinigten Staaten, Westeuropa und Japan vergibt.

**Intelsat**

Intelsat bedient sich aktiver geostationärer Nachrichtensatelliten des Typs Intelsat, von denen bisher etwa 20 erfolgreich gestartet wurden. Die Übertragungskapazität der derzeitigen Intelsat-IVa-Satellitengeneration liegt bei etwa 20 Fernsehkanälen und ca. 6000 Fernsprechanälen. Sie ist auf 20 Transponder mit je 40 MHz Bandbreite aufgeteilt. Die zukünftigen Intelsat-V-Satelliten sollen bei gleicher TV-Kapazität eine Betriebsleistung von 12 000 Telefongesprächen gleichzeitig erreichen. Dem Intelsat-Abkommen gehören zur Zeit über 100 Staaten der freien Welt an. Intelsat verfügt als eine regierungsamtliche internationale

Organisation über eigene Rechtspersönlichkeit. Ihr oberstes Organ ist die Versammlung der Vertragsstaaten, der ein Gouverneursrat und ein Generaldirektor unterstehen. Es wird erwartet, daß sich die weltweite Nachfrage nach Intelsat-Nachrichtensatelliten in den nächsten fünf Jahren verdoppeln wird.

**Intersputnik** *Intersputnik*<sup>63</sup> – Dem westlichen Intelsat-System entspricht auf seiten der Staaten des Ostblocks die Internationale Organisation für Satellitennachrichtenverkehr (Intersputnik), die auf Initiative der Sowjetunion am 15. November 1971 von neun sozialistischen Staaten (UdSSR, Bulgarien, CSSR, DDR, Kuba, Mongolische Volksrepublik, Polen, Rumänien und Ungarn) gegründet worden ist. Ähnlich wie Intelsat will auch Intersputnik den Teilnehmern den Anschluß an globale Fernsprech-, Fernschreib-, Funk- und Fernsehverbindungen ermöglichen. Die technische Leitung erfolgt nach den Grundsätzen des demokratischen Zentralismus durch einen Rat, dem Vertreter aller Mitgliedstaaten angehören. Als Vollzugs- und Verwaltungsorgan besteht eine dem Rat rechenschaftspflichtige Direktion.

Das System bedient sich der Fernmeldesatelliten des Typs Molnija und eines Netzes von Erdstationen »Orbita«. Es dient zunächst der Bedarfsdeckung der Mitgliedstaaten, ist jedoch auch in der Lage, mit anderen Staaten der nördlichen Hemisphäre in Verbindung zu treten. Die technischen Einrichtungen bestehen aus zwei Komplexen: einem, der die Nachrichtensatelliten und die dazu gehörigen Funkleitstellen umfaßt und im Eigentum der Organisation steht, und einem weiteren, bestehend aus Bodenstationen, die von den Mitgliedstaaten aus eigenen Mitteln auf ihren jeweiligen Territorien errichtet werden und im Eigentum der Mitgliedstaaten verbleiben. Die Sowjetunion hat sich bereiterklärt, für die Anlaufphase der Entwicklung Verbindungskanäle ihrer Molnija-Satelliten unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

**Interkosmos** *Interkosmos*<sup>64</sup> – Die Sowjetunion arbeitet auf allen Gebieten der Weltraumforschung und -nutzung eng mit den Staaten des sozialistischen Blocks zusammen. Die ersten Ansätze der Zusammenarbeit der Ostblockstaaten auf dem Weltraumsektor gehen auf das Jahr 1959 zurück. Sie finden sich in bilateralen Vereinbarungen der sowjetischen Akademie der Wissenschaften mit den entsprechenden Gremien der anderen sozialistischen Staaten und betrafen die Bahnbeobachtung sowjetischer Erdsatelliten. Die anfängliche zweiseitige Kooperation wurde 1962 in Form einer Kommission zur Optischen Beobachtung Künstlicher Erdsatelliten multilateralisiert, die 1964 in Kommission für die Wissenschaftlichen Forschungen mit Hilfe Künstlicher Satelliten umbenannt wurde. Aus ihr ging nach mehreren Konferenzen auf Regierungs- und Expertenebene am 20. Juni 1970 ein Arbeitsplan für die nächsten 5 Jahre hervor. Er enthielt sowohl direkte kosmische Experimente mit Hilfe künstlicher Erdsatelliten und Forschungsraketen als auch damit gekoppelte bodengebundene Beobachtungen und theoretische Arbeiten. Der Arbeitsplan, dem die UdSSR, CSSR, DDR, Polen, Rumänien, Ungarn, Bulgarien und die Mongolische Volksrepublik angehören, erhielt die offizielle Bezeichnung »Interkosmos«.

Die grundlegenden Vereinbarungen wurden 1965 auf einer Konferenz der Regierungsvertreter in Moskau erarbeitet und im April 1967 auf Regierungsebene beschlossen. Ausgangspunkt war der Vorschlag der Sowjetunion, ihre For-

schungs- und Trägerraketen sowie die notwendigen Bodeneinrichtungen für das gemeinsam entwickelte Programm kostenlos zur Verfügung zu stellen. Die Arbeiten der Interkosmos-Kooperation schließen umfangreiche Meßprogramme ein, die vornehmlich von geophysikalischen Höhenraketen des Typs Vertikal, Forschungsraketen des Interkosmos-Typs und Satelliten der Kosmos-Serie durchgeführt werden. Für den Empfang verfügen die Mitgliedstaaten über eigene Bodenstationen.

Interkosmos ist keine regierungsamtliche internationale Organisation im eigentlichen Sinn, kann jedoch in gewissen Fällen als autonome juristische Person handeln. An ihrer Spitze steht ein zentrales Beratungsorgan, der Interkosmos-Rat.

*Europäische Weltraumbehörde ESA*<sup>65</sup> – Die europäische Weltraumforschung und Raumfahrt hat sich anfangs der 60er Jahre in zwei regierungsamtlichen internationalen Organisationen zusammengeschlossen. 1962 wurde in Paris das Übereinkommen zur Gründung der Europäischen Weltraumforschungsorganisation ESRO (European Space Research Organisation) abgeschlossen. Es trat 1964 in Kraft. Zweck der ESRO war es, die Mittel und Möglichkeiten der westeuropäischen Staaten zur Durchführung gemeinsamer Weltraumforschungs- und Raumfahrtprogramme zusammenzufassen. Das Programm sah unter anderem den Start kleiner und mittlerer Raketensonden, Forschungssatelliten und zweier Mondsatelliten vor. Mitgliedstaaten waren Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande, Schweden, die Schweiz und Spanien.

**Europäische  
Weltraum-  
behörde**

1964 wurde die Europäische Organisation zur Entwicklung von Trägerraketen ELDO (European Launcher Development Organisation) mit dem Ziel gegründet, die Mittel und Möglichkeiten der westeuropäischen Staaten zur Entwicklung eigener Trägerraketen für den Transport größerer Nutzmassen zusammenzufassen. Die Trägerraketensysteme sollten vornehmlich der Durchführung der ESRO-Programme dienen. Das Schwergewicht des anfänglichen ELDO-Programms lag bei der Entwicklung der Europa-1-Rakete, einer 3-stufigen Flüssigkeitsrakete, deren Entwicklung 1972/73 nach mehreren Fehlschlägen eingestellt wurde. Mitgliedstaaten der ELDO waren Australien, Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und die Niederlande.

Die beiden bisherigen Organisationen ESRO und ELDO wurden am 1. Juni 1975 zu einer einzigen Organisation, der Europäischen Weltraumbehörde ESA (European Space Agency), zusammengeschlossen. Ihr gehören die bisherigen Mitgliedstaaten der ESRO an. Irland, Norwegen und Österreich haben Beobachterstatus. Das Programm der ESA umfaßt unter anderem die Entwicklung der Trägerrakete Ariane und des europäischen Weltraumlaboratoriums Spacelab. Die ESA betreibt jedoch auch Wettersatellitenprogramme im Rahmen der Weltwetterwacht (Meteosat) und Versuche mit Weltraumkommunikationssystemen (Telecom) und Luftnavigationssystemen (Aerosat).

*Privatrechtliche Organisationen* – Die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft hat den ersten Schritt zu einer weltweiten Kooperation auf dem Gebiet der Weltraumforschung 1951 mit der Gründung der Internationalen Astronauti-

**Internationale  
Astronauti-  
sche Föderation**

schen Föderation (IAF) getan. Die IAF (Sitz: Paris) bildet einen Zusammenschluß von nationalen wissenschaftlichen Gesellschaften und Organisationen, die nach ihren jeweiligen Satzungen die Förderung der friedlichen Raumfahrt und ihrer technisch-wissenschaftlichen Ziele zum Gegenstand haben. Sie wurde zu dem Zweck gegründet, die Entwicklung der Astronautik und der astronautischen Wissenschaft zu friedlichen Zwecken zu fördern und die Zusammenarbeit in diesen Bereichen zu stärken. Sie veranstaltet alljährliche internationale astronautische Kongresse. Im organisatorischen Rahmen der IAF besteht ein Internationales Institut für Weltraumrecht mit Sitz in Paris, dem Weltraumjuristen aller Nationen angehören und das sich der Förderung einer Friedensrechtsordnung im Weltraum verschrieben hat.

**Internationale Astronautische Akademie** Im Jahre 1960 wurde die Internationale Astronautische Akademie bei der IAF als Mittelpunkt des Gedankenaustausches führender Wissenschaftler auf dem Gebiet der Weltraumforschung gegründet. Die Akademie, die nach dem Vorbild berühmter nationaler Akademien der Wissenschaften konzipiert ist, widmet sich auch der Veröffentlichung wissenschaftlicher Publikationen.

**COSPAR** Als ein weiteres wissenschaftliches Gremium für die Internationale Zusammenarbeit bei der Weltraumforschung ist das Committee on Space Research (COSPAR) zu nennen, das 1958 auf einer Generalversammlung des Internationalen Rates der Wissenschaftlichen Unionen mit dem Sitz in Paris gegründet wurde. Seine Hauptaufgabe besteht in der Förderung von Programmen der allgemeinen Weltraumforschung und insbesondere der kosmischen Physik. COSPAR veranstaltet jährliche Symposien, die den Austausch der in den einzelnen Ländern erarbeiteten wissenschaftlichen Ergebnisse bezwecken.

### 2.4.3 Die intergouvernementale Kooperation

Auch auf intergouvernementaler Ebene ist in den verschiedenen Bereichen der Weltraumforschung und Raumfahrt bereits ein fruchtbares kooperatives Bemühen der raumfahrenden Nationen festzustellen. Es besteht in erster Linie in einem umfangreichen Austausch von Informationen und Treffen von Wissenschaftlern und Technikern. Die Zusammenarbeit ist besonders eng auf dem Gebiet der satellitären Wetterforschung. Besondere Bedeutung kommt der bilateralen Kooperation zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion zu.

**Amerikanisch-sowjetisches Abkommen von 1962** Das erste amerikanisch-sowjetische Kooperationsabkommen wurde am 8. Juni 1962 zwischen der sowjetischen Akademie der Wissenschaften und der amerikanischen National Aeronautics and Space Administration (NASA) abgeschlossen. Es betraf ein gemeinsames Projekt über Weltraummeteorologie, Fernmelde-technik, die Überwachung des Erdmagnetismus und Weltraumbiologie und wurde am 8. Oktober 1965 durch ein Änderungsabkommen abgelöst. Während der erste Teil des Abkommens die koordinierte Entsendung von Wettersatelliten und den Austausch der Informationen vorsah, betraf der zweite Teil die Ent-

sendung je eines mit besonderen Magnetometern ausgerüsteten Satelliten und den Austausch der Informationen zur gemeinsamen Erstellung einer Karte der Erdmagnetfelder. Der dritte Teil betraf die Durchführung eines gemeinsamen Weltraumfernmeldeunternehmens mit Hilfe des amerikanischen Passivsatelliten Echo 2. Die praktische Bedeutung des Abkommens war indessen gering<sup>66</sup>.

Im Oktober 1963 machte Präsident Kennedy den Vorschlag, eine gemeinsame sowjetisch-amerikanische Aktion im Hinblick auf den ersten bemannten Mondflug in die Wege zu leiten. Der Vorschlag wurde jedoch vom Kongreß verworfen, der die Mittelbewilligungen für die NASA mit der Auflage versah, keine der zur Verfügung gestellten Haushaltsmittel zur Beteiligung an einem gemeinsamen Mondlandungsunternehmen ohne Zustimmung des Kongresses zu verwenden<sup>67</sup>. Ein wichtiger weiterer Fortschritt in der amerikanisch-sowjetischen Kooperation wurde mit dem Abkommen vom 21. Januar 1971 erzielt, dem ein Briefwechsel zwischen der amerikanischen NASA und der sowjetischen Akademie der Wissenschaften vorangegangen war. Die darin getroffenen kooperativen Absprachen betrafen unter anderem die folgenden Vorhaben:

#### **Amerikanisch-sowjetisches Abkommen von 1971**

- Austausch von Mondgesteinsproben aus den Apollo- bzw. Luna-Programmen
- Verbesserungen des Austausches von Wettersatellitendaten
- Koordinierung der meteorologischen Raketensondierungsnetze auf ausgewählten Meridianlinien
- Entwicklung eines Programms für die koordinierte Oberflächen-, Luft- und Weltraumforschung über spezifischen internationalen Wassergebieten und Austausch der Ergebnisse koordinierter Messungen
- gemeinsame Prüfung der bedeutendsten wissenschaftlichen Ziele für einen schnellen Austausch der Ergebnisse wissenschaftlicher Erkundungen des erdnahen Raumes, des Mondes und der Planeten
- Austausch detaillierter medizinischer Informationen über die menschlichen Reaktionen in der Weltraumumgebung.

Ferner wurden durch das Abkommen gemeinsame Arbeitsgruppen eingesetzt. Die Vereinbarungen wurden am 26. März 1971 durch einen Notenaustausch zwischen dem Präsidenten der sowjetischen Akademie der Wissenschaften und der NASA bestätigt und später in das allgemeine amerikanisch-sowjetische Abkommen vom 11. April 1972 über den Austausch und die Kooperation auf wissenschaftlichem, technischem, erzieherischem, kulturellem und sonstigen Gebieten aufgenommen. Das Abkommen erwies sich als ein wissenschaftlicher Erfolg und ein Fortschritt in der politischen Verständigung. Auf seiner Grundlage wurden am 10. Juni 1971 erstmals drei Gramm Mondboden aus der sowjetischen Mission Luna 16 bzw. den amerikanischen Missionen Apollo 11 und 12 ausgetauscht. Ende 1971/Anfang 1972 wurden wichtige Erkenntnisse der amerikanischen Raumsonde Mariner 9 bzw. der sowjetischen Sonden Mars 2 und 3 ausgetauscht. Im Januar 1972 stellten die USA den Sowjets Mondgesteinsproben

aus ihrer Apollo-14-Mission zur Verfügung. Am 13. April 1972 tauschte man eine von der sowjetischen Mondsonde Luna 20 gewonnene Mondgesteinsprobe gegen eine Probe aus der amerikanischen Apollo-15-Mission aus<sup>68</sup>.

**Kooperations-  
abkommen  
des Moskauer  
Gipfels**

Der Moskauer Gipfel zwischen US-Präsident Richard Nixon und dem sowjetischen Parteichef Leonid Breschnew im Mai 1972, ein Meilenstein in dem einsetzenden Prozeß der Ost-West-Entspannung, hat auch zur weiteren Vertiefung der amerikanisch-sowjetischen Weltraumkooperation beigetragen.<sup>69</sup> Er bot vor allem Gelegenheit, die verschiedenen bereits auf Behördenebene bestehenden Abkommen zu vereinheitlichen und auf die Ebene von Regierungsabkommen zu heben. Einigung wurde auch über die Entwicklung gemeinsamer Ankopplungssysteme für bemannte amerikanisch-sowjetische Raumfahrzeuge und Weltraumstationen erzielt. Das Regierungsabkommen wurde am 24. Mai 1972 unter der Bezeichnung »Abkommen zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und der Union der Sowjetischen Sozialistischen Republiken betreffend die Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums für friedliche Zwecke« von Präsident Nixon und dem Vorsitzenden des sowjetischen Ministerrates Kossygin unterzeichnet<sup>70</sup>.

In dem Vorspruch zu dem Abkommen betonen beide Seiten – unter Bezugnahme auf das Vorgängerabkommen vom 11. April 1972 – die Bedeutung der Erforschung und Nutzung des Weltraums für friedliche Zwecke und drücken den Wunsch aus, die friedliche Weltraumkooperation zu erweitern und die Ergebnisse der friedlichen Weltraumforschung zum Nutzen des sowjetischen und des amerikanischen Volkes und aller Völker der Welt zu verbreiten. Das Abkommen bezieht sich im einzelnen auf die folgenden Gegenstände:

- Zusammenarbeit auf den Gebieten der Weltraummeteorologie, der Untersuchung der natürlichen Umwelt, der Erforschung des erdnahen Raumes, des Mondes und der Planeten, der Weltraumbiologie und Weltraummedizin;
- gegenseitiger Austausch wissenschaftlicher Informationen und von Delegationen sowie Treffen von Spezialisten der beiden Länder und Einsetzung von Arbeitsgruppen zur Entwicklung und Förderung geeigneter Kooperationsprogramme;
- Durchführung gemeinsamer Projekte zur Entwicklung von Ankopplungssystemen bemannter sowjetisch-amerikanischer Raumfahrzeuge und von Weltraumstationen. Dieses Programm, das die Sicherheit der bemannten Raumfahrt erhöhen und die Durchführung gemeinsamer zukünftiger wissenschaftlicher Experimente vorbereiten soll, hat das bisher spektakulärste amerikanisch-sowjetische Kooperationsunternehmen im Weltraum, das gemeinsame Apollo Sojus Test Project (ASTP), ermöglicht;
- Förderung der internationalen Bestrebungen zur Lösung der Probleme des internationalen Weltraumrechts im Interesse der Stärkung der Rechtsordnung im Weltraum und der Entwicklung des weiteren internationalen Weltraumrechts;
- Weitere Bereiche der friedlichen Weltraumkooperation und -forschung sind durch gegenseitige Absprachen zu bestimmen.

Das Abkommen vom 24. Mai 1972 ist von grundlegender wissenschaftlicher und politischer Bedeutung. Es hat nicht nur die Voraussetzung für das gemeinsame ASTP-Programm geschaffen, sondern bildet auch die Grundlage für die allgemeine Durchführung und Ausweitung der amerikanisch-sowjetischen Weltraumkooperation. Bekanntlich war das ASTP-Programm<sup>71</sup> das bisher ehrgeizigste Weltraumkooperationsunternehmen. Es bestand in der Ankoppelung eines amerikanischen Apollo-Raumfahrzeuges und eines sowjetischen Sojus-Raumfahrzeuges, wobei unter anderem die amerikanischen Astronauten Stafford und Slayton das sowjetische Raumfahrzeug besuchten. Der Plan für dieses Projekt war seit 1970 vorbereitet worden. Das Ereignis war ein dramatischer Höhepunkt der sowjetisch-amerikanischen Weltraumbeziehungen und ein Erfolg der Weltraumwissenschaft und -technologie. Es war jedoch amerikanischerseits wegen der damit verbundenen Kosten und wegen des Technologietransfers nicht unumstritten. Zwar waren beide Seiten darauf bedacht, keine wirklich vertrauliche Technologie aus der Hand zu geben, jedoch erhielten die Sowjets wertvolle Einblicke in das NASA-Management. Das Programm brachte zudem technisch keine wesentlichen Fortschritte, da sich die wissenschaftlichen Ergebnisse im Verhältnis zum technischen und finanziellen Aufwand als gering erwiesen. Damit lag der Vorteil des ASTP-Programms in erster Linie in der Demonstration des politischen Kooperationswillens der beiden Supermächte.

## **Apollo Sojus Test Project**

Die bilaterale amerikanisch-sowjetische Zusammenarbeit bildet den bei weitem wichtigsten Bereich der intergouvernementalen Weltraumkooperation. Jedoch kommt auch den kooperativen Unternehmungen der beiden Supermächte mit Drittstaaten und dieser untereinander eine gewisse Bedeutung zu. Die Vereinigten Staaten verfügen heute über ein breitgefächertes Kooperationsprogramm mit etwa 75 Staaten auf der Grundlage meist bilateraler Absprachen. In den meisten Fällen investieren dabei die Drittstaaten eigene Mittel, während die Vereinigten Staaten Anlagen, Ausrüstungen oder Forschungsmethoden und -ergebnisse zur Verfügung stellen. Beispiele hierfür sind die Bereiche der satellitären Wetterforschung, der Erderkundung und insbesondere der satellitären Weltraumkommunikation. Ähnliche Kooperationsabsprachen bestehen zwischen der Sowjetunion und Drittstaaten, vor allem den Staaten des Ostblocks. Hervorzuheben ist ein Kooperationsabkommen zwischen der sowjetischen Akademie der Wissenschaften und dem französischen Centre National d' Etudes Spatiales vom 30. Juni 1966, das den gemeinsamen Start von Raketen sonden und Stratosphärenballonen, die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Weltraumforschung und -meteorologie und den Austausch wissenschaftlicher Informationen regelt<sup>72</sup>.

## **Kooperations- abkommen der USA und UdSSR mit Dritt- staaten**

Die Vereinigten Staaten haben 1969 mit Indien ein Kooperationsabkommen abgeschlossen, in dessen Durchführung ein amerikanischer über dem Indischen Ozean stationierter Fernmeldesatellit seit 1975 Bildungsfernsehsendungen in die ländlichen Gebiete Indiens ausstrahlt. Die Sowjetunion hat mit Indien ein Programm über den gemeinsamen Start von Raketen sonden zur Erforschung der oberen Atmosphäre von der indischen Basis Thumba entwickelt.

- 1 Siehe dazu allgemein: Dausen u. Wolf, Weltraum und Sicherheit, in: Beilage zum »Parlament«, 8. April 1978, S. 3 ff.
  - 2 Zur Entwicklung der internationalen Politik ausführlich: oben I., S. 93 - 120.
  - 3 Hierzu ausführlich oben I.2.4., S. 102 ff.
  - 4 Dept. State Bulletin 38 No. 970, 27. 2. 1958.
  - 5 Rehm, Schachpartie der Großmächte - auch im Weltraum, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen (ZLW), Bd. 19 (1970), S. 82 ff.
  - 6 UN-Resolution 1348 (XIII), 13. 12. 1958 (*»Question of the Peaceful Uses of Outer Space«*) bzw. UN-Resolution 1472 (XIV), 12. 12. 1959 (*»International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space«*).
  - 7 United Nations Treaty Series (UNTS) Bd. 402, S. 71 ff.
  - 8 ebd.
  - 9 UN-Resolution 1721 (XVI), 20. 12. 1961 (*»International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space«*).
  - 10 *»Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Waters«*, UNTS Bd. 480, S. 44 ff.; Schwelb, The Nuclear Test Ban Treaty and International Law, in: American Journal of International Law, Bd. 58 (1964), S. 462 ff.
  - 11 Pawelczyk, 15 Jahre Atomteststop-Abkommen, in: Informationen, 4. 8. 1978, S. 2.
  - 12 UN-Resolution 1884 (XVIII), 17. 10. 1963 (*»Question of General and Complete Disarmament«*).
  - 13 UN-Resolution 1962 (XVIII), 13. 12. 1963 (*»Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space«*).
  - 14 Text des Vertrages als Anhang zu UN-Resolution 2222 (XXI), 19. 12. 1966 (*»Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies«*), auch in: BGBl. II, 1969, S. 1967 ff.; siehe dazu: Meyer, Der Weltraumvertrag, in: ZLW Bd. 16 (1967), S. 65 ff.; Bueckling, Weltraumvertrag und nationale Folgegesetzgebung, in: ZLW Bd. 17 (1968), S. 225 ff.
  - 15 Meyer, aaO., S. 67.
  - 16 vgl. Dausen, Neuere Fragen des Weltraumrechts, in: Archiv des Völkerrechts, Bd. 17 (1976), S. 46 ff., 48 f.
  - 17 Text des Übereinkommens als Anhang zu UN-Resolution 2345 (XXII), 19. 12. 1967 (*»Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space«*), auch in: BGBl. II, 1971, S. 237 ff.
  - 18 Text als Anhang zu UN-Resolution 2771 (XXVI), 29. 11. 1971 (*»Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects«*), auch in: BGBl. II, 1975, S. 1209 ff.
  - 19 Text als Anhang zu UN-Resolution 3235 (XXIX), 12. 11. 1974 (*»Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space«*). Das Übereinkommen ist von der Bundesrepublik Deutschland bisher noch nicht ratifiziert worden.
  - 20 Siehe dazu allgemein: Dausen, Neuere Fragen des Weltraumrechts, aaO.; ders., Das Weltraumrecht im Rechtsgefüge, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, Köln-Berlin-Bonn-München 1975, S. 283 ff.; ders., Der gegenwärtige Stand des Weltraumrechts, in: Neue Juristische Wochenschrift, 1973, S. 172 ff.
- Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß im deutschen Sprachraum bisher keine Gesamtdarstellung der neueren Weltraumrechtsproblematik erschienen ist. Aus dem englischsprachigen Schrifttum ist zu erwähnen: Manfred Lachs, The Law of Outer Space. An Experience in Contemporary Law-Making, Leiden 1972. Eine umfassende Gesamtdarstellung gibt: Marco G. Marchoff, Traité de Droit international public de l'espace, Fribourg-Genf-Paris-New York 1973.
- 21 Lafferanderie, Le régime juridique applicable aux matériaux provenant de la Lune et des autres corps célestes, Rapport Introductif au Centre National pour la Recherche Scientifique, 1970, S. 10.
  - 22 vgl. Dausen, Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht, in: ZLW Bd. 20 (1971), S. 267 ff. 271 ff.
  - 23 Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, UN General Assembly Official Records, 33rd session, Supplement No. 20 (A/33/20), insbesondere Annex I, S. 20 f.
  - 24 S. Anm. 14.
  - 25 UN Doc. A/6352, 16. 6. 1966 (sowjetischer Entwurf) bzw. UN Doc. A/AC. 105/32, 17. 6. 1966 (amerikanischer Entwurf).
  - 26 Dazu siehe allgemein: Bueckling, Mangelhafte Verträge im All, Säumnisse der UNO, Deutsche Zeitung, 17. 2. 1978, S. 12; Marchoff, Traité de Droit international public de l'espace, aaO., S. 394 ff.; Meeker, The First Decade of Law of Space, in: UN Doc. A/Conf. 34/IX.3, 3. 6. 1968, S. 13; Schweitzer, Die Entmilitarisierung des Weltraums durch den Weltraumvertrag von 1967, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, aaO., S. 355 ff.
  - 27 So schon Verteidigungsminister McNamara auf einer Pressekonferenz vom 3. 11. 1967.

- 28 Zur Waffentechnologie auch Manfred Opel. »Neue Waffentechnologien« in: G. Waipuski/D.O.A. Wolf, Einführung in die Sicherheitspolitik – Ein Lehr- und Studienbuch, München-Wien 1979; Herwig Pickert, Neue Waffentechnologien, Waffenarten und Kampfmittel, in Beilage zum »Parlament« B 11/79 vom 17. 3. 1979.
- 29 Zhukov, Practical Problems of Space Law, in: International Affairs, vol. 9, Mai 1963, S. 27 ff., 27.
- 30 Mader, U.S. Militarist Plans in Space, in: International Affairs, vol. 11, August 1965, S. 54 ff., 55.
- 31 Lay u. Taubenfeld, The Law relating to Activities of Man in Space, Chicago 1970, S. 99.
- 32 Meyer, Die Auslegung des Begriffs »friedlich« im Lichte des Weltraumvertrages, in: ZLW Bd. 18 (1969), S. 29 ff., 33.
- 33 Becker, Major Aspects of the Problems of Outer Space, in: Dept. State Bulletin 38, 9. 6. 1958, S. 962 ff., 965.
- 34 Osnitzkaya, International Law Problems of the Conquest of Space, in: Legal Problems of Space Exploration: A Symposium 1961, S. 1088 ff., 1092.
- 35 Dausès u. Wolf, L'espionage par satellites et l'ordre international, in: Revue Générale de l'Air et de l'Espace, 1973/3, S. 283 ff., 290.
- 36 vgl. Lay u. Taubenfeld, aaO., S. 35; aA. Marcoff, aaO., S. 378. Marcoff sieht in der Weltraumspionage eine Verletzung des Grundsatzes der souveränen Staatengleichheit (Art. 2 Abs. 2 der UNO-Charta) und des weltraumrechtlichen Gemeinwohlgebotes (Art. 1 Abs. 1 des Weltraumvertrages).
- 37 z. B. Zhukov, Space Espionage Plans and International Law, in: International Affairs, vol. 6, Oktober 1960, S. 53 ff.; Korovin, Vozdushnyi shpionazh i mezhdunarodnoe pravo (Luftspionage and Völkerrecht), in: Mezhdunarodnaia Zhizn', Bd. 7, Juni 1960, S. 74 ff., 76.
- 38 UN Doc. A/AC.105/L. 2.
- 39 zit. bei Amme, Jr., The Implications of Satellite Observation for United States Policy, in: Open Space and Peace (Hrsg.: Ossensbeck u. Krock), Stanford 1964, S. 105 ff., 111.
- 40 Dazu allgemein: Bueckling, Die völkerrechtliche Haftung für Schäden, die durch Weltraumgegenstände verursacht werden, in: ZLW Bd. 21 (1972), S. 213 ff.
- 41 Asbeck, Gefahren durch Satelliten?, in: Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt, 27. 8. 1978.
- 42 Recommendation No. 10 A. Final Acts, Extraordinary Administrative Radio Conference to allocate frequency bands for space radio-Communications purposes and to settle related matters, 1963, Rec. 10 A-01.
- 43 Final Acts, World Administrative Radio Conference for Space Telecommunications, 1971, Annex III, Article 5, S. 51-113.
- 44 aaO., Annex III, Article 5, ADD 201 A, S. 52 und ADD 287 A, S. 69.
- 45 Resolution No. Spa 2-1, Final Acts, World Administrative Radio Conference for Space Telecommunications, 1971, S. 311 f.
- 46 aaO., Annex V, Article 7, 470 V, § 24, S. 133.
- 47 Siehe dazu: Bueckling, Bemerkungen zum Weltraumregisterabkommen (Entwurf), in: ZLW Bd. 24 (1975), S. 4 ff.
- 48 Report of the Legal Sub-Committee on the Work of its Seventh Session (4-28 June 1968) to the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, UN Doc. A/AC.105/45, Annex II, 11. 7. 1968.
- 49 UN Doc. A/AC.105/C.2/L. 45.
- 50 UN Doc. A/4987; UN Doc. A/C.1/857; UN Doc. A/C.1/L.301.
- 51 Zu den neueren Entwicklungstendenzen des Weltraumrechts, siehe: Dausès, Neuere Fragen des Weltraumrechts, aaO., S. 67 ff.
- 52 Siehe dazu allgemein: Dausès, Zur Rechtslage des Mondes und anderer Himmelskörper, in: ZLW Bd. 24 (1975), S. 268 ff.
- 53 Siehe dazu allgemein: Dausès, La télévision directe par satellites et le droit international, in: Revue Générale de l'Air et de l'Espace, 1973/4, S. 380 ff.; ders., Direct Television Broadcasting by Satellites and Freedom of Information, in: The Journal of Space Law, vol. 3 (1975), S. 59 ff.
- 54 Siehe dazu allgemein: Dausès, Rechtsprobleme der Fernerkundung von Bodenschätzen durch Satelliten, in: ZLW Bd. 23 (1974), S. 60 ff.; ders., National Sovereignty and Remote Sensing of Earth Resources by Satellites, in: Proceedings of the 16th Colloquium on the Law of Outer Space, International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation, Baku (UdSSR), 1973, S. 121 ff.
- 55 Siehe dazu allgemein: Dausès, Die Grenze des Staatsgebietes im Raum, Berlin und München 1972, 141 Seiten.
- 56 Haley, Space Law and Government, New York 1963, S. 75 ff.; Meyer, Rechtsprobleme des Weltraums, in: ZLW Bd. 18 (1969), S. 10 ff.; Dausès, a.a.O., S. 99 ff. (mit Quellennachweisen).

- 57 »*Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space*«, aaO., s. Anm. 17.
- 58 Das neue kooperative Denken hat sich grundlegend in der Entschleßung 2625 (XXV) der Vollversammlung der Vereinten Nationen vom 24. 10. 1970 (*»Völkerrechtsgrundsätze betreffend freundschaftliche Beziehungen und Zusammenarbeit unter Staaten«*) niedergeschlagen.
- 59 UN-Resolution 1472 (XIV), 12. 12. 1959 (*»International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space«*).
- 60 vgl. Atlantic City Convention, 2. 10. 1947, Art. 3, TIAS Nr. 1901.
- 61 ICAO Doc. 8010 A/2 LE/1, S. 33 f., bzw. 7996 A/12-P/2, S. 47.
- 62 Siehe dazu: Patermann, Intelsat – Neue Gesichtspunkte für die Struktur internationaler Organisationen, in: ZLW Bd. 21 (1972), S. 10 ff.
- 63 Siehe dazu: von Kries, Intersputnik – Sozialistisches Gegenstück zu Intelsat?, in: ZLW Bd. 22 (1973), S. 12 ff.
- 64 Siehe dazu: Reintanz, Das Interkosmos-Programm, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, aaO., S. 349 ff.
- 65 Siehe dazu: Kaltenecker, Zur Gründung der Europäischen Weltraumorganisation, in: ZLW Bd. 23 (1974), S. 244 ff.; Freiherr von Preuschen, The European Space Agency, in: The International and Comparative Law Quarterly, Januar 1978, S. 46 ff.
- 66 Text des sogenannten Dryden-Blagonravov-Abkommens in: International Cooperation and Organization for Outer Space, Senate Doc. No. 56, 1965, S. 141 ff.
- 67 Dept. State Bulletin, 7. 10. 1963, S. 532 f.; US Congress, No. 641, 88th Congress, 1st session, 1963, S. 21.
- 68 Soviet Space Programs 1971 - 75, Goals and Purposes, Organization, Resource Allocations, Attitudes toward International Cooperation and Space Law, Staff Report, US Congress, Senate, Committee on Aeronautical and Space Sciences, vol. II, 30. 8. 1976, S. 101 ff.
- 69 Hierzu oben 1.3.3, S. 111 ff.
- 70 »*Agreement between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics concerning Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for Peaceful Purposes*«.
- 71 Hierzu auch Teil I.
- 72 Text des Abkommens in: Centre National pour la Recherche Scientifique, Groupe de travail sur le droit de l'espace, Télécommunications par satellites, Aspects juridiques, Paris 1968, S. 413 f.

# Schlußbetrachtung

Wernher von Braun hatte zu Beginn des Raumfahrtzeitalters der Hoffnung Ausdruck verliehen, die Raumfahrt werde prestigegüchtigen Nationen die Möglichkeit eröffnen, ihr technisches Können im All zu messen, und ihnen damit die Gelegenheit geben, sich dort friedlich die Siege und den Ruhm zu holen, der bisher nur auf dem Schlachtfeld zu erringen war. Diese Hoffnung hat sich, wie die im Vorangehenden dargelegten Tatsachen bewiesen haben, ebenso als Illusion erwiesen wie der von einigen Philosophen gehegte Wunschtraum, daß das kosmische Zeitalter und die damit verbundene Weitung des menschlichen Vorstellungsbildes zu umfassendem Begreifen des Weltgeschehens, zu höherem zwischenmenschlichen Verständnis und größerer Toleranz führen würden.

**Hoffnung  
und  
Illusion**

Zwar haben die Weltraumaktivitäten das Bild und Selbstverständnis der Menschheit von Grund auf gewandelt und einen gewissen Prozeß der Metamorphose auch in den internationalen Beziehungen ausgelöst. Doch die gesellschaftliche und moralisch-ethische Bewertung der Ereignisse ist weiterhin umstritten. Dem Hervortreten von Chancen bisher ungeahnter Ausmaße steht die Manifestation von Risiken kosmischer Dimensionen gegenüber. Prestigedenken und Ehrgeiz der Nationen haben manche anfängliche Hoffnung zerschlagen. So zeigt die fortschreitende Erschließung des Weltraums in beispielhafter Weise die Ambivalenz der modernen Wissenschaft und Technik auf: Sie hat einerseits den menschlichen Wissenshorizont geweitet und eine neue Welt expandierender Kenntnisse erschlossen. Sie hat dadurch den Herausforderungen der Natur neue Kräfte entgegen gesetzt. Doch die freigesetzten Kräfte haben andererseits neue Bedrohungen und Gefahren heraufbeschworen. So hat sich das Risiko internationaler Konflikte keineswegs verringert, sondern im Gegenteil in dem Maße, in

**Metamorphose  
der Internationalen  
Beziehungen**

**Bedrohungen  
und  
Gefahren**

dem das neue Tätigkeitsfeld Weltraum mit in den Strudel politisch-militärischer Machtdemonstration hineingezogen wurde, noch weiter erhöht. Die unheilvollen Auswirkungen dieser Entwicklung reichen weit: die sowjetisch-amerikanische Rivalität wurde noch stärker angefacht; die bereits bestehenden internationalen Spannungen nahmen eher zu denn ab. Auf diese Weise wurde ein Unternehmen, das sich von Natur aus wie kein zweites für das kooperative Zusammenspiel der Nationen eignet, seinem wahren Zweck entfremdet und in ein Instrument des politischen und potentiell auch militärischen Konfliktes verwandelt.

**Konfrontation gegenläufiger Ordnungsvorstellungen** Es ist demzufolge ein Wesenszug der bestehenden Weltraumordnung, daß sie ihre Entstehung der Konfrontation gegenläufiger Ordnungsvorstellungen in einer Welt verdankt, die in politisch-militärische Machtblöcke aufgespalten ist. Dieser Umstand brachte es mit sich, daß die im Weltraum erzielten Pazifizierungserfolge auf eine Teilentmilitarisierung beschränkt blieben, deren Eignung, den militärischen Großmachtspannungen im Weltraum wirksam zu begegnen, fraglich erscheint. So konnte bis heute kein umfassendes Verbot aller militärischen Weltraumtätigkeiten durchgesetzt werden, sondern die im völkerrechtlichen Rahmen eingegangenen Verpflichtungen erschöpfen sich in der Unterlassung von Handlungen und Verfahren, an deren Fortsetzung keine der beiden raumfahrenden Supermächte wirklich interessiert war (so nukleare Weltraumeinsätze) oder aber deren Durchführung auf absehbare Zeit außerhalb der gegebenen technischen Möglichkeiten gelegen hätte (so die militärische Nutzung von Himmelskörpern).

**Ungelöste Probleme** Ungelöste Probleme bestehen auch im international-sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Bereich fort; denn trotz der beachtlichen Fortschritte der Welt- raumwissenschaft und -technologie sind die neuen Möglichkeiten einer Vertiefung der internationalen Zusammenarbeit bisher nicht in vollem Umfang genutzt. So ist es eine unverkennbare Tatsache, daß sich trotz zunehmender Interdependenz der Völker und Staaten und ungeachtet einer gewissen Interessenkonvergenz der entwickelten und in Entwicklung befindlichen Mitglieder der internationalen Gemeinschaft die Weltraumaktivitäten gegenwärtig und wohl auch noch in absehbarer Zukunft fast ausschließlich im bipolaren Wechselspiel der technischen Kapazitäten der beiden Supermächte USA und UdSSR erschöpfen. Dies aber bedeutet, daß auch die Vorteile des neuen Tätigkeitsbereiches nach wie vor in erster Linie den technologisch fortgeschrittensten und wohlhabendsten Staaten zugutekommen.

**Neues Rechts- und Ordnungsverständnis** Gleichwohl scheinen sich, zumindest seit Einsetzen der weltraumrechtlichen Kodifizierungsperiode Ende der 60er Jahre, nunmehr doch erste Ansatzpunkte zu einem neuen Rechts- und Ordnungsverständnis in den internationalen Weltraumbeziehungen abzuzeichnen. Die allerdings noch zaghaften Ansätze liegen vor allem in der schrittweisen Herausformung eines übergreifenden kooperativen Weltraumrechts, das als ein Ausfluß des weltweiten Entspannungsbemühens der internationalen Gemeinschaft, an ihrer Spitze die beiden Protagonisten USA und UdSSR, angesehen werden kann. Es legt der Drohung einer militärischen Eskalation im außerirdischen Raum gewisse normative Zügel an, wodurch das Risiko eines im Kosmos ausgeprägten bewaffneten Konflikts, wenn

auch nicht beseitigt, so doch wenigstens umgrenzt und eingeschränkt werden konnte.

Frieden ist eine uralte menschliche Sehnsucht, in deren Erfüllung für die Völker aller Zeiten eine ernste Herausforderung lag; ihr Anspruch ist im Zeitalter der Raumfahrt und der thermonuklearen Konfrontation ein Prüfstein für die Menschheit, ja eine unerläßliche Voraussetzung des menschlichen Überlebens geworden. Der Leiter des Max-Planck-Instituts zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt und Philosoph Carl Friedrich von Weizsäcker hat kürzlich erneut die Forderung erhoben, daß, weil Kriege traditionell wahrscheinlich sind, alles getan werden müsse, um sie zu verhindern. In diesen Worten liegt mehr als ein bloßer Anstoß zu neuem Denken. Sie beinhalten eine tiefe und tragische Wahrheit, die zugleich einen Auftrag an Politiker und Verantwortliche aller Bereiche bedeutet.

Die beherrschende Gefahr des neuerschlossenen Tätigkeitsfeldes Weltraum liegt in der Möglichkeit seines Mißbrauches zu Zwecken der nicht-friedlichen Nutzung und damit in dem Risiko menscheitsbedrohender Konflikte in kosmischen Dimensionen. Ebenhier aber liegt auch die große Chance des vor allem durch die Arbeiten der Vereinten Nationen geförderten kooperativen Weltraumbemühens der Staaten, nämlich daß es der Menschheit erstmals in ihrer Geschichte gelingen könnte, zumindest einen räumlichen Teilbereich der internationalen Beziehungen zu pazifizieren und von jeder Art bewaffneter Auseinandersetzungen freizuhalten.

**Chance der  
Pazifizierung**

# Anhang

# Autoren

**Wolf, Dieter O.A.**, geb. 1939; Dr. phil. (Internationale Politik, Geschichte, Amerikanistik), Postgraduate Diploma (International Relations), Bachelor of Arts (Politics & Diplomacy); Studium in den Vereinigten Staaten, Italien, England, Belgien und München; freier wissenschaftlicher Mitarbeiter der Stiftung Wissenschaft und Politik, Forschungsinstitut für internationale Politik und Sicherheit, Ebenhausen (1970-1975), Lehrbeauftragter an der Philosophischen Fakultät der Universität München (1970-77), Hochschule für Politik München (seit 1973), University of Maryland (seit 1978) und Boston University (seit 1979); Major d. R.; Mitglied des International Institute for Strategic Studies (IISS), London; z. Z. freier Politikwissenschaftler und Publizist, Bonn

*Veröffentlichungen:* „Präsidenten-Krieg“ in Vietnam? Kompetenzen, Entscheidungsverfahren und Verhalten von Präsident und Kongreß im Indochinakonflikt, Oldenbourg Verlag, München-Wien 1973; Die Kriegsrechte in den Vereinigten Staaten – Analyse der verfassungsrechtlichen und politischen Auseinandersetzung zwischen Präsident und Kongreß um die „War Powers“, (zus. mit Manfred A. Dauses), Duncker & Humblot, Berlin 1979; Einführung in die Sicherheitspolitik – Ein Lehr- und Studienbuch, (zus. mit Günter Walpuski), Oldenbourg Verlag, München-Wien 1979; Sicherheit und Frieden – Politik zwischen Verteidigung und Rüstungskontrolle (Hrsg. zus. mit Wolfgang Fechner), Bundeszentrale für politische Bildung (Schriftenreihe, Bd. 147), Bonn 1979; Studien, Buchbeiträge, Aufsätze und Vorträge über Fragen der internationalen Politik, Sicherheits- und Militärpolitik, US-Außenpolitik, des US-Verfassungsrechts und des Indochinakonflikts im nationalen und internationalen Bereich.

**Hoose, Hubertus M.**, geb. 1932, Studium der Chemie, Eintritt in die Bundeswehr (1958), Flugzeugführerausbildung, Fluglehrer, Attachéreferat (BMVg), Verwendungen im G-2/A-2-Bereich, Verbindungsstaboffizier Leiter Sozialabteilung (BMVg); z. Z. Oberstleutnant im FÜS I (BMVg)

*Veröffentlichungen:* Aufsätze in militärischen Fachzeitschriften über raumgestützte Waffensysteme, strategische Aufklärungsmittel und -möglichkeiten, raumgestützte Aufklärungsmittel, technische Mittel und Möglichkeiten zur Verifikation der strategischen Rüstungskontrollverträge, Nutzung moderner RFK für militärische Zwecke.

**Dauses, Manfred A.**, geb. 1944, Dr. jur. utr., D.E.S. de Droit comparé, Staatsanwalt (1975-1976), Richter (1976-1977), Bundesministerium der Justiz (1978-1979), z. Zt. Rechtsreferent am Gerichtshof der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg (Referent des Präsidenten).

Studium an den Universitäten Erlangen-Nürnberg, Würzburg und Lausanne, Forschungsaufenthalt am Europäischen Büro der Vereinten Nationen in Genf (1967/68), Research Fellow am Institute for International and Foreign Trade Law der Georgetown University, Washington, D.C. (1970-1971), Cycle de Formation pour fonctionnaires étrangers an der Ecole Nationale d' Administration (ENA), Paris (1972-1973), Mitglied des International Institute of Space Law, Paris, und der deutschen Landesvereinigung der International Law Association.

*Veröffentlichungen:* Die Grenze des Staatsgebietes im Raum, Berlin und München 1972; Das Recht der Atomwirtschaft in den Vereinigten Staaten – Eine Studie ausgewählter Probleme, Berlin und München 1975; Die Kriegsrechte in den Vereinigten Staaten – Analyse der verfassungsrechtlichen und politischen Auseinandersetzung zwischen Präsident und Kongreß um die „War Powers“ (zusammen mit Dieter O. A. Wolf), Berlin 1979. Zahlreiche Studien, Buchbeiträge, Aufsätze und Vorträge über Fragen des Völkerrechts (insbesondere Weltraumrecht), vergleichenden Rechts, Europarechts und der politischen Wissenschaften im nationalen und internationalen Bereich.

# Abkürzungen

ABC-Waffen	Sammelbezeichnung für atomare, bakteriologische, chemische Waffen
ABM	Anti-Ballistic Missile
AFB	Air Force Base
AF Satcom	Air Force Satellite Communication
ASTP	Apollo-Sojus-Test-Project
ATS	Applications Technology Satellite
AVA	Abkommen zur Verhinderung von Atomkriegen
BMEWS	Ballistic Missile Early Warning System
CEP	Circular Error Probable
CIA	Central Intelligence Agency
CINA	Commission Internationale d'Aviation
Comint	Communication Intelligence
Comsat	Communication Satellite Corporation
COSPAR	Committee on Space Research
DMSP	Defense Meteorological Satellite Program
DSCS	Defense Satellite Communication System
ECCM	Electronic Counter-Counter Measures
ECM	Electronic Counter Measures
EG	Europäische Gemeinschaft
EHF	Extreme High Frequency

ELDO	European Launcher Development Organization
EInt	Electronic Intelligence
EloGM	Elektronische Gegenmaßnahmen
EloKa	Elektronische Kampfführung
EloSM	Elektronische Schutzmaßnahmen
EloUM	Elektronische Unterstützungsmaßnahmen
ERTS	Earth Resources Technology Satellite
ESM	Electronic Support Measures
ESRO	European Space Research Organization
ESSA	Environmental Survey Satellite
ETR	Eastern Test Range (Florida)
EW	Electronic Warfare
Flt Satcom	Fleet Satellite Communication
Fm	Fernmelde
Fm Elo	Fernmelde-Elektronik
FOBS	Fractional Orbital Bombardment System
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GEODNESS	Ground Based Electro-Optimal Detection and Surveillance System
GEOS	Geostationary Operational Environmental Satellite
GHZ	Giga-Hertz
GPS	Global Positioning System
GPSCS	General Purpose Satellite Communication System
HF	High Frequency
IAF	International Astronautical Federation
ICBM	Intercontinental Ballistic Missile
ICAO	International Civil Aviation Organization
IDCSP	Initial Defense Communication Satellite Program
Intelsat	International Telecommunications Satellite Consortium
Interkosmos	Internationale Organisation für Weltraumforschung des Ostblocks
Intersputnik	Internationale Organisation für Satellitenfernmeldewesen
IR	Infrared, Infrarot
IRBM	Intermediate Range Ballistic Missile
kN	Kilonewton (Physikalische Größe)
KSZE	Konferenz über Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa
kT	Kilotonne (Sprengkraft)
LAGEOS	Laser Geodetic Satellite
LES	Lincoln Experimental Satellite

LF	Low Frequency
LORAN	Long Range Air Navigation
MARV	Manoeuverable Re-Entry Vehicles
MBFR	Mutual Balanced Force Reduction
MEZ	Mitteleuropäische Zeit
MIDAS	Missile Defense Alarm System
MIRV	Multiple Independently-Targetable Re-Entry Vehicle
MOBS	Multiple Orbital Bombardment System
MOL	Manned Orbital Laboratory
MRBM	Medium Range Ballistic Missile
NASA	National Aeronautics and Space Agency
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NORAD	North American Air Defense Command
NNSS	Navy Navigation Satellite System
OMEGA	Langstreckennavigationssystem
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
OSS	Ocean Surveillance Satellite
OTRAG	Orbital Transport- und Raketen Aktiengesellschaft
PKO	Protivo Kosmicheskaja Oborana (Weltraumverteidigung)
RADAR	Radio Detection and Ranging
RADINT	Radiation Intelligence
RFK	Raumflugkörper
SAINT	Satellite Inspector Technique
SALT	Strategic Arms Limitation Talks
SAMOS	Satellite and Missile Observation System
SHF	Supreme High Frequency
SIGINT	Signal Intelligence
SIOP	Single Integrated Operation Plan
SIPRI	Stockholm International Peace Research Institute
SLBM	Submarine Launched Ballistic Missile
SMS	Synchronous Meteorological Satellite
SPADATS	Space Detections and Tracking System
SPASUR	Space Surveillance System
TIROS	Televisions and Infrared Observations Satellite
TV	Television
UHF	Ultra High Frequency

**UNESCO**

**United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization**

**UNO**

**United Nations Organization**

**USAF**

**US Air Force**

**VR China**

**Volksrepublik China**

**WS 117**

**Weapon System 117**

**WTR**

**Western Test Range (California)**

**WWMCCS**

**Worldwide Military Command and Control System**

# Literaturverzeichnis

- Allison, Graham T.      *Essence of Decision: Explaining the Cuban Missile Crisis*, Boston 1971
- Alperovitz, Gar Amme      *Cold War Essays*, Cambridge 1970  
»The Implications of Satellite Observation for United States Policy«, in: *Open Space and Peace*, Stanford 1964
- Aron, Raymond      *Die Imperiale Republik. Die Vereinigten Staaten von Amerika und die übrige Welt seit 1945*, Stuttgart und Zürich 1975
- Asbeck      »Gefahren durch Satelliten?«, in: *Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt*, 27. 8. 1978
- Barriere, Marcel  
Becker      *Raketenantriebe*, Elsevier 1961  
»Major Aspects of the Problems of Outer Space«, in: *Department of State Bulletin*, 38, 9. 6. 1958
- Bell, Coral      »The October Middle East War. A Case Study in Crisis Management during Detente«, in: *International Affairs*, No. 4/1974
- Bertram, Christoph      »Schlachtfeld Weltall«, in: *Deutsches Allgemeines Sonntagsblatt* v. 27. 8. 1978
- Besson, Waldemar      *Die Außenpolitik der Bundesrepublik. Erfahrungen und Maßstäbe*, München 1970
- Boff, Richard B. du      »The Year of Europe«, in: *Monthly Review*, Nr. 9/1974
- Buchan, Alastair      *The End of Bipolarity*, Adelphi Paper No. 91, I.I.S.S., Nov. 1972, London

- Bueckling »Bemerkungen zum Weltraumregisterabkommen (Entwurf)«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 24 (1975)
- Bueckling »Die völkerrechtliche Haftung für Schäden, die durch Weltraumgegenstände verursacht werden«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 21 (1972)
- Bueckling »Mangelhafte Verträge im All. Säumnisse der UNO«, in: Deutsche Zeitung vom 17. 2. 1978
- Centre National pour la Recherche Scientifique. Groupe de travail sur le droit de l'espace. Télécommunications par satellites. Aspects juridiques, Paris 1968
- Dauses, Manfred A. »Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 20 (1971)
- Dauses, Manfred A. »Das Weltraumrecht im Rechtsgefüge«, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, Köln-Berlin-Bonn-München 1975
- Dauses, Manfred A. »Der gegenwärtige Stand des Weltraumrechts«, in: Neue Juristische Wochenschrift, 1973
- Dauses, Manfred A. Die Grenze des Staatsgebietes im Raum. Berlin-München, 1972
- Dauses, Manfred A. »Direct Television Broadcasting by Satellites and Freedom of Information«, in: The Journal of Space Law, vol. 3 (1975)
- Dauses, Manfred A. »La télévision directe par satellites et le droit international«, in: Revue Générale de l'Air et de l'Espace, 4/1973
- Dauses, Manfred A. »National Sovereignty and Remote Sensing of Earth Resources by Satellites«, in: Proceedings of the 16th Colloquium on the Law of Outer Space. International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation, Baku (UdSSR)
- Dauses, Manfred A. »Neuere Fragen des Weltraumrechts«, in: Archiv des Völkerrechts, Bd. 17 (1976)
- Dauses, Manfred A. »Rechtsprobleme der Fernerkundung von Bodenschätzen durch Satelliten«, in: ZLW, Bd. 23 (1974)
- Dauses, Manfred A. »Zur Rechtslage des Mondes und anderer Himmelskörper«, Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 24 (1975)
- Dauses, Manfred A./  
Wolf, Dieter O. A. »L'espionage par satellites et l'ordre international«, in: Revue Générale de l'Air et de l'Espace, 3/1973
- Dauses, Manfred A./  
Wolf, Dieter O. A. Weltraum und Sicherheit, in: Beilage zum »Parlament« vom 8. 4. 1978
- Department of State Bulletin vom 14. 5. 1973
- Department of State Bulletin, Vol. 49, No. 1253, 1963

- Dougherty, James F. und Pfaltzgraff, Robert L. Contending Theories of International Relations, Philadelphia 1971
- Fechner, Wolfgang/Wolf, Dieter O. A. Sicherheit und Frieden. Politik zwischen Verteidigung und Rüstungskontrolle Bonn 1979  
Feis, Herbert Churchill, Roosevelt, Stalin. The War They Waged and the Peace They Sought, Princeton 1957
- Fleming, Denna F. The Cold War and its Origins, New York 1961
- Graubard, Stephen R. Kissinger – Zwischenbilanz einer Karriere, Hamburg 1974
- Hager, Wolfgang »Die wirtschafts- und außenpolitischen Folgen der Energiekrise«, in: Europa-Archiv, Folge 10/1974
- Haley Space Law and Government, New York 1963  
Halle, Louis J. Der Kalte Krieg, Frankfurt 1969  
Hoffmann, Stanley Gullivers Troubles oder die Zukunft des internationalen Systems, Bielefeld 1970
- Horowitz, David The Free World Colossus. A Critique of American Foreign Policy in the Cold War, New York 1965
- International Cooperation and Organization for Outer Space, Senate Document No. 56, 1965
- Jones, Alan M. US Foreign Policy in a changing world; The Nixon administration 1969-1973, New York 1974
- Kaiser, Karl »Die Auswirkungen der Energiekrise auf die westliche Allianz«, in: Europa-Archiv, Folge 24/1974
- Kaiser, Karl Die europäische Herausforderung, München 1973  
Kaiser, Karl Europe and the United States. The Future of the Relationship, Washington 1973
- Kalb, Marwin/Kalb, B. Kissinger – Die definitive Biographie, Berlin 1974  
Kaltenecker »Zur Gründung der Europäischen Weltraumorganisation«, in: ZLW, Bd. 23 (1974)
- Kastl, Jörg »Das atlantische Bündnis nach dem „Jahr Europas“. Krise oder Neubeginn?«, in: Europa-Archiv Nr. 17/1974
- Kennan, George F. »The Sources of Soviet Conduct«, in: Foreign Affairs v. Juli 1947
- Kissinger, Henry A. A World Restored: Metternich, Castlereagh and the Restoration of Peace, 1812-1822, Boston 1957
- Kissinger, Henry A. »American Policy and Preventive War«, in: Yale Review, No. 44, Spring 1955
- Kissinger, Henry A. »Domestic Structures and Foreign Policy«, in: Daedalus, No. 95, Spring 1966
- Kissinger, Henry A. From Trust to Terror. The Onset of the Cold War 1945-1950, New York 1970

- Kissinger, Henry A. Großmacht-Diplomatie. Von der Staatskunst Castlereaghs und Metternichs, Düsseldorf 1962
- Kissinger, Henry A. Memoiren eines Diplomaten, 2 Bde., München 1971
- Kissinger, Henry A. Nuclear Weapons and Foreign Policy, Garden City 1958
- Kissinger, Henry A. The Necessity for Choice, New York 1960
- Kohl, Wilfrid L. »The Nixon-Kissinger Foreign Policy System and US-European Relations. Patterns of Policy Making«, in: World Politics, Oct. 1975
- Koiko, Gabriel and Joyce The Limits of Power. The World and United States Policy 1945-1954, New York 1972
- Kries, v. »Intersputnik – Sozialistisches Gegenstück zu Intelsat?«, in: ZLW, Bd. 22 (1973)
- Lachs, Manfred The Law of Outer Space. An Experience of Contemporary Law-Making, Leiden 1972
- Lafferanderie Le régime juridique applicable aux matériaux provenant de la Lune et des autres corps célestes. Rapport introductif au Centre National pour la Recherche Scientifique, 1970
- Lay/Taubenfeld The Law relating to Activities of Man in Space, Chicago 1970
- Lippmann, Walter »Breakup of the Two-Power-World«, in: Atlantic Monthly, April 1950
- Liska, George Imperial America. The International Politics of Primacy, Baltimore 1967
- Lukacs, John Geschichte des Kalten Krieges, Gütersloh 1962
- Mader »US Militarist Plans in Space«, in: International Affairs, vol. 11 (1965)
- Maier, Charles S. »Revisionism and the Interpretation of Cold War«, in: Perspectives in American History, Vol. 4 (1970)
- Marchoff, Marco G. Traité de Droit international public de l'espace. Fribourg-Genf-Paris-New York 1973
- Meeker »The First Decade of Law of Space«, in: UN Documents (A/Conf. 34/IX.3, 336. 1968)
- Meyer, Alex »Der Weltraumvertrag«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 16 (1967)
- Meyer, Alex »Die Auslegung des Begriffs „friedlich“ im Lichte des Weltraumvertrages«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen, Bd. 18 (1969)
- Morgenthau, Hans J. Macht und Frieden. Grundlegung einer Theorie der Internationalen Politik, Gütersloh 1963
- National Aeronautics and Space Council: Report to the Congress from the President of the United States, Washington DC 1961
- Newhouse, John Cold Dawn. The Story of SALT, New York 1973

- Nixon, Richard, M. United States Foreign Policy for the 1970's. A New Strategy for Peace. A Report by the President of the United States to the Congress, 18. 2. 1970
- Opel, Manfred Neue Waffentechnologien, in: Walpuski/Wolf, Einführung in die Sicherheitspolitik, Ein Lehr- und Studienbuch, München-Wien 1979
- Osnitzkaya »International Law Problems of the Conquest of Space«, in: Legal Problems of the Conquest of Space: A Symposium, 1961
- Outer Space – Battlefield of the Future?, SIPRI, London 1978
- Patermann »Intelsat – Neue Gesichtspunkte für die Struktur internationaler Organisationen«, in: ZLW, Bd. 21 (1972)
- Pawelczyk, Alfons »15 Jahre Atomteststop-Abkommen«, in: Informationen v. 4. 8. 1978
- Pickert, Herwig Neue Waffentechnologien. Waffenarten und Kampfmittel, in: Beilage zum »Parlament« v. 17. 3. 1979
- Pierre, Andrew »Was wird aus dem Jahr Europa«, in: Europa-Archiv, Folge 5/1974
- Preuschen, v. »The European Space Agency«, in: The International and Comparative Law Quarterly, Jan. 1978
- Rehm »Schachpartie der Großmächte – auch im Welt- raum«, in: Zeitschrift für Luftrecht und Welt- raumrechtsfragen, Bd. 19 (1970)
- Reintanz »Das Interkosmos-Programm«, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, Köln-Berlin-Bonn-Mün- chen 1975
- Roskin, Michael/  
Wolf, Dieter O. A.  
Rumsfeld, D. »Henry A. Kissinger – Versuch eines Porträts«, Beilage zum Parlament, B 23/74 vom 8. 6. 1974  
Annual Report of the Department of Defense, FY 1977
- Schmidt, Helmut »Die Reform des internationalen Währungssy- stems gewinnt Gestalt«, in: Europa-Archiv, Folge 17/1973
- Schweitzer »Die Entmilitarisierung des Weltraums durch den Weltraumvertrag von 1967«, in: Festschrift zu Ehren von Alex Meyer, Köln-Berlin-Bonn-Mün- chen 1975
- Schwelb »The Nuclear Test Ban Treaty and International Law«, in: American Journal of International Law, Bd. 58 (1964)
- Sheldon, Charles S. Soviet Space Programs 1971-75, Staff Report for the Committee on Aeronautical and Space Scien- ces, US Senate

- Shultz, George P. »Die politischen und wirtschaftlichen Erfordernisse für eine Reform des internationalen Währungssystems«, in: Europa-Archiv, Folge 20/1973
- Ulam, Adam B. Expansion and Coexistence. The History of Soviet Foreign Policy 1917-1967. New York 1968
- UN-Resolution Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space, 2345, vom 19. 12. 67
- UN-Resolution Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects, 2777, vom 29. 11. 71
- UN-Resolution Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space, 3235, vom 12. 11. 74
- UN-Resolution Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, 1962, vom 13. 12. 63
- UN-Resolution »International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space«, 1721, vom 20. 12. 61
- UN-Resolution Question of General and Complete Disarmament, 1884, vom 17. 10. 63
- UN-Resolution »Question of the Peaceful Uses of Outer Space«, 1348, vom 13. 12. 58
- UN-Resolution, Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and other Celestial Bodies, 2222, vom 19. 12. 66
- United Nations Treaty Series (UNTS), Bd. 402
- United Nations Treaty Series, Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Water, Bd. 480
- Vereshchetin »USSR-USA: Cooperation in Space«, in: International Affairs, Vol. 21, 1975
- Williams, William A. Die Tragödie der amerikanischen Diplomatie. Frankfurt 1973
- Wolf, Dieter O. A. »Präsidenten-Krieg« in Vietnam? Kompetenzen, Entscheidungsverfahren und Verhalten von Präsident und Kongreß im Indochinakonflikt, München/Wien 1973
- Wolf, Dieter O. A./  
Dausen, Manfred A. Die Kriegsrechte in den Vereinigten Staaten. Analyse der verfassungsrechtlichen und politischen Auseinandersetzung zwischen Präsident und Kongreß um die »War Powers«, Berlin 1979
- Wolfe, Thomas W. Soviet Power and Europe 1945-1970, Baltimore 1970
- Zhukov »Practical Problems of Space Law«, in: International Affairs, vol. 9 (1963)
- Zhukov »Space Espionage Plans and International Law«, in: International Affairs, vol. 6 (1960)

# Personenregister

- Aldrin, Edwin E. 17 f.  
Allison, Graham T. 130  
Alperovitz, Gar 129  
Amme 173  
Anders 17  
Armstrong, Neil A. 17  
Aron, Raymond 113, 129 f.  
Asbeck 173
- Baker, J. 36  
Barriere, Marcel 92  
Baruch, Bernard M. 97  
Becker 173  
Bell, Coral 131  
Bertram, Christoph 92  
Besson, Waldemar 129  
Boff, Richard B. du 131  
Borman 17  
Brand 18  
Brandt, Willy 116 f.  
Braun, Werner v. 134, 175  
Breschnew, Leonid 115 f., 123 f., 170  
Buchan, Alastair 129  
Bueckling 172  
Bulganin, Nikolai 133, 135
- Carter, James F. 122 ff.  
Castlereagh,  
Henry Robert Stewart 130  
Chaffee 17  
Chruschtschow, Nikita 133, 150  
Churchill, Winston S. 129  
Collins, Michael 17 f.
- Dauses, Manfred A. 14, 130, 172 ff.  
Donovan 36  
Dougherty, James E. 129
- Eisenhower, Dwight D. 133 ff., 150
- Fechner, Wolfgang 131  
Fleming, Dena F. 129  
Ford, Gerald R. 120
- Gagarin, Juri 16, 73  
Glenn, John 16  
Goldberg 138  
Grissom, Virgil 16, 17  
Gromyko, Andrej 138
- Hager, Wolfgang 131

- Haley 173  
 Halle, Louis J. 129  
 Hitler, Adolf 35, 95  
 Hoffmann, Stanley 108, 129  
 Horowitz, David 129  
  
 Jones, Alan M. 131  
  
 Kaiser, Karl 131  
 Kalb, Bernard 130  
 Kalb, Marvin 130  
 Kaltenecker 174  
 Kamarow 17  
 Kastl, Jörg 131  
 Kennan, George F. 96 f., 99, 129  
 Kennedy, John F. 103, 106, 108, 169  
 Kissinger, Henry A. 97, 108 f.,  
 111 ff., 117 f., 120 f., 123, 129 f.  
 Kistiakowsky, G. 36  
 Kohl, Wilfrid L. 131  
 Kolko, Gabriel 129  
 Kolko, Joyce 129  
 Korovin 173  
 Kossygin, Alexej 170  
 Kries, v. 174  
 Kubasow 18  
  
 Lachs, Manfred 138, 172  
 Lafferanderie 177  
 Land, E. 36  
 Lay 174  
 Leber, Georg 124  
 Leonow 17 f.  
 Lippmann, Walter 97, 129  
 Liska, George 129  
 Lovell 17  
 Löwenthal, Richard 116  
 Lukacs, John 129  
  
 Mader 173  
 Maier, Charles S. 129  
 Marchoff, Marco G. 172 f.  
 Marshall, George C. 95  
 McNamara, Robert S. 172  
 Meeker 172  
 Metternich, Klemens Lothar  
 Fürst v. 130  
 Meyer, Alex 149, 172 f., 174  
 Morgenthau, Hans J. 129  
 Morozow 138  
  
 Newhouse, John 131  
 Niebuhr, Reinhold 129  
 Nixon, Richard M. 111 ff., 117,  
 129 f., 170  
  
 Opel, Manfred 173  
 Osnitzkaya 173  
  
 Pawelczyk, Alfons 172  
 Peterson 131  
 Pfaltzgraff, Robert L. 129  
 Pickert, Herwig 173  
 Pierre, Andrew 131  
 Preuschen, v. 174  
  
 Rehm 172  
 Reintanz 174  
 Roosevelt, Franklin D. 129  
 Roskin, Michael 130  
 Rumsfeld, Donald H. 92  
  
 Scheel, Walter 116  
 Schmidt, Helmut 131  
 Schmückle, Gerd 14  
 Schriever 36  
 Schwelb 172  
 Shdanow, Alexejew Andrej 97  
 Sheldon, Charles S. 92  
 Shepard, Alan B. 16  
 Shultz, George P. 131  
 Slayton 18 f., 171  
 Stafford 18 f., 171  
 Stalin, Josef W. 101, 129  
  
 Taubenfeld 173  
 Titow, German 16, 73  
 Truman, Harry S. 35, 95  
  
 Ulam, Adam B. 129  
  
 Vereshchetin 131  
  
 Walpuski, Günter 129, 173  
 Weizsäcker, Carl-F. v. 172  
 White 17  
 Williams, William A. 129  
 Wolf, Dieter O. A. 14, 129 ff., 172 f.  
 Wolfe, Thomas W. 129  
  
 Zhukov 148, 173

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einleitung

Absturz von Skylab 11 – Romantik oder Realitätssinn; 20 Jahre Raumfahrt; Raumfahrt und technisches Zeitalter; Anwendungssatelliten 12 – Raumfahrt und internationale Beziehungen; Militärische Raumfahrtnutzung 13

Teil I: Raumfahrt heute – friedliche oder militärische Nutzung? 15

1. Der Stand der Raumfahrttechnik – eine Übersicht 15

1.1 Von Sputnik 1 zum Space Shuttle

Sputnik 1 und 2 15 – Explorer 1; Luna und Pjoneer; Bemannte Raumfahrt; Woschod und Gemini 16 – Raumfahrtunfälle; Bemannte Mondlandung 17 – Interplanetare Flüge; Operative Raumstationen 18 – Skylab; Space Shuttle 19

1.2 Die Hauptanwendungsbereiche der zivilen Raumfahrt

Nutzprojekte und Forschungsmissionen 20;

- 1.2.1 Kommunikationssatelliten  
Geostationäre Satelliten 20 – ATS; Punkt-zu-Punkt-Übertragung und Direktfernsehen 21 – Molnija 22
- 1.2.2 Wettersatelliten  
TIROS 22 – ESSA; Nimbus; Meteor 23
- 1.2.3 Navigations- und Verkehrskontrollsatelliten  
Transit/NNSS; Kosmos 24
- 1.2.4 Geodätische und kartographische Satelliten  
Geodätische Missionen 24
- 1.2.5 Erderkundungssatelliten  
Landsat/ERTS; Saljut und Sojus 25
- 1.2.6 Lunare und planetare Missionen  
Luna und Orbiter; Surveyor und Lunar-Orbiter; Lunochod; Apollo 26 Mariner, Pioneer, Voyager und Viking; Venera und Mars 27
- 1.2.7 Zusammenfassung und Übersicht  
Systemvergleich und Prognose; Zukünftige Schwerpunkte 28
- 2. Die militärische Weltraumnutzung 30
  - 2.1 Krieg im Weltraum?
  - 2.2 Kurze Einführung in die »Himmelsmechanik«  
Umlaufbahn 32 – Perigäum/ Apogäum; Inklination; Orbitale Periode geostationäre Umlaufbahn 33 – Umlaufbahnabweichungen; Lebensdauer; Funktionsdauer; Weltraummüll 34
  - 2.3 Aufklärungskörper  
Luftaufklärung im »Kalten Krieg«; Sensoren; Lagebeurteilung 35 – U-2 Aufklärungsflugzeuge; Entwicklungsträger RAND, Lockheed; AGENA-Triebwerk 36 – Kosmos-Serie; Sowj. Triebwerke; Sowj. militärisches Raumfahrtpotential 37
    - 2.3.1 Fotoaufklärungs-RFK  
Vorteile der Aufklärung aus dem Raum; Wahl der orbitalen Parameter; Fotosensoren; Auswertbarkeit 38 – Informationsqualität 39 – Praktisches Auflösungsvermögen 40 – Infrarotsensoren; TV-Sensoren; Multispektralsensoren 41 – Routiniernmäßige Anwendung; Vorsprung der USA 42 – Großflächige Fotoaufklärung; SAMOS; Objektaufklärung; Sowj. Verfahren 43 – Aufklärungsplattform »Big Bird«; Sowj. Warnung 45

### 2.3.2 Schiffahrtüberwachungs-RFK

Sensoren; Sowj. RFK mit Nuklearbatterien 50 – US Planungen 51

### 2.3.3 Wetteraufklärungs-RFK

Sensoren 51 – Militärischer Wetterdienst der USA 52 -Sowj. Wetteraufklärung 53

### 2.3.4 Frühwarn-RFK

Vorwarnzeit 53 – Sensoren; Erdsynchrone Umlaufbahnen; US-Frühwarnsystem einsatzbereit 54

### 2.3.5 EloKa-RFK

Kostenwirksamkeit 55 – Umfang der EloKa 56 – Abhören im Hinterland; US-RFK; Sowjetische RFK 57 – US-Vorsprung 58

### 2.3.6 Nuklearexplosionsüberwachungs-RFK

VELA; ELEKTRON 59

## 2.4 Fernmeldeverbindungs-RFK

Weltweite Verbindung 59 – Westliche Systeme; Ostblock; Einsatzparameter 60 – Transponder; Strategische Verbindungen des Westens; USAF; Globales Netz; Dritte Generation 61 – US NAVY; Neue Frequenzbereiche; Nukleare Energieerzeuger 62 – Sowj. Einrichtungen; Molnija; Orbita 63 – Ausweitung des Einsatzgebietes; Sonderaufgaben; Taktische Führung 64 – Hotlinie; Mobile Empfänger 65

## 2.5 Navigations-RFK

Standortbestimmung; Globale Nutzung; Fremd- und Eigenortung; Genauigkeit 66 – Ausweitung der Nutzung; Transit; Timation; NAVSTAR 67 – Zeltnormale; Nutzungsbereich; Sowj. Systeme 68

## 2.6 Geodäsie-RFK

Schwerefeld; Kartografierung; Sowj. Aktivitäten; Westliche RFK 70

## 2.7 Raumwaffensysteme

### 2.7.1 Strategische Waffensysteme

Bedrohungswert 71 – Kompliziertheit; Verletzlichkeit; Einsatzmerkmale FOBS 72 – MOL-Pläne 73 – Raumgestützte Strahlenwaffen 74

### 2.7.2 RFK-Abwehrsysteme Boden – Raum

Nike-Zeus; 600 km Reichweite 74 – Nukleare Gefechtsköpfe; Galosh; Strahlenwaffen 75

### 2.7.3 RFK-Abwehrsysteme Raum – Raum

Inspektion 75 – Jagdsatelliten; Abfangverfahren; Weltraumverteidigung  
76 – Bedrohung; Technische Aspekte zum »Raumkampf«; Strahlenwaf-  
fen 77 – Sowj. Abfangexperimente 78 – Bedrohung 79 – Sowjetisches  
Quick-Reactions-System; Amerikanische Schutzvorkehrungen 80 –  
Frühwarnsystem; Bewertung 81

### 2.8 Antriebsaggregate

Treibstoffe 81

#### 2.8.1 Eingesetzte Raketentriebwerke

Weltraumbahnhöfe 82

#### 2.8.2 Raumfähre (Raumgleiter)

Senkrechter Start; Konventionelle Landung 84 – Einsatzspektrum 85  
Raumstationen; Nutzungsvorteile 86 – US-Vorsprung 87

### 2.9 Raumüberwachungs- und Führungssysteme

Ortung; Lagezentren; US-Überwachungsnetz SPADATS 88 – Elektroni-  
sche Sensoren; Optische Sensoren; Sowjetische Anlagen 89

### 2.10 Hypothetisches Szenario eines Konfliktes mit RFK-Unterstützung

Technischer Horizont; RFK-Verbund 90

## Teil II: Weltraum, Recht und Internationale Beziehungen 93

### 1. Der politische Hintergrund der Raumfahrt 93

#### 1.1 Weltraum und globale Strukturwandlungen

Weltraum und Politik 93 – Weltraum und Sicherheit; »Orbitalarüstung«;  
»Kosmisches Machtgleichgewicht« 94

#### 1.2 Vom »Kalten Krieg« zum »Sputnik-Schock«

##### 1.2.1 Das Entstehen der »feindlichen Bipolarität«

Weltweite Strukturwandlungen nach 1945; Beginn der »feindlichen Bipolarität«; Sowjetische Expansion und amerikanische Reaktion 95 – George F. Kennans außen- und sicherheitspolitisches Konzept 96 – Henry A. Kissinger 97

##### 1.2.2 Der »Kalte Krieg«

»Kalter Krieg«: Ursachen und Entwicklung; Revisionistische These 97 –  
Bruch der Kriegsallianz unvermeidlich? 98 – Wachsende Bipolarität 100

- 1.2.3 Zur militärischen Lage in der Nachkriegszeit  
 Nukleares Monopol der USA 100 – Konventionelle Überlegenheit der Sowjetunion; Strategie der »Massiven Vergeltung« und Politik der »Eindämmung«; Anzeichen von Entspannung 101
- 1.2.4 Der »Sputnik-Schock« – Beginn des Vorstoßes in den Weltraum  
 Sowjetischer Erfolg: Sputnik I; Weltraum und atomare Vernichtungskraft 102 – Kosmischer Wettlauf; Kennedys Rede von 1961; Strategischer Überprüfungsprozeß in den USA 103 – »Gleichgewicht des Schreckes«; Wahl und Dostierung militärischer Mittel 104
- 1.3 Auf dem Wege zu einem »neuen« internationalen System?
- 1.3.1 Die Kuba-Krise – Wendepunkt der internationalen Beziehungen?  
 Kuba-Krise: Sieg des rationalen Verhaltens 105 – Beendigung der »klassischen« Bipolarität; Veränderte globale Strukturen 106 – Politik der »Blockfreiheit« 107
- 1.3.2 Die »bedingte« Kooperation  
 Politische Multipolarität – militärische Bipolarität 107 → »Transformation der Macht«; Kissingers Überlegungen zur »Macht« 108 – Reduktion der amerikanischen militärischen Macht; Arms-Control-Politik 109
- 1.3.3 Von der »Ära der Konfrontation« zur »Ära der Verhandlungen«  
 Außen- und sicherheitspolitischer Neuansatz unter Richard M. Nixon; Henry A. Kissinger 111 – Nixon-Doktrin 112 – Vorstellungen einer »pentagonalen« internationalen Struktur; Nixon-Doktrin 113 – Auswirkungen auf Westeuropa 114 – Annäherung zwischen USA und China; SALT 115 – KSZE und MBFR; »Grauzonen-Waffen«; Anpassung an Realitäten 116 – Spannungen im amerikanisch-westeuropäischen Verhältnis 117 – Auswirkungen des Nah-Ost-Konflikts 119 – Zentrale Rolle Westeuropas in der amerikanischen Politik 120
- 1.3.4 Eine »neue« Welt?  
 Präsident Ford 120 – Explosion der Waffentechnologie 121 – Gefahr für die Menschheit; USA: Führungsmacht des Westens; Präsident Carter 122 – SALT II-Abkommen 123 – Westeuropa und die »Grauzone«; Vernichtungskraft der SS-20 124 – SALT III 125 – Sicherheitspolitische Bilanz 126 – Wertung der Entspannungspolitik 127 – Auswirkungen auf den Weltraum 128
2. Die internationale Ordnung im Weltraum 133
- 2.1 Die Entstehung der Weltraumordnung  
 Weltraum und Abrüstung; Open skies Plan 133 – Internationales Geophysikalisches Jahr und Sputnik 1; Erste Vorstöße zur internationalen

Kontrolle im Weltraum 134 – Friedliche Weltraumnutzung und Zusammenarbeit; Deklaration der Rechtsgrundsätze; UN-Ausschuß zur friedlichen Weltraumnutzung 135 – UN-Entschlüsseungen 136 – Moskauer Atomteststopabkommen; Allgemeine und vollständige Abrüstung 137 – Weltraumvertrag von 1967; Grundregeln der Erforschung und Nutzung 138 – Wesentliche Grundsätze des Weltraumvertrages; Weltraumfreiheit und Okkupationsverbot 139 – Verbot der militärischen Nutzung; Raumfahrer als Gesandte der Menschheit; Weltraumhaftung; Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung 140 – Bedeutung des Weltraumvertrages; Raumfahrerübereinkommen; Weltraumhaftungsübereinkommen 141 – Registrierungsübereinkommen 142

## 2.2 Grundzüge des Weltraumrechts

Frieden und Sicherheit durch Recht 142

### 2.2.1 Die Hoheitsfrage

Staatliche Hoheit und internationale Gemeinschaft; Verbot nationaler Aneignung im Weltraum 143 – Hoheitsrechte und Privateigentum 144 – Okkupation auf Himmelskörpern; »Weltraumparknot« im geostationären Orbit? 145

### 2.2.2 Die Entmilitarisierungsklausel

Friedensfunktion des Völkerrechts; Entmilitarisierung des Weltraums und Abrüstung 146 – Wortlaut und Entstehung der Entmilitarisierungsklausel 147 – Nukleare und konventionelle Waffensysteme; MOBS, FOBS, Lang- und Mittelstreckenraketen; Militärische Nutzung des Erdbits; »Friedlich« und »militärisch« 148 – Nicht-militärisch oder nicht-aggressiv? 149 – Selbstverteidigungsrecht und UNO-Charta; »Spionagesatelliten« 150 – U-2-Affäre; Zulässigkeit der Satellitenaufklärung 151 – Unzureichende Entmilitarisierungskontrolle 152

### 2.2.3 Das Weltraumhaftungsrecht

Weltraumunfälle; Nukleare Weltraumsysteme 153 – Haftung und Völkerrecht; Haftungsregeln des Weltraumrechts 154 – Schadensersatz auf diplomatischem Weg 155

### 2.2.4 Das Weltraumfunkwesen

Diskriminationsfreie Satellitenkommunikation 155 – Frequenzverteilung im Weltraum 156

### 2.2.5 Die Registrierung von Weltraumgegenständen

Weltraumvertrag und Registrierungsübereinkommen 156 – Registrierungspflicht; Begriffsbestimmung von Weltraumgegenstand 157

## 2.3 Entwicklungstendenzen des Weltraumrechts

Kodifizierung des Weltraumrechts 158

- 2.3.1 Die Rechtslage des Mondes
  - Entwurf eines Mondvertrages 159
- 2.3.2 Das satellitäre Direktfernsehen
  - Direktfernsehen als wichtiger Informationsträger 159 – Aktivitäten der UNO; UNESCO-Deklaration 160
- 2.3.3 Die Erdfernerkundung aus dem Weltraum
  - UN-Arbeitsgruppe für Bodenschatzfernerkundung 161
- 2.3.4 Begriffsbestimmung und Abgrenzung des Weltraums
  - Grenze des Weltraums als Rechtsgrenze 161 – Grenzhöhe 80 - 100 km 162
- 2.4 Die internationale Kooperation
  - 2.4.1 Die Grundlagen
    - Bi- und multilaterale Kooperationsabkommen 162 – Raumfahrerübereinkommen 163
  - 2.4.2 Internationale Organisation
    - UNO 163 – Internationale Fernmeldeunion 164 – Internationale Zivilluftfahrtorganisation; Weltorganisation für Meteorologie; Intelsat 165 – Interputnik; Interkosmos 166 – Europäische Weltraumbehörde; Internationale Astronautische Föderation 167 – Internationale Astronautische Akademie; COSPAR 168
  - 2.4.3 Die intergouvernementale Kooperation
    - Amerikanisch-sowjetisches Abkommen von 1962 168 – Amerikanisch-sowjetisches Abkommen von 1971 169 – Kooperationsabkommen des Moskauer Gipfels 170 – Apollo Sojus Test Project; Kooperationsabkommen der USA und UdSSR mit Drittstaaten 171

## Schlußbetrachtung

Metamorphose der Internationalen Beziehungen 175 – Konfrontation gegenläufiger Ordnungsvorstellungen; Ungelöste Probleme; Neues Rechts- und Ordnungsverständnis 176 – Chance der Pazifizierung 177

## Anhang

- Autoren 181
- Abkürzungen 183
- Literaturverzeichnis 187
- Personenregister 193