

Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Juristischen Fakultät der

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität

zu Würzburg

vorgelegt von

MANFRED DAUSES

aus Bamberg

1969

Erstberichterstatter: Prof. Dr. Günther Küchenhoff

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Juli 1970

Meinen lieben Eltern
Margarethe und Baptist Dauses
in Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	VI
Literaturverzeichnis	XI
I. Luftrechtliche Literatur	XII
II. Weltraumrechtliche Literatur	XX
III. Naturwissenschaftliche Literatur	XLIV
IV. Allgemeine Literatur	LIII
V. Jahrbücher, Zeitschriften, Aufsatz-, Gesetzes- und Vertragssammlungen	LXVI
Einleitung	1
I. Allgemeine Vorbetrachtung	1
II. Die Aufgabe der Arbeit	5
KAPITEL I	
LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS GEGENSTÄNDE RECHTLICHER REGELUNG	11
Abschnitt 1 - Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum nach Völkervertragsrecht	12
(a) Der Rechtsstatus des Luftraums nach Völkervertragsrecht	13
(aa) Das staatliche Hoheitsprinzip im Luftraum über dem Staatsgebiet	15
(bb) Vertragliche Beschränkungen des staatlichen Hoheitsprinzips im Luftraum über dem Staatsgebiet	20
(b) Der Rechtsstatus des Weltraums nach Völkervertragsrecht	32
(aa) Das Prinzip der Weltraumfreiheit	33
(bb) Vertragliche Beschränkungen des Prinzips der Weltraumfreiheit	39
Abschnitt 2 - Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum nach Völkergewohnheitsrecht	48
(a) Der Rechtsstatus des Luftraums nach Völkergewohnheits- recht	49
(aa) Die langjährige luftrechtliche Übung (usus longaevus)	50
(bb) Die Rechtsüberzeugung der Nationen (opinio juris sive necessitatis)	54
(cc) Bestehen und Umfang luftrechtlichen Gewohnheitsrechts	56

(b) Der Rechtsstatus des Weltraums nach Völkergewohnheitsrecht	58
(aa) Die langjährige weltraumrechtliche Übung (usus longaevus)	59
(bb) Die Rechtsüberzeugung der Nationen (opinio juris sive necessitatis)	61
(cc) Bestehen und Umfang weltraumrechtlichen Gewohnheitsrechts	72
 Abschnitt 3 - Luftraum und Weltraum als Gegenstände rechtlicher Regelung im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre	 76
(a) Der Rechtsstatus des Luftraums im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre	77
(aa) Die Luftfreiheitslehre	77
(bb) Die Lufthoheitslehre	80
(b) Der Rechtsstatus des Weltraums im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre	84
(aa) Die Unendlichkeits- oder Usque-ad-Coelum-Theorie	84
(bb) Die Weltraumfreiheitslehre	89
 KAPITEL II	 100
LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS EMPIRISCHE GEGEBENHEITEN	
 Abschnitt 1 - Luftraum und Weltraum als rechtspolitische Gegebenheiten	 101
(a) Luftraum und Weltraum im Spiegel der Effektivitätstheorie	102
(aa) Begriff und Vertreter der Effektivitätstheorie	102
(i) Vertreter der Effektivitätstheorie	103
(ii) Argumentation der Effektivitätstheorie	103
(bb) Kritische Würdigung der Effektivitätstheorie	105
(i) Der Effektivitätssatz im allgemeinen Völkerrecht	105
(ii) Der Effektivitätssatz im Luft-Weltraumrecht	111
(b) Luftraum und Weltraum im Spiegel der Sicherheitstheorie	119
(aa) Begriff und Vertreter der Sicherheitstheorie	120
(i) Vertreter der Sicherheitstheorie	120
(ii) Argumentation der Sicherheitstheorie	122
(bb) Kritische Würdigung der Sicherheitstheorie	126
(i) Höhenspionage und die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum	126
(ii) Raumwaffen und die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum	136

	Seite
Abschnitt 2 - Luftraum und Weltraum als flugdynamische Gegebenheiten	148
(a) Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug	149
(aa) Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug	151
(i) Enumerativdefinitionen von Luftfahrzeug	151
(ii) Abstraktdefinitionen von Luftfahrzeug	154
(bb) Die Begriffsbestimmung von Raumfahrzeug	158
(i) Enumerativdefinitionen von Raumfahrzeug	158
(ii) Abstraktdefinitionen von Raumfahrzeug	159
(cc) Kritische Würdigung der Begriffsbestimmungen von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug	163
(i) Luft- und Raumfahrzeug im Definitionskernbereich	164
(ii) Luft- und Raumfahrzeug im Definitionsrandbereich	167
(b) Luftraum und Weltraum im Spiegel flugdynamischer Theorien	171
(aa) Luftraum und Weltraum im Spiegel der funktionalistischen Theorie	171
(i) Begriff und Vertreter der funktionalistischen Theorie	172
(ii) Kritische Würdigung der funktionalistischen Theorie	177
(bb) Luftraum und Weltraum im Spiegel der Dreizonentheorie	181
(i) Begriff und Vertreter der Dreizonentheorie	182
(ii) Kritische Würdigung der Dreizonentheorie	185
(cc) Luftraum und Weltraum im Spiegel der flugdynamischen Zweizonentheorie	192
(i) Begriff und Vertreter der flugdynamischen Zweizonentheorie	192
(ii) Kritische Würdigung der flugdynamischen Zweizonentheorie	197

Abschnitt 3 - Luftraum und Weltraum als spatiographische Gegebenheiten	204
(a) Der vertikale Stufenbau des erdumgebenden Raumes	206
(aa) Der aerologische Stufenbau des erdumgebenden Raumes	207
(i) Begriff und Unterteilung der Atmosphäre	207
(ii) Die Stockwerke der Atmosphäre	209
(bb) Der astronomische Stufenbau des erdumgebenden Raumes	216
(i) Begriff und Unterteilung des Weltraums	216
(ii) Die Stockwerke des Weltraums	218
(b) Luftraum und Weltraum im Spiegel der spatiographischen Theorien	221
(aa) Luftraum und Weltraum im Spiegel der gravigraphischen Theorie	222
(i) Begriff und Vertreter der gravigraphischen Theorie	222
(ii) Kritische Würdigung der gravigraphischen Theorie	223
(bb) Luftraum und Weltraum im Spiegel der aerologischen Theorie	230
(i) Begriff und Vertreter der aerologischen Theorie	230
(ii) Kritische Würdigung der aerologischen Theorie	235

KAPITEL III

DIE ERRICHTUNG DER GRENZE ZWISCHEN LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS RECHTSENTSCHEIDUNG

255

Abschnitt 1 - Die geometrische Lokalisierung der Grenze

255

(a) Die geozentrische Lokalisierung des Grenzverlaufes	257
(aa) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Kugelfläche	258
(bb) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Niveaufläche	260
(b) Die topozentrische Lokalisierung des Grenzverlaufes	262

	Seite
(aa) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Projektion der geographischen Erdoberfläche	263
(bb) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Projektion der dynamographischen Erdoberfläche	267
Abschnitt 2 - Das Rechtsregime der Grenze	271
(a) Das Rechtsregime der Grenze im Hinblick auf den Transit von Ätherwellen durch den territorialstaatlichen Luftraum	272
(aa) Der Transit von Ätherwellen durch den territorialstaatlichen Luftraum im Spiegel der Lehre	273
(bb) Kritische Würdigung der diesbezüglichen Lehre	276
(b) Das Rechtsregime der Grenze im Hinblick auf den Transit von Raumfahrzeugen durch den territorialstaatlichen Luftraum	281
(aa) Der Transit von Raumfahrzeugen durch den territorialstaatlichen Luftraum im Spiegel der Lehre	281
(bb) Kritische Würdigung der diesbezüglichen Lehre	284
Abschnitt 3 - Die Regelung der Grenze in einem Grenzabkommen	289
(a) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch internationale Organisationen	291
(aa) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch nicht-regierungsamtliche internationale Organisationen	291
(bb) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch regierungsamtliche internationale Organisationen	293
(b) Inhalt und Rechtsnatur eines Grenzabkommens	300
(aa) Der materiellrechtliche Teil eines Grenzabkommens	301
(bb) Der formellrechtliche Teil eines Grenzabkommens	303
ANHANG	
I. The Limit between Airspace and Outer Space as Subjects of Legal Regulation (Abriß in englischer Sprache)	311
II. La limite entre l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique en tant qu'objets de réglementation juridique (Abriß in französischer Sprache)	323

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Aeroplane	Aeroplane and Astronautics (Zeitschrift)
ALR	Air Law Review (Zeitschrift)
AirUQRev	Air University Quarterly Review (Zeitschrift)
AL	Alabama Lawyer (Zeitschrift)
ABAJ	American Bar Association Journal (Zeitschrift)
AJIL	American Journal of International Law (Zeitschrift)
ARSJ	American Rocket Society Journal (Zeitschrift)
Annuaire	Annuaire de l'Institut de Droit International (Jahrbuch)
Annual Reports BLS	Annual Reports of the British Interplanetary Society (Jahrbuch)
AFDI	Annuaire Français de Droit International (Jahrbuch)
AFL	Archiv für Luftrecht (Zeitschrift)
ArchRG	Archivio di Ricerche Giuridiche (Zeitschrift)
ARSPH	Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie (Zeitschrift)
AVR	Archiv des Völkerrechts
Atti	Atti del 1 ^o Convegno Nazionale di Diritto Cosmico (Aufsatzsammlung)
Berber, Lehrbuch	Berber, Lehrbuch des Völkerrechts
Betrieb	Der Betrieb (Zeitschrift)
BISJ	British Interplanetary Society Journal (Zeitschrift)
BTS	British Treaty Series (Vertragssammlung)
BYBIL	British Yearbook of International Law (Jahrbuch)
Brownlie, Principles	Brownlie, Principles of Public International Law
BullAS	Bulletin of the Atomic Scientist (Zeitschrift)
BGBI	Bundesgesetzblatt (Gesetzessammlung)
CalLR	California Law Review (Zeitschrift)
CienciaAer	Ciencia Aeronáutica (Zeitschrift)
Cmd. bzw. Cmnd	Papers presented to Parliament by Command of His (Her) Majesty (Gesetzessammlung)
Coll. I, II, ... VII	Colloquium on the Law of Outer Space (Aufsatzsammlung)
ColLR	Columbia Law Review (Zeitschrift)
CPJI	Cour Permanente de Justice Internationale
CLP	Current Legal Problems
Dept. State Bull.	Department of State Bulletin (Zeitschrift)
DirAer	Diritto Aereo (Zeitschrift)
Doc.	Documents
Fauchille, Traité	Fauchille, Traité de Droit International Public
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung (Zeitschrift)
GAOR	General Assembly Official Records (Sitzungsprotokolle der Vollversammlung der Vereinten Nationen)
Guggenheim, Lehrbuch	Guggenheim, Lehrbuch des Völkerrechts
Guggenheim, Traité	Guggenheim, Traité de Droit International Public,
1953 bzw. 1967	Genf 1953/54 bzw. 1967

Haley, Space Law	Haley, Space Law and Government
Harvard LR	Harvard Law Review (Zeitschrift)
Hogan, Legal Terminology	Hogan, Legal Terminology for the Upper Regions of the Atmosphere and for the Space beyond the Atmosphere
Hudson	Hudson, International Legislation
JIR	Jahrbuch für Internationales Recht (Jahrbuch)
JapanALP	Japan Annual of Law and Politics (Jahrbuch)
Indian FR	Indian and Foreign Review (Zeitschrift)
Indian JIL	Indian Journal of International Law (Zeitschrift)
IntAff	International Affairs, Moskau (Zeitschrift)
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICLQ	International and Comparative Law Quarterly (Zeitschrift)
ICJ	International Court of Justice
ILQ	International Law Quarterly (Zeitschrift)
ILA	International Law Association
IntLife	International Life (Zeitschrift)
IntPol	Internationale Politik (Zeitschrift)
IntRecht	Internationales Recht und Diplomatie (Zeitschrift)
JALC	Journal of Air Law and Commerce (Zeitschrift)
JARS	Journal of the American Rocket Society (Zeitschrift)
JDIPr	Journal du Droit International Privé (Zeitschrift)
JGR	Journal of Geophysical Research (Zeitschrift)
JAG Journal	Journal of the Judge Advocate General (Zeitschrift)
JO	Journal Officiel de la République Française (Staatsanzeiger)
JPL	Journal of Public Law (Zeitschrift)
Kansas City Law Review	University of Kansas City Law Review (Zeitschrift)
Kelsen, Principles	Kelsen, Principles of International Law
Koelle, Handbook	Koelle, Handbook of Astronautical Engineering
Kroell, Traité	Kroell, Traité de Droit International Public Aérien
Landolt/Börnstein 1952 bzw. 1967	Landolt/Börnstein, Zahlenwerte und Funktionen 1952
Larenz, Methodenlehre	Larenz, Methodenlehre der Rechtswissenschaft
Le Goff, Droit Aérien	Le Goff, Manuel de Droit Aérien
Lemoine, Traité	Lemoine, Traité de Droit Aérien
Mateesco, Traité	Mateesco, Traité de Droit aérien-aéronautique
McDougall/Laswell/ Vlasic, Space Law	Law and Public Order in Space

McGillJ	McGill University Law Journal (Zeitschrift)
Mérignhac, Traité	Mérignhac, Traité de Droit International Public
Meyer, Die Freiheit der Luft	Meyer, Die Freiheit der Luft als Rechtsproblem
Meyers Handbuch 1961 bzw. 1967	Meyers Handbuch über das Weltall, 2. Auflage 1961, bzw. 4. Auflage 1967
MP	Mezdunarodnoe Pravo (Zeitschrift)
MZ	Mezdunarodnaja Zizn' (Zeitschrift)
MLR	Military Law Review (Zeitschrift)
NACA	National Advisory Committee for Aeronautics
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NedTIR	Nederlands Tijdschrift voor Internationaal Recht (Zeitschrift)
NJ	Neue Justiz (Zeitschrift)
NYLJ	New York Law Journal (Zeitschrift)
NYT	New York Times (Tageszeitung)
NRG	Martens/Triepel, Nouveau Recueil Général ...
PCIJ	Permanent Court of International Justice
Proc.	Proceedings
ProcABASICL	Proceedings of the American Bar Association Section of International and Comparative Law
ProcASIL	Proceedings of the American Society of International Law
ProcUSNavalInst	Proceedings of the United States Naval Institute
RI	Rechtswissenschaftlicher Informationsdienst (Zeitschrift)
RdC	Recueil des Cours de l'Académie de Droit International de la Haye (Aufsatz- sammlung)
RAAI	Revista de la Asociación Argentina Inter- planetaria (Zeitschrift)
REDI	Revista Española de Derecho Internacional
RBPQ	Revue du Barreau de la Province de Québec (Zeitschrift)
RDN	Revue de Défense Nationale (Zeitschrift)
RDI	Revue de Droit International
RFDA	Revue Française de Droit Aérien (Zeitschrift)
RGAA	Revue Générale de l'Air (Zeitschrift)
RGAE	Revue Générale de l'Air et de l'Espace (Zeitschrift)
RGDIP	Revue Générale de Droit International Public (Zeitschrift)
RHeIIIDI	Revue Hellénique de Droit International (Zeitschrift)
Rivaer	Rivista Aeronautica (Zeitschrift)
RivDI	Rivista di Diritto Internazionale (Zeitschrift)

Rivdirpubb Roper, La Convention	Rivista di Diritto Pubblico (Zeitschrift) Roper, La Convention Internationale du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne
Ross, Völkerrecht Shawcross/Beaumont 1951 bzw. 1966	Ross, Lehrbuch des Völkerrechts Shawcross/Beaumont, On Air Law, 2. Auflage, 1951, bzw. 3. Auflage 1966
Sontag, Weltraumrecht	Sontag, Der Weltraum in der Raumordnung des Völkerrechts
SovEzMP	Sovetskij Ezegodnik Mezhdunarodnogo Prava (Jahrbuch)
SGiP	Sovetskoe Gosudarstvo i Pravo (Zeitschrift)
SovRossija	Sovetskaja Rossija (Zeitschrift)
StuR	Staat und Recht (Zeitschrift)
StIGH	Ständiger Internationaler Gerichtshof
Stat.	Statutes at Large (Gesetzessammlung)
TIAS	Treaties and Other International Acts Series (Vertragssammlung)
Transactions	Transactions of the Grotius Society (Zeitschrift)
UNTCR	United Nations Transport and Communication Review (Zeitschrift)
UNTS	United Nations Treaty Series (Vertrags- sammlung)
USAFJAGB	United States Air Force Judge Advocate General Bulletin (Zeitschrift)
USSenSymp 1959 bzw. 1961	United States Senate Symposium 1959 bzw. 1961 (Aufsatzsammlung)
Verplaetse, International Law	Verplaetse, International Law in Vertical Space
VrF Wörterbuch	Völkerrechtliche Forschung (Zeitschrift) Strupp/Schlochauer, Wörterbuch des Völkerrechts
Woetzel, Die internationale Kontrolle	Woetzel, Die internationale Kontrolle der höheren Luftschichten und des Weltraumes
Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets	Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum unter Berücksichtigung von Fragen des Weltraums
ZaÖRV	Zeitschrift für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht
ZLR	Zeitschrift für Luftrecht
ZLW	Zeitschrift für Luft- und Weltraumrechtsfragen
ZSchwR	Zeitschrift für Schweizerisches Recht
ZVN	Zeitschrift für die Vereinten Nationen
ZVB	Zeitschrift für Völkerrecht und Bundes- staatsrecht

LIT ERATURVERZEICHNIS

I. LUFTRICHTLICHE LITERATUR

- Achtnich, Hans Luftfahrt und Völkerrecht in Friedenszeiten, Diss. Heidelberg 1956
- Ambrosini, Antonio Di Diritto Aeronautico, Rom 1934
- Ambrosini, Antonio Istituzioni di diritto aeronautico, 2. Auflage, Rom 1940
- Bellini, V. Il Generale dell' Effettività nell' Ordinamento Internazionale, in: Annuario di Diritto Comparato e di Studi Legislativi, Bd. 27, 1959, S. 225 ff.
- Beresford, Spencer M. Surveillance Aircraft and Satellites. A Problem of International Law, in: JALC Bd. 27, 1960, S. 107 ff.
- Bern, Erwin Besteht die Souveränität Deutschlands über seinen Luftraum?, Diss. Rostock 1926
- Böhmert, Viktor Die Luftseegrenze, AFL 1936, S. 79 ff.
- Brüel, Erik Rumrets Problemer; in: Nordisk Tidsskrift for International Ret, Bd. 28, 1958, Fasc. 3-4, S. 321-330
- Bruns, Walter Der Begriff des "freien Luftraumes" im Völkerrecht, Dissertation Halle-Wittenberg 1932
- Busse, Rudolf Luftrecht Berlin-Leipzig 1928
- Calkins, Nathan G. Creation and international recognition of title and security rights in aircraft, in: JALC Bd. 15, 1948, S. 156 ff.
- Calkins, G. Nathan, jr. The Landowner and the Aircraft - 1958, in: JALC Bd. 25, 1958, S. 373 ff.
- Catellani Le droit aérien, Paris 1912

- Cheng, Bin Recent Developments in Air Law,
in: CLP Bd. 9, 1956, S. 209 ff.
- Cheng, Bin The Right to Fly, in:
Transactions, Bd. 42, 1956/57, S. 99 ff.
- Chauveau, Paul Droit Aérien, Paris 1951
- Cooper, Denis A. The Air Code of the U.S.S.R.
translated and annotated,
Virginia 1966
- Cooper, John Cobb Air Law, A Field of International
Thinking, in: UNTCR Bd. 4,
1951, S. 1 ff.
- Cooper, John Cobb The Problem of a Definition of
"Airspace", A Memorandum for the
IXth Annual Congress of the International
Aeronautical Federation, in:
Congressional Record, August 25, 1958,
S.A/7845.
- Cooper, John Cobb The Problem of a Definition of
"Air Space", in: Coll. I, S. 38 ff.
- Cooper, John Cobb The Right to Fly,
New York 1947
- Cooper, John Cobb Roman Law and the Maxim 'Cuius est
solum' in: International Air Law, in:
Mc Gill L J, Bd. 1, 1952, S. 23 ff.;
übers. in: RFDA 1952, S. 339 ff.
- Dans, Edgar Die Luftschiffahrt in staats- und
völkerrechtlicher Hinsicht,
Erlangen 1909
- Désouchez Réglementation de la navigation aérienne,
Paris 1910
- Dario y Basualdo, Ruben Regimen Jurídico del Espacio Aereo,
Buenos Aires 1956
- Eymess, Volker Die Lufthoheit und ihre Beschränkungen,
Rostock 1940
- Fauchille, Paul Le domaine aérien et le régime
juridique des aérostats, in:
RGDIP 1901, S. 414 ff.

- Fauchille, Paul Régime juridique des aérostats, in:
Annuaire, Bd. 19, 1902, S. 86 ff.
- Fauchille, Paul Régime des aérostats et la télé-
graphie sans fil, in: Annuaire, Bd. 21,
1906, S. 76 ff.
- Fleischmann, Maximilian Grundgedanken eines Luftrechts,
München 1910
- Georgiades, Euthymène Du nationalisme aérien à l'internationalisme
spatial ou le mythe de la souveraineté
aérienne, in:
RFDA, Bd. 16, 1962, S. 129 ff.
- Giannini, Amedeo La souveraineté des Etats sur
l'espace aérien 1931
- Giese, Friedrich Das Luftgebiet in Kriegszeiten,
in: AÖR 1940, S. 154 ff.
- Goedhuis, Daniel Questions of Public International Air Law,
in: RdC 1952, Bd. II, S. 205 ff.
- von Grote, Friedrich Beiträge zum Recht der Luftschiffahrt,
Diss. Leipzig 1907
- Grünwald Der Luftraum in rechtlicher Beziehung
zu den Teilen der Erde, über denen er sich
befindet, in: AÖR 1909, S. 190 ff.
- Guldemann, Werner Das Bundesgesetz über die Luftfahrt
vom 21.12.1948, in: ZLR 1951, S. 1 ff.
- Guldemann, Werner Cuius est solum, eius est usque ad
coelum, in: ZLR 1952, S. 213 ff.
- Hart, Michael J. Outline of International Aviation Law,
St. Louis (USA) 1956
- Hatzeltine, R.D. State Sovereignty in the Airspace
London 1911
- Haupt, Günter Der Luftraum, Eine staats- und völker-
rechtliche Studie, Diss. Breslau 1931
- Hilty Die völkerrechtlichen Gebräuche in der
atmosphärischen Zone, in: AÖR 1905,
S. 87 ff.

- Homburg, Robert Etendue et limites du droit aérien, in:
RGA Bd. 19, 1956, S. 140 ff.
- Kindermann, Gerhard Die Hoheit im Luftraum, ihre Beschränkungen
und der Einfluß der Ereignisse der Jahre
1938 - 1942, Diss. Hamburg 1943
- Kislov, A.K. /
Krylov.S.B. Gosudarstvennyj suverenitet na vozdušnoe
prostranstvo: obscepriznannyj princip
mezdunarodnogo prava, in: MZ, Bd. 3,
No. 3, März 1956, S. 34 ff. ;
englische Übersetzung:
State Sovereignty in Airspace, in:
Int Aff, Bd. 2, No. 3, März 1956, S. 35 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 485 ff. ;
bzw. US Sen Symp 1961, S. 1037 ff. ;
auch in: International Life, Nr. 3, 1956,
S. 34 ff. (State Sovereignty over Airspace
is a Generally Acknowledged Principle of
International Law); deutsche Übersetzung:
Die staatliche Souveränität im Luftraum ist
ein allgemein anerkanntes Prinzip des
Völkerrechts, in: RI, Bd. 5, 1956, S. 701 ff.
- Klein, Herbert Davies Cuius est solum, eius est ... Quousque
tandem?, in: JALC Bd. 26, Nr. 3, Sommer
1959, S. 237 ff.
- Korovin, Evgenij A. Vozdušnyj špionáž i mezdunarodnoe
pravo, in: MZ Bd. 7 No. 6 (Juni 1960) S. 74 ff.
- Kroell, Joseph Traité de droit international public aérien,
Bd. 1, Paris 1934; abk. Kroell, Traité
- Lacombe, J. /
Saporta M. Les Lois de l'Air, Recueil pratique de
textes législatifs commentés relatifs
au transport aérien et à la navigation
aérienne, Conventions Internationales en
France et Union Française, Paris 1953
- Laktine De la souveraineté des États sur l'espace
aérien, in: Revue Soviétique de Droit
International, 1928, S. 74
- de Lapradelle, Albert G. De l'origine de la maxime "cujus solum,
ejus coelum", in: RGDA, Bd. 1, 1932,
S. 294 ff.

- de Lapradelle, Paul Geouffre Les frontières de l'air
in: RdC, 1954, II, S. 121 ff.
- Lardone, Francesco Airspace Rights in Roman Law,
in: ALR, Bd. 2, 1931f, S. 455 ff.
- Latchford, Stephen Comparison of the Chicago Aviation
Convention with the Paris and Havana
Conventions, Dept. State Bull. 1945,
S. 411 ff.
- Le Goff, Marcel Manuel de droit aérien,
Paris 1954; abk. Le Goff, Droit aérien
- Lemoine, Maurice Traité de Droit Aérien,
Paris 1947; abk. Lemoine, Traité
- Lycklama a Nijeholt Air Sovereignty,
Den Haag 1910
- Lycklama a Nyeholt Luchvaart in het Volkenrecht, 1910
- Marcoff, Marco G. La condition juridique du
domaine aérien, Diss. Freiburg/Üchtland
1943
- Mateesco Matte, Nicolas Traité de droit aérien - aéronautique
Paris 1964
- Mateesco Matte, Nicolas A qui appartient le milieu aérien?,
in: RBPQ, Bd. 12, 1952, S. 227 ff.
- Meili, Friedrich Das Luftschiff im internen Recht und
Völkerrecht, Zürich 1908
- Meyer, Alex Die Freiheit der Luft als Rechtsproblem,
Zürich 1944
- Meyer, Alex Internationale Luftfahrtsabkommen,
Bd. 1, Köln 1953
- Meyer, Alex Neutralitätsrechtliche Betrachtungen
zum Luftkrieg, in: ZSchWR 1943,
S. 234
- Mc Nair, Sir Arnold Duncan The Law of the Air, 1. Auflage London
1932; London 1953 (2. Auflage);
London 1964 (3. Auflage, hg. Michael
R. E. Kerr, und Anthony H. M. Evans)

- Pampaloni, Muzio Sulla condizione giuridica dello spazio aereo e del sottosuolo nel diritto romano et odierno, in: ArchRG, Bd. 48, 1892, S. 59 ff.
- Pereterski Vozdušnoe pravo, Moskau 1923
- Pessereau, Suzanne Des modifications à la Convention du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne, Diss. Paris 1935
- Peucker, Franz Luftschiffahrtsrecht, Diss. Grünberg 1910
- de Planta Principes du droit international privé applicable aux actes accomplis et aux faits commis à bord d'un aéronef, 1955
- Richardson Private Property Rights in Air Space at Common Law, in: Canadian Bar Review, Bd. 31, 1953, S. 117 ff.
- Riese, Otto Luftrecht 1919
- Riese, Otto Luftrecht, Das internationale Recht der zivilen Luftfahrt unter besonderer Berücksichtigung des Schweizer Rechts Stuttgart 1949
- Riese, Otto Das Abkommen über den nichtplanmäßigen gewerblichen Luftverkehr in Europa, 1959
- Rinck, Gerd Lufthoheit, in: Wörterbuch Bd. II, S. 437 ff.
- Rinck, Gerd Luftrecht, in: Wörterbuch Bd. II, S. 442 ff.
- Roper, Albert La Convention Internationale du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne. Son origine - Son application - Son avenir. Diss. Paris 1930

Zitelmann, Ernst

Luftschiffahrtsrecht,
Leipzig 1910

Wright, Quincy

Legal Aspects of the U-2 Incident, in:
AJIL, Bd. 54, 1960, S. 836 ff.

II. WELTRAUMRECHTLICHE LITERATUR

- Aaronson, Michael Aspects of the Law of Space, in:
The Law Times , Bd. 224, October 25,
1957, S. 219 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 207 ff.
- Aaronson, Michael Space Law, in:
Int. Rel. Bd. 1, No. 9, April 1958;
auch in: US Sen Symp. 1959, S. 273 ff.
und US Sen Symp 1961, S. 221 ff.
- American Bar Association, Report of the Committee on Law of
Section of International Outer Space (I), 81 st ABA Annual
and Comparative Law of Meeting, Los Angeles, August 1958,
Outer Space, S. 143 ff., Reporters: Mc Dougal /
Lipson, in: ABASect ICL Proc. 1958;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 472 ff.
- American Bar Association, Report of the Committee on Law of
Section of International and Outer Space (II)
Comparative Law, Com- 82 nd ABA Annual Meeting,
mittee on Law of Outer Miami Beach, August 1959,
Space Reporter: Katzenbach, in: ABA Sect
ICL Proc. 1959, S. 17 f. und 215 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1961, S. 571 ff.
- Association of the Bar of Tentative Provisions for International
the City of New York Agreements of the Association of the
Bar of the City of New York, in:
Jenks, Space Law, Appendix 11,
S. 440 ff.
- Babinski, Léon Quelques réflexions sur les
rapports entre le droit des gens
et le droit astronautique, in:
RGA, Bd. 24, Nr. 1,
Januar 1961, S. 59 ff.

- Becker, Loftus Major Aspects of the Problems on Outer Space, in: Dept. State Bull. Bd. 38, 9. Juni 1958, S. 962 ff.; auch in: US Sen Symp 1959, S. 367 ff. und US Sen Symp 1961, S. 396 ff.
- Beresford, Spencer M. The Future of National Sovereignty, in: Coll. II, S. 5 ff.; auch in: US Sen Symp. 1961, S. 601 ff.
- Beresford, Spencer M. Surveillance of Aircraft and Satellites: A Problem of International Law, in: JALC, Bd. 27, 1960, S. 107 ff.
- Beresford Spencer M. / Yeager, Philip B. Survey of Space Law, Staff Report of the Select Committee on Astronautics and Space Exploration, 86th Congress, 1st Session, House of Representatives, House Doc. No. 89, Washington 1959
- Berezovski, Cesary Suverenitet v nadzemnom prostranstve, (Souveränität im Weltraum), in: SGiP Bd. 29, 1959, Nr. 3, S. 110 ff.
- Bevilacqua, Luiz de Gonzaga A Contribution to the Problem of Space Law Establishing a Technical and Practical Limit to Political Sovereignty in Space in: Coll. I, S. 33
- Bhatt, S. "Reasonableness" as a doctrine of space, law, in: Ind. JIL, Bd. 6, Oktober 1966, S. 519 ff.
- Biscottini, Guiseppe Sovranità e problemi cosmici, in: Atti, S. 36 ff.
- Böhme, Karl-Heinz Lufthoheit und Weltraumflug, in: ZLR 1956, S. 184 ff.
- Brennan, Donald G. Why Outer Space Control?, in: Bull AS, Bd. 15, No. 5, Mai 1959, S. 198 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 511 ff.
- Bret, Pamela L. Le Contrôle de l' Espace, in: RGA Bd. 21, No. 1, Januar 1958, S. 3 ff.

- Bueckling, Adrian Friedliche Benutzung des Weltraums,
in: NJW Bd. 16, 1969 I, S. 937 ff.
- Chandrasekharan, M. The Space Treaty (Editorial
Comment), in: Indian JIL, Bd. 7,
Januar 1967, S. 61 ff.
- Chandrasekharan, Rao P. The United Nations Outer Space
Treaty, in:
Indian FR, Bd. 4, März 15, 1967, S. 14 f.
- Chaumont, Charles Les Problèmes de droit international
de l'espace extra-atmosphérique, hg.
Institut des hautes études interna-
tionales de l'Université de Paris 1958-
1959
- Chaumont, Charles Le droit de l'espace Paris 1960
- Chaumont, Charles Les perspectives que doit adopter le
droit de l'espace, in:
Revue de Droit Contemporain,
Bd. 7, No. 2, Dezember 1960, S. 5 ff.
- Cheng, Bin Recent Developments in Air Law,
in: CLP Bd. 9, 1956, S. 208 ff.
- Cheng, Bin International Law and High Altitude
Flights: Balloons, Rockets, and
Man-Made Satellites, in: ICLQ Bd. 6,
1957, S. 487 ff. ;
auch in: US Sen Symp. 1959, S. 141 ff.
- Cheng, Bin From Air Law to Space Law, in:
CLP Bd. 13, 1960, S. 228 ff.
- Chester, Ward Projecting the Law of the Sea into
the Law of Space, in: JAG Journal, März
1957, S. 3 ff.
- Christol, Carl Q. The International Law of Outer Space,
US Government Printing Office,
Washington 1966
- Cocca, Aldo Armando Principles for a Declaration with
Reference to the Legal Nature of the
Moon, in: Coll. I, S. 34 ff.

- Cocca, Aldo Armando La ley del espacio, in:
RAAI, Band 6, Nr. 20/21, 1958,
S. 2 f. ;
auch in: La Nación, Okt. 30, 1958
- Cocca, Aldo Armando Espacio aéreo y espacio
interplanetario - Su regimen
jurídico, in: Ciencia Aer Februar 1960,
Nr. 63, S. 26 f.
- Cocca, Aldo Armando Ante la posible proyección del derecho
hacia la Luna, in: RAAI, Bd. 6, Nr. 20/21
1960, S. 14 ff. ;
auch in: La Ley, Bd. 91, 4. Aug. 1958
- Cooper, John Cobb The Right to Fly, New York 1947
- Cooper, John Cobb High Altitude Flight and National
Sovereignty, in:
ICLQ, Bd. 4, 1951, S. 411 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 1 ff. ;
französische Übersetzung:
Les vols à haute altitude et la
souveraineté nationale, in:
RFDA, Bd. 5, April - Juni 1951,
S. 123 ff. ;
deutsche Übersetzung: Der Flug in große
Höhen und die nationale Staatsgewalt, in:
ZLR 1952, Bd. 1, S. 237 ff.
- Cooper, John Cobb, Legal Problems of Upper Space
(Vortrag anlässlich des Jahrestreffens
der American Society of International
Law), in:
JACL, Bd. 23, 1956, S. 308 ff. ;
auch in: Proc. ASIL 1956, S. 85 ff. ;
deutsche Übersetzung: Rechtliche
Probleme des Weltraums, in: ZLR, Bd. 5,
1956, S. 171 ff.
- Cooper, John Cobb The Russian Satellite: "Legal and
Political Problems, in: JALC, Bd. 24,
Nr. 3, Sommer 1957, S. 379 ff. ;
auch in: US Sen Symp. 1959, S. 238 ff.
- Cooper, John Cobb Flight Space and Satellites,
Vortrag vor der ILA British Section,
27. November 1957, Universität London,
in: ICLQ Bd. 7, Januar 1958, S. 82ff. ;
französische Übersetzung: Espace
Navigable et Satellites in: RFDA 1958,
S. 27 ff. ; deutsche Übersetzung:
Flugraum und Satelliten, in: ZLR Bd. 7,
1958, S. 175 ff.

- Cooper, John Cobb Memorandum on the "National Aeronautics and Space Act of 1958", in: JALC 1958, No. 3, S. 247 ff.
- Cooper, John Cobb Missiles and Satellites; The Law and Our National Policy, in: ABAJ, Bd. 44, No. 4, April 1958, S. 317 ff. ;
deutsche Übersetzung: Raketen und Satelliten: Das Recht und unsere nationale Politik, in: ZLR Bd. 7, 1958, S. 394 ff.
- Cooper, John Cobb Flight Space Law, in:
Schütte/Kaiser, Handbuch der Astronautik, S. 54 ff.
- Cooper, John Cobb International Control of Outer Space, Some Preliminary Problems. Memorandum submitted to the XI-the International Astronautical Congress, Stockholm August 13th to 20th 1960, mit deutscher Übersetzung: Die Internationale Kontrolle des Weltraums. Einige Vorfagen. Denkschrift vorgelegt dem XI. Internationalen Astronautischen Kongress, Stockholm, 13.-20. August 1960, in: ZLW, Bd. 9, 1960, S. 287 ff.
- Cooper, John Cobb The Chicago Convention and Outer Space, An address 1962, S. 4, ARS Space Law and Sociology, Conference, ARS New York, Carnegie Endowment Building, April 4, 1962
- Cooper, John Cobb Self-Defense in Outer Space and the United Nations, in: Spaceflight, Bd. 4, Sept. 1962, S. 164 ff. ;
deutsche Übersetzung: Selbstverteidigung im Weltraum und die Vereinten Nationen, in: ZLW Bd. 11, 1962, S. 186 ff.
- Cooper, John Cobb The Passage of Spacecraft through the Airspace, in: Coll. VI, S. 11 ff.
- Cooper, John Cobb Zonen im Luft-Weltraum. Vorbeugungs- und Schutzzwecken dienden Hoheitsbefugnisse, in: ZLW, Bd. 15, 1966, S. 101 ff.

- Craig, D. Broward National Sovereignty at High Altitude,
in: JALC, Bd. 24, Autumn 1957,
S. 384 ff.; auch in:
US Sen Symp 1959, S. 212 ff. und
US Sen Symp 1961, S. 169 ff.
- Creola, Peter Raumfahrt und Völkerrecht,
ausgewählte Probleme,
Diss. Zürich 1967
- Danier, Edgar Les Voyages Interplanétaires et le
Droit, in: RGA, Bd. 15, 1952, S. 422 ff.
- Danier, Edgar/Saporta, M. Un nouveau problème de droit aérien:
Les Satellites Artificiels, in:
RGA, Bd. 18, 1955, S. 297 ff.
- David Davies Memorial
Institute of International
Studies, London Draft Code of Rules on the Exploration
and Uses of Outer Space(o.Jg.);

Draft Treaty on Outer Space, the Moon
and Other Celestial Bodies (Cambridge
1966)
- Dembling, P.G./
Arons, D.M. Space Law and the United Nations -
The Work of the Legal-Subcommittee of
the United Nations Committee on the
Peaceful Uses of Outer Space, in:
JALC, Bd. 32, Sommer 1966, S. 329 ff.
- Economidès, Costas P. Quelques Réflexions sur le régime
juridique de l'espace extra-atmosphérique,
in: RHeIDI Bd. 13, Nr. 1-4 Jan./Dez.
1960, S. 246 ff.
- Fasan, Ernst Weltraumrecht, Mainz 1965
- Fasan Ernst/Gross, Franz Das Recht im Weltraum, in:
Österreichische Juristenzeitung,
Bd. 16, No. 5, 10. März 1961,
S. 113 ff.
- Feldmann, George J. The Report of the United Nations Legal
Committee on the Peaceful Uses of
Outer Space: A Provisional Appraisal,
in: Coll. II, S. 19 ff.

- Fonseca, Eurico Dynamical Limitation of the
Freedom of Space, Abstract in:
Coll. II, S. 24 ff.
- Gál, Gyula Air Space and Outer Space, in:
US Sen Symp 1961, S. 1141 ff.
- Gál, Gyula Some Legal Aspects of the
Uses of Reconnaissance Satellites, in:
Coll. V, S. 5 ff.
- Galina, O.A. K Voprosu o Mezplanetom prave, in:
SGiP 1958, Nr. 7, S. 52 ff.
- Galloway, Eilene The United Nations ad hoc Committee
on the Peaceful Uses of Outer Space:
Accomplishments and Implications
for Legal Problems, in: Coll. II, S. 30 ff.;
auch in: US Sen Symp 1961, S. 613 ff.
- Galloway, Eilene Peaceful Uses of Outer Space and
the Military Role.
Hearing on the House of Represen-
tatives 1010 . Before the Subcommittee
on Manned Space Flight of the House
Committee on Science and Astronautics
87th Congress 2^d session, pt. 2
S. 1051 ff. 1962
- Galloway, Eilene United Nations Committee on the
Peaceful Uses of Outer Space, in:
Coll. V, 16 S.
- Galloway, Eilene International Regulation of Outer Space
Activities, Paper, Coll. VII,
11 S.; auch in:
Bull AS Bd. 21, No. 2, Februar 1965,
S. 36 ff.
- Giannini, Amedeo Diritto spaziale o astronautico, in:
Riv aer, Bd. 34, Sept. 1958, S. 1293 ff.
- Giraud, Emile La Notion de l' Espace dans les Rela-
tions Internationales, in:
ZaöRVR, Bd. 19, 1958, S. 102 ff.
- Goedhuis, Daniel Air Sovereignty and the Legal
Status of Outer Space, in:
ILA Report 1958, S. 320 ff.

- Goedhuis, Daniel The Question of Freedom of Innocent Passage of Space Vehicles of one State through the Space above the Territory of another State which is not Outer Space, in: Coll. II, S. 42 f.
- Goedhuis, Daniel Some Trends, in the Political and Legal Thinking of the Conquest of Space, in: Ned TIR, Bd. 9, April 1962, S. 113 ff.
- Goedhuis, Daniel General Questions on the Legal Regime of Space, in: ILA Report of the 50th Conference, Brüssel 1962, London 1963, S. 73 ff.
- Goedhuis, Daniel Obščie voprosy pravovogo režima kosmičeskogo prostranstva, in: Korovin/Zukov, Sovremennye Problemy Kosmičeskogo Prava, S. 187 ff.
- Goodwin, Harold Leland Space, Frontier Unlimited, Princeton 1962
- Gorove, Stephen On the Threshold of Space: Toward a Cosmic Law. Problems of the Upward Extent of Sovereignty, in: Coll. I, S. 69 ff.
- Gorove, Stephen Au seuil de l' espace: Vers un droit cosmique, in: RGA, Bd. 21, 1958, S. 327 ff.
- Guillerme L' Espace Interplanétaire et le Droit International, in: RDN, Bd. 14, 1958, S. 120 ff.
- Haley, Andrew G. Space Law and Government, New York 1963
- Haley, Andrew G. Recent Developments in Space Law and Metalaw - Work of International Group in: Harvard Law Record, Bd. 24 No. 2 Spec. Suppl., 7. Februar 1957, S. 1 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 93 ff. und Coll. IV, S. 417 ff.

- Haley, Andrew G. Space Law and Metalaw - Jurisdiction Defined, in: JALC, Bd. 24, No. 3, Sommer 1957, S. 286 ff.;
franösische Übersetzung:
Droit de l'espace et métadroit - Limite de juridiction, in:
RGA, Bd. 20, Nr. 2, 1957, S. 169 ff.
- Haley, Andrew G. Space Law - The Development of Jurisdictional Concepts, in:
Proceedings of the 8th International Astronautical, Federation Congress, Barcelona 1957, gedruckt: Wien 1958, S. 170 ff.
- Haley, Andrew G. Space Age presents immediate legal problems, in:
Coll. I, S. 5 ff.
- Haley, Andrew G. Space Exploration - The Problem of Today, Tomorrow and in the Future, in: Coll. II, S. 44 ff.
- Haley, Andrew G. The Law of Space and Outer Space, in: Law Review Digest, Bd. 10, Juli / August 1960, S. 79 ff.
- Haley, Andrew G. Survey of Legal Opinions on Extraterrestrial Jurisdiction, in:
US Sen Symp 1961, S. 719 ff.; auch in:
Coll. III, S. 37 ff. und:
Obzor pravovych koncepcij otnositel'no jurisdikcii za predelami zemli, in:
Korovin, Problemy kosmiceskogo prava, S. 9 ff.
- Hannover, Welf Heinrich
Prinz von Luftrecht und Weltraum,
Diss. Göttingen 1953
- Hannover, Welf Heinrich
Prinz von Problems in Establishing a Legal Boundary between Air Space and Space
in: Coll. I, S. 28 ff.
- Hannover, Welf Prince of Circle of Thoughts, in:
Coll. II, S. 59 f .
- Hannover, Welf Prince of Sovereignty in Space, in:
Coll. IV, S. 119 ff.

- Hester, A.W.B. Some Political Implications of
Space Flight, in:
BISJ 1955, S. 144 ff.
- Hildred, Williams/
Tymms, Sir Frederick The Case against National Sovereignty
in Space, in: Aeroplane, Bd. 94, 23. Mai
1958, S. 712 ff. ; auch in:
US Sen Symp 1961, S. 264 ff.
- Hingorani, R. C. An Attempt to Determine
Sovereignty in Upper-Space, in:
Kansas City LR, Bd. 26, Dez. 1957,
S. 5 ff.
- Hingorani, R. C. La souveraineté sur l'espace
exo-atmosphérique, in:
RGA, Bd. 20, 1957, Nr. 3, S. 248 ff.
- Hogan, John C. Legal Terminology for the Upper Regions
of the Atmosphere and for the Space
beyond the Atmosphere, in:
AJIL Bd. 51, 1957, S. 362 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 129 ff. ;
abk. Hogan, Legal Terminology
- Homburg, Robert Droit astronautique et droit aérien, in:
RGA, Bd. 21, 1958, S. 11 ff.
- Homburg, Robert Le nouveau droit de l'espace, in:
RGAE, No. 4, 1965, S. 393 ff.
- Horsford, Cyril E.S. The Law of Space, in:
BISJ, Bd. 14, Mai/Juni 1955, S. 144 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 77 ff. und:
US Sen Symp 1961, S. 20 ff.
- Horsford, Cyril E.S. A British Code of Space Law, in:
Spaceflight, Bd. 5, März 1963, S. 52 f.
- Hyman, William A. Sovereignty over Space, in:
Coll. III, S. 26 ff.
- Hyman, William A. The Magna Carta of Space, in:
Coll. V, S. 223 ff.
- Javitch, Ronald A. Some Rules Regulating Earth - to - Earth,
Space - to - Earth and Earth - to - Space,
Missiles and Interplanetary Vehicles, in:
Coll. II, S. 61 ff.

- Jenks, C. Wilfred Space Law
London 1965
- Jenks, C. Wilfred International Law and Activities in
Space, in:
JCLQ Bd. 5, 1956, S. 99 ff. ; auch in:
US Sen Symp 1959, S. 90 ff. und
US Sen Symp 1961, S. 33 ff.
- Jessup/Taubenfeld Controls of Outer Space and the
Antarctic Analogy, New York 1959
- Ikeda, Fumio Who Owns Outer Space?, in:
Bungei Shunju (Japan), Nov. 1957, S. 68 ff.
- Ikeda, Fumio Toward the Principle of "Freedom of
Outer Space", in: Japan ALP Nr. 7,
1959, S. 158 ff.
- Johnson, John A. Remarks on "Current Developments in
Air Space and Outer Space: Law, Science
and Policy", in: Proc. ASIL 1961, S. 165 ff.
- Johnson, John A. The Future of Manned Space Flight and
the "Freedom" of Outer Space, Address by
John A. Johnson before the Section of
International and Comparative Law,
American Bar Association, San Francisco,
August 1962, in: NYLJ Bd. 148, Nr. 51-52
12.-13. September 1962, S. 4
- Jung, Dieter Die Hoheit der Staaten im Raum oberhalb
der Erdoberfläche, Diss. Münster 1964
- Kartha, P.K. Some Legal Problems concerning Outer
Space, in: Indian JIL 1963, S. 14 ff.
- Katz, Sidney Space: Who owns it anyway?, in:
Maclean's Canada's Magazine,
Jan. 18, 1958, S. 13 ff. und 43 ff.
- Keating, Kenneth B. The Law and the Conquest of Space,
Address, New York State Bar Association,
31. Januar 1958, in:
JALC Bd. 25 No. 2 Spring 1958, S. 182 ff.
- Keating, Kenneth B. Space Law and the Fourth Dimension
of Our Age, in: Coll. I, S. 83 ff. ;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 419 ff.
und US Sen Symp 1961, S. 432 ff.

- Kemp, John Michael Evolution toward a Space Treaty,
hg. NASA Washington D.C., 1966
- Klein, Friedrich Zur Rechtslage im Weltraum,
Heft 6 der Schriftenreihe der Verwal-
tungsakademie Ostwestfalen-Lippe-
Detmold 1961
- Knauth, Arnold W. Legal Problems of Outer Space
in Relation to the United Nations,
Address before the American
Association for the United Nations,
Washington, 10. April 1958, in:
US Sen Symp 1961, S. 252;
deutsche Übersetzung:
Rechtsprobleme des Weltraums im
Hinblick auf die Vereinten Nationen, in:
ZLR, Bd. 7, 1958, S. 379 ff.
- Korovine, Evgenij A. La conquête de la stratosphère et le
droit international, in: RGDJP, Bd. 41,
1934, S. 675 ff.
- Korovin, Evgenij A. O međunarodnom režime kosmičkog
prostranstva, in: MŽ, Bd. 5, N o. 1,
Januar 1959, S. 71 ff. ;
englische Übersetzung:
International Status of Cosmic Space, in:
US Sen Symp 1961, S. 1062 ff. ;
und: Int Aff 1959, Nr. 1, S. 53 ff.
- Korovin, Evgenij A. O nejtralizaciji i demilitarizaciji kosmosa,
in: MZ Bd. 5, Nr. 12, Dezember 1959,
S. 109 f. ;
englische Übersetzung:
The Neutralization and Demilitarization
of Outer Space, in: Int Aff Bd. 5, Nr. 12,
Dezember 1959, S. 82 f. ; und in:
US Sen Symp 1961, S. 1085 ff.
- Korovin, Evgenij A. Kosmos i međunarodnoe pravo -
(Hg.) et al. (Kovalev, Sbornik Statej (Kosmos und Völkerrecht,
Osničkaja, Petrov, Aufsatzsammlung), Moskau 1962
Verescetin, Zadoroznyj,
Žukov)

- Korovin, E.A. /
Žukov, G.P. Sovremennye problemy kosmičeskogo
prava. Sbornik perevodnych statej
(Aktuelle Probleme des Weltraumrechts,
Sammlung übersetzte Aufsätze)
Moskau (Izd. Inostrannoj Literatury)
1963
- Kovalev/ Čeprov Iskusstvennye sputniki i mezdunarodnoe
pravo, in: Sov EzMP, Moskau 1958/59
S. 128 ff.; mit englischem Abriß:
Artificial Satellites and International
Law, S. 145 ff.
- Kovalev, F.N. /Čeprov, I.I. O razrabotke pravovykh problem
kosmičeskogo prostranstva, in:
SGiP 1960, Nr. 7, S. 130 ff.
- Kroell, Joseph Einem Weltraumrecht entgegen, in:
ZLR, Bd. 1, 1952, S. 246 ff.
- Kroell, Joseph Eléments créateurs d'un droit
astronautique, in:
RGA Bd. 16, No. 3 - 4, 1953, S. 222 ff.
- Küchenhoff, Günther Rechtsphilosophische Grundlagen des
kosmischen Rechts, in: ARSPh, Bd. 51,
1965, S. 449 ff.
- Kucherov, Samuel Legal Problems of Outer Space,
USA and Soviet Viewpoints, Coll. II,
S. 64 ff.
- Kuhfeld, Albert M. The Space Age Legal Dilemma, 1961,
in/ US Sen Symp 1961, S. 773 ff.
- Kurz, Joseph L. The Law of Outer Space - Its Beginnings,
Festschrift für Verdroß, Wien 1960,
S. 167 ff.
- Lall, S.S. Space Exploration - Some Legal and
Political Aspects, in: Coll. II,
S. 75 ff.
- Lapradelle, Paul de La Charte de l'Espace et des Corps
Célestes, in: RGAE, 1967, No. 2,
S. 131 ff.

- Latchford, Stephen The Bearing of International Air Navigation Conventions on the Use of Outer Space, in: AJIL , Bd. 53, 1959, S. 405 ff.
und in: US Sen Symp 1961, S. 493 ff.
- Leopold, G. Vernon / Abriß für Haley, in:
Scafuri, A. L. Haley, Space Law, S. 112 f.
- Leopold, G. Vernon / Orbital and Super-orbital Space
Scafuri, A. L. Flight Trajectories - Jurisdictional Touchstones for a United Nations Space Authority, in: US Sen Symp 1961, S. 520 ff.
- Lipson, Leon / Legal Aspects of Reconnaissance in
Katzenbach, Nicholas de Airspace and Outer Space, in:
CollR 1961, S. 1074 ff.
- Lipson, Leon / National Sovereignty in Outer Space, in:
Katzenbach, Nicholas de Harvard LR , Bd. 74, 1961, S. 1154 ff.
- Lipson, Leon / Report to the National Aeronautics
Katzenbach, Nicholas de and Space Administration on the Law of Outer Space, Chicago 1961;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 779 ff.
- Mandl, Vladimir Das Weltraumrecht, Mannheim 1932
- Mankiewicz, René H. The Regulation of Activities in Extra-Aeronautical Space and some Related Problems, in: McGillLJ, Bd. 8, Nr. 3, März 1961/62, S. 193 ff.
- Marchand, Guy Etheruno, in: RGA, Bd. 19, 1956, No. 2
S. 157 f.
- Markoff, Marco G. Liberté de l'espace et stations inter-planétaires, in: RGA, Bd. 24, 1961, Nr. 4, S. 327 ff.
- Markoff, Marco G. La Lune et le droit international, in: RGDIP, Bd. 68, No. 2, April/Juni 1964, S. 413 ff.
- Markoff, Marco G. K Voprosu o granicach vozdušnoj territorii v međunarodnom prave (Zur Fragen nach den Grenzen des Luft-territoriums im Völkerrecht), in: SovGiP, Bd. 31, No. 8, August 1961, S. 95 ff.

- Markoff, Marco G. Sur l'interprétation juridique de l'article 4 du Traité régissant les activités spatiales des Etats, in: RGAE 1968, No. 1, S. 30 ff.
- Mateesco Matte, Nicolas À qui appartient le milieu aérien?, in: RBPQ Bd. 12, No. 4. April 1952, S. 227 ff.
- Mateesco, Mircea Le traité du 27 janvier 1967 et la réglementation des activités spatiales, in: RGAE 1968, No. 1, S. 9 ff.
- Mc Dougal, Myres S. / Harold D. Lasswell / Ivan A. Vlasic Law and Public Order in Space, New Haven und London Yale University Press 1963 Abk.: Dies., Space Law
- Mc Dougal, Myres S. / Lipson, Leon Perspectives for a Law of Outer Space, in: AJIL, Bd. 52, 1958, S. 407 ff.: auch in: US Sen Symp 1959, S. 410 ff.
- Melior, Alec L'Astronautique et le Droit in: RGA, Bd. 18, 1955, S. 398 ff.
- Meyer, Alex Legal Problems of Space Flight, in: Annual Reports BIS 1952, S. 353 ff. deutsche Übersetzung: Rechtliche Probleme des Weltraumfluges, in: ZLR Bd. 2 (1953, Nr. 1, S. 31 ff.
- Meyer, Alex Anmerkungen zu Coopers Aufsatz in: ZLR, Bd. 5, 1956, S. 171 ff., in: ZLR, Bd. 5, 1956, S. 180 ff.
- Meyer, Alex Remarks on "Legal Problems of Upper Space", ASIL 50th Annual Meeting Washington D.C. 1956, in: Proc. ASIL 1956, S. 96 ff.; auch in: US. Sen Symp 1959, S. 133 ff. und: US Sen Symp 1961, S. 76 ff.
- Meyer, Alex Kritische Bemerkungen zu neueren Erörterungen über die Rechtsprobleme des Weltraums, in: ZLR, Bd. 7, 1958, S. 194 ff.

- Meyer, Alex Problemas Juridicos del Espacio
Supra-Atmosférico, in:
RAAI, Bd. 6, No. 20/21, 1958,
S. 22 ff.
- Meyer, Alex Behandlung der Rechtsprobleme des
Weltraums durch die Vereinten Nationen
(U.N.O.), in: ZLR, Bd. 8, 1959, S. 261 ff.
- Meyer, Alex Recht im Weltraum - Kritische Be-
merkungen zu dem Vortrag von Prof.
Rinck vom 11. Dez. 1959 vor der Deut-
schen Vereinigung für Internationales
Recht in Heidelberg, in:
ZLW, Bd. 9, 1960, S. 209 ff.
- Meyer, Alex Remarks on an Article of Prof. J.C.
Cooper, in: ZLW, Bd. 9, 1960,
S. 299 ff.
- Meyer, Alex Legal Problems of Outer Space, in:
US Sen Symp 1961, S. 500 ff.; auch in:
JALC Bd. 28, Nr. 4, Fall 1961/1962,
S. 339 ff.
- Meyer, Alex Die Bedeutung der Festsetzung einer
Grenze zwischen Luftraum und Welt-
raum. - Kritische Bemerkungen zu den
Arbeiten von Chaumont und Quadri, in:
ZLW, Bd. 11, 1962, S. 106 ff.
- Meyer, Alex Wirklichkeit und Notwendigkeit der
Staatshoheit im Luftraum und Frei-
heit des Weltraumgebietes, in:
ZLW, Bd. 12, 1963, S. 2 ff.
- Meyer, Alex Der Weltraumvertrag, in:
ZLW, Bd. 16, 1967, S. 65 ff.
- Meyer, Alex Der Begriff "friedlich" im Lichte des
Vertrags über die Grundsätze zur Regelung
der Tätigkeiten der Staaten bei der
Erforschung des Weltraums, einschließ-
lich des Mondes und anderer Himmelskör-
per (Weltraumvertrag), abgeschlossen
am 27. Januar 1967 in London, Moskau
und Washington (The term "peaceful"
in the Light of the Treaty on Principles
Governing the Activities of States in
the Exploration and Use of Outer Space,
including the Moon and Other Celestial
Bodies (Space Treaty), Done at London,
Moscow and Washington, January 27, 1967),
in: ZLW, Bd. 17, 1968, S. 111 ff.

- Milanković, Dušan, Reglementierung des Weltraumes - ein Gebot unserer Zeit, in: Int Pol, Bd. 9, 1958, Nr. 209, S. 13 ff.
- Milde, Michael En marge de problèmes de caractère juridique de l'espace au-dessus du territoire de l'Etat, in: Revue de Droit Contemporain, Bd. 5, No. 1, Juni 1958, S. 5 ff.
- Milde, Michael Considerations on Legal Problems of Space above National Territory, in: Review of Contemporary Law, Bd. 5, Nr. 1, Juni 1958, S. 5 ff.; Abriß in: US Sen Symp 1961, S. 1102 ff.
- Mil'štejn, M. Amerikanskije plany voennogo ispol' - zovanija kosmosa, in: MŽ Bd. 6, No. 5, Mai 1959, S. 61 ff.; englische Übersetzung: The USA Plan Military Use of Outer Space, in: Int Aff Bd. 5, Nr. 5, May 1959, S. 44 ff.
- Münch, Ingo von Grundfragen des Weltraumrechts, in: AVR, Bd. 8, 1959/60, S. 151 ff.
- Murphy, Richard, T. Air Sovereignty Considerations, in Terms of Outer Space, in: The Alabama Lawyer, Januar 1958, S. 11 ff.; auch in: US Sen Symp 1959, S. 243 ff. und US Sen Symp 1961, S. 198 ff.
- Nikolaev, A. N. Kosmičeskoe prostranstvo i politika SŠA (Der Weltraum und die Politik der USA), in: Mirovaja Ėkonomika i mezdunarodnye otnošenija, 1959, No. 2, S. 31 ff.
- Nikolaev, A. N. O meždunarodnom sotrudničestve v mirnom ispol'zovanii kosmosa, in: MŽ Bd. 7, Nr. 5, Mai 1960, S. 107 ff.; englische Übersetzung: International Cooperation for the Peaceful Uses of Outer Space, in: Int Aff Bd. 6, Nr. 5, Mai 1960, S. 76 ff.

- Osnickaja, Galina A. Meždunarodno - pravovye voprosy osvoenija kosmiceskogo prostranstva (Internationalrechtliche Fragen der Eroberung des Weltraums), in: SovEzMP, Bd. 2, 1959, S. 51 ff.
- Osnickaja, Galina A. Problemy kosmičeskogo prava (Probleme des Weltraumrechts), Moskau 1961
- Papacostas, Alkis-Basile Quelques remarques sur le Traité sur les principes devant régir l'activité des Etats dans le domaine de l'exploitation et de l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, in: RFDA No. 2, 1967, S. 123 ff.
- Papathanassiou, Christos Réflexions sur les problèmes juridiques posés par le vol à haute altitude et le vol "cosmique" in: RHellDI Bd. 11, Nr. 3A, Juli-Dez.1958, S. 348 ff.
- Peng, Ming Min Le vol à haute altitude et l'article 1^{er} de la Convention de Chicago 1944, in: RBPQ Bd. 12, 1952, S. 277 ff. auch in: RFDA Bd. 6, 1952, Heft 4, S. 390 ff.
- Pépin, Eugène Space Penetration, Speech before the Annual Meeting of the ASIL April 1958, in: Proc. ASIL 1958, S. 229 ff. ; auch in: US Sen Symp 1959, S. 284 ff., und US Sen Symp 1961, S. 232 ff.
- Pépin, Eugène Cours de droit spatial. Le Droit de l'Espace, in: Institut International d'Etudes et de Recherches Diplomatiques, Paris Juni 1962
- Pergent, Jacques Le domaine spatial, in: RGAE 1967, No. 4, S. 361 ff.
- Petrov, G.A. Sputniki-Špiony i Meždunarodnoe pravo, (Spionagesatelliten und Völkerrecht), in: Korovin (Hg.), Kosmos i meždunarodnoe pravo , S. 171 ff.

- Piradov, A. /
Rybakov, Ju. Pervyj dogovor po kosmosu, in:
MZ Bd. 14, Nr. 3, März 1967, S. 28 ff.;
englische Übersetzung: First Space
Treaty, in: Int Aff Bd. 13 Nr. 3,
März 1967, S. 21 ff.
- Probst, Raymond Rechtliche Probleme des Raumflugs
unter besonderer Berücksichtigung
ihrer Bedeutung für den dauernd
neutralen Staat, in:
ZaÖRV Bd. 19, 1958, S. 637 ff.
- Quadri, Rolando Droit International Cosmique, in:
RdC Bd. 98, 1959, III, S. 509 ff.
- Quadri, Rolando Introduzione al diritto cosmico, in:
Atti, S. 13 ff.
- Quigg, Philip W. Open Skies and Open Space, in:
Foreign Affairs Bd. 37, 1958, S. 95 ff.;
auch in: US Sen Symp 1959, S. 448 und
US Sen Symp 1961, S. 463 ff.
- Rauchhaupt, Fr.W. von World Space Law, The Basic Principles
for its Codification, in: Coll. II, S. 125 ff.
- Rehm, Georg W. Rechtsfragen des Weltraums, in:
Int Recht, Nr. 1-2, 1961, S. 23 ff.
- Rehm, Georg W. Rüstungskontrolle im Weltraum,
Bonn/Wien/Zürich 1965
- Reintanz, Gerhard Zur Rechtsnatur des Luftraums und
des kosmischen Weltraums, in:
NJ 1957, S. 507 ff.
- Reintanz, Gerhard Air Space and Outer Space, in:
US Sen Symp 1961, S. 1134 ff.
- Rigalt, Antonio Francoz The International Astronautical Fede-
ration and the Uses of Space for
Peaceful Purposes, in:
JALC Bd. 28, Herbst 1961-62, Nr. 4,
S. 356 ff.
- Rinck, Gerd Recht im Weltraum, Vortrag gehalten
am 11. Dezember 1959 in Heidelberg
vor der Deutschen Vereinigung für In-
ternationales Recht, Landesgruppe der
International Law Association, in:
ZLW, Bd. 9, 1960, S. 191 ff.

- Schick, Franz B. Space Law and Space Politics, in: ICLQ Bd. 10, 1961, S. 681 ff.
- Schick, Franz B. A subjective approach to the work of the United Nations committee on the peaceful uses of outer space, in: Diraer Bd. 5, No. 19, 1966, S. 204 ff.
- Schrader, George D. National Sovereignty in Space, in: MLR No. 27 - 100 - 17, Juli 1962, S. 41 ff.
- Seara-Vazquez, M. The Functional Regulation of the Extra-Atmospheric Space, in: Coll. II, S. 139 ff.
- Smirnof, Michel S. La réglementation internationale des vols dans l'espace supra-atmosphérique, in: RGA, Bd. 20, 1957, No. 4, S. 347 ff.
- Smirnof, Michel S. The Need for a New System of Norms for Space Law and the Danger of Conflict with the Terms of the Chicago Convention, in: Coll. I, S. 105 ff.
- Smirnof, Michel S. The Role of the IAF in the Elaboration of Norms of Future Space Law, in: Coll. II, S. 147 ff. ; auch in: US Sen Symp 1961, S. 642 ff.
- Smirnof, Michel S. Le Statut Juridique de l' Espace - Les Théories en présence, in: RGA Bd. 25, 1962, S. 147 ff.
- Sontag, Peter-Michael Der Weltraum in der Raumordnung des Völkerrechts, Hoheitsrechte im Weltraum, Köln 1966; abk. Sontag, Weltraumrecht
- Sontag, Peter-Michael Der Erwerb von Hoheitsrechten im Weltraum und auf Himmelskörpern, in: JIR 1965, Bd. 12, S. 272 ff.
- Staatsbürgerliche Informationen Planeten, Raketen, Satelliten Bonn 1962

- Strauß, William S. Air Law and Space Law- An Analysis.
Vortrag an der Mc Gill-University,
März 1962 (nicht veröffentlicht)
- Sztucki, Jerzy Problemy prawne kosmosu
Warschau 1965
- Sztucki, Jerzy Security of Nations and Cosmic
Space, Warschau 1959; auch in:
US Sen Symp 1961, S. 1164 ff.
- Takano, Yuichi Legal Status of Outer Space, in:
Japanese Annual of International Law,
Bd. 4, 1960, S. 42 ff.
- Taubenfeld, Howard J. Consideration at the United Nations of
the Status of Outer Space, in:
AJIL Bd. 53, April 1959, S. 400 ff.
- Taubenfeld, Howard J. The Status of Competing Claims
to Use Outer Space: An American
Point of View, in: Proc.ASJL
Bd. 57, 1963, S. 173 ff.
- United States House of Survey of Space Law, Staff Report of
Representatives the Select Committee on Astronautics
and Space Exploration, US House of
Representatives, 86th Congress, 1st
session, Washington 1959, 60 S.,
vorbereitet von Beresford S.M. und
Yeager Ph. B.
- United States House of The United States and Outer Space,
Representatives Report of the Select Committee on
Astronautics and Space Exploration,
US House of Representatives,
85th Congress, 2^d session, Washington
1959, 41 S. (House Report No. 2710,
Union Calendar Nr. 1140)
- Valladao, Haroldo Direito interplanetario e direito inter-
gentes planetarias, in:
Separata de Revista Juridica da Faculdade
Nacional de Direito da Universidade
do Bresil, Bd. 15, 1957, S. 1 ff. ;
auch in: O Jornal de Comércio,
16. Oktober 1957

- Valladao, Haroldo The Law of Interplanetary Space,
in: Coll. II, S. 156 ff.
- Vázquez, Modesto Seara Cosmic International Law,
Detroit 1965
- Vázquez, Modesto Seara The Functional Regulation of the
Extra-Atmospheric Space, in:
Coll. II, S. 139 ff.
- Verplaetse, Julian G. International Law in Vertical Space:
Air. Outer Space. Ether; South Hackensack,
N. J. USA 1960
- Verplaetse, Julian G. Sur les sources du droit de l'espace
extérieur, in: RFDA, No. 3, Juli-Sept.
1966, S. 278 ff.
- Verplaetse, Julian G. Autour de l'article IV du Traité de
droit cosmique du 27 janvier 1967, in:
RGAE 1968, No. 1, S. 45 ff.
- Vlasic, I. A. The Space Treaty - A preliminary
evaluation, in: Cal LR Bd. 55, Mai 1967,
S. 507 ff.
- Woetzel, Robert K. Die internationale Kontrolle der höheren
Luftschichten und des Weltraums,
Bad Godesberg 1960
- Woetzel, Robert K. Sovereignty and Sovereign Rights in Outer
Space and on Celestial Bodies, in:
Coll. V, 44 S.
- Woetzel, Robert K. Comments on U.S. and Soviet
Viewpoints Regarding the Legal Aspects
of Military Uses of Outer Space, in:
Proc. ASIL Bd. 57, 1963, S. 195 ff.
- Wolczek, Olgierd Remarks, in: Coll. I, S. 115
- Yeager, Philip B. /
Stark, J. R. Decatur's Doctrine - A Code for Outer
Space?, in: Proc. US Naval Inst
Bd. 3, No. 9, Sept. 1957, S. 931 ff.;
auch in: US Sen Symp 1961, S. 156 ff.

- Zadorožnyj, G. P. Osnovnye problemy nauki kosmiceskogo prava, in: Korovin (Hg.), Kosmos i meždunarodnoe pravo, S. 23 ff.
- Zadorožnyj, G. P. Iskusstvennyj sputnik i meždunarodnoe pravo, in: Sov Rossija, 17. Oktober 1957, S. 1 f.;
englische Übersetzung:
The Artificial Satellite and International Law, in: US Sen Symp 1959, S. 504 ff. und
US Sen Symp 1961, S. 1047 ff.
- Zarges, Axel Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum unter Berücksichtigung von Fragen des Weltraums, Diss. Marburg 1959
- Zourek, Jaroslav What is the Legal Status of the Universe?, in: US Sen Symp 1961, S. 1109 ff.
- Žukov, G. B. Plany kosmičeskogo špionaža i meždunarodnoe pravo, in: MZ Bd. 6 Nr. 10, Oktober 1960, S. 72 ff.;
englische Übersetzung:
Space Espionage Plans and International Law, in:
Int Aff, Bd. 6, Nr. 10, Oktober 1960, S. 53 ff.; auch in:
US Sen Symp 1961, S. 1095 ff.;
deutsche Übersetzung:
Pläne der Weltraumspionage und das Völkerrecht, in: Staat und Recht, Bd. 10, Januar 1961, S. 143 ff.
- Žukov, G. B. Kosmos i meždunarodnye otnošenija, Moskau 1961
- Žukov, G. B. Kosmičeskoe pravo, in: Izdatel'stvo "Meždunarodnye otnošenija", Moskau 1966
- Žukov, G. B. Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta, in: SGiP 1967, Nr. 2, S. 54 ff.

III. NATURWISSENSCHAFTLICHE LITERATUR

- Aaronson, Jules (Hg.) Radio Astronomical and Satellite
Studies of the Atmosphere, Proceedings
of the Corfu Summer School 17-29 June
1962 Sponsored by the Scientific Affairs
Division NorthAtlantic Treaty Organiza-
tion, Amsterdam 1963
- Aerospace Glossary Research Studies Institute; Air University
Maxwell Air Force Base, September 1959
- Air Force Dictionary The United States Air Force Dictionary
(Hg. Woodford, Agee Heflin), Research
Studies Institute, Air University Maxwell
Air Force Base, 1956
- Attmannspacher, W. Nullschicht und Tropopause, in:
Geofisica pura applicata, Bd. 48,
1961, S. 3 ff.
- Bartels, Julius (Hg.) Das Fischer Lexikon Geophysik,
Frankfurt/Main 1960
- Becker, Fr. /
Straßl, H. Dimensionen des Sternsystems, in:
Landolt/Börnstein, 1952, S. 219 ff.
- Bensko, J. Selenology, in:
Handbook of Astronautical
Engineering, Nr. 2. 4
- Benson / Strughold Physics and Medicine of the Atmosphere
and Space, New York/London 1960
- Bergaust/Beller Satelliten erforschen den Weltraum,
Wiesbaden 1956
- Berthram, Mitchel H. /
Fettermann, David E. jr. /
Henry, John R. The Aerodynamics of Hypersonic
Cruising and Boost Vehicles, in:
Proc. of the NASA University Conference
on the Science and Technology of Space
Exploration, Bd. 2, Chicago, Illinois,
November 1 - 3, 1962, S. 215 ff.
- Braun, Werner von/
Ley, Willi Die Eroberung des Weltraums,
Frankfurt/Main 1958
- Bremmer, H. Terrestrial Radio Waves,
Brüssel 1949

- Brandt, John C. /
Hodge, Paul Solar System Astrophysics
New York /San Francisco /
Toronto / London 1964
(Library of Congress, Catalog
Card Number 64-19502 07215
- Büdeler, Werner Weltraumfahrt, Möglichkeiten
und Grenzen, Gütersloh 1965
- Caidin ,Martin (Hg.) The Man-in-Space Dictionary
New York 1963
- Chambers' Technical
Dictionary, hg. C. F. Tweny und
L. E. C. Hughes,
W. und R. Chambers Ltd. London 1954
- Chapman, Dean R. An approximate analytical
method for studying entry into planetary
atmospheres. NACA TN 4276 , 1958
- Chapman, Sydney Upper Atmospheric Nomenclature, in:
JGR Bd. 55, 1950, S. 395 ff.
- Chapman, Sydney in: Journal of Atmospheric
Terrestrial Physics, Bd. 1, 1950,
S. 121 ff.
- Chapman, Sydney Speculations on the Atomic
Hydrogen and the Thermal Economy
of Upper Ionosphere, in:
The Threshold of Space 65-72
Pergamon Press London 1957,
S. 395 f.
- Chapman, Sydney The Thermosphere - The Earth's
Outermost Atmosphere, in:
Ratcliffe, J.A., Physics of the
Upper Atmosphere, New York/
London 1960, S. 1 ff.
- Couderic, Paul L'expansion de l'Univers,
Paris 1950
- Ducrocq, Albert Sieg über den Raum, Rowohlts Deutsche
Enzyklopädie, Hamburg 1961
- Festa, R. Planetology, in: Koelle, Handbook,
Nr. 2.5

- Fischer Lexikon
Astronomie
Fischer Lexikon
Geophysik
- Flohn, H.
- Flohn, H. /
Penndorf, R.
- Flügge, S. (Hg.)
- Franke, Herman (Hg.)
- Gaynor, Frank
- Graul
- Grimminger, G.
- Haber, Heinz
- Handbook of Astronautical
Engineering
- Handbuch der Astronautik
- Haviland, R. P.
- hg. Karl Stumpff, Frankfurt/Main 1957
- hg. J. Bartels, Frankfurt/Main 1960
- The Stratification of the Atmosphere, in:
Bulletin of the American Meteorological
Society, Bd. 31, 1950, S. 71 ff. und
S. 126 ff.
- Die Stockwerkgliederung der Atmosphäre
in: Meteorologische Zeitschrift, Bd. 59,
1942, S. 1 ff.
- Handbuch der Physik, vor allem:
Bd. 48, Geophysik II, Redaktion:
J. Bartels, Springer-Verlag 1957,
S. 186 ff./254 ff.
- Lexikon der Physik, 2 Bände (A-K und
N - Z), Stuttgart 1959
- Aerospace Dictionary,
Philosophical Library, New York 1960
- Raumfahrtmedizin - Begriff und
Möglichkeiten, in:
Weltraumforschung, Bd. 15, 1964, S. 68 ff.
- Analysis of Temperature, Pressure and
Density of the Atmosphere Extending
to Extreme Altitudes, 2 RAND Corp.
Santa Monica 1948
- Manned Flight at the Border of Space,
The Human Factor of Manned Rocket
Flight, in: ARSJ, Bd. 22, No. 5,
Sept./Okt. 1952, S. 269 ff.
- hg. Heinz Hermann Koelle,
New York, Toronto, London 1961;
vgl. Koelle ... ;
Abk.: Koelle, Handbook
- hg. Karl Schütte und Hans K. Kaiser
Konstanz 1958/1964 (15 Hefte) ;
vgl. Schütte/Kaiser...
- Applications of Satellite Vehicles, in:
Handbuch der Astronautik, S. 139 ff.

- Hubble, Edwin The Realm of the Nebulae
New Haven (Yale Univ. Press), 1936
- Hulburt, E. O. A Study of the Aeropause, in:
Physics and Medicine of the Upper
Atmosphere, Report of a Symposium,
Albuquerque
- Jacchia, L. G. The Upper Atmosphere -
Properties of the upper atmosphere
determined from satellite orbits.
Philosophical Transactions of the
Royal Society of London A, Bd. 262, 1967
S. 157 ff.
- Jastrow, R. /
Kyle, H. Geophysical and Astrophysical
Fundamentals, The Earth Atmosphere,
in: Koelle, Handbook Nr. 2.1
- Jordan/
Eggert/Kneissl Handbuch der Vermessungskunde,
10. völlig neu bearbeitete und neu ge-
gliederte Ausgabe Bd. IV, Erste Hälfte,
Die Figur der Erde und die geodäti-
schen Bezugsflächen, Die Feldarbeiten
bei der Haupttriangulation (Triangula-
tion I. O.) Stuttgart 1958)
- Jung, Karl Geophysik, in:
Landolt-Börnstein, 1952, S. 256 ff.
- Jung, Karl Figur der Erde, in:
Handbuch der Physik (Encyclopedia of
Physics), hg. S. Flügge, Band 47,
Geophysik I, Berlin/Göttingen/Heidel-
berg, 1956, S. 534 ff.
- Kallmann, H. K. A Study of the Structure of the
Ionosphere, Ph.D. Diss., University
of California at Los Angeles 1955,
Rand Corp. Santa Monica
- Kaplan, Joseph The Earth's Atmosphere, in:
American Scientist, Bd. 41, 1959, S. 49
- King-Hele , Desmond The Shape of the Earth, in:
Scientific American, October 1967,
S. 67 ff.

- Köhnlein, W. On the Gravity Gradient at Satellite Altitudes. Smithsonian Astrophysical Observatory, Special Report 246, 28. Juli 1967, Cambridge/Mass.
- Koelle, Heinz Hermann (Hg.) Handbook of Astronautical Engineering, New York/Toronto/London 1961; abk. Koelle, Handbook
- Kozai, Yoshihide Numerical Results on the Gravitational Potential of the Earth from Orbits, in: The Use of Artificial Satellites for Geodesy, hg. G. Veis, Amsterdam 1963, S. 305 ff.
- Krafft, A. Ehrlicke Ascent and Descent of Rocket Vehicles, in: Schütte/Kaiser, Handbuch der Astronautik, S. 235 ff.
- Landolt/Börnstein Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik, 6. Aufl. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952, Bd. III/: Astronomie und Geophysik; abk. Landolt/Börnstein 1952
- Landolt-Börnstein Zahlenwerte und Funktionen aus Naturwissenschaft und Technik, Numerical Data and Functional Relationships in: Science and Technology, Neue Serie, Gruppe 6, Astronomie und Astrophysik, Band 1, Berlin-Heidelberg-New York; abk. Landolt/Börnstein 1965
- Lueger (Hg.) Lexikon der Technik, Band 12: Lexikon der Fahrzeugtechnik, hg. Paul Kossler, Julius Krauss, Georg Schnadel, Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart 1967
- Lüst, Reimar Die gegenwärtigen Probleme der Welt- raumforschung, in: Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, München, Düsseldorf 1964
- Lundquist, C.A. The Solar System, in: Koelle, Handbook Nr. 2.3
- Merrill, Grayson (Hg.) Principle of Guided Missile Design, New York 1959

- Meyers Handbuch über
das Weltall
- hg. und bearbeitet von Sebastian
von Hoerner und Karl Schaifers
Bibliographisches Institut Mannheim
2. wesentlich erweiterte Auflage 1961;
4. Auflage 1967
- Mitra, S.K.
- The Upper Atmosphere, 2. Auflage
Calcutta 1952
- Moulton, Forest Ray
- An Introduction to Celestial
Mechanics, New York, 2. durchgesehene
Auflage 1959 (Übers.);
ders. Einführung in die Himmels-
mechanik, Leipzig 1927
- Nicolet, M.
- Annuaire de Géophysique, Band 6, 1950,
S. 318 ff.
- Nicolet, M.
- The Properties and Constitution
of the Upper Atmosphere, in:
Ratcliffe, Physics of the Upper
Atmosphere, New York/London 1960,
S. 17 ff.
- Nicolet, M.
- Structure of the Thermosphere,
Penns. State Univ.
Ionosphere Research Laboratory
Science Report 134, July 1, 1960
- Nicolet, M. /
Mange, P.
- An Introduction to the Study of the
Physical Constitution and Chemical
Composition of the High Atmosphere.
Ionospheric Research Laboratory,
Pennsylvania State College Contract
Nr. AF 19 (122) - 44, April 1952
- Nicolet, M. /
Mange, P.
- in: The Earth as a Planet, hg.
G.P. Kuiper, The University of
Chicago Press, Chicago 1954, S. 644 ff.
- Ochocimskij, D.E. /
Eneev, T.M. /
Taratynova, G.P.
- Die Bestimmung der Lebensdauer eines
künstlichen Erdsatelliten und Untersu-
chung der säkularen Störungen seiner
Bahn (Übersetzung aus: Uspechi/
fiziceskich nauk, Bd. 63, 1957,
S. 33-50, in:
Künstliche Erdsatelliten, 2. Sonderband
der Fortschritte der Physik, Aka-
demie - Verlag Berlin 1959, S. 33 ff.

- Paetzold, H.K. Erforschung und Zustand der höchsten Atmosphäre oberhalb der Ionosphäre, Weissenau (Bodensee) 1957
- Penndorf, R. Meteorologie, in:
Landolt - Börnstein, 1952, S. 564ff.
- Penndorf, R. in: Meteorologische Zeitschrift, Bd. 58, 1941, S. 103 ff.
- Ratcliffe, J.A. Physics of the Upper Atmosphere (Sammlung von Aufsätzen) New York/London 1960
- Ratcliffe, J.A. / Weekes, K. The Ionosphere, in:
Ratcliffe J.A.,
Physics of the Upper Atmosphere, New York und London 1960, S. 378 ff.
- Rawer, K. Die Ionosphäre, ihre Bedeutung für Geophysik und Radioverkehr, Sonderheft für das Geophysikalische Jahr der Proceedings of the Institute of Radio Engineering, Bd. 47, Nr. 2
- Sänger, Eugen Raumfahrt - technische Überwindung des Krieges, Hamburg 1958
- Sänger, Eugen Raumfahrt heute - morgen - übermorgen Düsseldorf / Wien 1963
- Sänger, Eugen Raumfahrt - Einige politische Aspekte, in:
Außenpolitik, Stuttgart, Juni 1957, Heft 6, S. 370 ff.
- Schaub, Werner Die Schwerkraft und ihre Überwindung, in:
Schütte/Kaiser, Handbuch der Astronautik, S. 29 ff.
- Schmidt-Kaler, Th. Natürliche und künstliche Satelliten und das Jacobische Integral der Bewegung,
Sonderdruck aus: Die Sterne, Jg. 38, Heft 9 - 10, 1962, Leipzig S. 198 ff.
- Schneider-Carius, K. Der Schichtenbau der Troposphäre, in: Meteorologische Rundschau, Bd. 1 1950, S. 79 ff.

- Schütte, Karl/
Kaiser, Hans K. (Hg.) Handbuch der Astronautik,
Konstanz 1958-1964 (15 Hefte);
vgl. Handbuch der Astronautik
- Spitz, Armand/
Gaynor, Frank Dictionary of Astronomy and
Astronautics,
Philosophical Library,
New York 1958
- Strughold, Hubertus/
Ritter, Oskar L. The Gravitational Environment in Space,
in: Physics and Medicine of the Atmos-
phere and Space, hg. Benson, Otis O.
und Strughold, Hubertus, New York/
London 1960, S. 134 ff.
- Strughold, Hubertus Weltraumäquivalente Bedingungen
innerhalb der Erdatmosphäre, in:
Weltraumfahrt, Zeitschrift für
Raketentechnik 1955, S. 2
- Strughold, Hubertus Space Equivalent Conditions within
the Earth's Atmosphere, in:
Physiological Aspects, 1 Astronautica
Acta 1955, S. 33 f.
- Strughold, Hubertus Geographie des Weltenraumes:
Spatiographie, in:
Weltraumforschung, Bd. 9, 1958,
S. 65 ff.
- Strughold, Hubertus Spatiography: Geography in Space, in:
Missiles and Rockets, Bd. 3, Mai 1958,
S. 106 ff.
- Strughold, Hubertus Definitions and Subdivisions of Space -
Bioastronautical Aspect, in:
Coll. I, S. 110 ff.
- Stumpff, Karl (Hg.) Das Fischer Lexikon Astronomie
Frankfurt/Main 1957
- Tietjens, O. G. Fundamentals of Hydro- and Aerome-
chanics, New York 1957
- Townsend, John W. jr. Composition of the Upper Atmosphere, in:
Benson/Strughold, Physics and Medicine
of the Atmosphere and Space, S. 112 ff.

Vogt, Heinrich

Außergalaktische Sternsysteme und
Struktur der Welt im Großen,
Leipzig 1960

Woodford, Agee Heflin (Hg.)

The United States Air Force
Dictionary, Research Studies Institute,
Air University, Maxwell Air Force
Base, 1956 ;
vgl. Air Force Dictionary

IV. ALLGEMEINE LITERATUR

- Adam National Frontiers in Relation to International Law, Oxford 1927
- Adler Die Spionage, eine völkerrechtliche Studie, Diss. Marburg 1906
- Alvarez, Alejandro Le droit international nouveau, Paris 1959
- Anzilotti, Dionisio Cours de droit international (hg. G. Gidel) 1929; französische Übersetzung des 1. Bandes der 3. Auflage 1928, Corso di diritto internazionale
- Asamoah, Obed Y. The Legal Significance of the Declarations of the General Assembly of the United Nations, Den Haag 1966
- Bar, von Lehrbuch des Internationalen Privat- und Strafrechts, 1902
- Bar, von Observations et Projet sur le Régime des Aérostats, in: Annuaire, Bd. 23, 1910, S. 312 ff.
- Bartolus Juriscon Coryphaei Bartoli a Saxoferrato Opera, 1589
- Baty, Thomas The Three-Mile-Limit, in: AJIL, Bd. 22, 1928, S. 503 ff.
- Berber, Friedrich Lehrbuch des Völkerrechts, 3 Bände München 1960/64; abk. Berber, Lehrbuch
- Bernhardt, Rudolf Die Auslegung völkerrechtlicher Verträge insbesondere in der neueren Rechtsprechung internationaler Gerichte, Köln-Berlin 1963
- Bindschedler, Rudolf La Délimitation des Compétences des Nations Unies, in: RdC Bd. 108, 1963 I, S. 312 ff.

- Bleckmann, Albert Virginius - Fall, in:
Wörterbuch, Bd. III, S. 595 f.
- Bluntschi, Johann Caspar Das moderne Völkerrecht der
civilisierten Staaten als Rechtsbuch
dargestellt, 2. Auflage, Nördlingen 1878
- Bobrov, R. L. O ponjatii osnovnych principov mežduna-
rodnogo prava
(Über den Begriff der grundlegenden
Völkerrechtsprinzipien), in:
SovEzMP 1958, S. 502 ff.
- Boggs, Whittemore S. International Boundaries,
A Study of Boundary Functions and
Problems, New York 1940
- Boggs, Whittemore S. Delimitation of the Territorial Sea, in:
AJIL Bd. 24, 1930, S. 541 ff.
- Boggs, Whittemore S. Delimitation of Seaward Areas
under National Jurisdiction, in:
AJIL Bd. 45, 1951, S. 240 ff.
- Boggs, Whittemore S. National Claims in Adjacent Seas, in:
The Geophysical Review Bd. 41, 1951,
S. 185 ff.
- Bonnetcase La navigation aérienne en droit
international, in:
JDIPr 198, S. 1057 ff.
- Bouchez, L. J. The Concept of Effectiveness as
Applied to Territorial Sovereignty
over Sea-Areas, Air Space and Outer
Space, in:
Ned TIR Bd. 9, 1962, S. 151 ff.
- Brennan, D. G. Strategie der Abrüstung,
Bertelsmann 1962
- Briggs, Herbert W. The Law of Nations, 2. Auflage
New York, o. Jg.
- Brownlie, Ian Principles of Public International Law
Oxford 1966;
abk. Brownlie, Principles
- Bülck, Hartwig Vertragsauslegung, in:
Wörterbuch, Bd. III, S. 547 ff.

- Carnap, Rudolf Introduction to Semantics,
Cambridge/Mass. 1948
- Cohen, Maxwell Espionage and Immunity - Some Recent
Problems and Developments, in:
BrYIL Bd. 25, 1948, S. 404 ff.
- Cohen, Maxwell Law and Politics in Space,
Montreal 1964
- Coing, Helmut Die juristischen Auslegungsmethoden
und die Lehren der allgemeinen Hermeneutik
Arbeitsgemeinschaft für Forschung des
Landes Nordrhein-Westfalen, Geistes-
wissenschaften, Heft 84, Köln und Op-
laden 1959
- Colombos, C. John The International Law of the Sea
5. Auflage, London 1962
- Corpus Juris Civilis Editio sexta decima lucis ope expressa.
Volumen primum.
Institutiones recognovit Paulus Krüger.
Digesta recognovit
Theodorus Mommsen, retractavit
Paulus Krüger, Berlin 1954
- Dahm, Georg Völkerrecht, 3 Bände
Stuttgart 1958/61
- Delaisi, Francis M. Les contradictions du monde
moderne, Paris, Librairie Payot, 1925
- Delbez, Louis Les principes généraux du droit inter-
national public.
Droit de la paix, droit préventif de la
guerre, droit de la guerre. 3. Auflage,
Paris 1964
- Falk, Richard A. Space Espionage and World Order,
A Consideration of the Samos-Midas-
Program, in:
Stanger (Hg.) Essays on Espionage
and International Law, S. 45 ff.
- Fauchille, Paul Traité de Droit International Public,
Paris, Bd. II, 1921; Bd. I, 1 1922;
Bd. I, 2 1925

- Fawcett, J.E.S. Frontiers, A Study on Political
Geography, Oxford 1918
- Feld, B.T. Inspektionsmethoden in der Rüstungs-
kontrolle, in: D.G. Brennan,
Strategie der Abrüstung, Bertelsmann
1962, S. 349 ff.
- Fenwick, Charles G. Freedom of Communications across
National Boundaries, in:
AJIL Bd. 54, 1960, S. 562 ff.
- Fitzmaurice, Gerald G. The Law and Procedure of the
International Court of Justice 1951-54:
Treaty Interpretation and the Treaty
Points, in: Br YBIL, Bd. 33, 1957,
S. 203 ff.
- Fricker Vom Staatsgebiet 18 67
- Friedmann, Wolfgang The Changing Structure of International
Law, London 1964
- Gaja, Giorgio Il Trattato di Mosca e l'Uso in
guerra delle armi nucleari, in:
RivDI, Bd. 46, 1963, S. 397 ff.
- Gareis, Karl Institutionen des Völkerrechts,
Gießen 1901
- Giese, Friedrich Allgemeines Staatsrecht,
Tübingen 1948
- Gorenflos, Walter Die internationale Funkwellenvertei-
lung, in:
JIR Bd. 7, 1958, S. 342 ff.
- Grammont, Sancho de Der geheime Krieg
Paul Neff Verlag 1962
- Guggenheim, Paul Lehrbuch des Völkerrechts,
2 Bände, Basel 1948/1951;
abk. Guggenheim, Lehrbuch
- Guggenheim, Paul Les principes de droit international
public, in: RdC, Bd. 80, 1952, I,
S. 5 ff.

- Guggenheim, Paul *Traité de droit international public*,
2 Bände, Genf 1953/54, Neue Auflage,
Bd. 1, Genf 1967
- Guggenheim, Paul/
Marek, Krystyna *Verträge, Völkerrechtliche*, in:
Wörterbuch, Bd. III, S. 528 ff.
- Halajezuk, Bodan Tadeo *Las fuentes del "Nuevo Derecho*
Internacional" de Alejandro Alvarez, in:
REDI, Bd. 19, Nr. 3, Juli - September
1966, S. 359 ff.
- Haushofer *Grenzen in ihrer geographischen*
und politischen Bedeutung, 2. Auflage,
Heidelberg 1939
- Heydte, Friedrich-August
Freiherr von der *Völkerrecht, Ein Lehrbuch*
Bd. II, 1960
- Heydte, Friedrich-August
Freiherr von der *Discovery, Symbolic Annexation*
and Virtual Effectiveness in Interna-
tional Law, in:
AJIL Bd. 29, 1935, S. 448 ff.
- Heydte, Friedrich August
Freiherr von der *Ein Beitrag zum Problem der Macht*
im "klassischen" und im "neuen"
Völkerrecht, in: *Festschrift für*
H. Wehberg, 1956, S. 172 ff.
- Hinz *Spionage*, in:
Wörterbuch, Bd. III, S. 298 ff.
- Holtzendorff, von *Handbuch des Völkerrechts*
1887 (2 Bände)
- Hoog, Günter *Die Genfer Seerechtskonferenzen*
von 1958 und 1960.
Vorgeschichte, Verhandlung, Dokumente
Frankfurt/Main - Berlin 1961
- Jacobini, H. B. *International Law, A Text*
Homewood/Illinois 1962
- Jacobini, H. B. *Effective Control as Related to the*
Extension of Sovereignty in Space, in:
JPL, Bd. 7, 1958, S. 97 ff.

- Jaenicke, Günther Völkerrechtsquellen, in: Wörterbuch,
Bd. III, S. 766 ff.
- Jellinek, Georg Allgemeine Staatslehre, 3. Auflage,
1929, S. 394 ff.
- Jenks, C. Wilfred The Common Law of Mankind
London 1958
- Jennings, R. Y. The Caroline and Mc Leod Cases,
in: AJIL Bd. 32, 1938, S. 82 ff.
- Ihering, Rudolf von Der Zweck im Recht, 6. - 8. Auflage
1923
- Joeden, Johanna Die Funksendefreiheit der Staaten,
Teil I: Äthersouveränität oder Ätherfrei-
heit, in: JIR Bd. 3, 1954, S. 85 ff.
- Johnson, D. H. N. The Effect of Resolutions of the General
Assembly of the U. N. , in: BYBIL,
Bd. 32, 1955/56, S. 97 ff.
- Keller, Adolf Die Kritik, Korrektur und Inter-
pretation des Gesetzeswortlauts,
Diss. Zürich 1960
- Kelsen, Hans General Theory of Law and State,
Cambridge 1949
- Kelsen, Hans Principles of International Law,
New York 1952
- Kelsen, Hans Contiguity as a Title to Territorial
Sovereignty, in:
Festschrift für Hans Wehberg 1956,
S. 200 ff.
- Kipp, Heinrich Angriff, in:
Wörterbuch, Bd. I, S. 63 ff.
- Knicken, A. De sublimi et regio territorii jure, in:
Opera, 1613, S. 1 ff.
- Koellreuter, Otto Deutsches Staatsrecht,
Stuttgart 1953

- Kolomenceva, L.J. K voprosu o mirnom sosuscestvovanii gosudarstv
(Zur Frage der friedlichen Koexistenz der Staaten), in:
SovEzMP 1958, S. 517 ff.
- Koschaker, Paul Europa und das römische Recht,
2. Auflage, 1953
- Kosovski, V.J. Meždunarodnoe pravo,
Moskau 1955 und Moskau 1957
- Krause, Günter B. Internationaler Fernmeldeverein,
Frankfurt/Main - Berlin 1960
- Krüger, Herbert Allgemeine Staatslehre,
2. Auflage, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz
1966
- Krüger, Herbert Das Prinzip der Effektivität oder :
Über die besondere Wirklichkeitsnähe
des Völkerrechts, in:
Grundprobleme des Internationalen
Rechts, Festschrift für Jean-Spiropoulos,
Bonn 1957, S. 265 ff.
- Krüger, Herbert Effektivität, in:
Wörterbuch, Bd. I, S. 410 ff.
- Küchenhoff, Günther Naturrecht und Liebesrecht,
2. Auflage 1962
- Küchenhoff, Günther Subsidiarität und Solidarität im Be-
triebsverfassungsgesetz, in:
Betrieb, 1963, S. 765 ff.
- Küchenhoff, Günther und Allgemeine Staatslehre,
Erich Köln 1951
- Kunz, Josef L. Protest, in:
Wörterbuch, Bd. II, S. 810 ff.
- Laband, Paul Das Staatsrecht des Deutschen Reiches,
Bd. 1, Tübingen, 4. Auflage 1901
- Lademann, Karl Wesen und Aufgabe des internationalen
Ausschusses zur Frequenzregistrie-
rung, in: JIR Bd. 9, 1959, S. 264 ff.

- Lapradelle, Geouffre de La frontière
Diss. Paris 1928
- Larenz, Karl Methodenlehre der Rechtswissen-
schaft, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960;
abk. Larenz, Methodenlehre
- Lauterpacht, H. Restrictive Interpretation and the
Principle of Effectiveness in the
Interpretation of Treaties , in:
BYBIL, Bd. 26, 1949, S. 48 ff.
- Lauterpacht, E. Freedom of Transit in International
Law, in:
Transactions, Bd. 44, 1958/59,
S. 313 ff.
- Lisovskij, V.J. Meždunarodnoe pravo
Kiew 1955
- Liszt, Franz von Das Völkerrecht, 11. Auflage, Berlin 1918
- Liszt/ Fleischmann Lehrbuch des Völkerrechts, 12. Auflage
Berlin 1925
- Malinin, C.A. O kriterijach pravomernosti rezolucij
General'noj Assamblei OON, in:
Pravovedenie 1965, Nr. 2, S. 113 ff.
- Martial, J.A. State Control of the Airspace over the
Territorial Sea and Contiguous Zone, in:
Canadian Bar Review 1952, S. 245 ff.
- Martens, Georg Friedrich von Nouveau Recueil Général de traités, de
(Hg.) conventions et autres transactions
remarquables, servant à la connaissance
des relations étrangères des puissances
et États dans leurs rapports mutuels,
Leipzig 1909 ff. (Fortsetzung durch
Heinrich Triepel)
- Martinstetter, Hermann Die Staatsgrenzen, 2. Auflage, Konstanz
1952
- Menzel, Eberhard Gebietserwerb, in:
Wörterbuch Bd. I, S. 616 ff.

- Mérignhac, A. Les lois et coutumes de la guerre sur terre, Bd. II, Paris 1903
- Mérignhac, A. Traité de droit international public (4 Bände), Bd. 2, 1907
- Metzke, Erwin Handlexikon der Philosophie, Heidelberg 1949
- Meyer-Lindenberg, Hermann Völkerrecht, Stuttgart 1957
- Morgentau, H. La réalité des normes, en particulier des normes du droit international, Paris 1934
- Murchison, John Taylor The contiguous airspace zone in International Law, hg. von Department of National Defence, Ottawa 1956
- O'Connell, D.P. International Law, 2 Bände, London 1965
- Oppenheim, Lassa International Law, London, 3. Auflage 1920
- Oppenheim, L. / Lauterpacht, P. International Law, A Treatise, 2 Bände, London / New York / Toronto, 7. Auflage, 1948; 8. Auflage 1963
- Pallieri, Balladore G. La formation des traités dans la pratique internationale contemporaine, in: RdC Bd. 74, 1949, I, S. 469 ff.
- Paredes, Angel Modesto Manual de Derecho Internacional Público, Buenos Aires 1951
- Partsch, Karl Josef Selbsterhaltungsrecht, in: Wörterbuch, Bd. III, S. 255 ff.
- Pilotti Condominio e coimperio nel diritto internazionale in: Riv dir pubb 1941, S. 186 ff.
- Reinkemeyer, Hans-Albert Die sowjetische Zwölfmeilenzone in der Ostsee und die Freiheit der Meere Köln 1955

- Ridder, Helmut Gebietshoheit, in:
Wörterbuch, Bd. I, S. 624 ff.
- Rolland La télégraphie sans fil et le
droit des gens, in:
RGDIP, Bd. 13, 1906, S. 58 ff.
- Ross, Alf Lehrbuch des Völkerrechts,
Stuttgart 1951;
abk. Ross, Völkerrecht
- Rousseau, Charles Droit international public
Paris 1953
- Rühland, Probleme Probleme der Staatsgrenzen im
Lichte des Völkerrechts, in:
Festschrift für Schätzel, Düsseldorf
1960, S. 419 ff.
- Runes, Dagobert The Dictionary of Philosophy,
New York, o.Jg.
- Savigny, Friedrich Karl von System der Rechts- und Sozial-
philosophie, Basel 1947
- Savigny, Friedrich Karl von Juristische Methodenlehre, hg. G.
Wesenberg, Stuttgart 1951
- Schade, Wolfgang Wesen und Umfang des Staatsgebietes,
Basel 1934
- Schaps, Georg/
Abraham, Hans-Jürgen Das deutsche Seerecht, Bd. 1, 3. Auflage,
Berlin 1959
- Schaumann, Wilfried Die Gleichheit der Staaten
Wien 1957
- Scheuner, Ulrich Kollektive Selbstverteidigung, in:
Wörterbuch, Bd. II, S. 239 ff.
- Schneeli, Gustav Radiotelegraphie und Völkerrecht,
Diss. Heidelberg 1908
- Schoenborn, Walther La nature juridique du territoire, in:
RdC, Bd. 30, 1929 V, S. 85 ff.
- Scholz, F. Räumliche Erweiterung der Gebietshoheit
durch Rechtskonstruktion, in:
ZVB 1911, S. 165 ff.

- Schwarzenberger, Georg Power Politics, 2. Auflage 1956
- Schwelb, Egon The Nuclear Test Ban Treaty and
International Law, in:
AJIL, Bd. 58, S. 642 ff. (1964)
- Seidl/Hohenveldern, I. Völkerrecht, Köln-Berlin 1965
- Sierra, Manuel J. Tratado de Derecho Internacional
Público, Mexico 1955
- Sloon, M. The Binding Force of a Recommen-
dation of the General Assembly of the
U.N., in: BYBIL, Bd. 25, 1948, S. 1 ff.
- Sørensen, Max Principes de Droit International Public,
in: RdCBd. 101, 1960, III, S. 5 ff.
- Stammler, Rudolf Das Recht im staatslosen Gebiete,
in: Festschrift für Karl Binding, Bd. 1,
Leipzig 1911, S. 339 ff.
- Stanger, Roland I. (Hg.) Essays on Espionage and International
Law, Ohio State University, Press 1962
- Starke, J. G. An Introduction to International Law,
3. Auflage 1954
- Strebel, Helmut Landkriegsrecht, in:
Wörterbuch, Bd. II, S. 396 ff.
- Strupp, Karl/
Schlochauer, Hans-Jürgen
(Hg.) Wörterbuch des Völkerrechts (3 Bände)
Berlin 1960/61;
abk. Wörterbuch
- Szilard, Leo To stop or not to stop, in:
Bull AS, März 1960, S. 82 ff.
- Talalaev, A. N. Ob osnovnykh principach mezhdunarodnogo
prava (Über die grundlegenden Prin-
zipien des Völkerrechts) in:
SovEzMP 1958, S. 513 ff.
- Tamas, G. Die wissenschaftliche Definition,
Akadémia Kiadó, Budapest 1964
- Treitschke, Heinrich von Historische und politische Aufsätze,
2. Auflage, 1865

- Tucker, R.W. The Principle of Effectiveness in International Law.
Law and Politics in the World Community - Essay on Hans Kelsen's Pure Theory and Related Problems in International Law, 1953, S. 31 ff.
- Ullmann, E. von Das Völkerrecht,
Freiburg 1898
- Vasilev, B. Glavnoe na 14 sessii General'noj Assamblei, in: MŽ, 1960, Bd. 2, S. 78 ff.
- Verdross, Alfred Lehrbuch des Völkerrechts, Wien,
3. Auflage 1955; 5. Auflage 1964
- Verzijl, J.H.W. The Jurisprudence of the World Court.
A Case by Case Commentary, Bd. I, The Permanent Court of International Justice 1922 - 1940, Bd. II, The International Court of Justice 1947 - 1965, Leyden 1965/66
- Virally, M. La valeur juridique des recommandations des organisations internationales, in: AFDI, 1956, S. 66
- Visscher, Charles de Observations sur l'effectivité en droit international public, in: RGDIP, 1958, S. 601 ff.
- Visscher, Charles de Remarques sur l'interprétation textuelle des traités internationaux, in: Ned TIR, Bd. 6, 1959, S. 383 ff.
- Walker, Wyndham, L. Territorial Waters: The Cannon Shot Rule, in:
BYIL, Bd. 22, 1945, S. 210 ff.
- Wengler, Wilhelm Völkerrecht, 2 Bände,
1. Auflage, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1964
- Westlake, J. International Law, Bd. I, 1910
- Wilcox, Francis O. Importance of the U. N. Specialized Agencies to the United Nations, in: Dept. State Bull. Bd. 34, 1956, S. 480 ff.

- Wilson, Robert R. Some Aspects of Treaty Interpretation,
in: AJIL Bd. 33 , 1939, S. 541 ff.
- Windelband, Wilhelm Lehrbuch der Geschichte der Philosophie,
hg. Heinz Heimsoeth, Tübingen 1935
- Windscheid, Bernhard Lehrbuch des Pandektenrechts,
Band 1, 9. Auflage, Frankfurt/Main 1906
- Wright, Quincy Espionage and the Doctrine of Non-
Intervention in Internal Affairs, in:
Stanger, Essays on Espionage and Inter-
national Law, S. 3 ff.
- Wright, Quincy The Strengthening of International Law,
in: RdC, 1959, III, S. 5 ff.
- Wright, Quincy The Prevention of Aggression, in:
AJIL Bd. 50, 1956, S. 514 ff.
- Young, Richard The Legal Status of Submarine Areas
beneath the High Seas, in:
AJIL, Bd. 48, 1954, S. 225 ff.
- Žvanija, G. E. K voprosu o suschnosti sovremennogo
mezhdunarodnogo prava (Zur Frage nach
dem Wesen des gegenwärtigen Völker-
rechts), in: SovEzMP, 1958, S. 520 ff.

V. **JAHRBÜCHER, ZEITSCHRIFTEN, AUFSATZ-,
GESETZES- UND VERTRAGSSAMMLUNGEN**
- Nicht angeführt wurden nur einmal verwandte
Periodica -

Aeronautical Statutes and Related Matters	The Civil Aeronautics Act of 1938 as ammended and Other Provisions relating to Civil Aeronautics, Revised December 31, 1957, US. Government Printing Office Washington 25 D.C.
Aeronautical Statutes and Related Material	Revised July 1, 1963 Compiled by the Office of the General Counsel of the Civil Aeronautics Board, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 20.402
Aeroplane and Astronautics	London; abk. Aeroplane
Air Law Review	New York; abk. ALR
Air University Quaterly Review, Maxwell/Alabama ;	abk. Air UQRev
Alabama Lawyer	Montgomery/Al. ; abk. AL
American Bar	Association Journal, Chicago; abk. ABAJ
American Journal of International Law, Washington;	abk. AJIL
American Rocket Society Journal	New York; abk. ARSJ
Amtliche Sammlung der Gesetze und Verordnungen der Schweizer Eidgenossenschaft , Bern	
Annuaire de l'Institut de Droit International, Brüssel;	abk. Annuaire
Annual Reports of the British Interplanetary Society,	London; abk. Annual Report BIS

- Annuaire Français de Droit International, Paris; abk. AFDI
- Annuaire de Géophysique
- Archiv der Gegenwart (früher Keesing's Archiv der Gegenwart),
Bonn/Wien/Zürich
- Archiv für Luftrecht, Berlin; abk. AFL
- Archivio di Ricerche Giuridiche, Rom; abk. Arch RG
- Archiv des öffentlichen Rechts; Tübingen ; abk. AÖR
- Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie (Beihefte),
Neuwied am Rhein; abk. ARSPH
- Archiv des Völkerrechts, Tübingen; abk. AVR
- Astronautica Acta Wien
- Astronautics Easton/Pa.
- Atti del 1^o Convegno Nazionale di Diritto Cosmico (Taormina,
31.Oct. -3.Nov. 1960), Mailand 1963;
abk. Atti
- Außenpolitik, Zeitschrift für internationale Fragen, Stuttgart
- Der Betrieb, Wochenschrift für Betriebswirtschaft, Steuerrecht,
Wirtschaftsrecht, Arbeitsrecht,
Düsseldorf; abk. Betrieb
- British Interplanetary Society Journal, London; abk. BISJ
- British Treaty Series abk. BTS
- British Yearbook of International Law, London; abk. BYBIL
- Bulletin of the Atomic Scientist, Washington; abk. Bull AS
- Bundesgesetzblatt abk. BGBI
- California Law Review abk. CalLR
- Ciencia Aeronáutica Caracas (Venezuela); abk. Ciencia Aer

Cmd. bzw. Cmd., Papers presented to Parliament by Command
of His (Her) Majesty
Cmd. 1 - 9 889 = 1919 - 1956;
Cmd. 1 - = 1956 ff.

Colloquium on the Law of Outer Space of the International Institute
of Space Law of the International
Astronautical Federation, veröffent-
licht: Wien, Springer - Verlag 1959 ff.
zit. Coll. I, ... VII.
Coll. I : 29. August 1958 Den Haag (1959)
Coll. II : 4. Sept. 1959 London (1960)
Coll. III: 18. August 1960, Stockholm (1961)
Coll. IV: Oktober 1961, Washington D.C.
(1962)
Coll. V: September 1962, Varna (1962)
Coll. VI: 26. - 28. Sept. 1963, Paris (1964)
Coll. VII: 9. - 12. Sept. 1964, Warschau
(1965)

Columbia Law Review New York; abk. CollR

Current Legal Problems London; abk. CLP

Department of State Bulletin Washington ; abk. Dept. State Bull.

Diritto Aereo Rom; abk. Dir Aer

Foreign Affairs, An American Quarterly Review, New York

Frankfurter Allgemeine Zeitung; abk. FAZ

Harvard Law Review, Cambridge/Mass.; abk. Harvard LR

Hudson, Manley International Legislation
9 Bände (für 1919 - 1945), Washington
1931 - 1950; abk. Hudson

Jahrbuch für Internationales Recht, Hamburg/Göttingen; abk. JIR

Japanese Annual of International Law, hg. The Japan Branch of the ILA

Japan Annual of Law and Politics, Tokyo; abk. Japan ALP

Indian and Foreign Review, Neu Delhi; abk. Indian FR

Indian Journal of International Law, Official Organ of the Indian
Society of International Law, Neu Delhi;
abk. Indian JIL

- Izvestija Ministerstva Inostrannykh Del, 1913, Bd. 2, St. Petersburg
1913; zit. bei Kislov/Krylov, State
Sovereignty in Airspace, in: Int. Aff. Bd. 2,
März 1956, S. 36 f.
- Laws and Regulations on the Regime of the Territorial Sea,
U.N. Legislative Series, New York 1957
- Martens, Georg Friedrich von Nouveau Recueil Général de traités, de
Triepel, Heinrich (fortgesetzt) conventions et autres transactions
(Hg.) remarquables servant à la connaissance
des relations étrangères des puissances
et Etat dans leurs rapports mutuels.
Leipzig 1909 ff.;
abk. NRG
- Mc Gill University Law Journal, Montreal;
abk. Mc Gill LJ
- Mezdunarodnoe Pravo abk. MP, Moskau
- Mezdunarodnaja Žizn' abk. MŽ, Moskau
- Military Law Review Washington;
abk. MLR
- Missiles and Rockets
- Le Monde Paris (Tageszeitung)
- Naturwissenschaftliche Rundschau
- Nederlands Tijdschrift voor Internationaal Recht (Leyden);
abk. NedTIR
- Neue Justiz Ostberlin;
abk. NJ
- New York Law Journal abk. NYLJ
- New York Times abk. NYT (Tageszeitung)
- Pravda Moskau (Parteiamtliches Organ
der KP der UdSSR)
- Proceedings of the American Bar Association Section of International
and Comparative Law, Chicago;
abk. Proc. ABASICL

- Proceedings of the American Society of International Law,
Washington;
abk. Proc. ASIL
- Proceedings of the International Civil Aviation Conference,
Chicago/Illinois, November 1 -
December 7, 1944, 2 Bände, hg. US
Government Printing Office
- Proceedings of the United States Naval Institute, Annapolis/Md.;
abk. Proc. USNaval Inst
- Rechtswissenschaftlicher Informationsdienst, Ostberlin;
abk. RI
- Recueil des Cours de l'Académie de Droit International de la Haye,
Leyden;
abk. RdC
- Revista de la Asociación Argentina Interplanetaria, Buenos Aires;
abk. RAAI
- Revista Española de Derecho Internacional, editada por el Instituto
Francisco de Vitoria, Madrid
- Revue du Barreau de la Province de Québec, Montreal;
abk. RB PQ
- Revue de Défense Nationale, Paris;
abk. RDN
- Revue Française de Droit Aérien, Paris;
abk. RFDA
- Revue Générale de l'Air, Paris; abk. RGA
- Revue Générale de l'Air et de l'Espace, Paris;
abk. RGAE
- Revue Générale de Droit International Public, Paris;
abk. RGDIP
- Revue Soviétique de Droit International
- Rivista aeronautica, Rom; abk. Riv aer
- Rivista di Diritto Internazionale; abk. RivDI

- Rivista di diritto pubblico Rom; abk. Rivdirpubb
Sbornik Zakonov (Gesetzessammlung der UdSSR)
Sovetskij Ezegodnik Mezdunarodnogo Prava (Sowjetisches Jahrbuch für Völkerrecht), Moskau, hg. Sovetskaja Associacija Mezdunarodnogo Prava, Izdatel' stvo Akademii Nauk SSR Moskau; abk. SovEzMP
Sovetskoe Gosudarstvo i Pravo (Sowjetstaat und Recht), Moskau; abk. SGiP
Sovetskaja Rossija Moskau; abk. Sov Rossija
Space Science Reviews Dordrecht/Holland
Staat und Recht Ostberlin; abk. StuR
Statutes at Large Washington; abk. Stat.
The Times London
Treaties and Other International Acts Series, USA ; abk. TIAS
Transactions of the Grotius Society, Problems of Public and Private International Law, London; abk. Transactions
TRW Space Log Vierteljährlich erscheinende Zeitschrift für Weltraumforschung
United Nations Chart of Agencies Related to the United Nations, United Nations Press Services, Office of Public Information, United Nations, N. Y., Press Release SA/213/Rev. 6, 15 March 1968
United Nations Charter of the United Nations and Statute of the International Court of Justice, Published by the United Nations Office of Public Information, New York; Reprinted in U.N. OPI/239 - 26285, November 1966 - 50 M.
United Nations Charte des Nations Unies et Statut de la Cour Internationale de Justice, Publié par le Service de l'Information des Nations Unies, New York; Reprinted in UN O. P. I/197-9739 - November 1965 - 50 M.

- United Nations Carta de las Naciones Unidas y Estatuto de la Corte Internacional de Justicia. Publicado por las Naciones Unidas. Oficina de Información Pública, Nueva York; Reprinted in U.N., OPI/16-03568 - February 1964 - 10 M
- United Nations Ustav Organizacii Ob'edinennyh Nacij i Statut Meždunarodnogo Suda; Reprinted in U.N. OPI/16 - 13389 - June 1962 - 5 M
- United Nations Conference on the Law of the Sea, Official Records
- United Nations Membership in the United Nations, hg. Office of Public Information Litho in U.N. OPI/298 - 05290 - March 1968 - 45 M
- United Nations U.N. Monthly Chronicle (Chronique Mensuelle de l'ONU)
- United Nations Report of International Arbitral Awards
- United Nations United Nations Transport and Communication Review, New York; abk. UNTCR
- United Nations United Nations Treaty Series, Treaties and international agreements registered or filed and recorded with the Secretariat of the United Nations (Recueil de Traités, Traités et accords internationaux enregistrés ou classés et inscrits au répertoire au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies); abk. UNTS
- United States United States Air Force Judge Advocate General Bulletin, Washington; abk. USAFJAGB
- United States United States Senate Symposium on Space Law, prepared at the Request of Lyndon B. Johnson, Chairman, edited by Eilene Galloway, 85th Congress, 2^d Session, Dez. 31, 1958, Washington (GPO) 1959; abk. US Sen Symp 1959

- United States United States Senate Symposium
 Legal Problems of Space Exploration,
 prepared for the Senate Committee
 on Astronautical and Space Sciences,
 Doc. No. 26, 87th Congress, 1st Session
 (1961); abk. US Sen Symp 1961
- University of Kansas City Law Review, Kansas City; abk. Kansas City LR
- Völkerrechtliche Forschung Göttingen; abk. VrF
- Weltraumfahrt Zeitschrift für Astronautik und Raketen-
 technik, Frankfurt/Main
- Weltraumforschung Zeitschrift
- Wörterbuch s. unter: Strupp/Schlochauer,
 Wörterbuch des Völkerrechts
- Zeit, die Wochenzeitung für Politik, Wirtschaft,
 Handel und Kultur, Hamburg
- Zeitschrift für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht,
 Stuttgart; abk. ZaöRV
- Zeitschrift für Luftrecht Köln; abk. ZLR bzw. ZLW
(ab 1960: Zeitschrift für
Luft- und Weltraum-
rechtsfragen)
- Zeitschrift für Schweizerisches Recht, Basel; abk. ZSchwR
- Zeitschrift für die Vereinten Nationen, Bonn; abk. ZVerNat
- Zeitschrift für Völkerrecht und Bundesstaatsrecht, Breslau/Berlin;
 abk. ZVB

EINLEITUNG

I. ALLGEMEINE VORBETRACHTUNG

Eine sachlich fundierte Grenzfläche¹ zwischen Luftraum und Weltraum zu errichten, erweist sich aus theoretischen wie praktischen Gründen als unerlässlich.

Einmal finden Luftraum und Weltraum in qua Rechtsbegriffe in einer Vielzahl völkerrechtlich relevanter Dokumente Verwendung, wogegen dem Luft- und Weltraumrechtler ein klares Wissen um subsumierbare Realitäten abgeht. Andererseits hat die Frage der Abgrenzung vor allem in letzten Jahren an technischer Aktualität gewonnen. Mit dem Vorstoß des Menschen in die Weiten des Kosmos beginnt sich eine bescheidenere, rechtlich nicht weniger bedeutsame Entwicklung abzuzeichnen: die Errichtung eines lückenlosen Systems amphibischer Aerospace-Fluggeräte, die in den dichteren Atmosphäreschichten ebenso operieren wie im luftleeren All und heute im Begriff stehen, die bisherige Kluft zwischen aeronautischem und astronautischem Flugraum technologisch zu überbrücken.

- 1 Noch vor wenigen Jahrzehnten war der Begriff der Grenze (frontier, limit, boundary; frontière, limite; granica) ausschließlich im Sinne einer auf der Erdoberfläche verlaufenden eindimensionalen Linie verstanden worden, die die Bodengebiete der Staaten voneinander und vom staatsfreien Raume trennte. Ein flächenhaft zweidimensionales Verständnis der Grenze war dem älteren juristischen Denken ebenso fremd wie ein dreidimensionales Verständnis des Staatsgebiets. Erst mit der Entwicklung des Luftverkehrs und der dadurch bewirkten Erstreckung staatlicher Herrschaft in die dritte Dimension konnte sich in der staats- und völkerrechtlichen Literatur die Vorstellung Bahn brechen, daß das Staatsgebiet durch flächenhafte Grenzen umschlossen wird. Mit de Lapradelle wird heute zwischen der Flächen umgrenzenden "frontière-surface" und der Räume ungrenzenden "frontière-volume" unterschieden, die beide den normativen Begriff der Gebietsgrenze ausfüllen können.

Die Diskussion um die topographische Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ist somit längst über das Stadium theoretisierender Gedanklichkeit hinausgewachsen; sie bewegt sich um eine rechtliche Schlüsselfrage, von deren sachgerechter Lösung in weitem Maße das Gelingen der friedlichen Erforschung und Nutzung der neuerschlossenen Domaine Kosmos zum Wohle und im Interesse der gesamten Menschheit abhängt².

Die Vereinten Nationen haben sich zu wiederholten Malen mit ihr befaßt, ohne indes bisher zu einem greifbaren Ergebnis zu gelangen.

So vertagte am 14. Juni 1959 der durch Entschließung 1348 (XIII) der Vollversammlung vom 13. Dezember 1958 ins Leben gerufene vorbereitende Sonderausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums (United Nations

2 Noch im letzten Jahrzehnt war die Frage der Abgrenzung von einem erheblichen Teil der Lehre als frühzeitig und rechtlich belanglos abgetan worden (Beresford, *The Future of National Sovereignty*, S. 8; Homburg, *Droit astronautique et droit aérien*, S. 11, wendet sich gegen ein "droit préfabriqué"; Pépin, *Space Penetration*, S. 235). Heute spricht sich die herrschende Auffassung für die ausschlaggebende Bedeutung des Problems aus (Helfer, *Who owns outer space*, S. 12; Hildred/Tymms, *The Case against National Sovereignty in Space*, S. 712; Žukov, *Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta*, S. 54; Žukov, *Kosmičeskoe pravo*, S. 271 ff.; Leidenschaftlichster Befürworter einer alsbaldigen völkerrechtlichen Regelung ist Cooper; Vgl. Cooper, *Zonen im Luft-Weltraum*, S. 101 ff.; ders. *Legal Problems of Upper Space*, S. 85 ff.; übersetzt als: *Rechtliche Probleme des Weltraums*, S. 171 ff., ders. *High Altitude Flight and National Sovereignty*, S. 411 ff. bzw. S. 1 ff.; übersetzt: *Der Flug in große Höhen und die nationale Staatsgewalt*, S. 237 ff.; ins Französische übertragen: *Les vols à haute altitude et la souveraineté nationale*, S. 5 ff.; Verplaetse, *International Law in Vertical Space*, S. 93 ff.; Haley, *Space Law*, S. 75 ff.; Kovalev/Čeprov, *O razrabotke pravovych problem kosmičeskogo prostranstva*, S. 136).

ad-hoc-Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) das Grenzproblem nach Diskussion mit der wenig überzeugenden Begründung "not requiring an early solution"³. Kommentatoren machten schon zu diesem Zeitpunkt geltend, daß "the important thing is to begin now - conduct research, make studies and investigations, and work out the principles on which an agreement may ultimately be based"⁴.

Am 29. Mai 1962 wies der italienische Delegierte und bekannte Luftrechtler Ambrosini vor dem nunmehr durch EntschlieÙung 1472 (XIV) der Vollversammlung vom 12. Dezember 1959 errichteten ständigen Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space; abk. UNCOPUOS) erneut auf die brisante Bedeutung dieser Frage für die Entwicklung des neuen Rechtszweiges Raumrecht mit der Begründung hin, daß "the evolution of the new branch of law for outer space would depend on the reply to such questions as whether it was possible and necessary to establish a demarcation between the atmosphere which was under the sovereignty of States and outer space."⁵ Es gelang ihm jedoch nicht, den Ausschuß zu weiterer diesbezüglicher Diskussion zu bewegen.

Mit Verabschiedung von EntschlieÙung 2222 (XXI) der Vollversammlung am 19. Dezember 1966, betitelt "Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies", ist die Erörterung in ein neues Stadium getreten. EntschlieÙung 2222 (XXI) beinhaltet nicht nur eine Empfehlung im Weltraum anwendbarer Rechtsgrundsätze, sondern

3 U.N. Document A/4141, 14. Juni 1959, S. 93 f.

4 Feldmann, The Report of the United Nations Legal Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, S. 22.

5 Summary Records of the Second Meeting, Genf, 29. Mai 1962, U.N. Doc. A/Ac. 105/C. 2/SR. 2 vom 21. August 1962, S. 2.

fordert in Punkt 4(b) den Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraumes eigens dazu auf, "to begin ... the study of questions relative to the definition of outer space"⁶. Der Ausdruck "definition of outer space" findet sich in den gleichermaßen maßgeblichen französischen, spanischen und russischen Fassungen als "définition de l'espace extra-atmosphérique", "definición del espacio ultraterrestre", bzw. "opredelenie ponjatija kosmičeskogo prostranstva" (wörtlich: Begriffsbestimmung von Weltraum) wieder. Es bestand gleichwohl von Anfang an Klarheit darüber, daß das Ersuchen der Vollversammlung sich nicht auf bloße Begriffsbestimmung in abstracto, sondern spatiographische Umgrenzung der Anwendungssphäre des neuen Rechtes bezog. Auf seiner Sitzung vom 11. Juli 1967 und 16. August des gleichen Jahres schenkte - in Übereinstimmung mit Punkt 4 (b) der genannten Entschließung - der Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums Aufgaben

6 U.N. Doc. A/RES / 2222 (XXI), 25. Januar 1967, S. 2.

Die Einfügung des zitierten Passus in diese bisher bedeutendste weltraumrechtliche Entschließung geht auf einen von 43 Mächten eingebrachten Resolutionsentwurf zurück, der unter anderem von den Vertretern Frankreichs und der Sowjetunion mit der Begründung befürwortet worden war, daß sich Schwierigkeiten bei der Anwendung des Weltraumvertrages ergeben könnten, würde der Weltraum nicht alsbald vom Luftraum abgegrenzt (U.N. Monthly Chronicle, Januar 1967, S. 35 ff.). - Vgl. Erklärung des französischen Delegierten beim ersten (politischen) Ausschuß der Vereinten Nationen, M. Bérard, im Verlaufe der Ausschußsitzung vom 17. Oktober 1967, daß Frankreich hinsichtlich des Vertrages "une satisfaction mitigée de regret" empfinde, da dieser eine klare Umgrenzung des Weltraums vermissen lasse. (Le Monde, 19. Oktober 1967, S. 3)

und Möglichkeiten sachgerechter Grenzziehung eingehend Beachtung. Jedoch erwiesen sich die dabei vertretenen Standpunkte wiederum als zu divergierend, um einen gemeinsamen Nenner für eine diesbezügliche Empfehlung an die Vollversammlung ausfindig zu machen⁷.

II. DIE AUFGABE DER ARBEIT

Im Laufe des letzten Jahrzehnts ist eine fast unübersehbare Fülle luft- und weltraumrechtlicher Literatur erschienen, die mehr oder weniger gründlich die Frage der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum untersucht. Der Umfang diesbezüglichen Schrifttums kann jedoch nicht über zwei Lücken hinwegtäuschen, die sich schmerzlich bemerkbar machen: den Mangel methodischer Deduktion der *lex ferenda* aus dem geltenden Recht und die Unkenntnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge in Atmosphäre und Raum.

Das Anliegen dieser Arbeit ist, auf rechtsmethodisch einwandfreier Grundlage eine naturwissenschaftlich fundierte Grenzfläche zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung zu errichten. Dazu bedarf es eingehender Betrachtung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse; es hieße jedoch unzulässigem Methodensynkretismus zu verfallen, diese ungeprüft in den rechtlichen Raum zu übernehmen.

Methodischen Ausgangspunkt der Erörterung bilden daher Luftraum und Weltraum als Gegenstände rechtlicher Regelung *de lege lata*. Der Normativcharakter von Luftraum und Weltraum ist nachzuweisen an Hand völkervertraglicher und völkergewohnheitsrechtlicher Regelung sowie im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre von In- und Ausland. Dies wird Aufgabe des ersten Kapitels dieser Arbeit sein.

7 U.N. Doc. A/AC. 105/C. 2/SR. 80.81, 82, 83.

Erst wenn Klarheit auf der normativen Ebene besteht, kann die Subsumtion empirischer Gegebenheiten unter die Normativbegriffe Luft- und Weltraum ansetzen. Entsprechend der dabei angewandten Interpretationsmethode kann ein rechtspolitisches, flugdynamisches und spatiographisches Verständnis von Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung herausgearbeitet werden. Die Diskussion empirischer Gegebenheiten auf ihre rechtliche Relevanz hin wird dem zweiten Kapitel vorbehalten sein.

Indes führt die bloße Subsumtion empirischer Gegebenheiten unter die Rechtstermini Luftraum und Weltraum weder zu einer klaren strukturellen Einschnittsfläche im Atmosphäre-Raum-Kontinuum, noch vermag sie die Probleme rechtlicher Natur zu lösen, die anlässlich der Grenzziehung aufgeworfen sind. Eine Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung muß daher, in Anlehnung an empirische Vorgegebenheiten, im letzten dezisionistisch durch Rechtsentscheidung errichtet werden. Diese umfaßt die geometrische Lokalisierung der Grenze, das Rechtsregime der Grenze und die Regelung der Grenze in einem diesbezüglichen Grenzabkommen. Von ihr wird im dritten Kapitel die Rede sein.

Als Grenze zwischen Luftraum und Weltraum wurde, in Anlehnung an den aerologischen Übergang von der Homosphäre zur Heterosphäre in der näherungsweise Höhenlage zwischen 80 und 90 Kilometern eine Fläche gewählt, deren sämtliche Punkte eine Entfernung von 80 000 Metern vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoides der Erde haben.

Naturwissenschaftlichen Erörterungen wurde verhältnismäßig weiter Raum gelassen. Die Beschäftigung des Verfassers mit den aerologischen und technologischen Grundlagen der von der Lehre vertretenen Abgrenzungstheorien ermöglichte nicht nur eine rechtswissenschaftliche, sondern auch eine naturwissenschaftliche Diskussion der aufgeworfenen Fragen.

Osteuropäischem Schrifttum wurde - soweit zugänglich - in gebührendem Umfang Rechnung getragen. Daß ihm nicht der gleiche Raum wie westlichem Schrifttum eingeräumt werden konnte, ist außer auf Schwierigkeiten der Beschaffung auf den Mangel jener Vielfalt zurückzuführen, die das weite Spektrum westlicher Autoren kennzeichnet.

Zitiert wurde grundsätzlich in der Originalsprache; russischen Zitaten wurde eine weitgehend wortgetreue deutsche Übersetzung beigefügt. In mehreren authentischen Sprachen veröffentlichte Schriftstücke, wie der Vertrag über die Prinzipien zur Regelung der Betätigung von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, oder Entschlüsse der Vollversammlung der Vereinten Nationen, wurden an bedeutsamen Stellen in englischer, französischer, spanischer und russischer Sprache, im übrigen in englischer und französischer Sprache angeführt.

Zur Wiedergabe russischer Textstellen wurde das diakritische tschechische Alphabet verwandt, das weitgehend den Vorteil bietet, je einen kyrillischen Buchstaben durch nur ein römisches Symbol zu ersetzen. Im einzelnen wurde die kyrillische Transliteration auf nachfolgenden Code gestützt:

А а	=	Aa	Л л	=	Ll	Ц ц	=	Cc
Б б	=	Bb	М м	=	Mm	Ч ч	=	Čč
В в	=	Vv	Н н	=	Nn	Ш ш	=	Šš
Г г	=	Gg	О о	=	Oo	Щ щ	=	Ššč
Д д	=	Dd	П п	=	Pp	Ъ ъ	=	- -
Е е	=	Ee	Р р	=	Rr	Ы ы	=	Yy
Ё ё	=	Zz	С с	=	Ss	Ь ь	=	’ ’
З з	=	Zz	Т т	=	Tt	Э э	=	Éé
И и	=	Ii	У у	=	Uu	Ю ю	=	Juju
Й й	=	Jj	Ф ф	=	Ff	Я я	=	Jaja
К к	=	Kk	Х х	=	Chch			

Einer vor allem in naturwissenschaftlichen Arbeiten gängigen Praxis folgend, wurde der Dissertation in Anhangsform ein vom Verfasser angefertigter und übersetzter Abriß in englischer und französischer Sprache beigelegt, der an entscheidenden Stellen auf Zahlentabellen oder Graphiken des Hauptteiles verweist.

Bei Sammlung des Materials wurde mir mannigfache Hilfe in rechts- und naturwissenschaftlichen Fragen zuteil, für die ich an dieser Stelle meinen aufrichtig empfundenen Dank ausspreche.

Mein Dank gebührt den verantwortlichen Bibliothekaren der Bibliothek der Vereinten Nationen in Genf, an erster Stelle Herrn Chefbibliothekar per interim Field und dem Leiter der Abteilung Archive, Herrn Gloushenkov, die mir bereitwilligst die dort vorhandene Literatur zur Verfügung stellten.

Aufrichtiger Dank gebührt in gleicher Weise den Herren des Astronomischen Instituts der Universität Würzburg, Herrn Prof. Dr. Haffner, Dr. Nowak und Dr. Ulmschneider, den Herren der Sternwarte Bamberg, Direktor Dr. Strohmeyer und Dr. Maurer sowie Herrn Dr. Hotzel vom Institut für Vermessungstechnik der Technischen Hochschule Darmstadt, die mir in allen physikalischen, astronomischen und geodätischen Fragen mit Rat und Tat zur Seite standen.

Herr Prof. Dr. Dr. Volk, ordentlicher Professor der Mathematik und Astronomie, hatte die Liebenswürdigkeit, die gesamte Arbeit unter naturwissenschaftlichen Aspekten zu überprüfen und mit anregender Kritik und wertvollen Verbesserungsvorschlägen zu dienen.

Die Durchsicht des englischen Abrisses besorgte Herr Watrous, B. A., die des französischen Herr Theraulaz, Licencié en droit.

Zu besonderem Dank bin ich der Studienstiftung Cusanuswerk e. V. verpflichtet, die mir durch großzügige finanzielle Förderung mehrere mehrmonatige Studienaufenthalte am Europäischen Büro der Vereinten Nationen zu Genf ermöglichte.

KAPITEL 1

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS GEGENSTÄNDEN RECHTLICHER REGELUNG

Eine spatiographische Grenze rechtlicher Relevanz zwischen Luftraum und Weltraum zu errichten, heißt Gegenstände unterschiedlicher rechtlicher Regelung in ihrem räumlichen Nebeneinander zu trennen.

Die Grenze kann daher rechtsmethodisch einwandfrei nur gezogen werden, wenn begriffliche Klarheit über das in Luft- und Weltraum anwendbare Recht herrscht. Dieses wird, in Anlehnung an die Aufzählung völkerrechtlicher Rechtsquellen in Artikel 38 Absatz 1 des Statuts des Internationalen Gerichtshofs, an Hand völkergewohnheitsrechtlicher Regelung sowie im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre von In- und Ausland nachzuweisen sein¹.

1 Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum trennt den staats-hoheitlichen Luftraum - als die den Staaten vom Völkerrecht zugestandene Kompetenzsphäre - vom freien Weltraum. Daher kann zur Bestimmung der lex lata in Luftraum und Weltraum, ungeachtet der strittigen Frage, inwieweit Luftrecht und Weltraumrecht als solche dem Völkerrecht zugehören, nur Völkerrecht, nicht innerstaatliches Recht zu Hilfe genommen werden. Innerstaatliches Recht ist vielmehr nur insoweit relevant, als es vom internationalen Recht als relevant anerkannt wird.

Die Rechtsquellenlehre zählt zu den umstrittensten Fragen des Völkerrechts, da sie an die Grundlagen des Rechtes selber rührt. Sie umfaßt Entstehungsvorgang, Geltungsgrundlage und Rangordnung völkerrechtlicher Rechtsverhältnisse. Von ihr hängt letztlich ab, was im konkreten Einzelfalle rechtens sein soll und die unterworfenen Rechtssubjekte als objektive Ordnung bindet.

Im derzeitigen Standpunkt besteht keine unbestritten anerkannte Definition völkerrechtlicher Rechtsquellen. Artikel 38 Absatz 1 des Statuts des Internationalen Gerichtshofs, der Artikel 38 des Statuts des früheren Ständigen Internationalen Gerichtshofs wortgetreu übernommen hat, und den Gerichtshof berechtigt und verpflichtet, sich bei seinen Entscheidungen des Völkervertrags-, des Völkergewohnheitsrechtes und der allgemeinen Rechtsgrundsätze als primärer Rechtsquellen (Rechtserzeugungsquellen) und der völker-

ABSCHNITT 1

DER RECHTSSTATUS VON LUFTRAUM UND WELTRAUM NACH VÖLKERVERTRAGSRECHT

Ein Großteil der Staatengemeinschaft hat die Ordnung seiner internationalen Beziehungen in Luftraum und Weltraum einvernehmlich geregelt. Völkerrechtliche Verträge (treaties; traités; tratados; dogovory) sind, als unmittelbarer Ausdruck staatlichen Bindungs- und Verpflichtungswillens, bestimmter und effizienter als völkergewohnheitsrechtliche

rechtlichen Lehre als sekundärer Rechtsquelle, zur Bestimmung bestehenden Rechtes (Rechtsfindungsquelle), zu bedienen, wird zwar häufig als autoritative Aufzählung der völkerrechtlichen Rechtsquellen betrachtet; nach seiner Entstehungsgeschichte und dem Zweck seiner Regelung gilt er jedoch nur für die Rechtsfindung des Gerichtshofes selbst und läßt daher keinerlei Schlüsse auf eine hierarchische Rangordnung zu. (Vgl. Comité consultatif de juristes chargé de l'élaboration du Statut de la Cour. Procès-Verbaux. 1920, S. 396 ff. und S. 332 ff.)-

Da nach überwiegender Rechtsauffassung materielle Rechtsgrundsätze, wie die Freiheit der Meere und des Weltraums oder die bodenstaatliche Hoheit im Luftraum auch dann, wenn ihnen der Rang von Völkerverfassungsrecht zuerkannt wird, nicht als "allgemeine von den zivilisierten Staaten anerkannte Rechtsprinzipien" (the general principles of law recognized by civilized nations; les principes généraux de droit reconnus par les nations civilisées; los principios generales de derecho reconocidos por las naciones civilizadas; obščie principy prava, priznannye civilizovannymi nacijami) im Sinne des Artikel 38 Absatz 1 littera (c) betrachtet werden, kann die Untersuchung des in Luft- und Weltraum anzuwendenden Rechtes nur an Hand der Rechtsquellen Völkervertragsrecht, Völkergewohnheitsrecht und (subsidiär) im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre geführt werden.

Normen und allgemeine Rechtsgrundsätze. Zur Bestimmung dessen, was inter partes Recht sein soll, sind sie daher primär zu Rate zu ziehen².

(a) Der Rechtsstatus des Luftraums
nach Völkervertragsrecht

Das geltende Luftrecht ist durch eine Vielzahl völkervertraglicher Normen geregelt, die teils auf den Rechtsstatus des Luftraums und

-
- 2 Völkerrechtliche Verträge sind zumindest in quantitativer Hinsicht die bedeutendste völkerrechtliche Rechtsquelle. Artikel 38 Absatz 1 littera (a) des Statuts des Internationalen Gerichtshofs nennt sie daher an erster Stelle (*international conventions whether general or particular, establishing rules expressly recognized by the contesting states*; *les conventions internationales, soit générales, soit spéciales, établissant des règles expressément reconnues par les Etats en litige; las convenciones internacionales, sean generales o particulares, que establecen reglas expresamente reconocidas por los Estados litigantes; međunarodne konvencii, kak obšcie, tak i special 'nye, ustanavljujušcie pravila opredelenno priznannye sporjascimi gosudarstvami*). Die Frage nach der Geltungsgrundlage völkerrechtlicher Verträge ist umstritten. Während die sowjetische Völkerrechtsauffassung mit Jellinek die voluntaristische Theorie der staatlichen Selbstbindung vertritt, will Triepel die vertragliche Bindungswirkung aus einem auf der Willensübereinstimmung der beteiligten Staaten beruhenden übergeordneten Gemeinschaftswillen herleiten. Die heutige westliche Völkerrechtslehre führt mit Kelsen, Anzilotti und Strupp die Geltungsgrundlage von Verträgen auf die Maxime "pacta sunt servanda" zurück. Diese wird teilweise als völkergewohnheitsrechtlich erhärteter und daher empirisch nachzuweisender Satz, überwiegend aber als allgemeine Grundnorm der Völkerrechtsordnung im Sinne der Artikel 38 Absatz 1 littera (c) des Statuts des Internationalen Gerichtshofs angesehen (vgl. Jaenicke, Völkerrechtsquellen, Wörterbuch III, S. 768).

Zur sowjetischen Völkerrechtsauffassung in dieser Frage, siehe: Zvanija, K voprosu o suscnosti sovremennogo međunarodnogo prava, S. 523, der das gegenwärtige allgemeine Völkerrecht als die Totalität der durch staatliche Übereinkunft geschaffenen Normen bezeichnet, die die zwischenstaatlichen Beziehungen entsprechend dem Willen der herrschenden Klassen regeln und deren Befolgung durch Zwangsanwendung seitens der Staaten gewährleistet wird.

der Luftfahrzeuge, teils auf die Reglementierung des Luftverkehrs Bezug nehmen³. In zahlreichen Vorschriften findet sich der Begriff "Luftraum" selbst vor; andere treffen Regelungen luftraumbezogener Tätigkeiten.

- 3 Außer den im folgenden angeführten Abkommen von Paris, Madrid, Havanna und Chicago zählen zu den bedeutendsten multilateralen Luftrechtsabkommen
- das Internationale Sanitätsabkommen für die Luftfahrt (Convention sanitaire internationale pour la navigation), geschlossen in Den Haag am 12. April 1933 (abgedruckt bei Wegerdt, Deutsche Luftfahrtgesetzgebung, S. 569),
 - das römische Beschlagnahme-Abkommen (Convention pour l'unification de certaines règles relatives à la saisie conservatoire des aéronefs), geschlossen am 29. Mai 1933,
 - das römische Haftungsabkommen (Convention pour l'unification de certaines règles relatives aux dommages causés par les aéronefs aux tiers à la surface), geschlossen am 29. Mai 1933,
 - das Abkommen über die Hilfeleistung von Flugzeugen (Convention pour l'unification de certaines règles relatives à l'assistance et au sauvetage des aéronefs ou par les aéronefs), geschlossen in Brüssel am 29. September 1938,
 - das Internationale Betriebstoffabkommen (Convention pour l'exonération de droit sur les combustibles et les lubrifiants utilisés dans le trafic aérien), geschlossen in London am 1. März 1939,
 - das Abkommen über die internationale Anerkennung dinglicher Rechte an Flugzeugen (Convention on the International Recognition of Rights in Aircraft; Convention sur la reconnaissance internationale des droits sur aéronefs), geschlossen in Genf am 19. Juni 1948,
 - das Warschauer Abkommen über die Beförderung im internationalen Luftverkehr (Convention pour l'unification de certaines règles relatives au transport aérien international), geschlossen am 12. Oktober 1929, abgeändert in Den Haag am 28. September
- Zur Übersicht über die bis 1944 geschlossenen bilateralen Luftrechtsabkommen, siehe Meyer, Die Freiheit der Luft, S. 289 ff.; Die vollständigen Texte der genannten multilateralen Abkommen finden sich abgedruckt bei: Shawcross/Beaumont, On Air Law, 2. Auflage, S. 563 ff.; Lacombe/Saporta, Les lois de l'air; Mateesco Matte, Traité, S. 653 ff.

(aa) Das staatliche Hoheitsprinzip im Luftraum
über dem Staatsgebiet

Während die benutzbare Luftraumzone über der hohen See deren Rechtsstatus teilt und daher wie das *mare liberum extraterritoriales*, der gesamten Menschheit gehöriges Gebiet (*res omnium communis humanitatis*) ist⁴, erstreckt sich die Hoheit eines jeden Staates in der Vertikaldimension kegelförmig in den Luftraum über seinen Bodengebieten. Der Grundsatz staatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten ist im Hinblick auf seine universelle Bedeutung Ausgangspunkt und Grundlage jedes luftrechtlichen Übereinkommens und ein Vertragsprinzip im Range von Völkerverfassungsrecht. Gleichwohl nehmen nur insgesamt vier Abkommen auf ihn *expressis verbis* Bezug. Unter diesen ragen die Pariser Luftrechtsdeklaration und das Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago als Abkommen universellen Teilnehmerkreises hervor.

4 Artikel 2, Ziffer 4 des Genfer Abkommens über die hohe See (*Convention on the High Seas; Convention sur la haute mer*). Das genannte Abkommen, das, von der International Law Commission der Vereinten Nationen ausgearbeitet, am 29. April 1958 gezeichnet wurde, soll nach Artikel 34 Absatz 1 am 30. Tag nach dem Tag der Hinterlegung der 22. Ratifikations- oder Beitrittsurkunde beim Generalsekretär der Vereinten Nationen in Kraft treten. Sein Artikel 2 bestimmt: "The high seas being open to all nations, no State may validly purport to subject any part of them to its sovereignty. Freedom of the high seas ... comprises, inter alia, both for coastal and non-coastal States: ... (4) Freedom to fly over the high seas." ("La haute mer étant ouverte à toutes les nations, aucun Etat ne peut légitimement prétendre en soumettre une partie quelconque à sa souveraineté. La liberté de la haute mer ... comporte notamment, pour les Etats riverains ou non de la mer: ... (4) La liberté de la survoler." U. N. Doc. A/Conf. 13/L. 53).

Bemerkenswert an dieser Disposition ist, daß der Terminus "Freiheit des Luftraums" über der hohen See zugunsten des Terminus "Freiheit des Überfluges" vermieden wurde. Man wird jedoch annehmen dürfen, daß - wie stets in der Lehre vertreten - der Grundsatz der Freiheit der hohen See die Freiheit des darüber befindlichen Luftraumes als solche impliziert; diese wiederum schließt die Freiheit des Transits als spezifische Ausprägung in sich.

i) Die Pariser Luftrechtsdeklaration
vom 13. Oktober 1919

(Convention Internationale du 13 octobre portant réglementation de la navigation aérienne) erkennt in ihrem Artikel 1 jedwedem Staat die vollständige und ausschließliche Hoheit über seinen "Atmosphärenraum" über seinen Bodengebieten zu. Der maßgebliche französische Text dieser von 33 Staaten ratifizierten Grundsatzkonvention, die gemäß Satz 2 ihrer Schlußbestimmungen (dispositions finales) in französischer, englischer und italienischer Sprache redigiert wurde, lautet:

"Les Hautes Parties Contractantes reconnaissent que chaque puissance a la souveraineté complète et exclusive sur l'espace atmosphérique au-dessus de son territoire."⁵

Der Ausdruck "espace atmosphérique" erscheint in der englischen Version als "air space", in der italienischen Version als "spazio atmosferico"⁶.

5 abgedruckt in: B.T.S. 1922, No. 2 (Cmd. 1609); Roper, La Convention, S. 361 ff.; Cooper, The Right to Fly, S. 291 ff.; AJIL Bd. 17, 1923, Suppl. S. 195 ff.

6 Nach Satz 3 der Schlußbestimmungen entscheidet im Falle von Textdivergenzen der französische Text. Der englische Text lautet: "The High Contracting Parties recognise that every Power has complete and exclusive sovereignty over the air space above its territory." - Die Pariser Luftrechtsdeklaration wurde von folgenden Staaten signiert: Vereinigte Staaten von Amerika, Belgien, Bolivien, Britisches Empire, China, Ekuador, Frankreich, Griechenland, Guatemala, Haiti, Hedshas, Honduras, Italien, Japan, Liberia, Nicaragua, Panama, Peru, Polen, Portugal, Rumänien, Serbo-Kroatien-Slowenien, Siam, Tschechoslowakei, Uruguay (Cooper, aaO.). Ratifikation oder Beitritt: Argentinien, Australien, Belgien, Bulgarien, Kanada, Tschechoslowakei, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Indien, Irak, Irland, Italien, Japan, Jugoslawien, Lettland, Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Paraguay, Peru, Polen, Portugal, Rumänien, Spanien, Schweden, Schweiz mit Liechtenstein, Thailand, Südafrikanische Union, Uruguay. - Verschiedene Signatarstaaten, darunter die Vereinigten Staaten, ratifizierten das Abkommen nicht.

Der Terminus "territoire" wird in Artikel 1 Absatz 2 der gleichen Konvention begrifflich wie folgt gefaßt:

"Au sens de la présente Convention le territoire d'un Etat sera entendu comme comprenant le territoire national métropolitain et colonial, ensemble des eaux territoriales adjacentes audit territoire."⁷

Aufschlußreich ist, daß die Pariser Luftrechtsdeklaration den Grundsatz territorialstaatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten weder auf die vertragschließenden Parteien beschränkt wissen will noch sich selbst als konstitutiv für diesen Grundsatz erachtet, sondern vom bloßen Anerkenntnis einer damit de lege lata als bestehend angenommenen Rechtslage ausgeht, die sie nicht kreiert, sondern nur deklariert.

Die Auffassung, daß der Lufthoheitsgrundsatz zwar ein vertraglich konsolidiertes, jedoch seinem Wesen nach präkontraktuelles Prinzip darstellt, das von allen Vertragsparteien als gleichermaßen grundlegend betrachtet wurde, kann aus der Vorgeschichte der Pariser Luftrechtsdeklaration erhärtet werden. Allen eingebrachten Entwürfen war gemeinsam, daß der Grundsatz voller und ausschließlicher Souveränität im Luftraum oberhalb der staatlichen Bodengebiete als unabdingbarer Leitsatz die zwischenstaatlichen Beziehungen im Luftraum beherrschen sollte.

So beinhaltete ein Entwurf der Vereinigten Staaten an erster Stelle

"... the principle of full and absolute sovereignty of each State over the air above its territory and territorial waters, carrying with it the right of exclusion of foreign aircraft."⁸

In einer Note eines Vertreters der Vereinigten Staaten wurde angeregt, den ersten Artikel der vorgesehenen Konvention wie nachfolgend zu formulieren:

7 aaO.

8 Cooper, Flight-Space Law, S. 54 - gesperrt vom Verfasser.

"The contracting States declare that sovereignty of States extends throughout the atmosphere above their own territories, including their territorial waters; but that no State may claim sovereignty of any part of the atmosphere over the High Seas or waste portion of the land that are subject to no particular jurisdiction."⁸

Mit ähnlichen Worten sprach sich ein britischer Vertragsentwurf für die volle und uneingeschränkte Hoheit eines jeden Staates in der Luft über seinem Staatsgebiet und den angrenzenden Küstengewässern aus:

'High Contracting Parties recognize the full and absolute sovereignty and jurisdiction of every State over the air above its territory and territorial waters'⁹

Gleichfalls unterstrich ein französischer Entwurf den Hoheitsgrundsatz im Luftraum über den Bodengebieten der Staaten, enthielt jedoch keine diesbezügliche spezifische Erklärung.

Verwandten die bisher aufgeführten Abkommensentwürfe alle den Begriff "Luft" (air) oder Atmosphäre (atmosphere; atmosphère), so findet sich der in der Endfassung gebrauchte Terminus "Luftraum" (air space; espace atmosphérique; spazio atmosferico) zum ersten Mal in dem von der Delegation der Vereinigten Staaten eingebrachten Endentwurf nachfolgenden Wortlautes:

"The contracting States recognize the full and absolute sovereignty and jurisdiction of every State in the air space above its territory and territorial waters."⁸

Der juristische Unterausschuß des mit der Ausarbeitung der Pariser Luftrechtsdeklaration befaßten Komitees übernahm die Terminologie des amerikanischen Entwurfes und befürwortete die Annahme des staatlichen Hoheitsgrundsatzes wie folgt:

The opinion expressed in the Legal Subcommittee is favorable to the full and exclusive submission of the air space to the sovereignty of the subjacent territory.

It is only when the column of air hangs over a res nullius or communis, the sea, that freedom becomes the law of the air ... it results then that by virtue of its sovereignty, the subjacent State, within its borders, can forbid flight and, with greater reason, landing."⁸

⁹ British Proposal. Draft International Convention Providing for Aerial Navigation. Abgedruckt bei: Roper, aaO., S. 256 ff. - gesperrt vom Verfasser.

Die Pariser Lufthoheitsproklamation wurde wenige Jahr später wortgetreu in Artikel 1 der - in bezug auf ihren Teilnehmerkreis weniger bedeutsamen - Madrider Konvention vom 1. November 1926¹⁰ und der Panamerikanischen Handelsluftfahrtkonvention von Havanna, gezeichnet am 20. Februar 1928¹¹, übernommen. Der spanische Originaltext gibt den französischen Terminus "espace atmosphérique" durch "espacio atmosférico" wieder.

ii) Die internationale Zivilluftfahrtkonvention, geschlossen am 7. Dezember 1944 zu Chicago, verlieh dem Lufthoheitsgedanken neuen Auftrieb. Die bedeutsame Rolle, die das Luftfahrzeug während des Zweiten Weltkrieges spielte, verbunden mit wirtschaftlichen Autarkiebestrebungen und den ersten Anzeichen weltweiten Blockdenkens, führte dazu, dem territorialstaatlichen Hoheitssatz ungeschmälert Tribut zu zollen. So lautete der maßgebliche englische Text des Artikels 1:

"The Contracting States recognize that every State has complete and exclusive sovereignty over the air-space above its territory."

Der Begriff "Territorium", bereits in den Konventionen von Paris, Madrid und Havanna begrifflich gefaßt, wurde in Artikel 2 der Zivilluftfahrtkonvention ähnlichlautend definiert als

"the land areas and territorial waters adjacent thereto under the sovereignty, suzerainty, protection or mandate of such State".¹²

10 Convention Ibéro-Américaine relative à la navigation aérienne entre l'Espagne, l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, la Colombie, Cuba, Costa-Rica, le Chili, la République dominicaine, l'Equateur, le Salvador, le Guatémala, le Mexique, le Nicaragua, Panama, le Paraguay, le Pérou, le Portugal, l'Uruguay et le Vénézuéla. - Text in: Pessereau, Des modifications à la Convention du 13 octobre 1919, S. 170 ff.

11 Convention Pan-Américaine relative à l'aviation commerciale, ratifiziert von: Chile, Costa Rica, Dominikanische Republik, Ekuador, Guatemala, Haiti, Honduras, Mexika, Nicaragua, Panama, Vereinigte Staaten. - Text bei: Mateesco Matte, Traité, S. 667 ff.; AJIL Bd. 22, 1928, Suppl. S. 124 ff. - Zum Vergleich der Pariser Luftrechtsdeklaration und des Abkommens von Havanna: Warner, The International Convention for Air Navigation and the Pan-American Convention for Air Navigation.

12 Text der oft abkürzungshalber als "Chicago Convention" bezeichneten

(bb) Vertragliche Beschränkungen des staatlichen
Hoheitsprinzips im Luftraum über dem Staats-
gebiet

So grundlegend der Leitsatz territorialstaatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten für die Ausgestaltung zwischenstaatlicher Vertragsbeziehungen ist, so wenig kann er unumschränkte Geltung heischen. Als die den Staaten vom Völkerrecht zugeteilte Kompetenz- und Wirkungssphäre, ist Luftraumhoheit vielmehr denjenigen vertraglichen Restriktionen unterworfen, die erforderlich sind, ein harmonisches Zusammenleben der Staatengemeinschaft zu gewährleisten. Diese Restriktionen sind zweifacher Art:

Einmal beinhalten sie ein Nutzungsverbot des Luftraums durch den hoheitlichen Staat in einzelner Hinsicht (Verbot von Kernwaffenexplosionen), zum andern verpflichten sie den hoheitlichen Staat, die Benutzung seines Luftraums fremden Staaten in einzelner Hinsicht zu gestatten (Freiheit des Luftverkehrs).

'Convention on International Civil Aviation' in: Shawcross/Beaumont, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.). Deutscher Text in: Abdruck und Gesetz über den Beitritt der Bundesrepublik Deutschland vom 7.4.1956, BGBl 1956, II, S. 411. Französischer Text in: Lacombe/Saporta, Les lois de l'air, S. 99 ff.

Folgende Staaten sind Vertragsparteien der Konvention von Chicago (Ratifikationen wurden durch "R" kenntlich gemacht):

(a) Signatarstaaten: Afghanistan (R), Australien (R), Bolivien (R), Kanada (R), Chile (R), China (R), Dänemark (R), Dominikanische Republik (R), Ägypten (R), Ecuador, Spanien (R), Vereinigte Staaten (R), Frankreich (R), Großbritannien (R), Griechenland (R), Haiti (R), Honduras, Indien (R), Irak, Iran (R), Irland (R), Island (R), Libanon (R), Liberia (R), Mexiko (R), Nicaragua (R), Neuseeland (R), Niederlande (R), Peru (R), Philippinen (R), Polen (R), Portugal (R), Schweden (R), Syrien (R), Thailand (R), Türkei (R), Uruguay.

(b) Beitritte: Argentinien am 4.4.1947 (R), Österreich am 27.8.1947 (R), Belgien am 9.4.1945 (R), Birma am 8.7.1948 (R), Brasilien am 29.5.1945 (R), Kolumbien am 31.10.1947 (R), Costa-Rica am 10.3.1945, Cuba am 20.4.1945 (R), Äthiopien am 10.2.1947 (R), Finnland am 30.3.1949 (R), Guatemala am 30.1.1945 (R), Indonesien am 27.4.1950 (R), Israel am 24.5.1949 (R), Italien am 31.10.1947 (R), Jordanien am 18.3.1947 (R), Luxemburg am 3.7.1945 (R), Nor-

i) Das Verbot von Kernwaffenexplosionen im
Luftraum,

ein Nutzungsverbot des territorialstaatlichen Luftraums in einzelner Hinsicht, ist durch das Moskauer Atomteststopabkommen vom 5. August 1963 (Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Water; Dogovor o zapreščenii ispytanij jadrernogo oružijav atmosfere, v kosmičeskom prostranstve i pod vodoj) zumindest in Friedenszeiten kategorisch ausgesprochen¹³.

Dieses multilaterale Abkommen, dem mehr als 110 Staaten angehören und das als erster Schritt in Richtung auf einen generellen Bann kriege-

wegen am 30.1.1945 (R), Pakistan am 6.11.1947 (R), Paraguay am 27.7.1945 (R), Salvador am 9.5.1945 (R), Schweiz am 6.7.1945 (R), Tschechoslovakei am 18.4.1945 (R), SAU am 4.6.1945(R), Venezuela am 1.4.1947 (R). - Nach Lacombe/Saporta, aaO., S. 82 ff. Zum Vergleich der Pariser Luftrechtsdeklaration und der Chicagoer Zivilluftfahrtskonvention, siehe: Latchford, Comparison of the Chicago Aviation Convention with the Paris and Havana Conventions.

- 13 Das Moskauer Atomteststopabkommen, dessen englischer und russischer Text nach Artikel 5 gleichermaßen maßgeblich sind, trat am 10. Oktober 1963, dem Zeitpunkt der Hinterlegung der Ratifikationsurkunden durch die Sowjetunion, Großbritannien und die Vereinigten Staaten bei jeder der drei Depositarrégierungen gemäß Artikel 13 Absatz 3 in Kraft. Frankreich hat es weder gezeichnet noch ist es ihm nach Artikel 13 Absatz 1 Satz 2 später beigetreten. - Text in: UNTS, No. 480, S. 44 ff. - Englischer Text in: AJIL Bd. 57 (1963), S. 1026. - Text auch in: Conference of the Eighteen Nation Committee on Disarmament. United Nations ENDC/100 Rev. 1, 30. Juli 1963; dazu vgl. auch Erklärungen Chrustchows, Rusks, Gromykos, Lord Homes und U Thants anlässlich der Unterzeichnung des Moskauer Abkommens, in "Krasnaja Zvezda" vom 6. August 1963, S. 1 und 2. -

Einem Teil der Lehre zufolge bindet das Moskauer Abkommen die Vertragsstaaten nur in Friedenszeiten; es tut den Luftkriegsregeln, insbesondere dem Recht auf Selbstverteidigung im Falle eines bewaffneten Angriffs keinen Abbruch. Vgl. Schwelb, The Nuclear Test Ban Treaty and International Law, S. 642 ff.; Gaja, Il Trattato di Mosca e l'uso in guerra delle armi nucleari, S. 397 ff.

rischer Tätigkeit konzipiert wurde, bezeichnet es in seiner Präambel als Hauptanliegen, zu einem Abkommen über allgemeine und vollständige Abrüstung (general and complete disarmament; obsčee i polnoe razoruženie) unter strenger internationaler Kontrolle und in Übereinstimmung mit der Zielsetzung der Vereinten Nationen beizutragen. Sein Artikel 1 untersagt jede Kernwaffenversuchsexplosion oder jede andere Kernwaffenexplosion in der Atmosphäre, im Weltraum oder unter Wasser und verpflichtet die Vertragsstaaten darüber hinaus, keine derartigen Kernwaffenexplosionen zu verursachen, anzuregen oder an ihnen teilzunehmen:

- "1. Each of the Parties to this Treaty undertakes to prohibit, to prevent, and not to carry out any nuclear weapon test explosion, or any other nuclear explosion, at any place under its jurisdiction or control:
 - (a) in the atmosphere; beyond its limits, including outer space; or under water, including territorial waters or high seas; or
 - (b) in any other environment if such explosion causes radioactive debris to be present outside the territorial limits of the State under whose jurisdiction or control such explosion is conducted...
2. Each of the Parties to this Treaty undertakes furthermore to refrain from causing, encouraging, or in any way participating in, the carrying out of any nuclear weapon test explosion, or any other nuclear explosion, anywhere which could take place in any of the environments described, or have the effect referred to, in paragraph 1 of this Article."¹⁴

¹⁴ Der gleicherweise authentische russische Text lautet:

- "1. Každý iz Učastnikov nastojasčego Dogovora objazuetsja zapretit', predotvrascat' i ne proizvodit' ljubye ispytatel'nye vzryvny jadernogo oruzija i ljubye drugie jadernye vzryvny v ljubom meste, nachodjasčemsja pod ego jurisdikciej ili kontrolom:
 - (a) v atmosfere; za ego predelami vključaja kosmičeskoe prostrantvo,
 - (b) v ljuboj drugoj srede, esli takoj vzryv vyzyvaet vypadenie radioaktivnych osadkov za predelami territorial'nych granic gosudarstv, pod jurisdikciej ili kontrolom kotorogo provoditsja takoj vzryv
2. Každý iz Učastnikov nastojasčego Dogovora objazuetsja dalee vozderzivat'sja ot popuzdenija, posčrenija ili kakogo-libo yčastija v provedenii ljubych ispytatel'nych vzryvov jadernogo oruzija i ljubich drugih jadernych vzryvov, gde by to ni bylo, kotorye provodilis' by v ljuboj iz sred, nazvannyh v punkte 1 nastojasčego Stat'1, ili imeli by ykazannye v etom 1 punkte posledstvija." - aaO.

ii) Der Grundsatz der Freiheit des Luftverkehrs (freedom of air navigation; liberté de la navigation - ou circulation - aérienne) verpflichtet die Staaten vertraglich, im Interesse internationalen Verkehrs- und Kommunikationsflusses ihren staatshoheitlichen Luftraum unter gewissen Bedingungen und auf der Grundlage der Gegenseitigkeit dem internationalen Luftverkehr zu öffnen.

Logisch und rechtssystematisch ist er vom Luftfreiheitsprinzip (principle of freedom of air; principe de la liberté de l'air), wie es dem Bedürfnis nach nationaler Unabhängigkeit und wirksamem staatlichem Selbstschutz entsprungen ist, klar zu unterscheiden. Da er nur einespezifische, inhaltlich beschränkte Ausprägung des komplexeren Luftfreiheitsgedankens beinhaltet, widerspricht er dem Lufthoheitsgedanken als solchem nicht, sondern limitiert ihn nur in gewissen Grenzen zugunsten der Erfordernisse internationaler Zivilluftfahrt¹⁵.

Die Freiheit des Luftverkehrs über staatlichen Bodengebieten kann als vertraglich generell anerkanntes Völkerrechtsprinzip gelten, das, in mannigfachen Variationen und unter bestimmten Einschränkungen und Regelungen, seine Ausprägung in einer Vielzahl vertraglicher Absprachen erhalten hat. Unter diesen haben die Bestimmungen der multilateralen Luftrechtsabkommen von Paris, einschließlich der ihm nachgebildeten Abkommen von Madrid und Havanna, und von Chicago, einschließlich seiner beiden Sonderabkommen, des Zwei-Freiheiten- und des Fünf-Freiheiten-Abkommens, weitreichende Bedeutung erlangt.

15 Die logische Unterscheidung zwischen Lufthoheitsgrundsatz, Luftfreiheit und Luftverkehrsfreiheit war schon 1913 von der Fédération aéronautique internationale, Commission de droit aéronautique klar erkannt worden. Vgl. Schlußbereich Guillaume Desouches zu einem "Projet de traité réglementant la circulation aérienne internationale", in: Roper, aaO., S. 233 ff.

Die Pariser Luftrechtsdeklaration gewährt in Artikel 2 Luftfahrzeugen der vertragschließenden Staaten ein Recht auf unschädlichen Durchflug durch den Luftraum anderer vertragschließender Staaten, vorbehaltlich gewisser, vom Bodenstaat zu erlassender und unterschiedslos auf Luftfahrzeuge aller vertragschließender Staaten anzuwendender Vorschriften, die dieses Durchflugsrecht regeln:

" Chaque Etat contractant s'engage à accorder en temps de paix, aux aéronefs des autres Etats contractants, la liberté de passage inoffensif au-dessus de son territoire, pourvu que les conditions établies dans la présente Convention soient observées. Les règles établies par un Etat contractant pour l'admission sur son territoire, des aéronefs ressortissant aux autres Etats contractants doivent être appliquées sans distinction de nationalité."¹⁶

Dieses Durchflugrecht ist in Artikel 15 näher umrissen, der Luftfahrzeugen der vertragschließenden Staaten das Recht einräumt, die "Atmosphäre anderer vertragschließender Staaten ohne Landung und entlang bestimmter vom überflogenen Staat festzusetzender Flugrouten zu durchqueren. Der in der maßgeblichen französischen Fassung verwandte Ausdruck "atmosphère" findet sich in der englischen, gleichfalls originalen Fassung als "air space" vor¹⁷.

Die Dispositionen der Pariser Luftrechtsdeklarationen wurden in der Madrider Konvention unverändert in Artikel 2, in der Konvention von Havanna gleichfalls unverändert in Art. 4 wiederholt¹⁸.

16 Text bei Roper, aaO. - Der englische Text lautet: "Each contracting State undertakes in time of peace to accord freedom of innocent passage above its territory to the aircraft of the other contracting States, provided that the conditions laid down in the present Convention are observed.

Regulations made by a contracting State as to the admission over its territory of the aircraft of the other contracting State shall be applied without distinction of nationality." (Text bei Cooper, The Right to Fly, aaO.)

17 Artikel XV: "Tout aéronef ressortissant à un Etat contractant a le droit de traverser l'atmosphère d'un Etat sans atterrir. Dans ce cas, il est tenu de suivre l'itinéraire fixé par l'Etat survolé ..." (Every aircraft of a contracting State has the right to cross the air space of an other State without landing. In this case it shall follow the route fixed by the State over which the flight takes place..').
Quelle aaO.

18 Text der Madrider Konvention und der Konvention von Havanna aaO.

Es liegt auf der Hand, daß die Freiheit des Luftverkehrs selbst einer klaren Zielbestimmung und inhaltlichen Umgrenzung bedarf. Die Pariser Luftrechtsdeklaration und die Konventionen von Madrid und Havanna haben die Bedingungen, unter denen ein luftrechtliches Durchflugsrecht zu gewähren ist, und die Restriktionen, denen es untersteht, wie folgt geregelt:

- . . In Umkehrschluß zu Artikel 2 der Pariser Luftrechtsdeklaration, dem Artikel 2 der Konvention von Madrid und Artikel 4 der Konvention von Havanna korrespondiert, ist zu folgern, daß in Kriegszeiten ein Transitrecht nicht geltend gemacht werden kann.
- . . Das Recht auf unschädlichen Durchflug durch territorialstaatlichen Luftraum erstreckt sich ausschließlich auf nicht-militärische Luftfahrzeuge; Militärflugzeuge dagegen bedürfen zu Durchflug und Landung einer ausdrücklichen vorherigen Zustimmung (autorisation speciale; special authorization - Art. 32 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 32 Konvention von Madrid).¹⁹
- . . Im Interesse von Sicherheit und Selbsterhaltung des Bodenstaates kann der Überflug bestimmter Sperrzonen (le survol de certaines zones de son territoire) auch in Friedenszeiten ausnahmsweise beschränkt oder untersagt werden (Art. 3 Abs. 4 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 3 Abs. 4 Madrider Konvention; Art. 5 Konvention von Havanna)²⁰.

19 "Aucun aéronef militaire d'un Etat contractant ne devra survoler le territoire d'un autre Etat contractant ni y atterrir s'il n'en a reçu l'autorisation spéciale ..." (Art. 32 Abs. 1 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 32 Abs. 1 Konvention von Madrid).

20 "Chaque Etat contractant a le droit d'interdire pour raison d'ordre militaire ou dans l'intérêt de la sécurité publique, aux aéronefs ressortissant aux autres Etats contractants sous les peines prévues par la législation et sous réserve qu'il ne sera fait aucune distinction à cet égard entre ses aéronefs privés et ceux des autres Etats contractants, le survol de certaines zones de son territoire." (Art. 3 Abs. 4 der Pariser Luftrechtsdeklaration).

- . . . Es besteht nicht nur keine Verpflichtung, sondern sogar ein ausdrückliches Verbot, im staatshoheitlichen Luftraum den Luftverkehr von Fluggeräten zuzulassen, die nicht die Nationalität eines vertragschließenden Staates besitzen, es sei denn, der Durchflug werde auf Grund einer zeitlich beschränkten Sondererlaubnis gestattet (Art. 5 Pariser Luftrechtsdeklaration)²¹.
- . . . Das Durchflugsrecht kann an gewisse, insbesondere in den Artikeln 11 und 19 festgelegte Voraussetzungen geknüpft werden, wie ein vom Registerstaat auszustellendes Flugtauglichkeitszeugnis (certificat de navigabilité; certificate of airworthiness - Artikel 11 und Artikel 19 littera b), eine Zulassungsbescheinigung (certificat d'immatriculation; certificate of registration - Art. 19 littera a), Patent und Zulassungsbescheinigung von Kommandant, Piloten und Mannschaft (Art. 19 littera c), eine Namensliste der Passagiere, Konnossemente und Bordbuch (Art. 19 littera d-f) und, gegebenenfalls, eine Betriebserlaubnis für telegraphische Bordgeräte (Art. 19 littera g).
- . . . Weitere Beschränkungen der Luftverkehrsfreiheit ergeben sich zugunsten der Sicherheit des überflogenen Staates aus dem Transportverbot von Sprengstoffen, Waffen und Kriegsmunition (Art. 26 Abs. 1 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 26 Abs. 1 Konvention von Madrid sowie aus der Befugnis des überflogenen Staates, den Transport und Gebrauch photographischer Geräte zu untersagen oder zu regeln (Art. 27 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 27 Konvention von Madrid)²³.

21 "Aucun Etat contractant n'admettra, si ce n'est par une autorisation spéciale et temporaire, la circulation au-dessus de son territoire d'un aéronef ne possédant pas la nationalité de l'un des Etats contractants à moins qu'il n'ait conclu une convention particulière avec l'Etat dans lequel cet aéronef est immatriculé..." (Art. 5 Pariser Luftrechtsdeklaration); abweichend Art. 5 der Konvention von Madrid, der den Vertragsparteien "la complète liberté pour permettre ou prohiber la circulation, au-dessus de leur territoire, des aéronefs possédant la nationalité d'un Etat contractant" einräumt.

22 "Le transport, par aéronef, des explosifs, armes et munitions de guerre est interdit dans la navigation internationale. Il ne sera permis à aucun aéronef étranger de transporter des articles de cette nature d'un point à un autre du territoire d'un même Etat contractant." (Art. 26 Abs. 1 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 26 Abs. 1 Konvention von Madrid).

23 "Chaque Etat peut, en matière de navigation aérienne, interdire ou

- - Wie die Abkommen von Paris, Madrid und Havanna sieht das Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt von Chicago den stufenweisen Abbau des staatlichen Lufthoheitssatzes vor. Im Gegensatz zu ersteren ist das Recht auf unschädlichen Durchflug staatshoheitlichen Luftraumes nicht durch eine Generalklausel geregelt. Es wird vielmehr nur dem privaten Luftverkehr zum Zwecke des Non-Stop-Transits sowie zum Zwecke nichtgewerblicher Landungen eingeräumt (Artikel 5 des Zivilluftfahrtsabkommens²⁴, wogegen

régler le transport ou l'usage d'appareils photographiques. Toute réglementation de ce genre devra être immédiatement notifiée à la Commission internationale de navigation aérienne, qui communiquera cette information aux autres Etats contractants." (Art. 27 Pariser Luftrechtsdeklaration; Art. 27 Konvention von Madrid).

- 24 "Each contracting State agrees that all aircraft of the other contracting States, being aircraft not engaged in scheduled international air services, shall have the right, subject to the observance of the terms of this Convention, to make flights into or in transit non-stop across its territory and to make stops for non-traffic purposes without the necessity of obtaining prior permission, and subject to the rights of the State flown over to require landing. Each contracting State nevertheless reserves the right, for reasons of safety of flight, to require aircraft desiring to proceed over regions which are inaccessible or without adequate air navigation facilities to follow prescribed routes, or to obtain special permission for such flights. Such aircraft, if engaged in the carriage of passengers, cargo or mail for remuneration or hire on other than scheduled international air services, shall also, subject to the provisions of Article 7, have the privilege of taking on or discharging passengers, cargo or mail, subject to the right of any State where such embarkation or discharge takes place to impose such regulations, conditions or limitations as it may consider desirable." (Art. 5 Zivilluftfahrtsabkommen).

der internationale Fluglinienverkehr sowie die Landung ausländischer Luftfahrzeuge zu gewerblichen Zwecken selbst im Rahmen dieser Freiheiten einer Sonderermächtigung bedürfen (Artikel 6 des Zivilluftfahrtsabkommens)²⁵.

Die weitgehend divergierenden Auffassungen der 52 an der Konferenz von Chicago teilnehmenden Staaten, die sich nach dem Grade ihrer Liberalisierungstendenz um die amerikanische, britische, kanadische und australisch-neuseeländische These gruppierten²⁶, wurden in der Ausarbeitung zweier Anhangskonventionen zur Internationalen Zivilluftfahrtskonvention sichtbar, wobei es den Staaten freigestellt wurde, die eine oder andere oder beide zu unterzeichnen:

Während das von 32 Staaten gezeichnete sog. Transit- oder Zwei-Freiheiten-Abkommen vom 7. Dezember 1944 den vertragsschließenden Staaten im Hinblick auf den internationalen Luftlinienverkehr

- . . das Recht zum Überflug des Territoriums ohne Landung sowie
 - . . das Recht zur Landung zu nicht-gewerblichen Zwecken²⁷
- einräumt, gewährt das heute praktisch bedeutungslose interna-

25 "No scheduled international air service may be operated over or into the territory of a contracting State, except with the special permission or other authorization of that State, and in accordance with the terms of such permission or authorization." (Art. 6 Zivilluftfahrtsabkommen).

26 Vgl. Lemoine, Traité, S. 49 ff.

27 "Each contracting State grants to the other contracting States the following freedoms of the air in respect of scheduled international air services:

(1) The privilege to fly across its territory without landing;

(2) The privilege to land for non-traffic purposes." (Art. 1 Transitabkommen). - Englischer Titel: International Air Services Transit Agreement (abk. Transit or Two Freedoms Agreement). - Folgende Staaten sind Vertragsparteien:

(a) Signaturen: Afghanistan (R), Bolivien (R), Chile, Dänemark (R), Ägypten (R), Ekuador, Spanien (R), Vereinigte Staaten (R), Frankreich (R), Großbritannien (R), Griechenland (R), Haiti, Honduras (R), Indien (R), Irak (R), Iran (R), Libanon, Liberia (R), Mexiko (R), Nicaragua (R), Neuseeland (R), Niederlande (R), Peru, Philippinen (R), Polen (R), Schweden (R), Thailand (R), Türkei (R), Uruguay (R).

(b) Beitritte: Argentinien (R) am 4.6.1946, Australien (R) am 4.7.1945, Belgien (R) am 9.4.1945, Kanada (R) am 10.2.1945, Costa Rica am 10.3.1945, Cuba (R) am 20.4.1945, Äthiopien (R) am 22.3.1945, Guatemala (R) am 30.1.1945, Island (R) am 4.4.1945,

tionale Luftbeförderungs- oder Fünf-Freiheiten-Abkommen vom 7. Dezember 1944 im Hinblick auf den internationalen Luftlinienverkehr außer den beiden genannten Rechten folgende drei weiteren Handelsfreiheiten:

- .. das Recht, Fahrgäste, Fracht und Postgut abzusetzen, die auf dem Gebiete des Staates aufgenommen wurden, dessen Staatsangehörigkeit das Luftfahrzeug besitzt.
- .. das Recht, Passagiere, Post und Fracht aufzunehmen, die für das Hoheitsgebiet des Staates bestimmt sind, dessen Staatsangehörigkeit das Luftfahrzeug besitzt.
- .. das Recht, Passagiere, Postgut und Fracht aufzunehmen, die für das Hoheitsgebiet irgend eines anderen vertragschließenden Staates bestimmt sind, sowie das Recht Fahrgäste, Postgut und Fracht abzusetzen, die von irgend einem solchen Staatsgebiet kommen²⁸.

Jordanien (R) am 18. 3. 1947, Luxemburg (R) am 9. 7. 1945, Norwegen (R) am 20. 1. 1945, Pakistan (R) am 15. 8. 1947, Paraguay (R) am 27. 7. 1945, Salvador (R) am 9. 5. 1945, Schweiz (R) am 6. 7. 1945, Syrien am 6. 7. 1945, Tschechoslovakei (R) am 18. 4. 1945, SAU (R) am 4. 6. 1945. -

Abdruck und Gesetz über den Beitritt der Bundesrepublik Deutschland vom 7. 4. 1956 in BGBl 1956 II. S. 411, 442.

Abgedruckt auch in: Shawcross/Beaumont 1951, No. 1304 ff. (S. 664 ff.); Lacombe/Saporta, Les lois de l'air, S. 82 ff.

28 "Each contracting State grants to the other contracting States the following freedoms of the air in respect to scheduled international air services:

- (1) The privilege to fly across its territory without landing;
- (2) The privilege to land for non-traffic purposes;
- (3) The privilege to put down passengers, mail and cargo taken on in the territory of the State whose nationality the aircraft possesses;
- (4) The privilege to take on passengers, mail and cargo destined for the territory of the State whose nationality the aircraft possesses;
- (5) The privilege to take on passengers, mail and cargo destined for the territory of any other contracting State and the privilege to put down passengers, mail and cargo coming from any such territory." (Art. 1 Luftbeförderungsabkommen). - Englischer Titel: International Air Transport Agreement (abk. Transport of Five Freedoms Agreement). -

Folgende Staaten sind Vertragsparteien: (a) Signaturen: Afghanistan (R), Bolivien (R), China (R), Dänemark, Domini-

Auch das im Internationalen Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago und dessen Anhangskonventionen gewährte Durchflugsrecht unterliegt mannigfachen Beschränkungen und Regelungen, die sich teils aus dem Sicherheitsbedürfnis des überflogenen Staates, teils aus dem Bestreben herleiten, den internationalen Luftverkehr zu vereinheitlichen. Der territorialstaatliche Hoheitssatz im Luftraum über staatlichen Bodengebieten wird so in besonderer Weise unterstrichen.

- . . . Wie nach den Konventionen von Paris, Madrid und Havanna stehen die Bestimmungen des Zivilluftfahrtsabkommens im Kriegsfall der Handlungsfreiheit kriegsführender oder neutraler Vertragsstaaten nicht entgegen (Art. 89 Zivilluftfahrtsabkommen)²⁹.
- . . . Staatsflugzeuge, d. i. Luftfahrzeuge im Militär-, Zoll- und Polizeidienst genießen Einflugs- und Landrechte nur kraft besonderen Abkommens oder Einzelgenehmigung (Art. 3 littera c Zivilluftfahrtsabkommen)³⁰.
- . . . Kein ausländisches Luftfahrzeug ist berechtigt, Fahrgäste, Postgut oder Fracht zwischen Orten innerhalb des Staatsgebietes des gleichen Staates zu befördern (Vorbehalt der Luftcabotage; Art. 7 Zivilluftfahrtsabkommen)³¹.

kanische Republik (R), Ekuador, Vereinigte Staaten (R), Haiti, Honduras (R), Libanon, Liberia (R), Mexiko, Nicaragua (R), Niederlande (R), Peru, Schweden (R), Thailand (R), Türkei (R), Uruguay, Venezuela (R). -

(b) Beitritte: Costa Rica am 10. 3. 1945, Cuba am 20. 4. 1945, Äthiopien (R) am 22. 3. 1945, Guatemala 20. 1. 1945, Iran, 13. 8. 1946, Island 4. 4. 1945, Paraguay (R) 27. 7. 1945, Salvador (R) 9. 5. 1945, Syrien 6. 7. 1945.

Abgedruckt in: Lacombe/Saporta, aaO., S. 82 ff. - Shawcross/Beaumont, aaO. Nr. 1396 ff. (S. 667 ff.).

- 29 In case of war, the provisions of this Convention shall not affect the freedom of action of any of the contracting States affected, whether as belligerents or as neutrals . . ." (Art. 89 Zivilluftfahrtsabkommen).
- 30 "No State aircraft of a contracting State shall fly over the territory of another State or land thereon without authorization by special agreement or otherwise, and in accordance with the terms thereof." (Art. 3 littera c Zivilluftfahrtsabkommen) - "State Aircraft" bezeichnet gemäß Art. 3 (b) "aircraft used in military, customs and police services".
- 31 "Each contracting State shall have the right to refuse permission

- . Kein ausländisches Luftfahrzeug, das ohne Piloten geflogen werden kann, darf ohne Piloten über fremdem Staatsgebiet ohne Sonderermächtigung geflogen werden (Art. 8 Zivilluftfahrtsabkommen)³².
- . Ausländische Luftfahrzeuge können aus Gründen der Flugsicherheit vom überflogenen Staat angewiesen werden, vorgeschriebene Flugrouten und Flugplätze zu benutzen (Art. 5 Abs. 1 und Art. 36 Zivilluftfahrtsabkommen)³³.
- . Der Transport von Kriegsmunition und Kriegsgeräten im Luftraum bedarf der Genehmigung des überflogenen Staates. Dabei obliegt es der Regelungsbefugnis des überflogenen Staates zu bestimmen, was zu Zwecken dieses Artikels als Kriegsmunition oder Kriegsgerät zu gelten hat (Art. 35 Zivilluftfahrtsabkommen)³⁴.
- . Der Gebrauch photographischer Geräte in Luftfahrzeugen über fremden Territorien kann vom überflogenen Staat untersagt oder geregelt werden (Art. 36 Zivilluftfahrtsabkommen)³⁵.

to the aircraft of the other contracting States to take on in its territory passengers, mail and cargo carried for remuneration or hire and destined for another point within its territory" (Art. 7 Zivilluftfahrtsabkommen).

- 32 "No aircraft capable of being flown without a pilot shall be flown without a pilot over the territory of a contracting State without special authorization by that State and in accordance with the terms of such authorization. Each contracting State undertakes to insure that the flight of such aircraft without a pilot in regions open to civil aircraft shall be controlled as to obviate danger to civil aircraft." (Art. 8 Zivilluftfahrtsabkommen)
- 33 "... Each contracting State... reserves the right, for reasons of safety of flight, to require aircraft desiring to proceed over regions which are inaccessible or without adequate air navigation facilities to follow prescribed routes, or to obtain special permission for such flights." (Art. 5 Nr. 1 Zivilluftfahrtsabkommen; ähnlich Art. 86)
- 34 "(a) No munitions of war or implements of war may be carried in or above the territory of a State in aircraft engaged in international navigation, except by permission of such State. Each State shall determine by regulations what constitutes munitions of war or implements of war for the purposes of this Article, giving due consideration, for the purposes of uniformity, to such recommendations as the International Civil Aviation Organization may from time to time make.
(b) Each contracting State reserves the right, for reasons of

- . . Das Durchflugsrecht ausländischer Luftfahrzeuge kann an die Erfüllung gewisser technischer Vorbedingungen geknüpft werden, wie ein Zulassungszeugnis, Lufttauglichkeitszeugnis, Lizenzen für Mannschaftsmitglieder, Bordbuch, Bordradiobetriebserlaubnis, Namensliste der Passagiere und Frachtverzeichnis (Art. 29 und 31 Zivilluftfahrtsabkommen)³⁶.

(b) Der Rechtsstatus des Weltraums
nach Völkervertragsrecht

Wie das Luftrecht ist auch das Weltraumrecht - bereits heute, ein knappes Jahrzehnt nach dem ersten menschlichen Vorstoß in den Kosmos - durch eine Vielzahl völkervertraglicher Normen geregelt, die teils auf den Rechtsstatus des Weltraums und der Raumfahrzeuge, teils auf die Regelung des Luftverkehrs Bezug nehmen³⁷. Wie der Terminus "Luftraum" oder "Atmosphärenraum" ist daher auch der Terminus "Weltraum" bereits ein gängiger Begriff geltenden Völkerrechts.

public order and safety, to regulate or prohibit the carriage in or above its territory of articles other than those enumerated in paragraph (a) ..." (Art. 35 Zivilluftfahrtsabkommen).

35 "Each contracting State may prohibit or regulate the use of photographic apparatus in aircraft over its territory" (Art. 36 Zivilluftfahrtsabkommen).

36 "Every aircraft of a contracting State, engaged in international navigation, shall carry the following documents in conformity with the conditions prescribed in this Convention:

- (a) Its certificate of registration;
- (b) Its certificate of airworthiness;
- (c) The appropriate licences for each member of the crew;
- (d) Its journey log book;
- (e) If it is equipped with radio apparatus, the aircraft radio station licence;
- (f) If it carries passengers, a list of their names and places of embarkation and destination;
- (g) If it carries cargo, a manifest and detailed declarations of the cargo" (Art. 29 Zivilluftfahrtsabkommen). -

"Every aircraft engaged in international navigation shall be provided with a certificate of airworthiness issued or rendered valid by the

aa) Das Prinzip der Weltraumfreiheit

Im Gegensatz zum Luftraum über staatlichen Bodengebieten, der der territorialstaatlichen Hoheitsgewalt unterworfen ist (aer clausus), ist der Weltraum freies, d.h. extraterritoriales Gebiet, das nationaler Souveränität nicht unterliegt.

State in which is registered" (Art. 31 Zivilluftfahrtsabkommen).

37 Unter den multilateralen Weltraumrechtsabkommen sind an erster Stelle zu nennen:

- (a) Das Internationale Fernmeldeabkommen vom 21. Dezember 1959, das, ausgearbeitet von der Internationalen Fernmeldeunion zu Genf und abgeändert durch die Schlußakten der außerordentlichen Genfer Funkverwaltungs-konferenz vom 8. November 1959, sich mit der Aufteilung von Frequenzbanden für Radiokommunikation (radio frequency allocation; distribution des bandes de fréquences pour les radiocommunications) befaßt. Etwa 15 % der verfügbaren Gesamtfrequenzen wurden dabei der Raumradiokommunikation zugeteilt. - Radio Regulations. Additional Radio Regulations. Additional Protocol. Resolutions and Recommendations. Geneva 1959, General Secretariat of the International Telecommunication Union, Geneva. (Règlement des Radiocommunications. - Reglamento de Radiocomunicaciones). Das internationale Fernmeldeabkommen, dessen englischer, französischer und spanischer Text gleichermaßen maßgeblich sind, ist in deutscher Übersetzung abgedruckt in: Vollzugsordnungen für den Funkdienst (Anlage zum internationalen Fernmeldevertrag). Zusatzprotokoll, Entschlüsse und Empfehlungen. Genf 1959. Herausgegeben vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen. Gültig ab 1. Mai 1961. Russischer Text in: Reglament radiosvazi. Dopolnitel'nyj reglament radiosvazi, dopolnitel'nyi protokol, rezolucii i rekomendacii. Ženeva 21 dekabnja 1959 g. Ukaz ot 9 febralja 1961). Abgeändert durch: die Schlußakten der Genfer außerordentlichen Funkverwaltungs-konferenz von 1963 (Final Acts of the Extraordinary Administrative Radio Conference to Allocate Frequency Bands for Space Radiocommunication Purposes. Geneva 1963. - Actes finals de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications chargée d'attribuer des bandes de fréquences pour les radiocommunications spatiales. Actas Finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones Encargada de la Atribución de Bandas de Frecuencias para Radiocomunicaciones Espaciales.) Das internationale Fernmeldeabkommen ist zusammen mit

Eine diesbezügliche Vertragsnorm beinhaltet Artikel 2 des
Vertrages über die Prinzipien zur Regelung der

6 Anhängen gemäß Art. 52 am 1. Januar 1961 in Kraft getreten.
Text auch in TIAS 4892, sowie Text der Abänderungen in TIAS
5603. In Kraft am 1. Januar 1965.

- (b) Ein Interimsabkommen zur Errichtung eines weltweiten Satellitenkommunikationssystemes, gezeichnet und in Kraft getreten am 20. August 1964, vereinigt 19 Staaten der westlichen Welt in ihrem gemeinsamen Bemühen um internationale Verständigung bei der Erforschung und Nutzung des Raumes. -
Agreement establishing interim arrangements for a global communication satellite system. Signatarstaaten: Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Kanada, Spanien, Vereinigte Staaten, Frankreich, Irland, Israel, Italien, Japan, Norwegen, Niederlande, Portugal, Großbritannien, Schweiz, Schweden und Vatikan (Abdruck in den Originalsprachen englisch und französisch in: TIAS 5656 bzw. J.O. vom 31. März 1965, S. 2522 ff.) - Das Abkommen geht im wesentlichen auf den Communications Satellite Act über Fernmelderelaisender im Weltraum zurück, durch den die amerikanische Organisation COMSAT ins Leben gerufen worden war und der am 31. August 1962 vom Kongreß der Vereinigten Staaten angenommen worden war (McGill University, Journal of Public Law 1964, S. 21 ff.).
- (c) Ein Abkommen zur Errichtung einer Europäischen Weltraumforschungsorganisation vom 14. Juni 1962; es betont in seiner Präambel die Notwendigkeit europäischer Zusammenarbeit zu ausschließlich friedlichen Zwecken auf dem Gebiet der Weltraumforschung. -
Convention for the Establishment of a European Space Research Organisation. Abgedruckt bei Jenks, Space Law Appendix VI, S. 357 ff.
- (d) Erwägungen humanitärer Art ist das universelle, von den Vereinten Nationen ausgearbeitete Abkommen zur Rettung von Astronauten, der Rückkehr von Astronauten und der Rückerstattung von in den Weltraum entsandten Gegenständen entsprungen, das am 16. Januar 1968 gezeichnet wurde. -
Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space. -
Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique. -
Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre. -
Soglasženije o spasanii kosmonavtov, vozvraščeniei kosmonavtov i vozvraščeniei ob'ektov, zapuščennyh v kosmičeskoe prostranstvo.

Betätigung von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraumes, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper (Weltraumvertrag) vom 27. Januar 1967³⁸, der ein Verbot nationaler Aneignung

Das Abkommen, dessen chinesischer, englischer, französischer und russischer sowie spanischer Text nach Artikel 10 gleichermaßen maßgeblich ist, wurde durch EntschlieÙung 2345 (XXII) der Vollversammlung der Vereinten Nationen den Staaten zur Zeichnung empfohlen. Text in den Amtssprachen der Vereinten Nationen in: GAOR, A/Res./2345 (XXII). -

Zur Entstehungsgeschichte des Abkommens zur Rettung von Astronauten: Am 19. Juni 1967 brachte die Sowjetunion einen drei Seiten umfassenden Vertragsentwurf zur Rettung von Astronauten im Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums ein (Doc. A/AC. 105/C. 2/L. 18); ein vierseitiger australisch-kanadischer Vertragsentwurf wurde dem gleichen Ausschuß am 21. Juni 1967 unterbreitet (Doc. A/AC. 105/C. 2/L. 20); am 23. Juni 1967 brachte Argentinien einen eine Seite umfassenden Vertragsentwurf ein (Doc. A/AC. 105/C. 2/L. 23); am 26. Juni 1967 unterbreitete Ungarn einen eine Seite umfassenden Vertragsentwurf (Doc. A/AC. 105/C. 2/L. 24).

- (e) Unter zahlreichen bilateralen Absprachen der amerikanischen Weltraumbehörde NASA (National Aeronautics and Space Administration) mit ausländischen Weltraumorganisationen ragt an Bedeutung das am 8. Juni 1962 zwischen ihr und der Sowjetischen Akademie der Wissenschaft geschlossene Abkommen über den Gebrauch meteorologischer Satelliten und die Erforschung des Erdmagnetzentrums hervor. -

Bilateral Space Agreement of June 8, 1962 between the Academy of Sciences of the U. S. S. R. and the National Aeronautics and Space Administration of the United States. Das förmliche Abkommen wurde am 7. Mai 1963 in Rom und am 24. Mai 1963 in Genf geschlossen und zusammen mit einem "First Memorandum of Understanding to Implement the Bilateral Space Agreement of June 8, 1962 between the Academy of Sciences of the U. S. S. R. and the National Aeronautics and Space Administration of the United States" veröffentlicht, dessen Hauptpunkte "Co-ordinated Meteorological Satellite Programs", "Arrangements for Passive Communication Satellite Experiments" und "Magnetic Field Survey through the Use of Artificial Satellites" sind.

Statement-Summary of Understanding, Notes and Letters of 8 June 1962 of the Academician A. A. Blagonravov (Academy of Sciences of the U. S. S. R. and Dr. Hugh L. Dryden (National Aeronautics and Space Administration). U. N. Doc. A/Conf. 1/880. - Text des bilateralen Weltraumabkommens in: XLIX Dept. State Bull., Nr. 1263, September 1963, S. 404 f. (Vgl. U. N. Doc. A/5482). -

Weitere bilaterale Abkommen der NASA, siehe: United States

des Weltraums (outer space; espace extra-atmosphérique; espacio ultraterrestre; kosmičeskoe prostranstvo) und der in

International Space Programs. Texts of Executive Agreements, Memoranda of Understanding and other International Agreements 1959 - 1965, Staff Report, prepared for the Committee on Aeronautical and Space Sciences, United States Senate, 89th Congress, 1st session, Doc. 44.

- 38 Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. - Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extraatmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. - Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes. - Dogovor o principach dejatel'nosti gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva, vključaja Lunu i drygie nebesnye tela. -

Der Weltraumvertrag, dessen chinesischer, englischer, französischer, russischer und spanischer Wortlaut nach Art. 17 in gleicher Weise maßgeblich ist, war vom Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums erarbeitet und durch U.N. EntschlieÙung 2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966 den Staaten zur Zeichnung empfohlen worden. Text in den Amtssprachen der Vereinten Nationen in: UN GAOR, Doc. A/Res./2222 (XXI). Russischer Text abgedruckt in Pravda vom 28. Januar 1967, S. 2. -

In Kraft seit 10. Oktober 1967; bis zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens von 90 Staaten gezeichnet, darunter der BRD (London, Moskau und Washington) und der DDR (Moskau). Nach Archiv der Gegenwart, XXXVII, Jahrgang 1967, 30. November, S. 13 563. -

Der Weltraumvertrag ist Produkt eines langen Prozesses internationaler Tätigkeit, die am 13. Dezember 1958 mit der ersten weltraumrechtlichen EntschlieÙung der Vereinten Nationen (Res. 1348, XIII) ihren Anfang nahm. Seine Grundgedanken sind bereits in der am 13. Dezember 1963 von der Vollversammlung der Vereinten Nationen einstimmig angenommenen EntschlieÙung 1962, XVIII (Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space) enthalten.

In seinem Wortlaut geht er auf zwei von den Vereinigten Staaten bzw. der Sowjetunion im Juni 1966 eingebrachte Vertragsentwürfe zurück, deren amerikanischer "Treaty Regulating the Exploration of the Moon and Other Celestial Bodies" und deren

ihm enthaltenen Himmelskörper mittels Hoheitsproklamation, durch Gebrauch oder Okkupation wie nachfolgend ausspricht:

"Outer Space, including the Moon and other celestial bodies, is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use, or occupation or by any other means."³⁹

Aussagekraft und Bedeutungsgehalt erheben diese Vorschrift nicht nur zur Kern- und Schlüsselnorm des als "Magna Charta" des Raumes oder "Charte de l'espace"⁴⁰ gepriesenen Weltraumvertrages, sondern darüber hinaus zum Range von Völkerverfassungsrecht.

Sie kann als ein klarer Sieg der rechtlichen Überzeugung gelten, daß jegliche Ausdehnung territorialstaatlicher Ausschlußrechte in die Vertikaldimension über den Luftraum hinaus als unzulässig zu erachten ist. Ihre sachgerechte Interpretation läßt fünf Einzelaussagen klar erkennen:

russischer "Dogovor o principach dejatel'nosti gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva, Luny i drugih nebesnych tel" betitelt war (Doc. A./AC. 105/32 bzw. Doc. A/6352).

Dazu: Chandrasekharan, The Space Treaty; Chandrasekharan, The United Nations Outer Space Treaty; de Lapradelle, La Charte de L'Espace et des Corps Célestes; Mateesco, Le traité du 27 janvier 1967 et la réglementation des activités spatiales; Papacostas, Quelques remarques sur le Traité . . . ; Vlastic, The Space Treaty; Piradov/Rybakov, Pervyj dogovor po kosmosu.

39 "L'espace extra-atmosphérique, y compris la lune et les autres corps célestes, n peut faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation ou de occupation, ni par aucun autre moyen." -

"El espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes, no podrán ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso y ocupación, ni ninguna otra manera." -

"Kosmičeskoe prostranstvo, vključaja lunu i drugie nebesnye tela, ne podležit nazionalnomu prisvoeniju ni putem provozglašenija na nich suvereniteta, ni ljubymi drugimi sredstvami." -

Quellenangaben aaO. -

40 de Lapradelle, aaO.

- . . . Untersagt ist die Geltendmachung (Proklamation) von Hoheitsrechten im Weltraum und den im Weltraum befindlichen Himmelskörpern. Unter Geltendmachung von Hoheitsrechten können diejenigen souveränen Rechte verstanden werden, die durch rechtskonstruktive Projektion des luftrechtlichen Grundsatzes territorialstaatlicher Hoheit über die Grenzen des Luftraumes hinaus im kosmischen Raume beansprucht werden, ohne indes den herkömmlichen Erfordernissen völkerrechtlicher Okkupation Genüge zu leisten.

- . . . Untersagt ist gleichfalls die Okkupation des Weltraums und der im Weltraum befindlichen Himmelskörper. Unter Okkupation kann, in analoger Anwendung der Theorie irdischer Okkupation, der territoriale Neuerwerb einer res nullius durch einen souveränen, mit animus occupandi handelnden Staat verstanden werden. Sie unterscheidet sich von der Hoheitsproklamation dadurch, daß jene geozentrisch innerhalb des den Staaten als potentielle Entfaltungssphäre zugeordneten Hoheitskegels zu erfolgen hat, jene aber kosmozentrische Hoheitsbetätigung darstellt, die, unabhängig von natürlicher Zugehörigkeit des okkupierten Raumes zu einem Bodengebiet, auch außerhalb des potentiellen staatlichen Hoheitskegels ausgeübt werden kann.

- . . . Untersagt ist an dritter Stelle nationale Aneignung mittels Benutzung. Unter Aneignung mittels Benutzung kann im Gegensatz zur Aneignung durch Hoheitsproklamation oder Okkupation ein inhaltlich beschränktes territoriales Ausschlußrecht verstanden werden, das einzelnen Staaten unter Ausschluß anderer (to the exclusion of others; à l'exclusion d'autrui) bestimmte Nutzungen eines Teiles des Raumes, wie die Inanspruchnahme der Ressourcen oder ausschließliche Flugnutzung, gestattet.

- . . . Untersagt ist nicht nur staatliche Aneignung des Weltraums und der in ihm enthaltenen Himmelskörper, sondern auch die Begründung jeder Form privatrechtlicher Ausschlußrechte.⁴¹ Der Terminus "nationale Aneignung" (national appropriation; appropriation nationale; apropiación nacional; nacionalnoe prisvoenie) kann nicht als Gegensatz zu privatrechtlich, sondern nur als Gegensatz zu international begriffen werden. Da andernfalls Gefahr bestünde, daß Gebiete im Weltraum, durch eine "Chartered Company" nach dem Beispiel der British South Africa Company oder der East Indian Company in Besitz genommen, ähnlichen Machtverhältnissen unterworfen wären wie Gebiete, die von Staaten selbst in Anspruch genommen werden, verlangt der Zweck der Rechtsvorschrift, daß auch jegliche Art privatrechtlicher Aneignung als unzulässig zu erachten ist.
- . . . Untersagt ist, dem Wortlaut des zitierten Artikels zufolge, lediglich der Akt nationaler Aneignung, wogegen der Weltraumvertrag über das Bestehen staatlicher Hoheitsrechte im Kosmos zu schweigen scheint. Diese Auffassung erweist sich jedoch als untragbar. Es muß vielmehr mit argumentum a maiori ad minus geschlossen werden, daß der Weltraum, der nicht einmal in futuro aneignbar ist, umso weniger bereits in presenti als souveränes Territorium irgend eines Staates anzusehen ist.

bb) Vertragliche Beschränkungen des Prinzips
der Weltraumfreiheit

Der Leitsatz kosmischer Freiheit kann - wie der staatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten - seiner Natur nach nicht schrankenlos gelten. Das Weltraumrecht kennt nicht nur

41 So auch schon die Lehre vor Inkrafttreten des Weltraumvertrages: Fasan, Weltraumrecht, S. 115; Jenks, Space Law, S. 201; Sontag, Der Erwerb von Hoheitsrechten im Weltraum, S. 299.

negativ das Verbot nationaler Aneignung des Raumes, sondern auch positiv eine klarumrissene Zielbestimmung kosmischer Freiheit: der Extraterritorialität des Weltraums entspricht seine Rechtsnatur als Gemeinschaftsraum der Menschheit, die "Zuweisung des Raumes an die Völkerrechtsgemeinschaft"⁴². Diese begründet materielle Verhaltensnormen, denen alle Rechtssubjekte unterworfen sind, die an der Erforschung und Nutzung des Kosmos Anteil nehmen. Ihrem Inhalt zufolge sind sie teils verpflichtenden Charakters (Verpflichtung der Staaten, dem Wohl der Gesamtmenschheit angemessen Rechnung zu tragen), teils untersagenden Charakters (Verbot nicht-friedlicher Nutzung des Weltraums).

i) Die Verpflichtung der Staaten, bei der Erforschung und Nutzung des Weltraumes dem Gemeinwohl der gesamten Menschheit angemessen Rechnung zu tragen, ist in der Präambel und in Artikel 1 des Weltraumvertrages kodifiziert.

So verleiht die Präambel in Anerkenntnis des "common interest of all mankind in the progress of the exploration and use of outer space for peaceful purposes"⁴³ der Überzeugung Ausdruck,

"that the exploration and use of outer space should be carried on for the benefit of all peoples irrespective of the degree of their economic or scientific development"⁴⁴.

Artikel 1 Absatz 1 des Weltraumvertrages verleiht dem Grundsatz des bonum commune humanitatis noch nachdrücklicher Geltung, indem er Erforschung und Nutzung des Weltraums zur Domaine der gesamten Menschheit (province of all mankind; apanage de l'humanité

42 Sontag, Weltraumrecht, S. 102.

43 "l'intérêt que présente pour l'humanité tout entière le progrès de l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques" (aaO.).

44 "que l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique devraient s'effectuer pour le bien de tous les peuples, quel que soit le stade de leur développement économique ou scientifique." (aaO.)

tout entière; dostojanie vsego človečstva) deklariert, die zum Nutzen und im Interesse aller Staaten, unabhängig von deren wirtschaftlichem oder wissenschaftlichem Entwicklungsstand durchzuführen sind:

"The exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall be carried out for the benefit and in the interests of all countries, irrespective of their degree of economic or scientific development, and shall be the province of all mankind."⁴⁵

Genannte Inhaltsbestimmung des kosmischen Freiheitsgrundsatzes ist eng mit dem Postulat globaler internationaler Zusammenarbeit auf natur- wie rechtswissenschaftlichem Sektor verknüpft, zu der sich Artikel 1 Absatz 3 ebenso wie die Präambel des Weltraumvertrages bekennt⁴⁶.

Sie leistet, als konkrete Ausformung des allgemeinen Solidaritätsgedankens, einen wesentlichen Beitrag zur Bildung eines gesamt-menschheitlich-kooperativen Rechts, in dem nicht einseitige Machtinteressen, sondern der harmonische Ausgleich wechselseitiger Belange das Verhältnis der Völker zueinander bestimmt.

ii) Das Verbot nicht-friedlicher Nutzung des Weltraumes ist dem Solidaritäts-, Gemeinwohl- und Kooperationsgedanken nahe verwandt. Es entspringt nicht zuletzt der Einsicht der Herrschenden, daß jede Projektion nationalen Großraumimperialismus in den Kosmos Katastrophen kosmischen

45 "L'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, doivent se faire pour le bien et dans l'intérêt de tous les pays, quel que soit le stade de leur développement économique ou scientifique; elles sont l'apanage de l'humanité tout entière."

"La exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, deberán hacerse en provecho y en interés de todos los países, sea cual fuere su grado de desarrollo económico y científico, e incumben a toda la humanidad."

"Isš ledovanie i ispol'zovanie kosmičeskogo prostranstva, vključaja Lunu i drugie nebesnye tela, osuščestvljajutsja na blago i v

Ausmaßes nach sich ziehen müßte.

Als Frucht langjährigen Bemühens der Nationen gereift, die drohende Gefahr kriegerischer Auseinandersetzung zu bannen oder zumindest einzudämmen, hat es in drei Einzelvorschriften einen positiv-rechtlichen Niederschlag gefunden. Diese Vorschriften sind teils im Moskauer Atomteststopabkommen, teils im Weltraumvertrag enthalten. Bedauerlicherweise sind sie, entsprechend ihrer uneinheitlichen Entstehungsgeschichte, unzusammenhängend und lückenhaft.

. . . Wie unter Wasser und im Luftraum sind Kernwaffenversuche im Weltraum (outer space; kosmičeskoe prostranstvo) nach Artikel 1 Absatz 1 littera a des Moskauer Atomteststopabkommens vom 5. August 1963 untersagt⁴⁷. Darüber hinaus ist

interesach vsech stran, nezavisimo ot stepeni ich èkonomičeskogo ili naučnogo razvitija, i javljajutsja dostojaniem vsego čelovečestva." (aaO.)

46 So haben es sich die Vertragsstaaten nach der Präambel des Weltraumvertrages zum Ziele gesetzt, "to contribute to broad international co-operation in the scientific as well as the legal aspects of the exploration and use of outer space for peaceful purposes" ("de contribuer au développement d'une large coopération internationale en ce qui concerne les aspects scientifiques aussi bien que juridiques de l'exploration et de l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques").

"contribuir a una amplia cooperación internacional en lo que se refiere a los aspectos científicos y jurídicos de la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos" -

"sodejstvovat' razvitiju širokogo meždunarodnogo sotrudničestva kak v naučnyh, tak i v juridičeskich aspektach issledovanija i ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach"). - Ähnlich fordert Art. 1 Abs. 3 die Staaten auf, "(to) facilitate and encourage international co-operation in such investigation" (the scientific investigation of outer space) ("faciliter et encourager la coopération internationale dans ces recherches" - les recherches scientifiques dans l'espace extra-atmosphérique).

47 Siehe oben Fußnoten 13 und 14!

es den Vertragstaaten nach Artikel 1 Absatz 2 des gleichen Vertrages verboten, in den genannten Raumzonen Kernwaffentests zu verursachen, anzuregen oder in irgendeiner Weise an ihnen teilzunehmen.

- Nach Artikel 4 Absatz 1 des Weltraumvertrages ist es untersagt, Gegenstände in Umlaufbahn um die Erde zu verbringen, die Träger von Kernwaffen oder anderen Arten von Massenvernichtungswaffen sind, derartige Waffen auf Himmelskörpern aufzustellen oder derartige Waffen in irgendeiner anderen Weise im Weltraum anzubringen:

"States Parties to the Treaty undertake not to place in orbit around the Earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction, install such weapons on celestial bodies, or station such weapons in outer space in any other manner."⁴⁸

- Artikel 4 Absatz 2 des Weltraumvertrages, umfassendstes Verbot militärischer Weltraumnutzung, verpflichtet die Ver-

48 "Les Etats parties au Traité s'engagent à ne mettre sur orbite autour de la Terre aucun objet porteur d'armes nucléaires ou de tout autre type d'armes de destruction massive, à ne pas installer de telles armes sur des corps célestes et à ne pas placer de telles armes, de toute autre manière, dans l'espace extra-atmosphérique." -

"Los Estados Partes en el Tratado se comprometen a no colocar en órbita alrededor de la Tierra ningún objeto portador de armas nucleares ni de ningún otro tipo de armas de destrucción en masa, a no emplazar tales armas en los cuerpos celestes y a no colocar tales armas en el espacio ultraterrestre en ninguna otra forma." -

"Gosudarstva-učastniki Dogovora objazujutsja ne vyvodit' na orbitu vokrug Zemli ljubye ob'ekty c jader nym oružiem ili ljubymi drugimi vidami oružija massovogo uničtoženija, ne ustanavlivat' takoe oružie v kosmičeskom prostranstve kakimlibo inym obrazom."

tragstaaten, den Mond und andere Himmelskörper zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu nutzen. Er untersagt die Errichtung militärischer Stützpunkte, Einrichtungen und Befestigungen, die Erprobung jeder Art von Waffen sowie die Durchführung militärischer Übungen auf Himmelskörpern, gestattet jedoch die Verwendung von Militärpersonal zu Zwecken wissenschaftlicher Forschung oder sonstigen friedlichen Zwecken:

"The Moon and other celestial bodies shall be used by all States Parties to the Treaty exclusively for peaceful purposes. The establishment of military bases, installations and fortifications, the testing of any type of weapons and the conduct of military manoeuvres on celestial bodies shall be forbidden. The use of military personnel for scientific or for any other peaceful purposes shall not be prohibited. The use of any equipment or facility necessary for peaceful exploration of the Moon and other celestial bodies shall also not be prohibited"⁴⁹.

49 "Tous les Etats parties au Traité utiliseront la Lune et les autres corps célestes exclusivement à des fins pacifiques. Sont interdits sur les corps célestes l'aménagement de bases et installations militaires et de fortifications, les essais d'armes de tous types et l'exécution de manoeuvres militaires. N'est pas interdite l'utilisation de personnel militaire à des fins de recherche scientifique ou à toute autre fin pacifique. N'est pas interdite non plus l'utilisation de tout équipement ou installation nécessaire à l'exploration pacifique de la Lune et des autres corps célestes." -

"La Luna y los demás cuerpos celestes se utilizarán exclusivamente con fines pacíficos por todos los Estados Partes en el Tratado. Queda prohibido establecer en los cuerpos celestes bases, instalaciones y fortificaciones militares, efectuar ensayos con cualquier tipo de armas y realizar maniobras militares. No se prohíbe la utilización de personal militar para investigaciones científicas ni para cualquier otro objetivo pacífico. Tampoco se prohíbe la utilización de cualquier equipo o medios necesarios para la exploración de la Luna y de otros cuerpos celestes con fines pacíficos." -

"Luna i drugie nebesnye tela ispol'zujutsja vsemi gosudarstvami-častnikami Dogovora isključitel'no v mirnyh celjach. Zapreščäetsja sozdanie na nebesnyh telach voennyh baz, sooruženij i ukreplenij, ispytanie ljubych tipov oružija i provedenie voennyh manevrov. Ispol'zovanie voennogo personala dlja naučnyh issledovanij ili kakich-libo inych mirnyh celej ne zapreščäetsja. He zapreščäetsja takže ispol'zovanie ljubogo oborudovanija ili sredstv, neobchodimych dlja mirnogo issledovanija Lunny i drugich nebesnyh tel'".

Der Geltungsumfang des militärischen Nutzungsverbotes des Weltraums und das Verhältnis der angeführten Verbotsnormen zueinander sind in der westlichen wie östlichen Völkerrechtslehre kontrovers.

Während Vertreter der Sowjetunion das Fehlen einer Generalklausel, die ein kategorisches Verbot jeglicher Art militärischer Betätigung im Kosmos ausspräche, dahingehend interpretierten, daß die Verbringung von Kern- und anderen Massenvernichtungswaffen in partiellen Orbit nicht unter den Anwendungsbereich des Art. 4 Abs. 1 Weltraumvertrag falle und daher statthaft sei⁵⁰, wurde von anderer Seite darauf hingewiesen, daß, nach dem Wortlaut des Art. 4 Abs. 2 Weltraumvertrag, der Weltraum selbst - im Gegensatz zu den in ihm enthaltenen Himmelskörpern - nicht zu ausschließlich friedlichen Zwecken genutzt werden müsse⁵¹.

50 Die Zeit 22 (1967), Nr. 45, 10. 11. 1967.

51 Es war vor dem Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums von den Delegierten Ceylons, Burmas, Indien, Kenias, Mexikos, Pakistans und der Vereinigten Arabischen Republik gefordert worden, das militärische Nutzungsverbot der Himmelskörper auch auf den Weltraum als solchen zu erstrecken; dieser Antrag scheiterte am Widerstand der Staatenmehrheit, an ihrer Spitze der Vereinigten Staaten (U.N. Monthly Chronicle, Januar 1967, S. 40). - Ungeachtet der Entstehungsgeschichte des Weltraumvertrags ist der überwiegende Teil der Lehre der Ansicht, daß das militärische Nutzungsverbot des Art. 4 Abs. 2 in gleicher Weise für den Weltraum selbst wie für die in ihm enthaltenen Himmelskörper Geltung habe: Meyer, Der Begriff "friedlich" im Lichte des Vertrags ... S. 111 ff. Kartha, Some Legal Problems concerning Outer Space, S. 14 ff.; Diese Auffassung stützt sich auf die Auslegungsregel, derzufolge "A treaty shall be interpreted in good faith in accordance with the ordinary meaning to be given to the terms of the treaty in their context and in the light of its object and purpose" (Art. 27 Absatz 1 des Vertragsrechtsentwurfes der International Law Commission). Während Artikel 1 des Weltraumvertrages das Allgemeinprinzip gemeinnütziger Weltraumnutzung proklamiert, konkretisiert Artikel 4 lediglich die Anwendungssphäre des Satzes in Form zweier Sondernormen. Es soll dieser Auffassung zufolge daher jede militärische Nutzung im Raum untersagt sein (Markoff, Sur l'interprétation juridique de l'article 4 du Traité ... S. 43; Verplaetse,

Darüber hinaus bestehen grundlegende Divergenzen im Begriffsverständnis von "friedlich" und "nicht-friedlich" zwischen westlicher und östlicher Völkerrechtslehre. Während sowjetische Regierungsvertreter und Völkerrechtslehrer unter friedlicher Betätigung (*dejatel'nost' v mirnych celjach*) nur nicht-militärische Betätigung verstanden wissen wollen, vertritt die überwiegende Mehrzahl westlicher Autoren die Auffassung, daß unter friedlicher

Autour de l'article IV du Traité . . . , S. 47). Es muß daher als fundamentales, im Weltraumvertrag wie im Moskauer Atomteststopabkommen nur spezifiziertes Prinzip anerkannt werden, daß "l'utilisation 'au profit de tous les pays' - c'est-à-dire non militaire de l'espace, reste une norme fermement établie et fondamentale dans le droit des gens actuel." (Marcoff, aaO).

Die Entstehungsgeschichte der heterogenen Rechtsnorm des Art. 4 Weltraumvertrag reicht bis zu den Ursprüngen weltraumrechtlicher Zusammenarbeit der Nationen zurück; sie ist als ein aus zahlreichen Kompromissen hervorgegangenes Resultat weltweiter Abrüstungsbemühung auf einzelnen Sektoren zu verstehen. Zum ersten Mal hat am 14. Januar 1957 der amerikanische Chefdelegierte bei den Vereinten Nationen Henry Cabot Lodge im ersten (politischen) Ausschuß internationale Kontrolle und Zusammenarbeit bei der Erprobung ballistischer Raketen und evtl. von Raumstationen gefordert (Doc. A/C. 1 /SR. 821, 14.1.1957, S. 41 ff.); der sowjetische Chefdelegierte Kusnecov forderte daraufhin am 25.1.1957 im politischen Ausschuß ein Verbot atomarer Raketen Sprengköpfe und die Auflösung der irdischen Raketenstützpunkte (Doc. A/C. 1/SR 828, 25.1.1957, S. 82 ff., No. 24). - Der schließlich von der Sowjetunion eingebrachte Vertragsentwurf vom 16. Juni 1966 sah eine kategorische Verpflichtung friedlicher Nutzung des Weltraums einschließlich der Himmelskörper vor, wogegen der amerikanische Alternativentwurf vom 17. Juni 1966 nur eine Verpflichtung der Staaten vorsah, die Himmelskörper zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu nutzen (U. N. Doc. A/6352; abgedruckt in: RGAE 1966, No. 4, S. 401 ff.; bzw. U. N. Doc. A/AC. 105/32; abgedruckt in: RGAE 1966, No. 4, S. 404 ff.).

Betätigung sowohl friedliche militärische wie friedliche nicht-militärische Betätigung zu fassen sei. Letztere Auffassung, der beizutreten sein wird, findet eine wesentliche Stütze in der bisherigen Völkerrechtspraxis, vor allem der Charta der Vereinten Nationen, die an keiner Stelle militärische Tätigkeit als solche, sondern nur nichtfriedliche Tätigkeit untersagt. Sie findet eine weitere Stütze im sowjetischen Verhalten selbst, haben doch die Sowjets bisher ausschließlich Militärpersonen in das All entsandt⁵².

52 In diesem Sinne auch Art. 1 des Antarktisvertrages von 1959, der ausdrücklich den Gebrauch militärischen Personals oder militärischer Ausrüstung zu wissenschaftlichen oder sonstigen Zwecken gestattet (Article I - 1. Antarctica shall be used for peaceful purposes only. There shall be prohibited, inter alia, any measures of a military nature, such as the establishment of military bases and fortifications, the carrying out of military maneuvers, as well as the testing of any type of weapons.

2. The present Treaty shall not prevent the use of military personnel or equipment for scientific research or for any other peaceful purposes. - zit. bei Haley, Appendix I - A, The Antarctic Treaty, S. 428 ; Goedhuis, General Questions on the Legal Regime of Space, Report of the ILA, Brussels Conference 1962, S. 17.). -

Bemerkt sei an dieser Stelle, daß westlich-östliche Konzeptionsverschiedenheiten nicht zuletzt auf unterschiedliche linguistische Bedeutungsgehalte des Begriffes "friedlich" (peaceful; pacifique; mirnyj) zurückgehen: das Russische kennt keine grundsätzliche terminologische Unterscheidung zwischen "kriegerisch" und "militärisch" (beides "voennyj"). - Der Auffassung, daß "friedlich" und "nicht-militärisch" gleichzusetzen ist, sind auch Woetzel (Sovereignty and National Rights in Outer Space and on Celestial Bodies, S. 37) und Markoff ("La norme d'utiliser l'espace uniquement dans l'intérêt de tous les pays du monde - ce qui ne peut signifier, en bonne logique, que l'utilisation NON MILITAIRE, car il n'existe pas d'activité militaire, même non agressive, qui puisse servir, aujourd'hui, l'humanité tout entière ... " Markoff, aaO., S. 40).

ABSCHNITT 2

DER RECHTSSTATUS VON LUFTRAUM UND WELTRAUM NACH VÖLKERGEWOHNHEITSRECHT

Verträge entfalten, da sie auf der Willensübereinstimmung der beteiligten Parteien beruhen, in der Regel nur bindende Wirkung inter partes, lassen aber Rechte und Pflichten dritter Staaten unberührt. Dagegen binden Normen allgemeinen Völkergewohnheitsrechtes auch diejenigen Mitglieder der Staatengemeinschaft, die ein vertragliches Übereinkommen gleichen Inhalts nicht geschlossen haben.

Völkergewohnheitsrecht bildet daher die ältere und ursprünglichere der beiden klassischen Völkerrechtsquellen. Nach herrschender Auffassung geht es nicht auf den consensus omnium zurück; vielmehr ist sein Entstehungsprozeß dadurch gekennzeichnet, daß sich die Normadressaten auf die Feststellung bestehenden Rechtes beschränken¹. Gemeinhin wird Völkergewohnheitsrecht als eine zur Gewohnheit

1 Artikel 38 Absatz 1 littera (b) erwähnt Völkergewohnheitsrecht an zweiter Stelle, jedoch ohne damit eine hierarchische Rangordnung der Rechtsnormen errichten zu wollen (international custom as evidence of a general practice accepted as law; la coutume internationale comme preuve d'une pratique générale, acceptée comme étant le droit; la costumbre internacional como prueba de una práctica generalmente aceptada como derecho; međunarodnyj obyčaj, kak dokazatel'stvo vseobščej praktiki, priznannoj v kačestve pravovoj normy). - Nach der auch vom Ständigen Internationalen Gerichtshof vertretenen voluntaristischen Theorie entsteht Völkergewohnheitsrecht durch stillschweigendes Übereinkommen (tacit agreement; consensus tacitus) der Staaten (vgl. C. P. J. I. Série A, n^o 10, S. 18: "Les règles de droit liant les Etats procèdent donc de la volonté de ceux-ci, volonté manifestée dans des conventions ou dans des usages acceptés généralement comme consacrant des principes de droit établis en vue de régler la coexistence des communautés indépendantes ou en vue de la poursuite des buts communs."); verschiedentlich wird, in Anlehnung an die mittelalterliche Auffassung des jus canonicum und Hugo Grotius, die Vernünftigkeit oder Rationalität als Geltungsgrund gesehen (vgl. Koschaker, Europa und das römische Recht, S. 49 ff.); heute herrschender Auffassung zufolge beruht Völkergewohnheitsrecht auf der Unterwerfung der Staaten unter eine in lang-

verdichtete langjährige, allgemeine und gleichmäßige Übung der an seinem Entstehungsprozeß beteiligten Völkerrechtssubjekte (usus longaevis) bezeichnet, die von dem Bewußtsein getragen ist, eine rechtlich gebotene Pflicht zu erfüllen (opinio juris sive necessitatis).

Die Übung manifestiert sich in einer Vielzahl verschiedenartiger Handlungen oder Unterlassungen im zwischenstaatlichen Rechtsverkehr; das Rechtsbewußtsein findet seinen Niederschlag in diplomatischer Korrespondenz, Regierungserklärungen, innerstaatlicher Gesetzgebung und Entschlüssen internationaler regierungsamtlicher Organisationen.

a) Der Rechtsstatus des Luftraums nach Völker-
gewohnheitsrecht

Die überwiegende Mehrheit der internationalen Gemeinschaft hat dem Grundsatz voller und ausschließlicher territorialstaatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten vertraglich Anerkennung gezollt. So hatten 33 Staaten die Pariser Luftrechtsdeklaration gezeichnet; 20 Staaten signierten die Iberoamerikanische Luftfahrtskonvention von Madrid, 11 Staaten die Pan-amerikanische Handelsluftfahrtskonvention von Havanna; 70 Staaten sind

jähriger Praxis erhärtete und als rechtens oder notwendig befundene Übung. Es ist somit nicht stets die Zustimmung aller Mitglieder der Völkergemeinschaft zu einer bestimmten Übung nachzuweisen, sondern es genügt der Völkergemeinschaft der Nachweis, daß die überwiegende Mehrheit oder Quasi-Totalität der Völkergemeinschaft diese akzeptiert, und die verbleibende Minderheit sich ihr nicht widersetzt hat (Guggenheim, Les principes de droit international public, S. 31; Starke, An Introduction to International Law, S. 27).

Mitglieder des Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago².

Darüber hinaus läßt eine lückenlose Reihe rechtlich relevanter Vorgänge unmißverständlich erkennen, daß auch diejenige Staatenminorität, die sich einer Mitgliedschaft in einem der genannten Abkommen versagte, von den Anfängen technischer Nutzung der Atmosphäre bis zur Gegenwart stets den Grundsatz voller und ausschließlicher Hoheit im Luftraum über ihren Staatsgebieten für sich in Anspruch nahm.

aa) Die langjährige luftrechtliche Übung
(*usus longaevus*)

Bereits während der Jahre des ersten Weltkriegs, als das Luftfahrzeug begann, zum ersten Mal in der militärischen Auseinandersetzung der Staaten eine gewichtige Rolle zu spielen, machten neutrale Staaten geltend, daß der Durchflug ausländischer Luftfahrzeuge durch Luftraum über neutralem Territorium dem Neutralitätsstatus des überflogenen Staates zuwiderlaufe³.

So zwangen die Niederlande im Hinblick auf ihren neutralen Status während des ersten Weltkrieges im August 1914 ein deutsches Wasserflugzeug in der Nähe einer Küste zur Landung und internierten es. Wenige Monate darauf, am 3. September 1915 sah sich die Niederländische Regierung veranlaßt, gegen den Flug eines

2 Vgl. Abschnitt 1, Fußnoten 6, 10 und 11 und 12. - Zu den Staaten, die keinem der aufgeführten Luftrechtsabkommen beitraten, zählt die Sowjetunion.

3 So § 17 (6) der Schweizer Neutralitätserklärung vom 5. August 1914, in: Amtliche Sammlung der Gesetze und Verordnungen der Schweizer Eidgenossenschaft 1914, S. 353.

deutschen Zeppelins über niederländischem Gebiet mit der Begründung Protest zu erheben, daß "Flying over the territory of a State without its consent is incompatible with respect for its sovereignty"⁴.

Profundes Mißtrauen gegenüber seinen westlichen Nachbarn, verbunden mit nationalen Autarkiebestrebungen veranlaßten Rußland bereits vor dem ersten Weltkrieg, durch Gesetz vom 5. Juli 1912 seinen Kriegs- und Marineminister zu ermächtigen, Luftsperrzonen über seinem Territorium festzusetzen und kurze Zeit darauf, durch Beschluß des Ministerrates vom 16. November 1912, dem Außenminister die Befugnis einzuräumen, ausländischen Flugzeugen den Einflug über die westliche Staatsgrenze zu untersagen⁵.

So vor und während des ersten Weltkrieges erhärtet, wurde der Grundsatz territorialstaatlicher Luftraumhoheit auch zwischen den beiden Kriegen beibehalten. Als Beispiele dahingehender staatlicher Praxis bieten sich die Artikel 15 und 16 eines sowjetischen Dekrets an, das, erlassen vom Rat der Volkskommissare der Russischen Sozialistischen Föderativen Sowjetrepublik, den Überflug ausländischer Luftfahrzeuge über sowjetischem Gebiet an vorhergehende offizielle Erlaubnis knüpft⁶.

Unmittelbar nach Ausbruch der Feindseligkeiten des Zweiten Weltkrieges fand der Lufthoheitssatz erneute Bestätigung in einer

4 Niederländisches Außenministerium, *Recueil de diverses communications du Ministre des Affaires Etrangères aux Etats-Généraux par rapport à la neutralité des Pays-Bas et au respect du droit des gens*, S. 135 f. (1916), zit. Haley, *Space Law*, S. 142 f.

5 *Izvestija Ministerstva inostranich del*, 1913, S. 34, zit. Kislov/Krylov, *State Sovereignty in Airspace*, S. 36 f.; vgl. Haupt, *Der Luftraum*, S. 122; Eymess, *Die Lufthoheit und ihre Beschränkungen*, S. 86.

6 UdSSR, *Sbornik Zakonov*, 1921, Nr. 40.

beachtenswerten Erklärung der Außenminister der amerikanischen Republiken auf der Panamakonferenz 1939. Von dem Wunsche beherrscht, ihre Neutralität zu wahren, verpflichteten sich die Teilnehmerstaaten, "(to) regard as a contravention of their neutrality any flight by the military aircraft of a belligerent State over their own territory."⁷

In den Jahren nach Ende des Zweiten Weltkrieges wirkte sich der immer stärker spürbar werdende Widerstreit unterschiedlicher Struktur und Zielsetzung zwischen den Westmächten und der Sowjetunion auch auf luftverkehrstechnischem Sektor aus und führte zu einer Mehrzahl einander ähnlicher luftrechtlicher Zwischenfälle⁸, unter denen die sog. Ballonaffaire und der U-2-Zwischenfall an Bedeutung hervorragen.

In der Ballonaffaire von Februar 1956, deren Anlaß der Überflug amerikanischer Wetterballone über sowjetisches Hoheitsgebiet war, wurde von sowjetischer Seite, in einer Note der sowjetischen Regierung an die Regierung der Vereinigten Staaten vom 4. Februar 1956, geltend gemacht, daß der Durchflug von Wetter- und Forschungssatelliten durch den Luftraum über sowjetischem Staatsgebiet gegen das geltende Völkerrecht verstoße, das jedem Staat die vollständige und ausschließliche Hoheit über seinen Luftraum einräume:

7 Dept. State Publication 1451 - Conference Series 44 (1940) - Report of the Delegate of the U. S. A. to the Meeting of the Foreign Ministers of the American Republics held at Panama, Sept. 23 - Oct. 3, 1939. Appendix 11. V - General Declaration of Neutrality of the American Republics, S. 55.

8 So führt de Lapradelle außer den im folgenden zu nennenden Luftzwischenfällen als "incidents aériens de la guerre froide" fünf Affären auf: (a) USA-Jugoslawien, 9. August 1946 (Notlandung eines amerikanischen Militärflugzeugs auf jugoslawischem Territorium), (b) USA-Ungarn, UdSSR, 19. November 1951 (Überflug ungarischen Territoriums durch ein amerikanisches Militärflugzeug), (c) Schweden-UdSSR, 13. Juni 1952 (Abschuß eines schwedischen Transportflugzeuges durch sowjetische Jäger in Nähe der sowjetischen Küste), (d) Zwischenfälle im Luftkorridor nach Berlin, 29. April 1952, 13. März 1952, (e) Großbritannien, USA - Volksrepublik China, 28. Juli 1954 (Abschuß durch rotchinesische Jäger) (De Lapradelle, Les frontières de l'air, S. 183 ff.).

"Zapusk v vozdušnoe prostranstvo SSSR šarov c ykazannymi vyše gruzami, kotoryj osyščestvijaetsja amerikanskimi voennymi organami, predstavljaet soboj gruboe narušeniye vozdušnogo prostranstva Sovetskogo Sojuza i javljaetsja narušeniem obebriznannogo principa meždunarodnogo prava, soglasno kotoromu každoe gosudarstvo imeet polnyj i isključitel'nyj suvernetitet v otnošenii vozdušnogo prostranstva, nachodjaščegosja nad ego territoriej. V sootvetstvii s étim principom suvereniteta gosudarstv nad ich vozdušnym prostranstvom prolet kakich by to ni bylo letatel'nych apparatov v vozdušnom prostranstve togo ili inogo gosudarstva možet imet' mesto tol'ko s razrešeniya dannogo gosudarstva."⁹

Otwohl die Vereinigten Staaten in Gegennoten den Durchflug von Stratosphärenballonen durch fremdes Hoheitsgebiet als völlig neuartiges Problem bezeichneten, das eingehender Untersuchung bedürfe, unterbrachen sie ihre Praxis 1958 auf Grund der sowjetischen Proteste¹⁰.

Ähnlich wie in der Ballonaffaire vertrat die Sowjetunion im Mai 1960 im sog. U-2-Zwischenfall die Auffassung, daß Flüge amerikanischer Aufklärungsmaschinen über sowjetisches Gebiet gegen das geltende Völkerrecht verstießen, das jedem Staat die volle und ausschließliche Hoheit im Raum über seinem Staatsgebiet zuweise. Anlaß dieser Erklärung war das Eindringen eines amerikanischen

⁹ in: Pravda vom 6. Februar 1956. - Antwortnote der Vereinigten Staaten vom 8. Februar 1956 (in: NYT vom 9. Februar 1956); Antwortnote der Sowjetunion vom 18. Februar 1956 (NYT vom 19. Februar 1956). - Ähnlich wie die Sowjetunion brachte die Tschechoslowakei eine Beschwerde gegen die amerikanischen Praxis vor der ICAO ein (ICAO Doc. A 10 -WP/150, S. 138; vgl. JALC 1958, S. 216). -

Zur Ballonaffaire: Cheng, International Law and High Altitude Flights, S. 489; ders., The Right to Fly, S. 104; Galina, K voprosu o meždplanetom prave, S. 57; Verplaetse, International Law, S. 150; Westphal, Der Durchflug von unbemannten Ballonen durch fremden Luftraum, S. 25. -

In deutscher Übersetzung des Verfassers lautet das Zitat: "Die Entsendung von Ballonen mit den oben genannten Lasten in den Luftraum der UdSSR, wie sie von amerikanischen Militärorganen durchgeführt wird, stellt als solche eine schwere Verletzung des Luftraumes der Sowjetunion dar und erweist sich als Verletzung des allgemein anerkannten Grundsatzes des Völkerrechtes, demzufolge jeder Staat volle und ausschließliche Hoheit hinsichtlich des über seinem Staatsgebiet befindlichen Luftraumes besitzt. In Übereinstimmung mit diesem Grundsatz der staatlichen Hoheitsgewalt über seinem Luftraum kann der Einflug irgendwelcher

Aufklärungsflugzeuges in den Luftraum der Sowjetunion nahe der pakistanischen Grenze gewesen. Die Maschine wurde abgefangen, ihr Pilot hatte sich einem sowjetischen Gericht wegen des Verbrechens der Verletzung der territorialen Integrität zu verantworten¹¹. Obwohl die Vereinigten Staaten die Flüge von Aufklärern aus Gründen der Selbstverteidigung zu rechtfertigen suchten, bestritten sie nie die Gültigkeit des von der Sowjetunion in Anspruch genommenen Prinzips.

bb) Die Rechtsüberzeugung der Nationen
(*opinio juris sive necessitatis*)

Eine einheitliche Rechtsüberzeugung der internationalen Gemeinschaft, sichtbar geworden bereits in einer Vielzahl regierungsamtlicher Erklärungen verschiedenen Anlasses, manifestiert sich am klarsten in der Luftrechtsgesetzgebung der einzelnen Staaten. Auch soweit der Grundsatz territorialstaatlicher Luftraumhoheit nicht explizit verkündet wird, wird er implizit stets dann geltend gemacht, wenn Normen zur Beschränkung oder Regelung des Luftverkehrs über dem Staatsgebiet erlassen werden. Aus der großen Zahl luftrechtlicher Gesetzgebungswerke seien an dieser Stelle nur die bedeutendsten Großbritanniens, der Sowjetunion und der Vereinigten Staaten herausgegriffen:

derartiger Flugvorrichtungen in den Luftraum dieses oder jenes Staates nur mit Genehmigung des betreffenden Staates stattfinden."

10 JALC 1958, S. 216.

11 Zum U-2-Zwischenfall: Korovin, *Vozdušnyj Špinož i Meždunarodnoe pravo*, S. 74 f., der die amerikanische Spionageflugtätigkeit über sowjetischem Territorium als "akt agressii" und "agressivnoe dejstvie" qualifiziert.

In Großbritannien und den Besitzungen der englischen Krone war der staatliche Lufthoheitsgrundsatz bereits zu einer Zeit anerkannt, zu der die herrschende Lehre auf dem Kontinent noch einstimmig der These Fauchilles "L'air est libre" anhing. So proklamierte ein von der britischen Regierung im Jahre 1911 eingebrachter Entwurf eines Luftfahrtsgesetzes (Aerial Navigation Bill) Hoheitsgewalt und Jurisdiktion seiner Majestät im Luftraum über dem königlichen Dominium und den anliegenden Territorialgewässern mit den Worten:

"The sovereignty and rightful jurisdiction of His Majesty extends and has always extended, over the air superincumbent on all parts of His Majesty's dominium and the territorial waters adjacent thereto."¹²

Das sowjetische Luftgesetzbuch (Vozdušnyj kodeks SSSR) vom 27. April 1932 machte in Artikel 2 die vollständige und ausschließliche Hoheit der Sowjetunion über den sowjetischen Luftraum wie folgt geltend:

"Sojuzu SSR prinadlež it polnyj i isključitel'nyj suverenitet nad vozdušnym prostranstvom sojuza SSR."¹³

Artikel 1 des gleichen Gesetzes definierte "vozdušnoe prostranstvo sojuza SSR" als den Raum über den Landgebieten, den zu den Flüssen gehörigen Gebieten und den Territorialgewässern. Hoheitserklärung und Begriffsbestimmung wurden wortgetreu in das sowjetische Luftgesetz vom 7. August 1935¹⁴ sowie das neugefaßte Luftgesetzbuch des Jahres 1961¹⁵ übernommen.

12 Cooper, Flight-Space Law, S. 54.

13 Sbornik Zakonov 1932, No. 1946 (wörtlich: Der Union der SSR gehört die volle und ausschließliche Souveränität über den Luftraum der Union der SSR.).

14 zit. in: MP, 1947, S. 219.

15 24 Vedomosti Verchovnogo Soveta Sojuza Sovetskich Socialističeskich Respublik 1335 (1961). - Übersetzung ins Englische und Kommentierung: Cooper, Denis, The Air Code of the USSR; ferner: House Comm. on Science and Astronautics, 87th Congress, 1st session, Air Law and Treaties of the World, Annotated Compilation 1305 (1962).

Die Vereinigten Staaten, die lediglich das Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago ratifizierten, die Pariser Luftrechtsdeklaration dagegen nur zeichneten, legten in Abschnitt 6 ihres "Air Commerce Act" von 1926 ihre vollständige Staatshoheit über den Luftraum oberhalb der Land- und Wassergebiete der Vereinigten Staaten fest. Das gleiche Gesetz faßte in Artikel 9 den Ausdruck "Vereinigte Staaten" begrifflich und schloß dabei den über dem Staatsgebiet gelegenen Luftraum ein :

"The United States of America is declared to possess and exercise complete and exclusive national sovereignty in the air space above the United States."¹⁶

Eine ähnliche Bestimmung beinhaltet § 14 des "Canal Zone Code" von 1937, der den Vereinigten Staaten "to the exclusion of all foreign nations, sovereign rights, power, and authority over the airspace above the land and waters of the Canal Zone" zuspricht¹⁷.

cc) Bestehen und Umfang luftrechtlichen Gewohnheitsrechts

Ein Überblick über die luftrechtliche Praxis der internationalen Gemeinschaft hat ein mehr als fünfzigjähriges gleichförmiges Verhalten der Staaten dargetan, das von der Rechtsüberzeugung getragen

16 44 Stat. 572 (1926)

17 50 Stat. 486 (1937). Der Begriff "Luftraum (airspace)" findet sich ferner in folgenden Rechtsvorschriften der Vereinigten Staaten: 72 Stat. 798 (1958) und 49 U.S.C. § 176 (1958) deklarieren "complete and exclusive national sovereignty" der Vereinigten Staaten im Luftraum der Vereinigten Staaten (in the airspace of the United States). In einem Anhang zum Civil Aeronautics Act, 72 Stat. 800 (1958) und 49 U.S.C. § 1522 (1958) ist die Errichtung von Sicherheitszonen durch den Handelsminister (Secretary of Commerce) im Luftraum der Vereinigten Staaten vorgesehen.

Durch den "Federal Airport Act" von 1958 (60 Stat. 179 (1946) and U.S.C. § 1115) wurde der Verwalter für zivile Luftfahrt (Administrator of Civil Aeronautics) ermächtigt, bundeseigene Grundstücke derjenigen öffentlichen Behörde zu übereignen, die Flughafenprojekte überwacht. Dabei ist auch die Über-

ist, daß jedem Staat, ungeachtet vertraglicher Bindungen, kraft allgemeinen Völkerrechts die volle und ausschließliche Hoheit im Luftraum über seinem Bodengebiet zusteht. Es kann somit als unbestritten gelten, daß der Grundsatz territorialstaatlicher Luftraumhoheit über vertragliche Absprachen hinaus sich als Regel universellen Gewohnheitsrechts einen festen Platz in der Völkerrechtsordnung erworben hat¹⁸.

Im Gegensatz zum Prinzip territorialstaatlicher Luftraumhoheit ist eine völkergewohnheitsrechtliche Norm in bezug auf die Freiheit des Luftverkehrs in hoheitlichem Luftraum nie zum Entstehen gelangt. Für diese Tatsache spricht nicht nur, daß Transitrechte, gewährt auf der Grundlage der Gegenseitigkeit, vertraglich mit zahlreichen Verboten, Beschränkungen und Regelungen belastet sind, deren Nichtbeachtung eine Völkerrechtsverletzung darstellt, die gegebenenfalls die Rechtsfolgen völkerrechtlichen Unrechts nach sich zieht, sondern auch der Umstand, daß die internationale Praxis dem Hoheitsgrundsatz im Luftraum stets durch vollständige Sperrung ihrer Luftgrenzen und Abwehr oder Zerstörung eingedrungener Luftfahrzeuge Nachdruck zu verleihen mußte.

Es besteht somit de lege lata kein positiver Satz des Völkergewohnheitsrechts, der die Staaten verpflichten könnte, ihren Luftraum dem internationalen Luftflugverkehr zu öffnen¹⁹. Vielmehr ist jede

tragung von "any easement through or other interest in airspace" vorgesehen.

Alle Angaben nach: Haley, aaO. S. 80.

- 18 Riese, Luftrecht 1919, S. 75; Shawcross/Beaumont 1951, S. 174; Ross, Völkerrecht 1951, S. 135
- 19 Sontag, Weltraumrecht, S. 108 ff.; Cooper, Passage of Spacecraft through the Airspace, S. 11; Westphal, aaO., S. 25. - Westphal kommt nach eingehender Analyse der Ballonaffaire zum Schluß, daß selbst der Durchflug kleiner unbemannter Ballone, seien sie meteorologischer, militärischer oder propagandistischer Art, durch die Atmosphäre eines fremden Staates der rechtlichen Grundlage entbehre; anders Cheng (aaO., S. 104), der im unschädlichen Durchflug kleiner Wetterballone durch fremden Luftraum keine Hoheitsverletzung sehen will und somit unter bestimmten Umständen ein außervertraglich begründetes Transitrecht für gegeben hält.

dahingehende Verpflichtung, von der umstrittenen Ausnahme eines Notwegerechtes (way of necessity) und bestimmter nachbarrechtlich begründeter Durchflugsrechte abgesehen, kontraktuellen Ursprungs.

Auch die bis zum zweiten Weltkrieg überwiegend vertretene Auffassung, die territorialstaatliche Hoheitsausübung im Luftraum durch ein Mißbrauchsverbot zu umgrenzen, stößt heute bei der überwiegen- den Mehrheit der Lehre auf Ablehnung²⁰.

b) Der Rechtsstatus des Weltraums nach Völker- gewohnheitsrecht

Die Beteiligung der Völkerfamilie an weltraumrechtlichen Abkommen ist noch universeller als die Beteiligung an multilateralen Luftrechtsabsprachen. So hatten, bis zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens am 10. Oktober 1967, insgesamt 90 Staaten den Weltraumvertrag gezeichnet; näherungsweise 120 Staaten sind Vertragsparteien des Moskauer Atomteststopabkommens²¹.

Die Quasitotalität der Staatengemeinschaft erkennt damit als geltendes Recht an, daß der Weltraum, einschließlich der in ihm enthaltenen Himmelskörper, keinerlei nationaler Ausschlußnutzung unterfällt, sondern allen Nationen auf der Grundlage der Gleichheit und in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht zur Erforschung und Nutzung offensteht.

Darüber hinaus hat auch die Staatengemeinschaft bereits vor Inkraft-

20 Dahm, Völkerrecht, Bd. 1, S. 717; Goedhuis, Questions of Public International Air Law, S. 281 f.; Oppenheim-Lauterpacht 1955, Bd. 1, § 197 e.

21 Vgl. Abschnitt 1, Fußnote 13 und 38.

treten vertraglicher Übereinkünfte durch gleichförmiges rechtlich relevantes Verhalten stets zum Ausdruck gebracht, daß der Grundsatz freier Erforschung und Nutzung des Kosmos ein dem Freiheitsgrundsatz der See vergleichbares fundamentales Prinzip der Völkerrechtsordnung ist. Dieses Verhalten legte auch diejenige Staatenminorität an den Tag, die von einer Unterzeichnung oder einem Beitritt zum Weltraumvertrag aus politischen Erwägungen Abstand nahm.

aa) Die langjährige weltraumrechtliche Übung
(*usus longaevis*)

Seit Verbringung des ersten künstlichen Erdbegleiters in Umlaufbahn um unseren Planeten haben die beiden großen aktiv raumfahrenden Nationen, die Sowjetunion und die Vereinigten Staaten, über 600 Nutzlasten in den Weltraum aufgelassen. Insgesamt bewegen sich derzeit über 2 000 von Menschenhand geschaffene Gegenstände im Weltraum, davon der weitaus größte Teil in Erdorbit, während einige andere sich in lunarem oder solarem Orbit befinden, wieder andere auf dem Mond oder dem erdnächsten Wandelstern Venus niedergegangen sind²².

i) Es ist bemerkenswert, daß keine der aktiv raumfahrenden Nationen je von den Staaten, deren Bodengebiete sie mit Weltraum-

22 Die Astronomen D. G. King-Hele und E. Quinn (Royal Aircraft Establishment. Techn. Rep. 67039) gaben eine bis zum 31. Dezember 1966 reichende Liste sämtlicher bisher gestarteter Raumflugkörper heraus, die 512 Starts mit insgesamt 2606 Einzelkörpern, einschließlich Trägerraketen und abgesprengter Stücke, umfaßt. Von diesen bis zum 31. Dezember 1966 gestarteten Körpern befinden sich zu diesem Zeitpunkt 264 mit Instrumenten versehene Satelliten, 119 Raketen und 757 Teilobjekte, insgesamt 1139 Objekte, in Umlauf (Meyers Handbuch, 1967, S. 634).

fahrzeugen überflog, eine Zustimmung zum Überflug einholte oder mit diesen eine ausdrückliche Absprache traf. Luftverkehrsrechtliche Abkommen, die entweder ihren Geltungsbereich *expres-
sis verbis* auf den Luft- oder Atmosphärenraum beschränken²³ oder aber, soweit sie ihrem Wortlaut nach auch auf den außer-atmosphärischen Raum Anwendung finden können, den Überflug von einer ausdrücklichen Einwilligung des überflogenen Staates abhängig machen²⁴, können schon deshalb nicht als zureichende Ermächtigungsgrundlage erachtet werden, weil die Sowjetunion als mitbedeutendste Raumfahrernation kein derartiges Luftverkehrsabkommen gezeichnet hat oder ihm beigetreten ist.

Andererseits hat keine der aktiv raumfahrenden Nationen je in der Zeit vor oder nach Inkrafttreten des Weltraumvertrages Hoheits- oder sonstige Ausschlußrechte über Teile des von ihr erschlossenen Weltraums oder der Himmelskörper, auf denen sie niedergegangen ist, in Anspruch genommen. Es wurde sogar verschiedentlich mit Nachdruck zu erkennen gegeben, daß derartige Rechte auch in Zukunft nicht geltend gemacht würden.

ii) Was diejenigen Staaten anbelangt, die im derzeitigen Stand noch nicht aktiv an Raumfahrt und Raumverkehr teilhaben, so wurde von ihnen, auch soweit sie nicht später den Weltraumvertrag unterzeichneten oder ihm beitraten, nie Protest gegen

23 So die Pariser Luftrechtsdeklaration, die es in ihrer Präambel als erklärtes Ziel bezeichnet, "de favoriser le développement par l'air des communications internationales dans un but pacifique." - aaO.

24 So Art. 8 des Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago, der eine Sondergenehmigung für den Durchflug unbemannter Luftfahrzeuge durch staatshoheitlichen Luftraum erforderlich macht, ohne das Erfordernis auf den Durchflug durch den Luftraum zu begrenzen. (Vgl. Abschnitt 1, Fußnote 32)

das Überfliegen ihres Staatsgebietes durch Weltraumfahrzeuge erhoben.

Wenn auch keine völkerrechtliche Verpflichtung besteht, Protest gegen einen als rechtswidrig empfundenen Akt einzulegen, so stellt der Protest doch eine Obliegenheit (*obligatio in se ipsum*) dar, die der Wahrung staatlicher Interessen dient und deren Unterlassung im allgemeinen als Einwilligung (*acquiescence; acquiescement*) des betroffenen Staates anzusehen sein wird²⁵.

Es muß daher davon ausgegangen werden, daß die Gesamtheit der überflogenen Staaten den raumfahrenden Nationen eine stillschweigende generelle Zustimmung (*tacit consent; consentement tacite*) zum Überflug ihres Territoriums durch Weltraumfahrzeuge erteilt hat²⁶. Im Hinblick auf den Bildungsprozeß von Völkergewohnheitsrecht im Weltraum ist stillschweigende Zustimmung als ebenso rechtsrelevant zu erachten wie explizite Zustimmung; dem Urteil des Ständigen Internationalen Gerichtshofs im *Lotus*-Fall zufolge muß gewohnheitsrechtsbegründendes Verhalten sich nicht notwendig in positiven Handlungen manifestieren, sondern kann gleichfalls in Unterlassen zum Ausdruck kommen²⁷.

bb) Die Rechtsüberzeugung der Nationen
(*opinio juris sive necessitatis*)

Entgegen der sowjetischen Rechtsauffassung, die dahin geht, die stillschweigende Duldung von Satellitenflügen über staatlichen Territorien als unverbindlichen Akt der Völkercourtoisie (*comitas gentium*) auszulegen, der mangels Rechtsüberzeugung der Beteiligten

25 Kunz, Protest, in: Wörterbuch Bd. 2, S. 810 ff.

26 Haley, Recent Developments in Space Law and Metalaw, S. 2, Spalte 2 und 4.

27 *Affaire du "Lotus"*, PCIJ Series A No. 10, S. 28

das Element rechtlicher Verbindlichkeit abgehe, kann nachgewiesen werden, daß die Staatengemeinschaft diese Duldung stets als rechtlich geboten und verpflichtend, die Inanspruchnahme souveräner Rechte im Weltraum und auf Himmelskörper dagegen als unzulässig empfand. Unilaterale regierungsamtliche Erklärungen der Staaten und kollektive Willensäußerungen vor den Foren internationaler Organisationen erweisen sich hierbei als deutlichster Ausdruck dieses Rechtsbewußtseins der Völkerfamilie.

i) Unilaterale regierungsamtliche Erklärungen der einzelnen Staaten, die sich zum Grundsatz kosmischer Freiheit und weltweiter internationaler Zusammenarbeit im Kosmos bekennen, lassen sich von den Anfängen menschlichen Vorstoßes in das All bis zur Gegenwart lückenlos verfolgen. An dieser Stelle seien nur einige wenige der ersten zwischenstaatlichen Fühlungen beispielhaft angeführt.

So gab Präsident Eisenhower bereits wenige Monate nach Entsendung des ersten künstlichen Erdsatelliten, in einer Note an Ministerpräsident Bulganin vom 12. Januar 1958, zu erkennen, daß die Vereinigten Staaten gewillt seien, den Weltraum auf der Grundlage gegenseitiger Zusammenarbeit im Interesse der Menschheit zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu erforschen und zu nutzen:

"I propose that we agree that outer space should be used only for peaceful purposes. . . . outer space should be dedicated to the peaceful uses of mankind and denied to the purposes of war."²⁸

Einen ähnlich lautenden Vorschlag brachte zwei Tage später, am 14. Januar 1958, der Vertreter der Vereinigten Staaten bei den Vereinten Nationen vor dem ersten (politischen) Ausschuß der Vollversammlung ein. Der entscheidende Passus dieses Vorschlages lautet:

²⁸ State Dept. Bull. 38, No. 970, 27. Januar 1958, S. 122 und 126.

"... the first step toward the objective of assuring that future developments in outer space would be devoted exclusively to peaceful and scientific purposes would be to bring the testing of such objects under international inspection and participation."²⁹

Die Sowjetunion brachte am 15. März 1958 vor der 13. Vollversammlung der Vereinten Nationen einen 4 Punkte umfassenden Abrüstungsentwurf ein, dessen erster Punkt forderte:

"Zapreščenie ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v voennyh celjach i objazatel'stvo gosudarstv proizvodit' zapusk raket v kosmičeskoe prostranstvo tol'ko v sootvetstvii c soglasovannoju međunarodnoju programmoju."³⁰

In der Vorrede des Vier-Punkte-Abrüstungsplanes wurde die Notwendigkeit geltend gemacht, wissenschaftliche und technische Errungenschaften den friedlichen Zielsetzungen der Menschheit unterzuordnen:

"Dal'nejšaja sudba čelovečestva zavizit v značitel'noj mere ot togo, budut li četi dostiženija nauki i tehniki slyžit' mirnym celjam, obespečivajuščim pod-em blagosostanija vsech ljudej, ili oni budut ispol'zovany dlja dalnejšego usilenija gonki vooruženij, kotoraja možet vvergnut' mir v pučinu istrebitel'noj vojny c primeneniem novejšich vidov oružija massogo uničtoženija."³¹

29 U.N. Doc. No. A/C.1./PV. 821, S. 6. - Der Punkt wurde unter dem Titel "The Banning of the Use of Cosmic Space for Military Purposes, the Delimitation of Foreign Military Bases on the Territory of Other Countries and International Cooperation in the Study of Cosmic Subjects" am 15. März 1958 auf die vorläufige Tagesordnung der 13. Sitzungsperiode der Vollversammlung gesetzt. Die gleiche Auffassung war in Teil 4 des von den Westmächten auf der Londoner Abrüstungskonferenz im Sommer 1957 unterbreiteten Abrüstungsprogramms zum Ausdruck gekommen (State Dept. Bull., 16. Sept. 1957, S. 451).

30 Eingbracht unter dem russischen Titel: "Predloženie Sovetskogo pravitel'stva po voprosu o zapreščeni ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v voennyh celjach, o likvidacii inostrannyh voennyh baz na čužich territorijach i o međunarodnom sotrudničestve v oblasti izučenija kosmičeskogo prostranstva" (Vorschlag der Sowjetregierung zur Frage des Verbotes der Nutzung des Weltraums zu kriegerischen- bzw. militärischen. Der Verfasser - Zielen, zur Beseitigung ausländischer Militärstützpunkte auf fremden Staatsgebieten und zur internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Erforschung des Weltraums).

Bedauerlicherweise verknüpften die Sowjets lange Zeit die friedliche Nutzung des Weltraums mit dem Erfordernis vollständiger Abrüstung im irdischen Bereich, einer Forderung, die aus politisch verständlichen Gründen im Westen auf scharfe Ablehnung stieß, als keine geeigneten Kontrollmaßnahmen zur wirksamen Überwachung dieser Abrüstung vorgesehen waren.

Vorbehaltsloser als die sowjetischen Abrüstungsentwürfe sprach sich der sowjetische Ministerpräsident Khruschow am 16. September 1959 in einer Rede vor dem nationalen Presseklub der Vereinigten Staaten dafür aus, daß die Entsendung von Raketen in den Kosmos und die Errichtung von Flaggen auf dem Mond nicht nur als sowjetischer Erfolg, sondern als Errungenschaft aller Menschen dieser Erde zu werten sei:

"... Posylku v kosmos rakety i dostavku našego vypela na Lunu my rassmatrivaem kak naše zavoevanie. I v etom slove "naše" my podrazumevaem strany vsego mira, to est' my podrazumevaem, čto éto javljaetsja i vašim dostiženiem i dostiženiem vsech ljudej, živuščichsja na Zemle."³²

Pravda vom 16. März 1958; Izvestija vom 16. März 1958; Krasnaja Zvezda vom 16. März 1958.

("Verbot der Nutzung des Weltraumes zu kriegerischen (bzw. militärischen. Der Verfasser) Zwecken, und die Verpflichtung der Staaten, Raketenstarts in den Weltraum nur in Übereinstimmung mit einem vorher vereinbarten internationalen Programm vorzunehmen.").

31 Ebenda.

("Das zukünftige Geschick der Menschheit hängt in beträchtlichem Ausmaß davon ab, ob die wissenschaftlichen und technischen Errungenschaften friedlichen Zielsetzungen dienen, die ein Wachstum des Wohlstandes aller Menschen sicherstellen, oder ob sie zur weiteren Verstärkung des Wettrüstens mißbraucht werden, das die Welt an den Abgrund eines Vernichtungskrieges mit Anwendung moderner Arten von Massenvernichtungswaffen stürzen kann").

32 aus: "Žit' v mire i družbe!" (Leben in Frieden und Freundschaft), in: Gospolitizdat, Moskau 1959, S. 76.

("... Die Entsendung von Raketen in den Kosmos und die Errichtung unserer Flagge auf dem Mond betrachten wir als unsere Errungenschaft. Und in diesem Wort 'unser' schließen wir die Länder der gesamten Welt ein, d. h. wir schließen ein, daß sie sich auch als eure Errungenschaft erweist und als die Errungenschaft aller Menschen, die auf dieser Erde leben.").

Die einheitliche Rechtsüberzeugung der Staaten im Hinblick auf den Leitgedanken kosmischer Freiheit wurde stets nachhaltig von Repräsentanten regierungsamtlicher internationaler Organisationen befürwortet und gestärkt. So drückte der Generalsekretär der Vereinten Nationen Dag Hammarskjöld schon 1958 in der Einleitung seines Jahresberichtes über die Arbeit der Organisation die Hoffnung aus:

"It will be possible to move ahead toward agreement on a basic rule that outer space, and the celestial bodies therein, are not considered as capable of appropriation by any State, and an assertion of the over-riding interest of the community of nations in the peaceful and beneficial use of outer space."³³

ii) Eine gewichtigere Rolle als einseitige regierungsamtliche Erklärungen der einzelnen Staaten spielen im Bildungsprozeß von Weltraumgewohnheitsrecht kollektive staatliche Willensäußerungen vor den Foren internationaler Organisationen, an ihrer Spitze die weltraumrechtliche. Entschlüsse der Vereinten Nationen, die teils Empfehlungen der Vollversammlung an ihre Hilfsorgane oder die Sonderorganisationen der Vereinten Nationen enthalten, teils allgemeingültige Rechtssätze verkünden³⁴.

33 UN Doc. Suppl. No. 1 A (A/3844/Add. 1), S. 3.

34 Bisher hat die Vollversammlung der OVN - mit Ausnahme von Res. 1348 (XIII) vom 13. XII. 1958 einstimmig - dreizehn welt- raumbezogene Entschlüsse gefaßt:

Res. 1348 (XIII) vom 13. Dezember 1958 (GAOR XIII, Suppl. 18, S. 5 f.), betitelt "Question of the Peaceful Use of Outer Space" (Question de l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques. - Cuestión del uso del espacio ultraterrestre von fines pacíficos. - Vopros ob ispol' zovanii kosmičeskogo prostranstva v mirnych celjach).

Res. 1472 (XIV) vom 12. Dezember 1959 (GAOR XIV, Suppl. 16, S. 5 f.), betitelt "International Co-Operation in the Peaceful Uses of Outer Space" (Coopération internationale touchant les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. - Cooperación internacional en la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. - Meždunarodnoe sotrudničestvo v oblasti ispol' zovanija kosmičeskogo prostranstva v mirnych celjach).

Wenn auch die Rechtswirkung von Entschlüssen der Vereinten Nationen im einzelnen heftig umstritten ist, so dürfte nach richtiger Auffassung wohl kein Zweifel daran bestehen, daß selbst feierlich an-

-
- Res.1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961 (GAOR XVI, Suppl.17, S. 6 f.), betitelt wie Resol.1472.
- Res.1802 (XVII) vom 14. Dezember 1962 (GAOR XVII, Suppl.17, S. 5 ff.), betitelt wie Res. 1472.
- Res.1884 (XVIII) vom 17. Oktober 1963 (GAOR XVIII, Suppl.15, S. 13), betitelt "Question of General and Complete Disarmament" (Question du désarmement général et complet. - Cuestión del desarme general y completo. - Vopros o vseobščem i polnom razoruženii).
- Res.1962 (XVIII) vom 13. Dezember 1963 (GAOR XVIII, Suppl.15, S. 15 f.), betitelt "Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space" (Déclaration des principes juridiques régissant les activités des Etats an matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique. - Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre. Deklaracija pravovych principov, regulirujuščich dejatel'nost' gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva)-
- Res.1963 (XVIII) vom 13. Dezember 1963 (GAOR XIII, Suppl.15, S. 16 f.), betitelt wie Resol. 1472.
- Res.2221 (XXI) vom 19. Dezember 1966 (GAOR XXI, Suppl.16,S. betitelt "United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space" (Conférence des Nations Unies sur l'exploration et l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique. - Conferencia de las Naciones Unidas sobre la exploración y utilización pacífica del espacio ultraterrestre. - Konferencija Organizacii Ob-edinennyh Nacij po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach).
- Res.2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966 (GAOR XXI, Suppl.16, S. 19 ff.), betitelt "Treaty on the principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and other Celestial Bodies" (Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. - Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados

genommene Entschlößungen der Vollversammlung nicht selbsttätig Normen allgemeinen Völkerrechts schaffen³⁵.

Andererseits kommt Entschlößungen der Vereinten Nationen, insbesondere im Falle ihrer einstimmigen Annahme, insofern vertragsähnliche Wirkung zu, als diejenigen Staaten, die für sie stimmten, nach Treu und Glauben an deren Inhalt gebunden sind.³⁶

en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes. - Dogovor o principach dejatel'nosti gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva, vključaja Lunu i drugie nebesnye tela).

- Res. 2223 (XXI) vom 19. Dezember 1966 (GAOR XXI, Suppl. 16), betitelt "Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space" (Rapport du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. - Informe de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. - Doklad Komiteta po ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva v mirnych celjach).
- Res. 2260 (XXII) vom 3. November 1967 (GAOR XXII, Suppl. 16), betitelt wie Res. 2223 (XXI).
- Res. 2261 (XXII) vom 3. November 1967 (GAOR XXII, Suppl. 16), betitelt wie Res. 2221 (XXI).
- Res. 2345 (XXII) vom 19. Dezember 1967 (GAOR XXII, Suppl. 16), betitelt "Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space" (Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique. - Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre. - Soglašenie o spasanii kosmonavtov, vozvraščeni kosmonavtov i vozvraščeni objektov, zapuščennyh v kosmičeskoe prostranstvo).
- 35 Bindschedler, La délimitation des compétences des Nations Unies, S. 446 f.; Johnson, The Effect of the Resolutions of the General Assembly, S. 121; Virally, La valeur juridique des recommandations des organisations internationales, S. 66; Galina, Las Resoluciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas y su Fuerza Legal, S. 98 f.; Rölling, GAOR, Session 6th Commission, 10. Sept. - 29. Nov. 1949, S. 173 u. 205 f.
- 36 So Meyer, Der Weltraumvertrag, S. 69; Schachter, The Development of International Law through the Legal Opinions of the UN Secretariat, S. 96 ff.; Sloon, The Binding Force of a Recommendation of the General Assembly of the U.N., S. 1ff.; Asamoah, The Legal Significance of the Declarations of the General Assembly of the United Nations, S. 70, 159 und 243; Halajczuk, Las fuentes del "Nuevo Derecho Internacional" de Alejandra Alvarez, S. 370, der

Allen weltraumrechtlichen Entschliefungen der Vereinten Nationen ist der Leitgedanke friedlicher Erforschung und Nutzung des Kosmos zum Wohle und im Interesse der gesamten Menschheit gemeinsam, ein Gedanke, der, von Resolution zu Resolution entschiedener ausgeprägt, das Gesamtbemühen der Vereinten Nationen um die Konsolidierung weltraumrechtlicher Grundsätze kennzeichnet und schließlich in der Überzeugung gipfelt, daß das All von nationaler Hoheit frei und Gemeinschaftsraum der gesamten Menschheit sein soll.

. . . Bereits im Vorspruch ihrer ersten weltraumrechtlichen Entschliefung 1348 (XIII) vom 13. Dezember 1958 (Question of the Peaceful Use of Outer Space) drückte die Vollversammlung den Wunsch aus, die Projektion derzeitig bestehender nationaler Rivalitäten auf das neuerschlossene Betätigungsfeld zu vermeiden, zu weltweiter Zusammenarbeit, gegenseitigem Verständnis und der Stärkung freundschaftlicher Beziehungen der Völker beizutragen:

"Recognizing the common interest of mankind in outer space and recognizing that it is the common aim that outer space should be used for peaceful purposes only...
Wishing to avoid the extension of national rivalries into this new field,
Desiring to promote energetically the fullest exploration and exploitation of outer space for the benefit of mankind...
Recognizing the great importance of international co-operation in the study and utilization of outer space for peaceful purposes,
Considering that such co-operation will promote mutual understanding and the strengthening of friendly relations among peoples..."³⁷

mit Alvarez den Entschliefungen der Vereinten Nationen "la categoría de las fuentes del derecho internacional" zuerkennt. - Einen vollständigen Überblick der im russischen Recht diesbezüglich vertretenen Auffassungen siehe bei Malinin, O kriterijach pravomernosti Rezolucij General'noj Assamblei OON, S. 113 ff., der vier Haupttendenzen unterscheidet, die über die Leugnung jedes Normativwertes von UN-Entschliefungen bis zur Annahme als unmittelbar geltendes Recht reichen.

37 "Reconnaissance que l'espace extra-atmosphérique intéresse l'humanité tout entière et que l'objectif commun est de le voir

- . . Der Vorspruch von EntschlieÙung 1348 (XIII) wurde fast wort-
getreu in die Präambel der zweiten weltraumrechtlichen Ent-
schlieÙung 1472 (XIV) vom 12. Dezember 1959 (International
Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space) übernommen, die
gleichzeitig als Hilfsorgan der Vollversammlung einen Ausschuß
zur friedlichen Nutzung des Weltraums (United Nations Committee
on the Peaceful Uses of Outer Space) mit einem rechts- und einem
naturwissenschaftlichen Unterausschuß ins Leben rief.
- . . Der Gedanke des "spatium liberum" fand sich zum ersten Mal in
EntschlieÙung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961 (International
Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space) unzweideutig
formuliert, die den Anwendungsbereich allgemeinen Völkerrechts,
einschließlich der Charta der Vereinten Nationen, jedoch vorbe-
haltlich der Theorie irdischer Okkupation, auf den Weltraum
erstreckt:

"International Law, including the Charter of the United Nations,
applies to Outer space and celestial bodies;
Outer space and celestial bodies are free for exploration and
use by all States in conformity with international law and are
not subject to national appropriation..."³⁸

utilisé à des fins exclusivement pacifiques...
Souhaitant éviter que les rivalités nationales actuelles ne s'étendent
à ce nouveau domaine,
Désireuse d'encourager énergiquement une exploration et une
exploitation aussi complètes que possible de l'espace extra-at-
mosphérique pour le bien de l'humanité...
Reconnaissant la grande importance d'une coopération interna-
tionale dans le domaine de l'étude et de l'utilisation de l'espace
extra-atmosphérique à des fins pacifiques,
Considérant que cette coopération contribuera à développer
la compréhension mutuelle et à affermir les relations amicales
entre les peuples ..." aaO.

- 38 "Le droit international, y compris la Charte des Nations Unies,
s'applique à l'espace extra-atmosphérique et aux corps célestes,
L'espace extra-atmosphérique et les corps célestes peuvent
être librement explorés et exploités par tous les Etats conformé-
ment au droit international et ne sont pas susceptibles d'appropriation
nationale..." - aaO.

- . . . Eindringlich verhilft EntschlieÙung 1884 (XVIII) vom 17. Oktober 1963 (Question of General and Complete Disarmament) dem Postulat friedlicher Erforschung und Nutzung des Kosmos zur Geltung. Unter Bezugnahme auf das Moskauer Atomteststopabkommen vom 5. August 1963 begrüÙt sie die Absicht der Sowjetunion und der Vereinigten Staaten, keine Gegenstände im Welt- raum zu lagern, die Kern- oder andere Massenvernichtungswaffen tragen, und fordert die Staaten mit Nachdruck auf, keine derartigen Waffen in Erdumlaufbahn zu verbringen, auf Himmelskörpern aufzustellen oder in sonstiger Weise im Weltraum anzubringen, noch auch die Durchführung derartiger Tätigkeiten zu veranlassen, anzuregen oder an ihnen teilzunehmen:

"The General Assembly . . . solemnly calls upon all States:

- (a) To refrain from placing in orbit around the earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction, installing such weapons on celestial bodies, or stationing such weapons in outer space in any other manner,
- (b) To refrain from causing, encouraging or in any way participating in the conduct of the foregoing activities." ³⁹

- . . . EntschlieÙung 1962 (XVIII) vom 13. Dezember 1963 (Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space), Vorgängerin von EntschlieÙung 2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966, die im Anhang

39 "L'Assemblée générale . . . engage solennellement tous les Etats:

- a) A s'abstenir de mettre sur orbite autour de la Terre des objets portant des armes nucléaires ou d'autres types d'armes de destruction massive, d'installer de telles armes sur des corps célestes ou de placer de quelque autre manière de telles armes dans l'espace extra-atmosphérique;
- b) A s'abstenir de provoquer ou d'encourager l'exercice des activités susmentionnées, ou d'y participer de quelque manière." - aaO.

den Entwurf des Weltraumvertrages enthält, bekennt sich in Punkt 3 mit fast den gleichen Worten zu einem kategorischen Verbot nationaler Aneignung im Weltraum wie Art. 2 des Weltraumvertrages⁴⁰.

Wie dieser verpflichtet sie die Staaten, ihre Tätigkeiten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht, einschließlich der Charta der Vereinten Nationen, und mit dem Ziele durchzuführen, internationalen Frieden und Sicherheit zu wahren und internationale Zusammenarbeit und Verständnis zu fördern⁴¹. Der Leitgedanke des bonum commune humanitatis, deklariert in Punkt 1⁴², und der Grundsatz gegen-

40 Vgl. Abschnitt 1, Fußnote 39. Abweichend lediglich der Ausdruck "Weltraum, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper" der in "Weltraum und Himmelskörper" (Outer Space and Celestial bodies; l'espace extra-atmosphérique et les corps célestes; el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes; kosmičeskoe prostranstvo i nebesnye tela) abgewandelt ist.

41 "The activities of States in the exploration and use of outer space shall be carried on in accordance with international law, including the Charter of the United Nations, in the interest of maintaining international peace and security and promoting international cooperation and understanding." -

"Les Activités des Etats relatives à l'exploration et à l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique s'effectuent conformément au droit international, y compris la Charte des Nations Unies, en vue de maintenir la paix et la sécurité internationales et de favoriser la coopération et la compréhension internationales." - aaO.

42 "The exploration and use of outer space shall be carried on for the benefit and in the interests of all mankind" - "L'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique seront effectuées pour le bienfait et dans l'intérêt de l'humanité tout entière." - aaO.

seitiger Zusammenarbeit und Hilfeleistung aller Mitglieder der Völkerfamilie, deklariert in Punkt 6⁴³, nehmen dabei eine überragende Stellung ein.

cc) Bestehen und Umfang weltraumrechtlichen Gewohnheitsrechts

Ein Überblick über regierungsamtliche Erklärungen der Staaten und weltraumrechtliche Entschlüsseungen der Vereinten Nationen hat bereits unmittelbar nach Entsendung des ersten künstlichen Erdbegleiters die einheitliche und unwidersprochene Rechtsüberzeugung der Völkergemeinschaft dargetan, daß Gründe des gesamt menschheitlichen Gemeinwohls einen strikten Ausschluß einzelstaatlicher Hoheitsrechte im neuen Betätigungsfeld Kosmos fordern. Diese einheitliche und unwidersprochene Rechtsüberzeugung hat sich in einer nunmehr über zehnjährigen allgemeinen und gleichförmigen Übung manifestiert, die auf Seiten der aktiv raumfahrenden Nationen in der Unterlassung bestand, Hoheitsansprüche im Weltraum oder auf Himmelskörpern geltend zu machen, auf Seiten der nicht aktiv raumfahrenden Nationen in der widerspruchslosen Duldung des Überflugs ihrer Territorien durch fremde Raumfahrzeuge bestand.

Die Frage indes, ob bereits im gegenwärtigen Zeitpunkt, ein knappes Jahrzehnt nach Satellisierung des ersten Raumfahrzeugs, vom Bestehen

43 Punkt 6 fordert die Staaten auf, sich bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums vom Grundsatz der "cooperation and mutual assistance" leiten zu lassen, und "(to) conduct all their activities in outer space with due regard for the corresponding interests of other States." - aaO.

völkergewohnheitsrechtlicher Regeln gesprochen werden kann, ist, wengleich die doktrинelle Auseinandersetzung in den letzten Jahren an Schärfe und Intensität erheblich abgenommen hat, im Schrifttum kontrovers geblieben.

Das Element der *longaevitas* bzw. *vetustas*, Wesensvoraussetzung völkergewohnheitsrechtlicher Normen, impliziert eo ipso einen gewissen Zeitablauf⁴⁴. Letzteren hält die überwiegende Lehre heute noch nicht für gegeben. So wies Goedhuis, Vorsitzender des Ausschusses für Weltraumrecht der International Law Association, 1963 darauf hin, der Umstand, daß die Staaten bislang noch keinen Widerspruch gegen den Flug von Satelliten über ihren Territorien erhoben hätten, könne nicht dahingehend ausgelegt werden, daß sie das Recht verwirkt hätten, Widerspruch zu erheben⁴⁵. Ähnlicherweise hatte der Rechtsberater des State Department, Loftus Becker, im Jahre 1958 geltend gemacht, daß die Vereinigten Staaten bisher noch nicht definitiv auf Hoheitsansprüche in Regionen oberhalb des Luftraums verzichtet hätten⁴⁶, während auf sowjetischer Seite die Völkerrechtler Kovalev und Čeprov gleichermaßen die Annahme einer völkergewohnheitsrechtlichen Norm hinsichtlich der Obergrenze staatlicher Hoheit als verfrüht qualifizierten⁴⁷. Diese Ansicht wurde noch 1967 von dem führenden sowjetischen Weltraumrechtler und Delegierten der Sowjetunion beim Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums sowie

44 Schon im Codex juris canonici Benedikts XV. (Can. 27, 28, Codex jr. can.) war die Entstehung von Gewohnheitsrecht an bestimmte Verjährungsfristen geknüpft. - Eine Entscheidung des Reichsgerichts stützt den Nachweis von Gewohnheitsrecht auf eine "mehr als dreißigjährige Übung" (RGZ Bd. 80, S. 75).

45 Goedhuis, General Questions on the Legal Regime of Space, S. 74
Dept. Stat. Bull., 9. Juni 1958, S. 966.

47 Kovalev/Čeprov, *Iskustvennyye sputniki i meždunarodnoe pravo*, S. 128 ff.; Englischer Abriß: *Artificial Satellites and International Law*, S. 145 ff.

von dem bekannten niederländischen Völkerrechtler Verplaetse geteilt⁴⁸.

Ihr kann jedoch nicht beigetreten werden. Selbst wenn man die "spontane" oder "quasi-spontane" Entstehung von Völkergewohnheitsrecht als *contradictio in adjecto* betrachten wollte, muß doch zugestanden werden, daß der Faktor Zeit beim Bildungsprozeß völkergewohnheitsrechtlicher Normen dem Erfordernis Rechtsbewußtsein nicht als gleichwertig zur Seite gestellt werden kann, sondern nur als Etablisierungs- und Konsolidierungsfaktor der sich formenden Rechtsüberzeugung der Nationen zu erachten ist.

Das chronologische Element kann daher umso mehr in den Hintergrund treten, je überzeugender, spontaner und intensiver die einheitliche Rechtsüberzeugung der Völkerfamilie ist und je weniger es der effektiven Anwendung der strittigen Rechtsnorm über eine längere Zeitspanne hinweg bedarf.

Andererseits muß argumentiert werden, daß die Schnelligkeit wissenschaftlichen, technischen und kulturellen Fortschritts unserer in soziologischem und technologischem Wandel begriffenen Gesellschaft es nicht zuläßt, den Bildungsprozeß völkerrechtlicher Normen an die gleiche langjährige Übung zu binden, von der er in der Vergangenheit abhängig gemacht worden war, soll vermieden werden, daß das Recht in unaufholbarem Rückstand hinter den zu regelnden Faktizitäten zurückbleibt. Die sachgerechte Regelung des neuen Tätigkeitsfeldes Weltraums macht vielmehr neue universelle Rechtssätze erforderlich, deren Bildungsprozeß in weitest durchführbarem Maße die Zeitraffung widerspiegeln sollte, die moderner Fortschritt unserem Leben aufgezwungen hat.

48 Verplaetse, *Sur les sources du droit de l'espace extérieur*, S. 286; Žukov, *Kosmičeskoe polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta*, S. 62.

Es ist daher derjenigen Minderheit der Völkerrechtslehre beizutreten, die - trotz der offensichtlich kurzen Verjährungsfristen seit Aufbruch der Weltraumfahrt - das Bestehen von Völkergewohnheitsrecht im Weltraum akzeptiert⁴⁹. Als Norm bestehenden Völkergewohnheitsrechts ist im gegenwärtigen Zeitpunkt in erster Linie der Grundsatz anzuerkennen, daß der jenseits einer zu bestimmenden Grenze gelegene Weltraum freies, keinerlei einzelstaatlicher Hoheitsbetätigung unterworfenes Gebiet im Eigentum der Gesamtmenschheit ist, das von dieser auf der Grundlage der Gleichheit und unter Berücksichtigung der wechselseitigen Interessen zu erforschen und zu nutzen ist.

Es wäre dagegen sicherlich verfrüht, bereits im gegenwärtigen Zeitpunkt den Schluß zu ziehen, daß das Anerkenntnis des Leitsatzes der Weltraumfreiheit zugleich das Anerkenntnis einer bestimmten Höhe des territorialstaatlichen Luftraums in sich schließt⁵⁰.

49 So McDougal/Laswell/Vlasic, Space Law, S. 119, Fußnote 245, die als Beispiel quasi-spontanen Gewohnheitsrechts das Nutzungsrecht des Küstenstaates an den Mineralien des sich an seine Küstengewässer anschließenden Festlandssockels anführt. Dort auch Zitat Lauterpachts (Sovereignty over Submarine Areas BYBIL Bd. 27, 1950, S. 376 ff., 393): "A consistent and uniform usage practised by the States in question ... can be packed within a short space of years: The evidence of a general practice of law - in the words of Article 38 of the Statute - need not be spread over decades." - Ansätze zu einem "spontanen" Verständnis von Weltraumgewohnheitsrecht auch bei: Latchford, The Bearing of International Air Navigation Conventions on the Use of Outer Space, S. 409.

50 So Žukov, aaO., S. 59: "Delo v tom, što otsutstvie protestov so storony gosudarstv na zapusk sputnikov mnogie avtory tolkujuť kak molčalivoe soglasie tol'ko na mirnuju dejatel'nost' v kosmose voožbŕče i ne objazatel'no kak priznanie svobody issledovanija i ispol'zovanija kosmosa na opredelennoj vysote." (Tatsache aber ist, daß die Unterlassung der Erhebung von Protesten seitens der Staaten im Hinblick auf die Entsendung von Erdsatelliten von vielen Autoren als stillschweigende Einwilligung in die friedliche Tätigkeit im Weltraum überhaupt ausgelegt wird, und nicht offensichtlich als Anerkennung der freien Erforschung und Nutzung des Weltalls in bestimmter Höhe. - Übersetzung des Verfassers).

ABSCHNITT 3

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS GEGENSTÄNDE RECHTLICHER REGELUNG IM SPIEGEL DER VÖL- KERRECHTLICHEN LEHRE

Im Gegensatz zu Völkervertragsrecht, Völkergewohnheitsrecht und allgemeinen Rechtsgrundsätzen wird die völkerrechtliche Lehre gemeinhin als sekundäre Rechtsquelle qualifiziert, die nur hilfsweise zur Bestimmung der Normen geltenden Rechtes heranzuziehen ist¹. Ihre Verweisung in die Kategorie bloßer Rechtsfindungsquellen (fontes cognoscendi) wird indessen der bedeutsamen Rolle nicht gerecht, die sie unparteiischer Promotor rechtlicher Neuschöpfungen spielt.

Luftrecht und Weltraumrecht haben noch mehr als sonstiges Völkerrecht ihre wesentlichste Ausformung durch die völkerrechtliche Lehre erfahren; als junge, im Flusse begriffene Rechtszweige unterliegen sie in besonderem Maße ihrem gestaltenden Einfluß.

Die völkerrechtliche Lehre ist daher nicht nur geeignet, statisch den Nachweis bestehenden Rechtes zu erbringen, sondern auch dynamisch die Entwicklungstendenzen zu kennzeichnen, in denen ein sich wandelndes Recht begriffen ist.

1 In diesem Sinne spricht Artikel 38 Absatz 1 littera (d) von "judicial decisions and the teachings of the most highly qualified publicists of the various nations, as subsidiary means for the determination of rules of law" (les décisions judiciaires et la doctrine des publicistes les plus qualifiés des différentes nations, comme moyen auxiliaire de détermination des règles de droit; las decisiones judiciales y las doctrinas de los publicistas de mayor competencia de las distintas naciones, como medio auxiliar para la determinación de las reglas de derecho; sudebnye rešenija i doktriny naibolee kvalificirovannyh specialistov po publicnomu pravu različnych nacij, v kačestve vspomogatel'nogo sredstva dlja opredelenija pravovyh norm). So auch: Jaenicke, Völkerrechtsquellen, Wörterbuch III, S. 767; Verdross, 5. Aufl., S. 151; Oppenheim/Lauterpacht, 1948, I, S. 31, der die Lehre als "evidence of the law and not as a law-creating factor" wertet. - Anderer Auffassung Blühdorn und Balladore Pallieri, die die Lehre als selbständige Völkerrechtsquelle gelten lassen wollen (zit. bei Verdross, aaO.).

(a) Der Rechtsstatus des Luftraums im Spiegel
der völkerrechtlichen Lehre

Die Theorie staatlicher Lufthoheit über staatlichen Bodengebieten ist heute vielfach vertrags- und gewohnheitsrechtlich erhärtet. Sie konnte sich endgültig jedoch erst in Zusammenhang mit den Ereignissen des ersten Weltkrieges durchsetzen. Dagegen hatte unmittelbar nach Erfindung des Luftschiffs zu Beginn des Jahrhunderts ein grundlegender doktrinellet Streit die Lehre in Vertreter der Luftfreiheits- und der Lufthoheitstheorie geschieden.

aa) Die Luftfreiheitsstheorie

Es erübrigt sich, eine topographische Grenze zwischen Luftraum und Weltraum zu ziehen, tritt man der Luftfreiheitsstheorie bei, derzufolge die Gesamtheit des über der Erdoberfläche gelegenen Raumes nicht staatlicher Hoheit untersteht, sondern, der hohen See vergleichbar, res omnium communis im Gemeineigentum der Menschheit ist.

So hatte bereits im Jahre 1902 der französische Völkerrechtler Paul Fauchille auf der Brüsseler Tagung des 1873 gegründeten Institut de Droit International den Grundsatz "L'air es libre" zum völkerrechtlichen Grundprinzip des Luftraums über den Bodengebieten der Staaten erhoben². Die Staaten sollten im Luftraum über ihren Bodengebieten lediglich die zu ihrer Selbsterhaltung erforderlichen Rechte in Anspruch nehmen.

Noch weiter ging der Völkerrechtler Nys in seinem Korreferat auf der

2 Fauchille, Régime juridique des aérostats, Annuaire Bd. 19, 1902, S. 19 f. Fauchille, der bereits im Jahre 1900 auf der Neuenburger Tagung des Institut de Droit International den Antrag eingebracht hatte, das Rechtsregime der Aerostate auf die Tagesordnung zu setzen, war daraufhin zusammen mit Korreferenten Nys beauftragt worden, auf der Brüsseler Tagung Bericht über den Stand diesbezüglicher Forschung zu erstatten.

Brüsseler Tagung. Er lehnte jede Art Einschränkung der Luftfreiheit ab, da die Gefahren der Luftspionage nicht bedeutsam seien und der Fortschritt der Luftfahrt keine Restriktionen des Luftfreiheitsprinzips dulde³.

Vier Jahre später, auf der Genter Tagung im Jahre 1906, bekannte sich das führende Völkerrechtsinstitut zu einem zweiten von Fauchille eingebrachten Entwurf zum "Régime international de la Télégraphie sans fil", in dessen Vorbestimmungen (dispositions préliminaires) es dem Luftfreiheitsgrundsatz ebenfalls Tribut zollte. Es schränkte ihn nur insofern ein, als die staatlichen Selbsterhaltungsrechte ("droits nécessaires à la conservation des Etats") eine Einschränkung unumgänglich machten. Die Möglichkeit, Hoheits- oder Eigentumsrechte an der Luft zu begründen, wies es mit Nachdruck wie folgt zurück:

"Article 1^{er}. - L'air est libre. Les Etats n'ont sur lui, en temps de paix et en temps de guerre, que les droits nécessaires à leur conservation.

Les Etats ne peuvent avoir, sur l'atmosphère qui les environne, ni droit de propriété, ni droit de souveraineté: l'air, en effet, est libre par sa nature même."⁴

Bedauerlicherweise enthält die zitierte EntschlieÙung keine Begriffsbestimmung von Selbsterhaltungsrecht. Jedoch könnte sinngemäß die Implizitdefinition übernommen werden, die Fauchille bereits 1902 auf der Brüsseler Tagung gegeben hatte:

"Ces droits (droits de conservation - der Verfasser) sont relatifs à la répression de l'espionnage, à la police douanière, à la police sanitaire et aux nécessités de la défense."⁵

Ohne von seinem grundsätzlichen Standpunkt abzurücken, ersetzte Fauchille im Jahre 1911 in Artikel 7 eines Abkommensentwurfes zum Rechtsstatus der Aerostate (Projet de convention sur le régime juridique des aérostats) den Leitsatz "l'air est libre" durch die These "La circulation aérienne est libre":

3 Annuaire, Bd. 19, 1902, S. 86 ff.

4 Annuaire, Bd. 21, 1906, S. 76 ff.

5 Annuaire, Bd. 19, 1902, S. 32.

"La circulation aérienne est libre. Néanmoins les Etats sous-jacents gardent les droits nécessaires à leur conservation, c'est-à-dire à leur propre sécurité et celle des personnes et biens de leurs habitants."⁶

Jedoch gestand er in Artikel 8 Absatz 1 den überflogenen Staaten zum Zwecke der Wahrung ihrer Sicherheitsbelange das Recht zu, den Überflug bestimmter Teile der Atmosphäre, insbesondere über Befestigungs-
werken, zu untersagen:

Pour sauvegarder leur droit de conservation, les Etats peuvent fermer à la circulation certaines régions de l'atmosphère. Ils ont notamment le droit d'interdire la navigation au-dessus ou aux alentours des ouvrages fortifiés."⁶

Auf seiner Madrider Tagung 1911 nahm das Institut de Droit International erneut die Fauchillesche Luftfreiheitsthese in nachstehender Form an:

"La circulation aérienne est libre, sauf le droit pour les Etats sous-jacents de prendre certaines mesures, à déterminer, en vue de leur propre sécurité et de celle des personnes et des biens de leurs habitants."⁷

Diese Bestimmung wurde wortgetreu in Artikel 1 einer EntschlieÙung des Comité juridique international de l'aviation, angenommen auf dessen drittem KongreÙ in Frankfurt/Main im September 1913, übernommen⁸.

6 Roper, La Convention Internationale du 13 octobre 1919, S. 226 ff.
7 ebd. S. 232; (Textes votés sur le régime juridique des aérostats).
Annuaire, Bd. 24, 1911, S. 346.

8 Text bei Roper, aaO., S. 252 ff. Auf seinem vierten KongreÙ in Monaco 1921 formulierte das Comité juridique den Artikel 1 einer EntschlieÙung zum Rechtsstatus des Luftverkehrs in fast der gleichen Weise mit den Worten: "La circulation aérienne est libre, sauf le droit pour l'Etat sous-jacent de prendre les mesures nécessaires en vue d'assurer sa sécurité et celle des personnes et des biens des ses habitants." (Compte rendu du 4^e Congrès, Monaco 1921, S. 84). Das Comité juridique international de l'aviation ist nach seiner Zielsetzung "un groupement indépendant composé de juristes de bonne volonté apportant le concours de leurs connaissances juridiques, de leurs efforts et de leur autorité pour établir une législation internationale conforme aux besoins et aux intérêts de la locomotion nouvelle" (Roper, aaO., S. 22 f.).

bb) Die Lufthoheitstheorie

Die politische Entwicklung der Jahre während und nach dem ersten Weltkrieg hat der Luftfreiheitsstheorie keine Anerkennung gezollt. Das vitale Interesse der Staaten an vollständiger Kontrolle des Luftverkehrs über ihren Staatsgebieten, entsprungen dem technischen Unvermögen der Staaten, sich durch einen wirksamen Flugsicherungsgürtel vor Angriffen dritter Nationen zu schützen, konnte die Lehre nicht unbeeinflusst lassen. So steht heute die überwiegende Mehrheit des Schrifttums, von einzelnen Tendenzen abgesehen, den Rechtsstatus des Luftraums *de lege ferenda* dem des Weltraums nachzugestalten,⁹ auf dem Standpunkt, daß der gesamte Luftraum über den Bodengebieten der Staaten bis in eine im einzelnen festzusetzende Höhe der vollständigen und ausschließlichen Hoheit der Bodenstaaten unterfällt.

Die erste Wende von der Luftfreiheits- zur Lufthoheitstheorie vollzog sich schon im Jahre 1906, als der englische Völkerrechtler Westlake der These Fauchilles "L' air est libre" den Leitsatz entgegengestellte:

"L'Etat a un droit de souveraineté sur l'espace aérien au-dessus de son sol, sauf le droit de passage inoffensif pour les ballons ou autres machines aériennes et pour la correspondance télégraphique sans fil."¹⁰

9 Economidès in einem Abkommensentwurf zum Rechtsregime von Luftraum und Weltraum: "L'espace atmosphérique est libre et appartient à toutes les nations qui ont un droit d'égal utilisation." (RHellDI Bd. 13, 1960, S. 253. - Ähnlich Chaumont, *Le droit de l'espace*, S. 47 und 51 ff.; Quadri, *Droit international cosmique*, S. 519 f., 556, 561 und 579. -

10 *Annuaire*, Bd. 21, 1906, S. 299. - Als ein dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik angemessener Zwischenweg zwischen der Fauchilleschen Luftfreiheitsstheorie und der Westlakeschen Lufthoheitstheorie erwies sich in den ersten Jahrzehnten des luftfahrtstechnischen Aufbruchs die sog. Luftzonenstheorie (im englischen Sprachraum als "Territorial Airspace Theory" oder "Navigable Airspace Theory" bezeichnet), die die territorialstaatliche Hoheitssphäre auf die Unterschichten der Atmosphäre zu beschränken suchte: So vorübergehend Fauchille selbst, der aus Gründen der Sicherheit des überflogenen Staates eine "nationale Zone" bis in eine Höhe von 1 500 Metern errichten wollte (Fauchille, in: *Annuaire*, Bd. 19, 1902, S. 19 ff.; ders. *Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats*, S. 414 ff.); Bluntschi, der die Ausdehnung des Hoheitsraumes in Analogie zur seerechtlichen Drei-Meilen-Zone nach der Reichweite der weitest-

Im Jahre 1910 machte sich der Congrès Juridique International pour la réglementation de la locomotion aérienne die Westlakesche Lufthoheitstheorie in folgenden Empfehlungen (Voeux) zu eigen:

"Que l'atmosphère dominant le territoire et la mer territoriale soit considérée comme une atmosphère territoriale assujettie à la souveraineté de l'Etat et que l'atmosphère dominant les territoires inoccupés et la mer libre soit considérée comme libre.

Que, dans l'espace territorial, le passage et la circulation des aéronefs soient libres, sauf les règles de police nécessaires à la protection des intérêts publics et privés, et le régime juridique inhérent à la nationalité des aéronefs."¹¹

Ein Vertragsentwurf bezüglich des internationalen Luftverkehrs (Projet de Traité réglementant la circulation aérienne internationale), der nach Bericht M. Guillaume Desouches am 21. Juni 1913 von der Commission de droit aéronautique der Fédération aéronautique internationale angenommen worden war, brachte den staatlichen Hoheitsgrundsatz im Luftraum zwar nur implizit zur Geltung, indem sie die Bedingungen vorschrieb, unter denen allein Flugverkehr über den Boden gebieten der Signatarstaaten zulässig sein soll; jedoch geht aus dem zugrundeliegenden Bericht Desouches unzweideutig hervor, daß unter den drei Grundprinzipien, die das Luftrecht beherrschen - dem Hoheitsgrundsatz, dem Luftfreiheitsgrundsatz und dem Luftverkehrsfreiheitsgrundsatz -, dem Hoheitsgrundsatz der eindeutige Primat eingeräumt ist:

"Ce projet repose sur trois principes, également intangibles, qui sont la base du droit aérien:

- 1^o Le principe de la "souveraineté de l'Etat", qui, né du besoin de l'indépendance nationale, crée l'obligation de se précautionner et de se défendre, notamment par des mesures de sûreté et de sécurité nationales et individuelles.
- 2^o Le principe de la "liberté de l'air", qui donne l'indépendance aux évolutions aériennes et assure l'impunité des infractions

tragenden Landgeschoße bemessen wollte (Bluntschi, Das moderne Völkerrecht, S. 354);

von Bar, der eine Obergrenze staatlicher Hoheit im Luftraum in nur 50 Metern forderte (von Bar, Lehrbuch des International Privat- und Strafrechts, S. 338).

Vgl. dazu: Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 19 f. mit Nachweisen.

11 Abgedruckt bei: Roper, aaO., S. 211.

- aux réglementations édictées toutes les fois qu'il est impossible d'identifier l'aéronef et qu'il n'y a pas atterrissage.
- 3° Le principe de la "libre circulation", qui, de nos jours, offre toutes facilités à l'individu, jouissant de tous ses droits, pour aller d'un pays à un autre, par le mode de locomotion et les voies qui lui conviennent, sans être tenu à l'accomplissement de formalités de police quelconques. "12

Im Gegensatz zum Institut de Droit International hatte sich die für die Entwicklung der völkerrechtlichen Lehre nicht weniger bedeutsame International Law Association bereits auf ihren Tagungen in Paris 1912 und Madrid 1913 den Lufthoheitsgrundsatz zu eigen gemacht, indem sie jedem Staat das Recht zugestand, im Luftraum über seinen Land- und Wassergebieten Verbote, Beschränkungen und Regelungen zu treffen, die nur durch ein "right of passage" begrenzt sein sollten. So nahm die International Law Association auf ihrer Tagung in Madrid folgende EntschlieÙung an:

"It is the right of every State to enact such prohibitions, restrictions and regulations as it may think proper in the regard of the passage of aircraft through the airspace above its territories and territorial waters. Subject to this right of subjacent States, liberty of passage of aircraft ought to be accorded freely to the aircraft of every nations. "13

Die rechtliche Zugehörigkeit des Luftraums zum Bodengebiet konnte als ein auch in der Lehre universell anerkannter Grundsatz gelten, als im Jahre 1927 das Institut de Droit International, bislang hartnäckigster Verfechter der Luftfreiheitsthese, auf seiner Tagung in Lausanne gleichfalls die territorialstaatlichen Sicherheitsinteressen im Luftraum anerkannte und damit dem Lufthoheitsgrundsatz beitrug. Artikel 1 der 1927 in Lausanne gefaÙten EntschlieÙung lautete:

12 Abgedruckt bei: Roper, aaO., S. 233 ff.; vgl. Abschnitt 1, Fußnote 15.

13 ILA, 27th Report, Paris 1912, S. 213 ff.; ILA, 28th Report Madrid 1913, S. 533.

"Il appartient à chaque Etat de régler l'usage de l'air au-dessus son territoire, en tenant compte d'une part des nécessités de la circulation aérienne internationale (atterrissage compris), d'autre part des nécessités de la sécurité nationale, tout au point de vue militaire, douanier, sanitaire qu'au point de vue de la protection des personnes et des biens de ses habitants."¹⁴

Ist sich die heutige Lehre auch darüber einig, daß der Luftraum über den staatlichen Bodengebieten bis in eine de lege ferenda zu bestimmende Höhe deren Rechtsstatus teilt, so wird doch die Frage unterschiedlich beurteilt, wie dieser elementare Satz rechtsdogmatisch hergeleitet und begründet werden kann.

Während Vertreter der sog. Ingre^dienztheorie geltend machen, daß die Luft einen integrierenden Bestandteil des Staatsgebietes bildet, das nicht flächenhaft-zweidimensional, sondern nur räumlich-dreidimensional zu verstehen ist,¹⁵ stützen die Vertreter der sog. Pertinenztheorie die Zugehörigkeit des Luftraums zum Bodengebiet auf die Behauptung, daß die Luft untrennbares Zubehör (Pertinenz; appurtenance; accessoire) der Erdoberfläche ist¹⁶.

Der doktrinelle Streit mag unterdessen hier als belanglos dahingestellt bleiben. Beiden Theorien ist gemeinsam, von einer engen "naturgesetzmäßigen Verbundenheit"¹⁷ und "räumlichen Korrelation"¹⁸ zwischen

14 Annuaire, Bd. 33, 1927, III, S. 337.

15 So Eymess, Die Lufthoheit und ihre Beschränkungen, S. 52; Haupt, Der Luftraum, S. 30; Meyer-Lindenberg, Völkerrecht, S. 81; so auch der Konventionentwurf über Rechte und Pflichten der Neutralen im See- und Luftkrieg (Draft Convention on Rights and Duties of Neutral States in Naval and Aerial War), der 1939 von der Harvard Law School ausgearbeitet worden war und dessen Artikel 1 unter staatlichem Territorium auch den über den Bodengebieten gelegenen Luftraum versteht ("The territory of a State or of a belligerent comprises its land and territorial waters and the airspace above them". in: AJIL Suppl. Bd. 33, 1939, S. 167 ff.).

16 Holtzendorff, Handbuch des Völkerrechts Bd. 2, S. 230; Zitelmann, Luftschiffahrtsrecht, S. 19 ff. und 274. - Zu Ingre^dienz- und Pertinenztheorie eingehend: Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 23 f.

17 Meyer, Die Freiheit der Luft, S. 91 und 268.

18 Böhmert, Die Luftseegrenze, S. 99.

Luftraum und Bodengebiet auszugehen, die als logisches Derivat die rechtliche Gleichstellung der beiden Rechtsbegriffe nach sich zieht. Diese Auffassung wird auch von derjenigen Minderheit der neueren Lehre geteilt, die den Grundsatz der Luftverkehrsfreiheit über den Rang von Völkervertragsrecht hinaus zu einer Norm universellen Völkergewohnheitsrechts zu erheben sucht¹⁹.

b) Der Rechtsstatus des Weltraums im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre

Die heute universelle, in Artikel 2 des Weltraumvertrages kodifizierte Rechtsüberzeugung, daß der Weltraum jenseits einer de lege ferenda zu fixierenden Grenze freies, nationaler Aneignung nicht unterworfen Gebiet sein soll, ist noch bis vor einem Jahrzehnt auf heftigen Widerstand in der weltraumrechtlichen Lehre gestoßen. Im Gegensatz zu jener, im Grunde bedeutungslos gebliebenen Theorie, die den Weltraum nur als gegenwärtig freie, prinzipiell jedoch okkupierbare res nullius qualifiziert²⁰, hat die aus dem antik-mittelalterlichen Rechtsdenken überkommene Unendlichkeits- oder Usque-ad-Coelum-Theorie beherrschenden Einfluß ausgeübt.

aa) Die Unendlichkeits- oder Usque-ad-Coelum-Theorie

Eine topographische Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum erübrigt sich, ähnlich wie nach der Luftfreiheits-theorie, nach der Usque-ad-Coelum-Theorie, die einen in der Vertikalen unbegrenzten staatlichen Hoheitsraum postuliert. Ihr zufolge sollte der Weltraum in seiner Totalität bis in "unendliche" Höhe der Hoheitsgewalt des Staates unterstehen, über dessen Territorium er gelegen ist; der Kosmos

19 Meyer, aaO., S. 13 ff. und 270; de Lapradelle, Les frontières de l'air, S. 196 ff.

20 So: Sontag, Weltraumrecht, S. 250 und 342; Fasan, Weltraumrecht, S. 106, der zwischen okkupierbaren und nicht-okkupierbaren Himmelskörpern unterscheidet.

sollte demzufolge in kegelförmige Sektoren aufgeteilt werden, deren Spitzen im Erdmittelpunkt gelegen sind und deren Mantelflächen aus der Gesamtheit der durch die Staatsgrenzen auf der Erdoberfläche ins Unendliche verlaufenden Leitstrahlen gebildet wird.

So bedeutet für den französischen Luftrechtler Lemoine staatliche Lufthoheit, daß "la frontière aérienne est constituée par une surface imaginaire perpendiculaire au sol, d'une hauteur illimitée et dont la base épouge le tracé de la frontière terrestre"²¹; der deutsche Luftrechtler Wegerdt macht geltend, daß "an der Landesgrenze eine unsichtbare Mauer errichtet ist, die bis in die Unendlichkeit reicht, und deren Überfliegen der Staat, dessen Hoheitsgebiet innerhalb dieser unsichtbaren Mauer liegt, von seiner ausdrücklichen Genehmigung abhängig macht"²²; vor dem Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums wies der Delegierte Chiles, Pinochet, darauf hin, daß "since no limit is set on this air space, it must be taken as extending to the infinite, at least in theory"²³.

Der Unendlichkeitstheorie nahe steht auch de Lapradelle, der anführt, daß "l'espace aérien, conception géométrique, comporte nécessairement une dimension infinie que peut remplir la capacité juridique, également infinie, de la souveraineté"²⁴.

Die offizielle sowjetische Völkerrechtsdoktrin vertrat noch bis Ende der 50er Jahre den Standpunkt, daß sich der Staatshoheitskegel ad infinitum in den Raum über der Erdoberfläche erstrecke²⁵. Dieser

21 Lemoine, *Traité*, S. 276.

22 Wegerdt, *Luftrecht*, S. 16.

23 UN Doc. No. A/C. 1/PV. 982, S. 41, 12. November 1958

24 de Lapradelle, *Les frontières de l'air*, S. 127.

25 Kislov/Krylov, *Gosudarstvennyj suverenitet na vozdušnoe prostranstvo: obščepriзнанныj princip meždunarodnogo prava*, S. 34; *dies. State Sovereignty in Airspace*, S. 35; *Kosovskij, Meždunarodnoe pravo*, 1955, S. 160 und 1957, S. 268.

Standpunkt erhärtete sich insbesondere nach Ankündigung des Weißen Hauses vom 29. Juli 1955, in den nächsten Jahren Satelliten in den Welt- raum zu entsenden; sie machte erst nach dem erfolgreichen Start des ersten sowjetischen Erdbegleiters dem Grundsatz der Weltraumfreiheit Platz²⁶.

Die Usque-ad-Coelum-Theorie wird in der Hauptsache auf zwei Argumen- te gestützt:

- . . . Mit Bezugnahme auf den Wortlaut der Artikel 1 der Konventionen von Paris und Chicago, die "vollständige und ausschließliche Hoheit" der Staaten im Luftraum über ihren Bodengebieten deklarieren, wird formaljuristisch geltend gemacht, daß der Terminus "voll- ständige Hoheit" (complete sovereignty; souveraineté complète) als räumlich unbegrenzte Hoheit auszulegen sei²⁷.

In diesem Sinne argumentiert Homburg zugunsten einer boden- staatlichen Hoheitserstreckung ad infinitum mit der Begründung, daß "... en reconnaissance aux Etats sous-jacents la souveraineté sur leur espace atmosphérique, les Conventions internationales sur la navigation aérienne ont considéré que cette souveraineté s'exerçait ad infinitum ou usque ad coelum, comme disaient les Anciens"²⁸.

26 Korovin, O međunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, S. 71; ders. International Status of Cosmic Space, S. 53; Zadorožnij, Iskusstvennyj sputnik i međunarodnoe pravo, S. 1 f.; ders. The Artificial Satellite and International Law, S. 504 f. bzw. 1047 f.

Weitere Vertreter der Unendlichkeitstheorie: Urbach, Vom Luft- recht, S. 17 (1917); Warschauer, Luftrecht, S. 18 f. (1910). In der neueren Lehre: Hingorani, La souveraineté sur l'espace exo- atmosphérique, S. 250; Milde, Considerations on Legal Problems of Space above national territory, S. 8 f.; Papathanassion, Réflexions sur les problèmes juridiques posés par le vol à haute altitude et le vol "cosmique", S. 357 f.; Ming Ming Peng, Le vol à haute altitude, S. 397 und 403; Sauer, Die völkerrechtliche Bedeutung des Sputniks, S. 37; Giannini, Diritto spaziale o astronautico, S. 1293 ff.

27 Shawcross/Beaumont, 1951, S. 175.

28 Homburg, Droit de l'espace, S. 395 f.

. . . Vielfach wird die Parallele zur privatrechtlichen *Usque-ad-Coelum-Maxime* des antiken und mittelalterlichen Rechtsdenkens bemüht, kann doch der Staat nicht domaniale, d.h. privatrechtliche Eigentumsrechte verleihen, ohne insoweit zugleich seine öffentlich-rechtliche Hoheitssphäre, sein *imperium*, in Anspruch zu nehmen²⁹.

Die privatrechtliche *Usque-ad-Coelum-Maxime* geht auf das römische Recht zurück, wengleich sie in ihrer vielzitierten schlagwortartigen Fassung "*Cujus est solum, ejus est usque ad coelum et ad inferos*" ihre Wurzeln im mittelalterlichen Rechtsdenken hat. So findet sich bereits in den *Digesten* ein *Passus*, der den gesamten über dem Boden eines öffentlichen Grundstücks gelegenen Himmel (*coelum*) als frei betrachtet:

"*Si intercedat solum publicum vel via publica, neque itineris actusve neque altius tollendi servitutes impedit: sed immittendi, protegendi, prohibendi, item fluminum et stillicidiorum servitutum impedit, quia coelum, quod supra solum intercedit, liberum esse debet*"³⁰.

Im Gegensatz zum *coelum* über öffentlichen Grundstücken, das freier Raum sein soll, gehört das *coelum* über Privatgrundstücken diesem rechtlich zu:

"*Si quis projectum aut stillicidium in sepulcrum immiserit, etiamsi ipsum monumentum non tangeret, recte cum eo agi, quod in sepulcro vi aut clam factum sit, quia sepulcri sit non solum is locus qui recipiat humanationem, sed omne supra it coelum: eoque nomine etiam sepulcri violati agi posse.*"³¹

Zum generellen Lehrsatz wurde die *Usque-ad-Coelum-Maxime* allerdings erst durch die *Glossa Ordinaria* zum *Corpus Juris Civilis*, vollendet durch den Bologneser Juristen Franziskus von Accursius erhoben, dessen Sohn auf Einladung Eduards I. (1239 - 1307) im Jahre 1274 nach England kam und im Verlaufe seiner Lehrtätigkeit in Oxford

29 Cooper, *Roman Law and the Maxim 'Cujus est Solum'* in *International Air Law*, S. 24.

30 *Digest Lib. VIII*, tit. 2, Par. 1, in: *Corpus Juris Civilis Editio sexta decima*, Mommsen/Krüger, S. 144, Spalte 1.

31 *Digest Lib. XLIII*, tit. 24, par. 22,4, aaO., S. 749, Spalte 2.

dem Lehrsatz in England zu Geltung verhalf³².

So kommentierte Accursius in seiner Glosse zu Digest VIII. 2. 1: "Cujus est solum ejus debet esse usque ad coelum"; zu Digest XLIII. 24. 21. 1 ("In opere novo tam soli quam coeli mensura facienda est") findet sich die Glosse: "quia coelum quod supra aedes meas est usque ad coelum liberum esse debet"³³.

In der anglosächsischen Rechtsprechung fand die Usque-ad-Coelum-Theorie nachweislich zum ersten Mal im Rechtsstreit Bury versus Pope im Jahre 1586 Anwendung³⁴. In einer späteren Eigentumsabwehrklage (case of trespass), die vom Bischof von London angestrengt worden war, soll Justice Brook (wahrscheinlich Richard Brooke, Richter am Court of Common Pleas) wie folgt entschieden haben:

"Le lessour aura le terre sur que l'arbre cressoit, car l'arbre ad son estre per le terre et per l'aire, et donques tout le terre sur que il cressoit in profundite, et tout l'aire que luy nurrish en altitude, perteigne a cesty a que l'arbre perteigne ..."³⁵

Ein sinngemäß gleicher Passus findet sich auch im Jahre 1628 bei Lord Coke on Littleton, der darlegt:

"An lastly, the earth hath in law a great extent upwards, not only of water, as hath been said, but of ayre and all other things, even up to heaven for cujus est solum, ejus est usque ad coelum, as it is holden"³⁶.

32 Guldemann, Cujus est solum, ejus est usque ad coelum, S. 213.

33 Zit. Mc Nair, The Law of the Air, S. 395; Cooper, aaO., S. 35 und 43; de Lapradelle, De l'origine de la maxime cujus solum, ejus coelum, S. 301. - Abdruck von Digest XLIII. 24. 21. 1 aaO., S. 749, Spalte 2. - vgl. Glosse Bartoli zu Digest VIII. 2. 1: "Nam solum est liberum usque ad coelum" (Juriscon Coryphaei Bartoli a Saxoferrato Opera 1589, S. 593).

34 Case Bury v. Pope, zit. Hatzeltine, The Law of the Air, S. 62; Mc Nair, The Law of the Air 1964, S. 396.

35 Zit. Mc Nair, aaO., S. 31, Fußnote 2. Die deutsche Übersetzung würde etwa lauten: "Der Verpächter soll die Erde zu eigen haben, auf der der Baum wächst; denn der Baum gehört sowohl zur Erde wie zur Luft, und folglich gehört die gesamte Erde auf der er in die Tiefe wächst und die gesamte Luft, die ihn in der Höhe nährt, demjenigen zu, dem der Baum zugehört."

36 Cooper, aaO., S. 49; Shawcross/Beaumont 1951, S. 446 (§ 414).

Auch der Code Civil, der unter selbständiger Verarbeitung des römischen Rechts und der bisherigen Rechtsgewohnheiten und königlichen Erlasse das gesamte Privatrecht abhandelt und größten Einfluß auf die internationale Privatrechtsentwicklung genommen hat, hat sich den römisch-rechtlichen Gedanken zu eigen gemacht, daß das Grundeigentum das Erdreich senkrecht unter und den Raumsektor senkrecht über dem Grundstück mitumfaßt. Er definiert in seinem zweiten Buch (Des biens et des différentes modifications de la propriété) in Artikel 552 Absatz 1 den Umfang des Grundeigentums mit der prägnanten Formel: "La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous."

bb) Die Weltraumfreiheitstheorie

Die Usque-ad-Coelum-Theorie hat sich als impraktikabel erwiesen. In westlicher wie östlicher Lehre besteht heute Einmütigkeit darüber, daß das staatliche Luftraumgebiet ipsa natura in der Vertikalen begrenzt sein muß. Darüber hinaus kann heute als alleinige Auffassung angesehen werden, daß der Weltraum in seiner Gesamtheit keinerlei Ausübung einzelstaatlicher Ausschlußrechte, wie territorialer Souveränität und Gebietshoheit oder inhaltlich beschränkter Hoheitsbefugnisse, unterliegt, unabhängig davon, ob diese Rechte geozentrisch durch Projektion der territorialstaatlichen Hoheitssphäre über die Obergrenze des zu umgrenzenden Luftraums hinaus oder topozentrisch durch völkerrechtliche Okkupation begründet werden³⁷.

37 So Cooper, High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 5; Babinski, Quelques réflexions sur les rapports entre le droit des gens et le droit astronautique, S. 59; Schachter, Who owns the Universe, S. 8 ff.; Horsford, The Law of Space, S. 144 ff.; Jenks, International Law and Activities in Space, S. 99 ff.; Craig, National Sovereignty at High Altitudes, S. 384 ff.; Zadorožnyj, The Artificial Satellite and International Law, S. 504 bzw. 1047; Mateesco Matte, A qui appartient le milieu aérien?, S. 227 ff.; Kroell, Eléments créateurs d'un droit astronautique, S. 222 ff.; Böhme, Lufthoheit und Weltraumflug, S. 184 ff.; Bret, Le contrôle de l'espace, S. 3 ff.; Rauchhaupt, World Space Law, S. 125 ff.; Cocca, Ante la possibile

Aus der Vielzahl von Stellungnahmen der Lehre zur Frage des Rechtsstatus des Weltraumes seien nur einige wenige angeführt:

Der von namhaften englischen Völkerrechtlern ausgearbeitete "Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space" erkennt dem Weltraum und den in ihm enthaltenen Himmelskörpern den Rechtscharakter einer *res omnium communis* zu, die keinerlei Aneignung oder ausschließlichem Gebrauch unterliegt.

"Outer space, and the celestial bodies therein," schlägt dieser Gesetzesentwurf in Artikel 2 Absatz 1 vor, "are recognized as being *res communis omnium*, free for exploration and use by all States in conformity with the provisions of this Draft Code, and neither outer space nor the celestial bodies in it are capable of appropriation or exclusive use by any State."³⁸

proyección del derecho hacia la luna, S. 14 ff.; Cocca, Espacio aéreo y espacio interplanetario - Su régimen jurídico, S. 26 f.; Cocca, La ley del espacio, S. 2 f.; Meyer, Problemas jurídicos del espacio supra-atmosférico, S. 22 ff.; Chester, Projecting the Law of the Sea into the Law of Space, S. 3 ff.; Craig, National Sovereignty at High Altitudes, S. 384 ff.; Murphy, Air Sovereignty Considerations in Terms of Outer Space, S. 11 ff.; Hildred/Tymms, The Case against National Sovereignty in Space, S. 712 f.; Smirnoff, La réglementation, internationale des vols dans l'espace supra-atmosphérique, S. 347 ff.; Chaumont, Les perspectives que doit adopter le droit de l'espace, S. 5 ff.; Ikeda, Toward the Principle of Freedom of Outer Space, S. 158 ff.; Reintanz, Zur Rechtsnatur des Luftraums und des kosmischen Weltraums, S. 507 ff.; Galina, K voprosu o mežplanetom prave, S. 52 ff.; Berezovski, Suverenitet v kosmičeskom prostranstve, S. 110 ff.; Korovin, O meždunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, S. 79 f.; Osnickaja, Meždunarodno - pravovye voprosy osvoenija kosmičeskogo prostranstva, S. 51 ff.; Žukov, Kosmičeskoe pravo, S. 223 ff.; und zahlreiche andere, siehe folgende Seiten!

38 Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 7.

Die Bedeutung dieser Rechtsnorm für das gesamte Recht des Weltraums wurde in dem gleichfalls vom David Davis Memorial Institute of International Studies ausgearbeiteten "Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies" noch schärfer herausgearbeitet, der den Freiheitsgrundsatz des kosmischen Raumes in Artikel 1 wie folgt deklariert:

- "1. Outer Space including the Moon and other Celestial Bodies is res communis omnium.
2. No claim of sovereignty or appropriation can be made by any State or International Organisation over any part of Outer Space, the Moon or other Celestial Body upon any ground whatsoever"³⁹.

Das Institut de Droit International hat in Punkt 1 einer am 11. September 1963 auf seiner Brüsseler Tagung einstimmig angenommenen EntschlieÙung zum Rechtsregime des Weltraums mit fast den nämlichen Worten der Überzeugung Ausdruck verliehen, daÙ "Outer Space and the celestial bodies are not subject to any kind of appropriation; they are free for exploration and use by all States for exclusively peaceful purposes in conformity with the following provisions"⁴⁰.

39 Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies, S. 6.

40 Annuaire, Bd. 50, 1963, S. 380; unter: Resolutions adopted by the Institute of International Law at its session of Brussels (3 - 12 September 1963), S. 369 ff. Berichterstatter: Wilfred Jenks, Le droit international des espaces célestes, Annuaire, aaO., S. 60-184. - Eine ähnliche Bestimmung beinhaltet Punkt 3 eines zwölf Punkte umfassenden Resolutionsentwurfes des Institut de Droit International zum Weltraumrecht, der dem 15. Internationalen Astronautischen KongreÙ im September 1964 in Warschau von einer Arbeitsgemeinschaft des Institut de Droit International unterbreitet worden war, jedoch unter Hinweis auf die mangelnde Rechtssetzungsbefugnis des Kongresses nicht verabschiedet wurde (Žukov, Kosmičeskoe pravo, S. 245).

Wie der englische Draft Code of Rules, der englische Draft Treaty on Outer Space und die weltraumrechtliche Entschließung des Institut de Droit International qualifiziert die überwiegende Mehrheit des völkerrechtlichen Schrifttums Weltraum und Himmelskörper als Gemeineigentum der gesamten Menschheit (*res omnium communis*), die wie das *mare liberum* keinerlei nationaler Hoheitsbetätigung unterliegt⁴¹. Verschiedentlich wird - in Analogie zur *res sacra* des römischen Rechtes - dem Begriff "*res extra commercium*" der Vorzug gegeben, um zu unterstreichen, daß weder individuelle noch kollektive Aneignung statthaft ist⁴².

41 Für den *res-omnium-communis*-Charakter des Weltraums sprechen sich aus: Mc Dougal/Laswell/Vlasic, *Space Law*, S. 243; Haley, *Droit de l'espace et métadroit*, S. 176; Zadorožnij, aaO.; - Cocca spricht von einer "*res omnium humanitatis*" (vor dem juristischen Unterkomitee des Ausschusses zu friedlichen Nutzung des Weltraums, UN Doc. A/Ac. 105/C. 2/SR. 80, S. 17); Valladão zieht den Terminus "*res communis omnium universi*" vor (Valladão, *Direito Interplanetario e Direito Inter-Gentes Planetarias*, S. 1; ders. *The Law of Interplanetary Space*, S. 160). Der Terminus "*res communis omnium universi*" findet sich auch in Resolution 76/77/78 der Inter-American Bar Association, angenommen auf ihrer 11. Tagung in Miami Beach.

42 Jenks, *Space Law*, S. 98 f.; Krishna Rao, UN.Doc. A/AC, 105/C. 2/SR. 83; Cheng, *International Law and High Altitude Flights*, S. 487. - Während *res communes* (im römischen Recht das *mare*, die *aqua profluens* und der *aer*) dem Verkehr nur insoweit entzogen sind, als ihre Bestimmung zum Gemeingebrauch erforderlich macht, sind *res extra commercium* (*res sacrae* und *res religiosae*) jeder Art der Verfügung entzogen (Windscheid, *Pandektenrecht*, Bd. 1, S. 727 ff.).

Die Frage nach der rechtsdogmatischen Begründung des Freiheitsgrundsatzes im Weltraum hat in der völkerrechtlichen Lehre mehrere Antworten erfahren:

- Rechtshistorisch muß argumentiert werden, daß die aus dem antikeitmittelalterlichen Rechtsdenken überkommene Usque-ad-Coelum-Theorie keinen Platz in einer modernen Rechtsordnung der Nationen hat.

. . . Bereits vor Inkrafttreten des Weltraumvertrags war sich die herrschende Lehre darüber im klaren, daß die Hoheitsattribute "vollständig und ausschließlich" nicht im Sinne einer Erstreckung ad infinitum des territorialstaatlichen Hoheitsraums auszulegen sind⁴³.

So erklärte Cooper schon 1947 in Hinblick auf die Konventionen von Paris und Chicago, daß das Völkerrecht zur Zeit keine anerkannte Regel darüber enthalte, "ob ein oberhalb und jenseits des Luftraums befindliches benutzbares Raumgebiet einen Teil

43 Cheng, *International Law and High Altitude Flights*, S. 491; Danier/Saporta, *Les Satellites Artificiels et le Droit Aérien*, S. 298; von Hannover, *Luftraum und Weltraumrecht*, S. 34; Homberg, *Etendue et limites du droit aérien*, S. 141; Jenks, *International Law and Activities in Space*, S. 102; Mandl, *Das Weltraumrecht*, S. 32; Meyer, *Rechtliche Probleme des Weltraumflugs*, S. 32; Zarges, *Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum*, S. 114, 121; Mc Dougal/Lipson, *Perspectives for a Law of Outer Space*, S. 422; Mankiewicz, *The Regulations of Activities in Extra-Aeronautical Space*, S. 195; Quadri, *Droit International Cosmique*, S. 539 ff.; Johnson, *Remarks*, S. 166 f.; Hildred / Tymms, *The Case against National Sovereignty in Space*, S. 266 f. und 270; Korovin, *International Status of Cosmic Space*, S. 1064. Latchford, *The Bearing of International Air Navigation Conventions on the Law of Outer Space*, S. 495 f.; de Planta, *Principes du droit international privé*, S. 86.

des Hoheitsgebietes des darunter befindlichen Staates bildet oder nicht." Er gestand jedoch zu, "daß es im Raum eine obere Grenze für das Hoheitsgebiet geben muß"⁴⁴.

Zarges sieht in den Epitheta "vollständig und ausschließlich" lediglich eine Unterstreichung der Bedeutung, die dieser Hoheitsdeklaration beizumessen ist⁴⁵, während Meyer, um weitere Interpretationsmißverständnisse zu vermeiden, bereits im Jahre 1944 vorschlägt, in einer künftigen Neufassung der Lufthoheitsdeklaration die Termini "vollständig und ausschließlich" als überflüssigen Pleonasmus zu streichen⁴⁶.

Indes sind die letzten Interpretationsschwierigkeiten spätestens mit Inkrafttreten des Weltraumvertrages beseitigt worden, der eine Hoheitserstreckung ad infinitum mit Entschiedenheit ablehnt.

Es muß als rechtmethodisch unzulässiger Anachronismus und exaktwissenschaftlich unstatthafte Extrapolation betrachtet werden, die zeitgebundene Usque-ad-Coelum-Vorstellung des Corpus Juris Civilis und der mittelalterlichen Glossatorenschule auf die völlig gewandelten tatbestandsmäßigen Voraussetzungen zu übertragen, die unser heutiges Weltbild beherrschen. Da sie "konzipiert worden (ist) in den Grenzen der überkommenen rechtlichen Erfahrung und daher durch sie bedingt" ist⁴⁷, reißt jede Verabsolutierung sie aus dem politisch-geschichtlichen Gesamtzusammenhang, in dem allein sie verstanden und gewürdigt werden kann.

-
- 44 Cooper, Der Flug in große Höhen, S. 243. - Ähnlich: Horsford, The Law of Space, S. 145. Ebenso Kroell, Einem Weltraumrecht entgegen, S. 253, der die "domaniale Lösung" für den Weltraum entschieden ablehnt, "weil eine Ausdehnung der Anwendung der Lufthoheitstheorie mit der sich daraus ergebenden Verpflichtung, die an diese Rechtssphäre gebundenen Rechte zu achten, praktisch unmöglich ist."
- 45 Zarges, aaO., S. 86.
- 46 Meyer, Die Freiheit der Luft, S. 121; ähnlich Riese, Luftrecht 1936, S. 76, Anm. 10.
- 47 Sontag, Weltraumrecht, S. 15.

Erweist sich bereits eine Übertragung des römisch-rechtlichen Grundsatzes "Usque ad Coelum" in eine moderne, gewandelte Welt als rechtmethodisch unzulässig⁴⁸, so hat sich mit der Entwicklung des Luftflugverkehrs zu Beginn des Jahrhunderts auch das Rechtsverständnis des Grundeigentums entscheidend geändert. In dem dabei auftretenden Konflikt zwischen den Interessen des Grundeigentümers und den Erfordernissen rasch wachsenden Luftverkehrs mußte letzteren in immer weiterem Maße nachdrücklich Rechnung getragen werden. Gegenüber dem römisch-rechtlichen Eigentumskonzept einer "plena in re potestas"⁴⁹ trat die Idee der Sozialgebundenheit des Eigentums als eines Komplexes von Rechten und Pflichten im Ganzen des Sozialgefüges in den Vordergrund (vgl. Art. 14 GG).

So entschied bereits im Jahre 1815 ein englisches Gericht, daß der Flug von Ballonen über fremdes Grundeigentum kein Fall des tresspass (quare clausum fregit) sei⁵⁰. Im Jahre 1928 beschied ein Gerichtshof des amerikanischen Bundesstaates Minnesota einem Grundbesitzer, der den Flug von Luftfahrzeugen über seinem Grund und Boden zu verhindern suchte, daß die höheren Luftschichten als natürliches Erbe aller Menschen anzusehen seien, und erteilte damit der Usque-ad-Coelum-Theorie für den Bereich des Privatrechts als einer "ancient, artificial maxim of law" eine scharfe Absage. Gleichzeitig bestimmte er die Ausschlußrechte des Grundeigentümers auf 2 000 Fuß (ca. 600 m)⁵¹.

Gilt die Usque-ad-Coelum-Maxime bereits in der Privatrechtsordnung als unvereinbar mit den Kommunikationserfordernissen der Luftfahrt, so entbehrt sie fortiori ratione jedes Platzes im Völkerrecht, ist sie doch im wesentlichen auf die Analogie zur Privatrechtsordnung gegründet und durch deren jahrhundertelange Tradition gestützt.

-
- 48 Probst, Rechtliche Probleme des Raumflugs, S. 652 mit Nachweisen; Guldemann, Cujus est solum, ejus est usque ad coelum, S. 233; Murphy, Air Sovereignty Considerations in Terms of Outer Space, S. 246; Klein, Zur Rechtslage im Weltraum, S. 10.
- 49 So auch der Code Civil, der in Artikel 544 das Eigentum (propriété) als "le droit le plus absolu" anspricht.
- 50 Case Pickering v. Rudel, 4 Camp. 219, 221, 171. Eng. Rep. 70, 1815.
- 51 Case Johnson v. Curtiss N.W. Airplane Co., in: US Aviation Reports 1928, S. 42, zit. bei Woetzel, Die Kontrolle der höheren Luftschichten, S. 18. - Ähnliche Entscheidungen amerikanischer Gerichte, zit. Guldemann, aaO., S. 231.

- - Rechtssystematisch muß argumentiert werden, daß effektive Herrschaft im Kosmos weder in tatsächlicher Hinsicht ausgeübt werden kann, noch der Gemeinwohlgedanke der Menschheit die Ausübung solcher Herrschaft in rechtlicher Hinsicht zuließe.

. . . Nach einmütiger Rechtsauffassung können im Weltraum keine Gebiete ausfindig gemacht werden, die einem bestimmten Teil der Erdoberfläche adäquat korrespondieren⁵². Effektive Herrschaftsausübung aber würde ein Mindestmaß räumlicher Verschmelzung der bisherigen terra nullius mit dem Territorium des sie beanspruchenden Staates voraussetzen⁵³.

So weist die Kritik der Weltraumhoheitstheorie zu Recht auf den dem mittelalterlichen Weltbild entnommenen geozentrischen Primitivismus dieser Auffassung hin. Der ungarische Weltraumrechtler Gál bezeichnet einen nach oben hin unbegrenzten Luftraum als eine "conceptual impossibility"⁵⁴, Jenks macht geltend, daß jede Projektion territorialer Souveränität in den Raum jenseits

52 Meyer, Kritische Bemerkungen, S. 202; ders. Recht im Weltraum, S. 211.

53 Cocca, Principles for a Declaration with Reference to the Legal Nature of the Moon, S. 34; Klein, Zur Rechtslage im Weltraum, S. 23; Woetzel, Die internationale Kontrolle der höheren Luftschichten, S. 55. - Schon Hugo Grotius hatte in seiner Schrift "Mare Liberum" den Leitsatz der Meeresfreiheit darauf gestützt, daß weder die Natur noch die Bestimmung der hohen See eine Aneignung zulasse ("Demonstrandum est nec populo nec privato cuiquam ius aliquod proprium in ipsum mare - nam diverticulum excipimus - competere posse, cum occupationem nec natura, nec usus publici ratio permittat." - Grotius, Mare Liberum, März 1609, 5. Kapitel).

54 Gál, Air Space and Outer Space, S. 1141.

der Atmosphäre mit den grundlegenden astronomischen Gegebenheiten schlechthin unvereinbar sei⁵⁵.

Heftige Kritik hat insbesondere die Usque-ad-Coelum-Maxime ausgelöst, "jene alte vorkopernikanische Maxime . . . , gemäß welcher sich der Mond mittags im Hoheitsgebiet des einen, abends in jenem eines anderen Staates befände."⁵⁶ Sollte die im kosmischen Gesamtgeschehen bedeutungslose Rotation der Erde um ihre eigene Achse zugleich für die Zuweisung des unermeßlichen Raumes an den "darunterliegenden" Staat der internationalen Gemeinschaft maßgeblich sein, müßte das Weltall binnen 24 Stunden die Hoheitsgebiete aller auf demselben Breitengrade gelegener Staaten durchlaufen.

Eine wirksame Kontrolle dieses unendlich weiten Raumes aber ist nicht nur im derzeitigen Stand der Technik, sondern generell-physikalisch ab derjenigen Radialentfernung von der Erde unmöglich, in der selbst ein mit theoretisch maximal erreichbarer Geschwindigkeit, der Lichtgeschwindigkeit, fliegender Körper nicht mehr imstande wäre, der Winkelgeschwindigkeit der Erdumdrehung zu folgen. Diese Radialentfernung läge in rund 4,13 Milliarden Kilometern, d. h. noch innerhalb der Umlaufbahn des erdfernsten Planeten unseres Solarsystems⁵⁷.

55 Jenks, Space Law, S. 99.

56 Guldemann, aaO., S. 232; ähnlich Böhme, Luftfreiheit und Weltraumflug, S. 189; Zourek, What is the Legal Status of the Universe?, in Symposium, S. 1109 ff.; Kroell, Traité de droit international public aérien, Bd. 1, S. 34 und 81; Schoenborn, La nature juridique du territoire, S. 158; de Visscher, La navigation aérienne internationale, S. 351; Bruns, Der Begriff des "freien Luftraumes" im Völkerrecht, S. 31; Haley, Space Law and Government, S. 40 ff.; Verplaetse, International Law in Vertical Space, S. 95 ff.; Woetzel, Die Kontrolle der oberen Luftschichten, S. 48; Münch, Grundfragen des Weltraumrechts, S. 162; Cheng, Recent Developments in Air Law, S. 216 ff.; Jenks, International Law and Activities in Space, S. 103. Kroell, Einem Weltraumrecht entgegen, S. 249.

57 Diese Radialentfernung errechnet sich nach der Formel:

$$2 r \pi / 86\,400 \text{ (cm/sec)} = 3 \cdot 10^{10} \text{ (cm/sec)}, \text{ bzw. } r = 3 \cdot 10^{10} \cdot 86\,400 / 2 \pi \text{ (cm).}$$

Der Satz, daß der Weltraum frei und der internationalen Gemeinschaft zugeordnet ist, kann nicht nur negativ, sondern auch positiv begründet werden. Er entspringt letztlich dem überragenden gesamt menschheitlichen Interesse auf internationale Kommunikation, das die Staaten verpflichtet, den Weltraum von nationaler Hoheitsbetätigung frei zu halten und die Ressourcen, die sie im Weltraum oder auf Himmelskörpern erschlossen haben, treuhänderisch zum Wohle und Nutzen der Gesamtmenschheit zu verwalten⁵⁸.

Der Leitgedanke des bonum commune humanitatis kann entsprechend seiner Natur als Universalprinzip, nicht auf den chthonischen Bereich beschränkt bleiben. Er muß gerade im kosmischen Recht, dem noch mehr als dem Völkerrecht im allgemeinen die Möglichkeit seiner zwangsweisen Durchsetzung abgeht, die Ordnungsfunktion übernehmen, die im innerstaatlichen Raum der Staatsmacht zukommt.

Es wird sich somit als entscheidend für das Gelingen oder Mißlingen der friedlichen Erforschung und Nutzung des Kosmos erweisen, inwieweit die Menschheit in der Lage sein wird, bestehende Machtrivalitäten dem Postulat weltweiter Solidarität und Kooperation⁵⁹ im Weltraum unterzuordnen und sich von der

58 Küchenhoff, Naturrecht und Liebesrecht, S. 131; ders. Rechtsphilosophische Grundlagen des kosmischen Rechts, S. 469.

59 Nikolaev, A., O međunarodnom sotrudničestve v mirnom ispol' zovanii kosmosa (Über die internationale Zusammenarbeit bei der friedlichen Nutzung des Kosmos; S. 107, der auf dem Hintergrund sowjetischen Staats-, Gesellschafts- und Rechtsverständnisses eine Erschließung des Weltraums "dlja čelovečestva i... na osnovu širokogo međunarodnogo sotrudničestva" (für die Menschheit und auf der Grundlage weiter internationaler Zusammenarbeit) damit begründet, "čto ob-ektom issledovanij javljajutsja ne otdel'nye rajony našej planety, no vsja neob-jatnaja vseennaja, a rezultaty issledovanij važny ne dlja odnogo gosudarstva ili gruppy gosudarstv, a dlja vsego naselenija zemli." (Als Gegenstand der Forschung erweisen sich nicht einzelne Teile unseres Planeten,

Einsicht in die sachliche und moralische Notwendigkeit des kosmischen Rechtes leiten zu lassen, als dessen Wesenselemente nach westlichem wie östlichem Verständnis Vernünftigkeit⁶⁰ und Universalität⁶¹ gesehen werden.

sondern das ganze unermessliche Weltall, und die Ergebnisse der Forschung sind nicht nur für einen Staat oder eine Staaten-
gruppe, sondern für die gesamte Erdbevölkerung bedeutsam.)

- 60 Christol, The International Law of Outer Space, S. 258 spricht von "principle of reasonableness".
- 61 So bezeichnet es Kroell als "das innerste Wesen des Welt-
raumverkehrs, universell zu sein" und fährt fort, daß das
Weltraumrecht weder national noch international, sondern
nur universell sein könne und demzufolge danach strebe, die
von den Regeln des nationalen und internationalen Rechts
beherrschte irdische Zone zu verlassen und in die Universalität
des Weltalls einzudringen (Kroell, Einem Weltraumrecht
entgegen, S. 249). Friedmann sieht eine generelle Funktions-
einbuße des Hoheitsbegriffes als charakteristisch für das
neue internationale Recht, das im Übergang begriffen sei vom
"international law of coexistence" zum "international law of
cooperation" (Friedmann, The Changing Structure of Inter-
national Law, S. 37, 58 f. und 60 ff.).

KAPITEL 2

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS EMPIRISCHE GEGEBENHEITEN

Es ist im ersten Kapitel nachgewiesen worden, daß der Luftraum über den Bodengebieten der Staaten deren vollständiger und ausschließlicher Hoheit unterfällt, wogegen der Weltraum keinerlei nationaler Ausschlußnutzung zugänglich ist. Ersterer kann somit als territorialstaatlicher Hoheitsraum, letzterer als extraterritoriale, gesamt-menschheitliche Raumdomaine qualifiziert werden.

Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung auf syntaktischer Ebene korrespondieren Luftraum und Weltraum als empirische Gegebenheiten auf semantischer Ebene. Diese sind im Wege sachgerechter Interpretation unter die verwandten Normativbegriffe zu subsumieren, wobei die aus dem römischen Recht übernommenen und von internationalen Gerichten anerkannten Auslegungsgrundsätze angemessene Berücksichtigung finden können.

Da Grenzen in dem Maße an Effizienz und Rationalität gewinnen, in dem sie sich an empirische Vorgegebenheiten anlehnen, muß eine adäquate Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum in erster Linie versuchen, empirischen Realitäten in weitest angängigen und durchführbarem Maße Rechnung zu tragen.

ABSCHNITT 1

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS RECHTSPOLITISCHE GEGEBENHEITEN

"Luftraum" als Entfaltungssphäre territorialer Souveränität und Gebiets-
hoheit und "Weltraum" als Raumdomäne der gesamten Menschheit sind
wesenhaft rechtspolitische Begriffe, die mit charakteristischem recht-
lichem, politischem, soziologischem und ökonomischem Gehalt gefüllt
sind.

Nach allgemein anerkannter Lehre und ständiger Rechtsprechung interna-
tionaler Gerichte können völkerrechtliche Normativbegriffe nur auf dem
Hintergrund der sie umgebenden Lebens- und Sozialordnung gesehen wer-
den, in der sie ihre Wirkung entfalten¹. Diesem Erfordernis suchen die

- 1 Bernhardt, Die Auslegung völkerrechtlicher Verträge, S. 134 ff.
In diesem Sinne spricht Coing von einer "Auslegung des juristi-
schen Einzelsatzes aus einem wissenschaftlich ausgearbeiteten
System übergeordneter Allgemeinbegriffe" (Coing, Die juristi-
schen Auslegungsmethoden und die Lehren der allgemeinen Herme-
neutik, S. 9), bei der auf "ein überpositives, von dem Einzelgesetz
unabhängiges juristisches Begriffssystem" (ibid.) zurückgegriffen
wird. Keller bezeichnet es als Aufgabe sinnreicherer Interpreta-
tion, den "Zusammenhang mit den Realien" zu wahren (Keller, Kri-
tik, Korrektur und Interpretation des Gesetzeswortlautes, S. 151).

Der hier angewandte Grundsatz, Luftraum und Weltraum unter
Berücksichtigung der rechtspolitischen Interessensphäre der Staa-
ten zu bestimmen, konkretisiert den allgemeinen Grundsatz, daß
Rechtsbegriffe nach ihrem (subjektiven und objektiven) Zweck und
Rechtssinn auszulegen sind, den sie in der Gesamtrechtsordnung
haben (Teleologisch-systematische Interpretation).

Vgl. Bülck, Vertragsauslegung, 6. Teleologisch-systematische
Interpretation, S. 551 f.

Auf diese Interpretationsmethode nimmt der IGH Bezug, wenn er
hinter dem Wortlaut von Vertragstexten ein "underlying principle"
zu Rate zieht (I. C. J. Reports 1960, S. 160 f. "Maritime Safety
Committee of the I. M. C. O. "). Vgl. die grundlegende Entschlie-
ßung des Institut de Droit International zur Auslegung völkerrechtlicher
Verträge, gefaßt auf der 12. Plenarsitzung vom 19. April 1956, deren
Artikel 1 Abs. 1 Satz 2 empfiehlt, daß "Les termes des dispositions
du traité doivent être interprétés dans le contexte entier, selon la
bonne foi et à la lumière des principes du droit international."
(Annuaire Bd. 46, 1956, S. 359).

beiden rechtspolitischen Theorien, Effektivitäts- und Sicherheitstheorie, gerecht zu werden, indem sie die rechtspolitische Interessensphäre der Bodenstaaten zum Maßstab der Grenzziehung wählen².

a) LUFTRAUM UND WELTRAUM IM SPIEGEL DER EFFEKTIVITÄTSTHEORIE

Die bedeutsame Rolle, die das Hoheitsprinzip in der Diskussion um den Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum spielt, hat einen Teil der luft-weltraumrechtlichen Lehre dazu veranlaßt, den territorialstaatlichen Luftraum mit beherrschbarem Raum schlechthin, den extra-territorialen Weltraum aber mit prinzipiell unbeherrschbarem Raume gleichzusetzen³.

aa) Begriff und Vertreter der Effektivitätstheorie

Nach der darauf abstellenden Effektivitätstheorie ist die Grenze zwischen territorialem und extra-territorialem Raum nach Maßgabe des Grades faktischer Kontrolle zu ziehen, die der jeweilige Bodenstaat im Raum über seinem Staatsgebiet auszuüben vermag: Die Obergrenze staatlicher Hoheitserstreckung soll an der Obergrenze effektiver bodenstaatlicher Raumherrschaft gelegen sein.

2 Creola faßt Effektivitäts- und Sicherheits- (Interessen-) theorie unter dem Oberbegriff "politische Theorien" zusammen. (Creola, Raumfahrt und Völkerrecht, S. 54); die Terminologie ist weitgehend bedeutungslos.

3 So leiten Jacobini, Schachter, Woetzel und andere den weltraumrechtlichen Freiheitssatz vor allem aus der physischen Unmöglichkeit effektiver Beherrschbarkeit des Raumes ab: Schachter, Who owns the universe, S. 71; Jacobini, Problems of High Altitude or Space Jurisdiction, S. 682; Woetzel, Die internationale Kontrolle, S. 52.

Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 3, Fußnote 37.

Hinzu kommt, als zweite Wurzel der Effektivitätstheorie, die

i) Vertreter der Effektivitätstheorie

So gehört nach dem Begründer der Effektivitätstheorie Zitelmann der gesamte beherrschbare Raum, "soweit menschliche Betätigung in der Luft ... jetzt und in Zukunft erfolgen kann, gleichgültig in welcher Höhe" dem Staatsgebiet des Bodenstaates zu⁴. Der Luftrechtler Ter-Nedden erkennt der "Luftöheit des Territorialstaates keine absolute Grenze" zu, sondern läßt sie so weit reichen, "als überhaupt das menschliche Einwirkungsvermögen auf den Luftraum" reicht⁵; Ming Ming Peng läßt die staatliche Souveränität sich bis zu dem Punkte erstrecken, "où l'activité humaine est possible, c'est-à-dire à tout espace utilisable à l'homme."⁶

ii) Argumentation der Effektivitätstheorie

Im Hinblick auf die Sphäre effektiver Herrschaft im Raum oberhalb der Erdoberfläche vereinigt die Effektivitätstheorie zwei logisch voneinander unterscheidbare Grundsätze: Die effektive Ausübung von Hoheitsgewalt des Bodenstaates ist *conditio sine qua non*, unerläßliche Voraussetzung völkerrechtlich zu beachtender Rechtsansprüche auf den Luftraum. Diese können daher nicht über den Bereich hinaus in den Raum projiziert werden, der unter tatsächlicher Kontrolle des unterliegenden Staates steht;

verschiedentlich vertretene Auffassung, daß geographische Grenzen generell, mangels eigener vertraglicher Absprache, durch das Prinzip der Effektivität bestimmt werden (Sørensen, *Principes de Droit International Public*, S. 146). - Die Effektivitätstheorie wird auch verschiedentlich unscharf als Variabilitätstheorie bezeichnet (Zarges, *Die Grenze des Staatsgebiets*, S. 105); jedoch ist unter Variabilitätstheorie nicht nur die Effektivitäts-, sondern auch die Sicherheitstheorie sowie jede auf technischen Parametern aufbauende Theorie zu begreifen.

4 Zitelmann, *Luftschiffahrtsrecht*, S. 23.

5 Ter-Nedden, *Internationales Luftverkehrsrecht*, S. 11.

6 Ming-Min Peng, *Le vol à haute altitude et l'article 1^{er} de la Convention de Chicago 1944*, S. 401. -

Weitere Vertreter der Effektivitätstheorie: Giannini, *Droit aérien*, S. 7; Bluntschi, *Das moderne Völkerrecht der zivilisierten Staaten*, S. 182; Mérignhac, *Les Lois et Coutumes de la Guerre sur Terre*,

"the validity of any legal order cannot extend beyond this sphere (that part of the airspace over which it has effective control)"⁷.

Andererseits ist die effektive Ausübung von Hoheitsgewalt durch den Bodenstaat zugleich *conditio sufficiens*, allein rechtsbegründender Tatbestand völkerrechtlich zu beachtender Hoheitsansprüche auf den Luftraum. Dieser wird sich daher mindestens soweit in den Raum ausdehnen, als er unter tatsächlicher Kontrolle des unterliegenden Staates steht; denn " . . . in regard to the extension of national sovereignty over territorial space, the upper limits of this jurisdiction will be determined by the extent upward to which the subjacent State can exert effective control, and that the drawing of this line at a point short of the farthest extent of effective control may be tolerated only insofar as such action does not appear to bear adversely upon the state's feeling of security."⁸

Bd. 11, S. 197; Adler, Die Spionage, S. 80; Urbach, Vom Luftrecht, S. 17; Pereterski, Vozdušnose pravo, S. 36; Ambrosini, Di Diritto Aeronautico, S. 66; Schade, Wesen und Umfang des Staatsgebietes, S. 16; Giese, Allgemeines Staatsrecht, S. 14; Busse, Luftrecht, S. 22 f.; Quadri, Droit international cosmique, S. 510; Guggenheim, Völkerrecht 1948, Bd. 1, S. 338; Verdross, Völkerrecht, 1955, S. 199; Ross, Völkerrecht, S. 135; Guldinann, Das Bundesgesetz über die Luftfahrt vom 21.12.1948, S. 3.

- 7 Kelsen, General Theory of Law and State, S. 217. - Vgl. Verdross, der anführt, daß "der ausschließliche Herrschaftsbereich eines Staates nicht weiter reichen kann als seine Macht" (Verdross, Völkerrecht, 1955, S. 199); Alvarez, der geltend macht, daß "la prétention des Etats à exercer leur souveraineté au-dessus de leur territoire est recevable seulement jusqu' à la hauteur où ils peuvent exercer une surveillance effective." (Alvarez, Le droit international nouveau, S. 559.
- 8 Jacobini, Effective Control as Related to the Extension of Sovereignty in Space, S. 115.

bb) Kritische Würdigung der Effektivitätstheorie

Eine kritische Würdigung der Effektivitätstheorie muß versuchen, den Effektivitätsbegriff im Gesamtbereich des Völkerrechts zu sehen und zu werten. Von hier aus kann versucht werden, seinen spezifischen Sinngehalt in Hinsicht auf die Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum zu erhellen.

i) Der Effektivitätssatz im allgemeinen Völkerrecht

Der Begriff der Effektivität, ausfüllungsfähiger und ausfüllungsbedürftiger Rechtsbegriff, wurde von der Lehre entwickelt und in völkergewohnheitsrechtlicher Regelung erhärtet. Er durchzieht in mannigfachen Modifikationen das gesamte Völkerrecht; seine fundamentale Bedeutung als völkerrechtlicher Kern- und Schlüsselbegriff entspringt der "Unstaatlichkeit des Völkerrechts"⁹ und dem damit verbundenen Mangel an Erzwingbarkeit völkerrechtlicher Normen, der durch deren besondere "Wirklichkeitsnähe" kompensiert werden muß. Wie von Grotius, Vattel, Bynkershoek, Kelsen und anderen unwidersprochen dargetan, werden zahlreiche Rechte und Rechtsakte daher vom internationalen Recht erst dann als existent anerkannt, wenn sie zugleich die Gewähr für ihre tatsächliche Durchsetzung bieten¹⁰.

9 Krüger, Das Prinzip der Effektivität oder: Über die besondere Wirklichkeitsnähe des Völkerrechts, S. 277. Vgl. auch Krüger, Effektivität, S. 410 ff.; Tucker, The Principle of Effectiveness in International Law, S. 31 ff.

10 Historischer Überblick bei: Jacobini, aaO., S. 101 ff.

Sieht man vom Effektivitätsgrundsatz bei der Auslegung völkerrechtlicher Verträge¹¹ und der Zuerkennung der völkerrechtlichen Rechtssubjektivität neuentstandener Rechtsgebilde¹² ab, so spielt der Begriff der Effektivität vor allem bei der Begründung und Erweiterung gebietshoheitlicher Rechte und Einflußsphären in dreifacher Form eine wesentliche Rolle:

Erfordernis und Inhalt effektiver Herrschaft haben internationale Gerichtshöfe zu wiederholten Malen anlässlich des Aktes der Landnahme einer terra nullius durch einen mit animus domini (oder animus occupandi) handelnden souveränen Staat beschäftigt¹³.

Aus Schiedssprüchen und Urteilen geht eindeutig hervor, daß weder eine bloße Willenserklärung noch eine bloß symbolische, mit keinerlei wirksamer Herrschaftsausübung verbundene Inbesitznahme dem Okkupanten einen Rechtsanspruch zur Hand gibt. Auch bloße Entdeckung schafft nach herrschender Auffassung nur ein Anwartschaftsrecht (inchoate title), das verfällt, erfolgt nicht binnen angemessener Zeit die effektive Okkupation des entdeckten Gebietes nach¹⁴.

-
- 11 Lauterpacht, *Restrictive Interpretation and the Principle of Effectiveness in the Interpretation of Treaties*, S. 67 ff.
 - 12 v. d. Heydte, *Ein Beitrag zum Problem der Macht im "klassischen" und im "neuen" Völkerrecht*, S. 192.
 - 13 So der Las-Palmas-Schiedsspruch des Ständigen Internationalen Gerichtshofes, Schiedsspruch vom 4. 4. 1928 (AJIL 22, 1928, S. 867 ff.; ZaöRV 1, 1929, Teil 2, Seite 3); der Ostgrönlandfall des Ständigen Internationalen Gerichtshofes, Urteil vom 5. 4. 1933 (PCIJ Series A/B No. 53; STIGHE Bd. 10, S. 25) und die Clipperton-Kontroverse des Ständigen Internationalen Gerichtshofes, Schiedsspruch vom 28. 1. 1931 (AJIL 26, 1932, S. 390 ff.; United Nations Report of International Arbitral Awards II S. 1105 ff.
 - 14 Verdross, *Völkerrecht* 1955, S. 210; Oppenheim/Lauterpacht, *International Law* 1948, Bd. 1, S. 510; Huber im Las-Palmas-Schiedsspruch, aaO., S. 884; v. d. Heydte, *Discovery, Symbolic Annexation and Virtual Effectiveness in International Law*, S. 448 ff.

Erforderlich ist daher, außer der "intention et la volonté d'exercer cette souveraineté" eine "manifestation de l'activité étatique"¹⁵, "die dauernde Ausübung staatlicher Herrschaft"¹⁶, die nach Oppenheim/Lauterpacht als "the two essential facts that constitute an effective occupation" "possession and administration"¹⁷ implizieren. Indes sind die Begriffe variabel und fluktuieren entsprechend der Einzellage des Falles. Seit dem Urteil des Ständigen Internationalen Gerichtshofes im Ostgrönlandfall zwischen Dänemark und Norwegen gilt als unbestritten, daß die Erfordernisse effektiver Herrschaft so zu gestalten sind, daß sie auch auf schwer zugängliche, schwach besiedelte und unter Umständen unbewohnbare Gebiete anwendbar bleiben, solange nur die "Ausübung der Hoheitsgewalt . . . den Staat in die Lage versetzt, die Ordnung zu erhalten und seine völkerrechtlichen Verpflichtungen im Hinblick auf das Gebiet zu erfüllen"¹⁸.

Die generelle Geltung des Effektivitätssatzes und seine Tragweite auf die Vertikalerstreckung des staatshoheitlichen Luftraumes lassen sich noch klarer an Hand der seerechtlichen Entwicklung nachweisen: Die Breite der Küstengewässer war in der Vergangenheit nach Maßgabe effektiver Herrschaftsgewalt des Küstenstaates bemessen worden. Hier wie im Luftraum stehen indes nicht Ansprüche auf Festland, sondern auf mit Fluidum gefüllte Raumregionen zur Debatte, die zumindest derzeitig keiner anderen wirtschaftlichen Nutzung unterliegen als der, Trägermedia des Schiff- oder Flugverkehrs zu sein.

So galt im 18. Jahrhundert effektive Beherrschbarkeit nicht nur als

15 So der StIGH im Ostgrönlandfall, PCIJ Series A/B No. 53, S. 63.

16 Menzel, Gebietserwerb, S. 619.

17 Oppenheim/Lauterpacht aaO., S. 509.

18 Dahm, Völkerrecht, Bd. 1, S. 587.

conditio sine qua non der küstenstaatlichen Hoheitserstreckung, jenseits derer Hoheitsansprüche völkerrechtlich nicht beachtlich waren, sondern zugleich als conditio sufficiens im Sinne eines allein anspruchsbegründenden Tatbestandes.

Seit Hugo Grotius grundlegender Schrift "Mare Liberum" gilt als anerkannt, daß die Freiheit der hohen See rechtskonstruktiv aus der Unmöglichkeit ihrer faktischen Beherrschung zu deduzieren ist¹⁹. Der holländische Jurist van Bynkershoek legte der Bemessung der Weite der Küstengewässer die Tragweite der Kanonen des Küstenstaates (sog. cannon shot rule) mit der historischen Begründung zugrunde: "imperium terrae finiri ubi finitur armorum potestas"²⁰. Er bestimmte jedoch die Weite der so in abstracto umrissenen Küstengewässer nie zahlenmäßig. Erst der amerikanische Staatssekretär Jefferson legte sie im Jahre 1793 entsprechend dem damaligen Stand von Rüstung und Technik auf drei Seemeilen, entsprechend 5,5 Kilometer, fest.

19 vgl. Kapitel 1, Abschnitt 3, Fußnote⁵³.

20 van Bynkershoek, De dominio maris dissertatio, 1703, Kapitel II; ders. Quaestiones iuris publici libri duo, 1737, Lib. I, Kapitel VIII. Ebenso faßte Grotius, De iure belli ac pacis libri tres, lib. II, Kapitel III, §§ 13 und 14 ein von der Küste aus zu verteidigendes Gebiet ins Auge. - Zur historischen Entwicklung des Effektivitätsgrundsatzes bei der Bemessung der Weite der Küstengewässer, siehe Jacobini, aaO., der darauf hinweist, daß Ansprüche über die hohe See, wie sie im 15. Jahrhundert durch England (Nordsee, Kanalgewässer und Teile des Atlantik), Schweden und Dänemark (Teile des baltischen Meeres), Venedig (Adria), Spanien (Pazifik und Golf von Mexiko), Portugal (Indischer Ozean und südlicher Atlantik) geltend gemacht wurden, verfielen, weil sie des erforderlichen Maßes wirksamer Herrschaftsausübung entbehrten. - vgl. ferner: Bouchez, The Concept of Effectiveness as Applied to Territorial Sovereignty over Sea-Areas, Air Space and Outer Space, S. 151 ff.

Da diese Weite der Küstengewässer jedoch auch beibehalten wurde, als sich die Reichweite der Küstengeschoße und damit die Sphäre potentieller Herrschaftentfaltung des Küstenstaates um ein Vielfaches erhöhte²¹, kommt Effektivitätserwägungen bei der Bemessung der Küstengewässer heute nur noch ein historischer Wert zu. Es müßte jedoch als unzulässiger Anachronismus erachtet werden, die Territorialgewässer in einer Zeit, in der Küstengeschoße, Patrouillenboote und Luftfahrzeuge ein Vielfaches der Breite der Küstengewässer kontrollier- und beherrschbar machten, mit der Zone effektiver küstenstaatlicher Herrschaft gleichzusetzen.

21 Trotz weitergehender Hoheitsansprüche einzelner Staaten wird die Dreimeilenzone noch heute von der überwiegenden Mehrheit des Schrifttums als geltendes Völkerrecht anerkannt. Nach Boggs (National Claims in Adjacent Seas, S. 203) haben Staaten, die insgesamt über 79 % der Welthandelstonnage verfügen, die Beschränkung ihrer Hoheitsrechte über die See auf eine Zone von drei Seemeilen anerkannt. Vgl. Colombos, The International Law of the Sea, S. 100, der die Drei-Meilen-Regel "the proper limit of territorial waters" nennt. Auf der Genfer Seerechtskonferenz von 1958 und 1960 dagegen konnte keine Einigkeit über die Breite der Küstengewässer erzielt werden. Die mit der Kodifizierung des Seerechtes beauftragte International Law Commission anerkennt in Art. 3 Abs. 1 ihres Entwurfes, daß die völkerrechtliche Praxis in bezug auf die Abgrenzung der Territorialsee uneinheitlich ist (U. N. Doc. A/159, S. 4; vgl. Hoog, Die Genfer Seerechtskonferenzen von 1958 und 1960, S. 17 ff.). Jedoch beschränkt Art. 24 Abs. 2 der Genfer Konvention über das Küstenmeer und die Anschlußzone die Weite der Küstengewässer indirekt auf höchstensfalls 12 Seemeilen, indem er die Weite der sich seewärts anschließenden Anschlußzone auf 12 Seemeilen begrenzt (U. N. Doc. A/Conf. 13/L. 52). - Gegen bestehendes Völkerrecht in bezug auf die Dreimeilenzone spricht sich aus: Reinkemeyer, Die sowjetische Zwölfmeilenzone in der Ostsee und die Freiheit der Meere, S. 56 mit Nachweisen.

- • In abgeschwächter Form nimmt das geltende Seerecht auf das Effektivitätserfordernis auch bei Bemessung der Weite des Festlandssockels (continental shelf; plateau continental) Bezug.

Die territoriale Souveränität des Küstenstaates endet an der äußeren Grenze seiner Küstengewässer. Während das jenseitige hohe Meer nach einstimmiger Rechtsüberzeugung der Völkergemeinschaft res omnium communis ist, auf die kein Einzelstaat Sonderrechte unter Ausschluß anderer zu begründen vermag, gilt dies nicht in gleicher Weise für den Meeresuntergrund. Im Gefolge des technischen Fortschrittes der Jahre seit dem Zweiten Weltkrieg erweiterte sich auch der nunmehr nutzbare Teil der See über die Grenzen der territorialen Souveränität hinaus. Die Genfer Konvention über den Festlandssockel (Convention on the Continental Shelf; Convention sur le Plateau Continental) vom 29. April 1958 sprach den Küstenstaaten nicht nur von diesbezüglicher Proklamation unabhängige souveräne Rechte über den Festlandssockel zum Zwecke der Erforschung und Ausbeutung von Naturschätzen unter Ausschluß anderer Nationen zu (Art. 2 Abs. 1 und 2), sondern nahm in Artikel 1 littera(a) die effektive Nutzbarkeit des Meeresgrundes dann subsidiär zum Maßstab der räumlichen Erstreckung dieser Hoheitsrechte, wenn geographische, in der Beschaffenheit des Meeresbodens gelegene Abgrenzungskriterien keine hinreichende Gewähr für eine allseitige Befriedigung küstenstaatlicher Ansprüche bieten konnten.²²

22 " ... le lit de la mer et le sous-sol des régions sous-marines adjacentes aux côtes, mais situées en dehors de la mer territoriale, jusqu' à une profondeur de 200 mètres ou, au-delà de cette limite, jusqu' au point où la profondeur des eaux surjacentes permet l' exploitation des ressources naturelles desdites régions." (U.N.Doc. A/Conf. 13/L. 55. Entsprechend Artikel 67 des Entwurfes der International Law Commission von 1956. U.N.Doc. GAOR, 11-th session, Suppl.No. 9 (A/3159), S. 4 ff. -

In dem dabei entstandenen Rechtsstreit darüber, ob eine effektive Okkupation des Meeresgrundes Voraussetzung völkerrechtlich zu beachtender Ausschlußrechte bildet (So: Young, The Legal Status of Submarine Areas beneath the High Seas, S. 229) oder

ii) Der Effektivitätssatz im Luft-Weltraumrecht

So vielfältig und uneinheitlich der Begriff der Effektivität im Okkupations- und Seerecht ist, so strittig sind sein Inhalt und Geltungsbereich auch im Luft-Weltraumrecht. Eine analoge Anwendung okkupations- und seerechtlicher Normen auf die Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum muß vor allem deshalb rechtssystematischen Bedenken begegnen, weil unklar ist, wie die Effektivitätsmaxime an Betrachtung der physikalischen Besonderheiten des dreidimensionalen Raumes mit adäquatem Inhalt gefüllt werden kann.

So geht Meyer davon aus, daß Effektivität der Herrschaft im Raume besagt, "that the States can effectively exercise their sovereignty in the airspace superjacent to their territory up into altitudes where air traffic is performed"²³; Arthur Dean, der sich gleichfalls zur Effektivitätstheorie bekennt, nimmt eine Begrenzung der territorialen Souveränität an, "where the power of air ends"; Beresford schließlich geht davon aus, daß Souveränität im Luftraum ein notfalls mit Waffengewalt durchzusetzendes Ausschlußrecht²⁵ bedeutet.

Fasan versteht unter wirksamer Kontrolle des dreidimensionalen Hoheitsgebietes physische Inspektionen, wogegen er rein optische, akustische

ob das Prinzip bloßer Kontinguität einen zureichenden Rechtstitel bildet, der Festlandssockel also Bestandteil oder Zubehör des Festlandes ist, und dessen Rechtsstatus ipso facto teilt, hat sich die Genfer Konvention über den Festlandssockel insoweit für die letztere Auffassung ausgesprochen, als sie bis zu einer Tiefe von 200 Metern ungeachtet faktischer Nutzbarkeit jedem Küstenstaat die gleichen souveränen Rechte über den Festlandssockel zum Zwecke der Erforschung und der Nutzung seiner Ressourcen gewährt. Sie sprach sich dagegen insoweit für das erstere Konzept aus, als weiterreichende Hoheitsbefugnisse des Nachweises faktischer Nutzbarkeit bedürfen.

23 Meyer, Legal Problems of Outer Space, S. 506.

24 Dean, Letter to the Editor, New York Times, Oktober 1968, S. 32.

25 Beresford, Surveillance, Aircraft and Satellites, S. 113.

oder elektronische Beobachtung als nicht ausreichend erachtet²⁶; im Gegensatz dazu will Sontag Radar- und Funkkontrollen und, im Falle einer Gebietsverletzung, offizielle Proteste als effektiv gelten lassen²⁷.

Es gilt als allgemein anerkannt, daß effektive territorialstaatliche Herrschaft nicht die Möglichkeit beinhalten muß, jedes unerlaubte Überfliegen des Staatsgebietes erfolgreich abzuwehren. Da niemand über sein Können hinaus verpflichtet werden kann, genügt es, etwaige Neutralitätsverletzungen nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Mittel abzuwehren²⁸, jedoch hängt das Bestehen einmal legitim und effektiv erworbener Rechtspositionen nicht von der jederzeitigen Effektivität ihrer Innehabung und Ausnutzung ab²⁹. Soll das Völkerrecht nicht Gefahr laufen, seine Aufgabe als Normierung zu verkennen, muß dem Grundsatz "ex injuria jus oritur" nachdrücklich jegliche Geltung abgesprochen werden.

Der Gedanke, daß effektive Kontrolle nur generelles Erfordernis rechtlich zu beachtender Ansprüche ist, jedoch nicht jederzeitige vollständige

26 Fasan, Weltraumrecht, S. 63 f. - Wirksame Raumkontrollen dieser Art können nach S ä n g e r in Form reiner Luftkontrolle bis in Höhen von etwa 80 Kilometern, mittels Bodenraumgeschoßen bis in Höhen von etwa 500 Kilometern durchgeführt werden (S ä n g e r, Raumfahrt, technische Überwindung des Krieges, S. 89; zit. auch bei Fasan, aaO., S. 64). Reintanz sieht die Obergrenze des effektiv vom Bodenstaat beherrschbaren Raumes in 500 Kilometern Höhe (Reintanz, Zur Rechtsnatur des Luftraums und des kosmischen Weltraums, S. 507 ff.).

27 Sontag, Weltraumrecht, S. 31.

28 Meyer, Neutralitätsrechtliche Betrachtungen zum Luftkrieg, S. 234; ders. Rechtliche Probleme des Weltraumflugs, S. 35; ders. Freiheit der Luft, S. 87.

29 Krüger, aaO., S. 277.

und umfassende aktuelle Herrschaft impliziert, ist bereits beim Akt der Landergreifung erhärtet. Es reicht zu, eine potentielle Herrschaftsstruktur zu errichten, die im Bedarfsfalle darauf angelegt ist, sich in aktuelle Herrschaftsmacht zu verwandeln³⁰, nach innen hin ein gewisses Mindestmaß gesetzlicher Ordnung aufrechtzuerhalten, nach außen hin aber die völkerrechtlichen Verpflichtungen im Hinblick auf das Gebiet zu erfüllen und Einmischungen dritter Staaten auszuschließen.

Eine Bestätigung scheint diese Auffassung durch den völkerrechtlich aufschlußreichen U-2-Zwischenfall gefunden zu haben³¹. Obwohl Flüge von U-2-Maschinen über sowjetischem Territorium mehr als vier Jahre lang durchgeführt wurden, ohne daß es der sowjetischen Flugabwehr gelang, die Maschinen abzufangen oder abzuschießen, haben es die Vereinigten Staaten nie unternommen, den von der Sowjetunion angerufenen Grundsatz voller und ausschließlicher Hoheit des Bodestaates im Luftraum über seinem Staatsgebiet an die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit der sowjetischen Flugabwehr zu knüpfen, Überflüge von U-2-Maschinen in ihrem staatshoheitlichen Luftraum zu kontrollieren und zu unterbinden.

Gilt in der heutigen Lehre als unbestritten, daß territorialstaatliche Herrschaftsentfaltung auf keinen Fall Allgegenwärtigkeit und Allwahrnehmbarkeit impliziert, wie noch zu Beginn des Jahrhunderts der französische Luftrechtler Fauchille forderte³², so ist die Rolle, die die effektive Herrschaft i

30 v. d. Heydte, aaO., S. 463

31 Vgl. dazu Kapitel 1, Abschnitt 2, Fußnote 11; Wright, Legal Aspects of the U-2 Incident, S. 836 ff.; Lissitzyn, Some Legal Implications of the U-2 and RB-47 Incidents, S. 135 ff.

32 Fauchille, Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats, S. 425.

Luftraum bei der Begründung und Wahrung von Hoheitsrechten spielt, insofern noch fraglicher geworden, als geltend gemacht wird, daß die Luftsäule über den staatlichen Bodengebieten *ipso facto*, d.h. kraft naturgesetzmäßiger Zusammengehörigkeit, das rechtliche Schicksal des Bodenstaates teilt.

Eine Übertragung des Effektivitätsbegriffes vom Okkupationsrecht auf das Luft-Weltraumrecht erscheint als rechtmetho-
disch äußerst bedenklich, beinhaltet sie doch als Konsequenz, daß die über dem Boden gelegenen Luftschichten erst mit Entwicklung der Luftfahrttechnik dem Staatsgebiet zugewachsen sind³³. Dieser Gedanke aber läuft der naturgesetzmäßigen Verbundenheit von Erdoberfläche und Luftraum notwendigerweise zuwider³⁴.

Fernerhin ergeben sich erhebliche rechtskonstruktive Schwierigkeiten im Verständnis des Rechtsstatus desjenigen Raumkegels, der jenseits der Sphäre effektiver bodenstaatlicher Beherrschbarkeit gelegen ist. Da territorialstaatliche Hoheitsrechte nur innerhalb der Vertikalgrenzen ausgeübt werden können, käme diesem Hoheitskegel eine rechtskonstruktiv ambivalente Stellung im Gesamtgefüge raumhoheitlicher Rechte zu:

Positiv gesehen kennzeichnet er die potentielle Zuständigkeits-sphäre der Staaten, innerhalb derer allein sich die in den Raum projizierte Gebietshoheit entfalten könnte; diese würde sich jedoch erst mit effektiver okkupationsähnlicher Kontrolle des Raumes aktualisieren.

33 So die Okkupationstheorie Haupts (Haupt, Der Luftraum, S. 71).

34 Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 3, Fußnoten 17 und 18.

Negativ gesehen schließt er, obgleich jenseits der Reichweite effektiver Raumkontrolle nur potentielle territorialstaatliche Entfaltungssphäre, Herrschaftsansprüche dritter Staaten kategorisch aus.

Er wäre somit für den Bodenstaat eine okkupierbare *res nullius*, für die der Grundsatz "*res nullius cedit occupanti*" gilt; für Drittstaaten dagegen wäre er einer fremder Hoheitsgewalt unterstehende Sache gleichzustellen, deren Aneignung ein kategorisches Okkupationsverbot entgegenstände. Eine derartige Rechtsambivalenz ist dem geltenden Völkerrecht unbekannt.

Darum weist Cooper mit Recht auf die Notwendigkeit einer grundsätzlichen Revision des Effektivitätsbegriffes hin, indem er anführt, daß der Staat Nepal territoriale Souveränität über viele der höchsten Gipfel des Himalayagebirges in Anspruch nehme, ohne indes in der Lage zu sein, wirksame Kontrolle in diesen Höhen auszuüben.

Gleichwohl sei dieser Anspruch nie von einer anderen Nation streitig gemacht worden³⁵.

Grundlegende Bedenken gegen die Effektivitätstheorie wurden von namhaften Völkerrechtlern nicht zuletzt im Hinblick auf den völkerrechtlichen Gleichheitssatz geäußert, hätte ihre strikte Anwendung doch zur Folge, daß die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum über den Bodengebieten wirtschaftlich und militärisch mächtiger Staaten um ein Vielfaches höher gelegen wäre als über kleinen und schwachen Staaten³⁶.

35 Cooper, *The Problem of a Definition of "Airspace"*, S. A 7845.

36 v. Münch, *Grundfragen des Weltraumrechts*, S. 164; Probst, *Rechtliche Probleme des Raumflugs unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den dauernd neutralen Staat*, S. 654; Bin Cheng, *Recent Developments in Air Law*, S. 216; Sauer, *Die völkerrechtliche Bedeutung des Sputniks*, S. 37.

Die Frage, inwieweit sich Rechtssätze durch die machtgeprägten Formen der Politik bestimmen lassen dürfen, zeigt sich dabei unter spezifischem Aspekt: Effektivitäts- und Gleichheitssatz stehen in antinomischem Verhältnis zueinander. Der Effektivitätssatz zollt der Faktizität Tribut, indem er eine auf realistischer Grundlage fußende Struktur der Völkerrechtsordnung erstrebt; der Gleichheitssatz dagegen ist normativer Natur und findet keine Parallele in einer faktischen Gleichheit der Staaten.

Natürliche Ungleichheit der Staaten an Macht, Größe und politisch-wirtschaftlicher Struktur hat in der Vergangenheit nur allzuoft zur Diskrimination in bezug auf geographisch bedingte Rechtspositionen geführt³⁷ und damit den Grundsatz der Rechtsgleichheit auf bloße Gleichheit vor dem Recht reduziert. Sowohl die Konvention von Chicago wie der Weltraumvertrag haben daher dem Gleichheitssatz besondere Bedeutung beigemessen. So verleihen in der Konvention von Chicago die vertragschließenden Parteien dem Wunsche Ausdruck, "that international air transport services may be established on the basis of equality"³⁸; der Weltraumvertrag kodifiziert sowohl in seiner Präambel wie in Artikel 1 Absatz 1 des Vertragskörpers selbst, daß "the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall be carried out for the benefit and in the interest of all countries, irrespective of their degree of economic or scientific development"³⁹.

37 Jacobini, International Law, S. 56

38 Bei: Cooper, The Right to Fly, S. 331 ff.; Shawcross/Beaumont 1951, S. 636 ff.; dazu: Cooper, The Problem of a Definition of "Airspace", S. 42 f.

39 UNDoc. A /Res. 2222 XXI.

Fast wörtlich so auch die Präambel von U.N. -EntschlieÙung 1962 "Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space" vom 13. Dezember 1963 (XVIII). Der Grundsatz von Erforschung und Nutzung des Raumes einschließlich der Himmelskörper "on a basis of equality" (dans des conditions d'égalité; en condiciones de igualdad;

Ein unterschiedlicher Höhenverlauf der Luftraumobergrenze über den Bodengebieten der Staaten, der seine Berechtigung nicht zwingenden Umständen tatsächlicher Art entnimmt, kann daher weder mit dem völkerrechtlichen Gleichheitsgrundsatz im allgemeinen, noch mit dem Geist der Luftrechtskonventionen von Paris und Chicago oder dem Weltraumvertrag im besonderen vereinbar sein.

In diesem Sinne ist Berman (Harvard Law School) der Ansicht, daß die Obergrenze des Hoheitsraumes nicht durch die Fähigkeit der Flugabwehr des betreffenden Staates, sondern durch die Höhe bestimmt ist, die "any anti-aircraft rockets can reach"⁴⁰;

Cooper brachte vor, daß es nicht angehe, technisch und wirtschaftlich hochentwickelten Staaten, die in der Lage seien, Kontrollen selbst noch in größten Höhen durchzuführen, räumlich weiterreichende Hoheitsrechte zuzuerkennen als technisch und wirtschaftlich schwachen Staaten. Es sollte vielmehr jeder Staat - als Staat mit gleicher Staatsgewalt wie jeder andere - Hoheitsrechte im Raum oberhalb seiner Erdgebiete haben "as far as the scientific progress enables the strongest State in the international community to control space above it"⁴¹. Nach Guillerme erstreckt sich die Souveränität eines jeden Staats so hoch "qu'il est matériellement et scientifiquement possible à n'importe quel autre Etat de la communauté internationale de contrôler l'espace au-dessus de son territoire; c'est-à-dire de pouvoir arrêter le vol d'une fusée ou d'un engin téléguidé appartenant à une autre nation."⁴²

na osnove ravenstva) findet sich kodifiziert in Artikel 1 Abs. 2 des Weltraumvertrages sowie in Punkt 2 der genannten U.N. - EntschlieÙung 1962 (XVIII).

- 40 Berman, Letter to the Editor, New York Times, 2. November 1960, S. 36.
So auch: Yeager/Stark, Decatur's Doctrine - A Code for Outer Space, S. 935.
- 41 Cooper, Air Space, A Field of International Thinking, S. 4.
ders, High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 414.
- 42 Guillerme, L'espace interplanétaire et le droit international, S. 123.

Die Anwendbarkeit des Effektivitätssatzes auf die Frage, der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum trifft heute bei der überwiegenden Lehre auf heftigen Widerstand⁴³.

Effektivität und Faktizität zum alleinigen Maßstab der Vertikalerstreckung des territorialstaatlichen Luftraumes zu nehmen, geht nicht nur von einem bedauerlichen Begriffssynkretismus von "Gültigkeit" oder "Geltungsbereich" (validity; validité) von Rechtsvorschriften und der Wirksamkeit tatsächlicher Herrschaftsausübung aus⁴⁴, sondern läuft zudem Gefahr, das beherrschende Begriffselement der internationalen Ordnung in Machtausübung und Machtunterworfenheit zu sehen und so in eine machiavellistische Verabsolutierung des soziologischen Elements der Macht einzumünden⁴⁵.

Es ist daher geltend zu machen, daß faktische Existenz allein nicht als anspruchsbegründender Tatbestand in Frage kommen kann. Man liefere Gefahr, das Wesen des Rechtes als normativen zwischenmenschlichen Ordnungssystemes zutiefst zu verkennen, wollte man es zur bloßen Funktion machtgeprägter Fakten denaturieren. Daher entscheidet über die Obergrenze des einzelstaatlichen Hoheitsbereiches nicht der einseitige Machtanspruch des Bodenstaates oder des flugtechnisch und rüstungsmäßig höchst entwickelten Staates der internationalen

-
- 43 Ming Min Peng, *Le vol à haute altitude*, S. 404; Woetzel, *Die internationale Kontrolle*, S. 51; Petrov, *Spy-Satellites and International Law*, S. 181; Schachter, *Who owns the Universe*, S. 17; Zadorožnij, *The Basic Problem of the Science of Cosmic Law*, S. 54 f.
- 44 So: Marcoff, *La condition, juridique du domaine aérien*, S. 67. Einer Unterscheidung Morgentau's zufolge ist eine Rechtsnorm "... est dite valable dès qu'elle a la faculté abstraite de déterminer la volonté; elle est dite subjectivement efficace quand elle la détermine effectivement." (Morgentau, *La réalité des normes*, S. 32).
- 45 So Spinoza in seinem 1677 erschienenen "Tractatus politicus", in dem er das Recht zur bloßen Funktion realer Machtverhältnisse entwertet. Macchiavellis Staats- und Rechtsverständnis hat in Heinrich von Treitschkes *Historischen und Politischen Aufsätzen* (2. Aufl. 1865, S. 519) seinen Niederschlag gefunden. Das Wesenselement des Staates wird dort als "zum ersten Macht, zum zweiten

Gemeinschaft, sondern das Völkerrecht; denn staatliche Hoheit ist nach einmütig vertretener Rechtsauffassung "die vom Völkerrecht den Staaten zugestandene Kompetenzsphäre"⁴⁶.

Hinzu kommt, daß - ungeachtet der generellen Kritik des Effektivitätssatzes - Effektivität und Faktizität als Kriterien der Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum nicht ausreichen, eine allseitig befriedigende Lösung von Dauer zu gewährleisten. Der stete Wandel der flug- und rüstungstechnischen Voraussetzungen, auf denen die örtliche Belegenheit der Grenze aufbaut, müßte zu unerträglicher Variabilität und Instabilität der Grenzfläche⁴⁷ führen, die sich, unvereinbar mit dem Grundpostulat der Rechtssicherheit, entsprechend dem jeweiligen Stand von Rüstung und Technik in den außerirdischen Raum vorschöbe.

b) Luftraum und Weltraum im Spiegel der Sicherheitsstheorie

Die völkerrechtliche Lehre hat unwidersprochen dargetan, daß die territorialstaatliche Hoheitsgewalt im Luftraum über staatlichen

Macht und zum dritten nochmals Macht" befunden. Auf ihm aufbauend auch Ihering:

"Macht zu sein ist primärer und begriffsnotwendiger Zweck des Staates" (Ihering, Der Zweck im Recht, 6. - 8. Aufl. 1923, S. 755).

46 Böhme, Lufthoheit und Weltraumflug, S. 191; vgl. Guggenheim, Lehrbuch, Bd. 1, S. 340; Riese, Luftrecht 1936, S. 72.

47 Lipson/ Katzenbach, Legal Aspects of Reconnaissance in Airspace and Outer Space, S. 1083, Fußnote 51; dies. National Sovereignty in Outer Space, S. 1165; Kroell, Traité, Bd. 1, S. 81 f.

Bodengebieten in erster Linie bestimmt ist, Vorbeugungs- und Schutzzwecken zu dienen und somit dem Sicherheitserfordernis des Bodenstaates zu entsprechen⁴⁸. Diese Auffassung wird in den letzten Jahren durch die Tatsache nachdrücklich unterstrichen, daß sich der Raum zu einer "militärpolitischen Interessensphäre ersten Ranges"⁴⁹ entwickelt hat, von deren Erforschung und Nutzung zu ausschließlich friedlichen Zwecken das weitere Geschick der Menschheit abhängen wird.

aa) Begriff und Vertreter der Sicherheitstheorie

Die darauf abstellende Sicherheitstheorie versucht dem Selbstschutzbefürfnis des Bodenstaates bei der Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum insofern gerecht zu werden, als sie eine "durch das Selbsterhaltungsrecht der Staaten bedingte und begrenzte Ausstrahlung der Gebietshoheit"⁵⁰ annimmt, deren Obergrenze nach Maßgabe berechtigter territorialstaatlicher Sicherheitsinteressen zu ziehen ist. Sie wird in der Hauptsache von der sowjetischen Völkerrechtslehre und Repräsentanten der Weltraumgroßmächte vertreten.

i) Vertreter der Sicherheitstheorie

So sprach sich bereits 1958 der Chefrechtsberater des amerikanischen State Department Becker vor Ausschüssen des amerikanischen Kongresses aus Sicherheitsgründen zugunsten einer Luftraumhöhe von 10 000 Meilen (rund 16 000 Kilometer) aus⁵¹, ein

48 Cooper, Zonen im Luft-Weltraum. Vorbeugungs- und Schutzzwecken dienende Hoheitsbefugnisse, S. 101 ff.

49 Bückling, Friedliche Benutzung des Weltraums, S. 937.

50 Scholz, Räumliche Erweiterung der Gebietshoheit durch Rechtskonstruktion, S. 165.

51 zitiert bei: Žukov, Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta, S. 56 f.

Standpunkt, der in In- und Ausland deshalb heftige Kritik hervorgerufen hat, weil er Gefahr läuft, weite Teile des Weltraumes im physikalischen Sinne als staatliches Betätigungsfeld zu usurpieren.

Dagegen sieht Knauth eine dem Bodenstaat hinreichende Sicherheit bietende Obergrenze des Territorialraumes in einer Höhe von rund 960 Kilometern mit der Begründung, daß ballistische Geschosse, nach derzeitigem Stande von Wissenschaft und Technik bis in eine Höhe von approximativ 600 Meilen abgefeuert werden könnten⁵², während Frankenber g eine Obergrenze der Luftraumhöhe, entsprechend der gegenwärtigen technischen Entwicklung auf dem Gebiet des Raketenbaus, in 2 000 Kilometern annimmt⁵³.

Indes hat der unaufhaltsame technologische Fortschritt des letzten Jahrzehnts es ermöglicht, diese Höhe um ein Vielfaches zu überbieten, so daß auf Grund dieser Argumentation, gäbe es überhaupt noch eine räumlich einschränkbare Gefahrenzone, die Obergrenze heutzutage weitaus höher zu lokalisieren wäre.

Verschiedentlich begnügt sich die Lehre mit rechtsdogmatischer Deduktion des Sicherheitsgrundsatzes in abstracto, ohne zugleich quantitativ zu spezifizieren. So argumentiert der sowjetische Völkerrechtler Galina, daß

"... vnešnij vysotnyj predel gosudarstvennogo suvereniteta dolžen byt' ustanovlen takim obrazom, čtoby ogradit' gosudarstvo ot posjagatel'stv na ego territorial'noe verchovenstvo, na ego nezavisimost"⁵⁴

Zu ähnlicher Auffassung bekennt sich Osnit z k a y a, der aus Gründen

52 Knauth, Rechtsprobleme des Weltraums im Hinblick auf die Vereinten Nationen, S. 385 f.

53 zitiert bei Gal, Air Space and Outer Space, S. 1150.

54 Galina, K voprosu o mežplanetom prave, S. 57. - "Die äußere Obergrenze staatlicher Souveränität muß in der Weise errichtet werden, daß sie den Staat vor Eingriffen in seine Gebietshoheit und Unabhängigkeit bewahrt."

territorialstaatlicher Sicherheit jede technologische Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum als unzureichend empfindet:

"Any attempt to draw up a rule which would not ensure the exercising of that right (State security - Der Verfasser) cannot be recognized as being in accordance with the law. In the opinion of the author all proposals whose adoption would restrict the sovereign rights of a State to safeguard its own security must be rejected. On the basis of this point of view, the author considers that theory in accordance with which the limit of sovereignty depends upon the ceiling which can be reached by modern aircraft to be completely untenable."⁵⁵

(ii) Argumentation der Sicherheitstheorie

In Argumentation und rechtsdogmatische Einordnung berührt sich die Sicherheitstheorie eng mit der bereits zu Beginn des Jahrhunderts vertretenen Interessentheorie, derzufolge der staatliche Herrschafts- und Zuständigkeitsbereich im Raume dort endet, wo "ein zu bewertendes nationales Interesse nicht mehr wahrgenommen wird"⁵⁶. Für sie gilt der von Lycklama a Nijeholt, einem ihrer Hauptvertreter, geprägte Leitsatz: "State sovereignty reaches quite as high as the State's interest can reach"⁵⁷.

In diesem Sinne argumentierte bereits 1908 der Schweizer Jurist Meili, daß, in Analogie zur Privatrechtsordnung, "das Recht auf den Luftraum beim Staate so weit (reicht), als das Interesse

55 Osnitzkaya, International Law Problems of the Conquest of Space, S. 65; ähnlich Kovalev/Ceprov, die die Obergrenze der staatlichen Hoheitssphäre "on the basis of the need to guarantee their security and not whether there are traces of the atmosphere at a given altitude and what is the precise density of the gas cloud at one or another distance from the Earth" bestimmen wollen (Kovalev/Ceprov, Artificial Satellites and International Law, S. 145).

56 Haupt, Der Luftraum, S. 81; ebenso: Dans, Die Luftschiffahrt in staats- und völkerrechtlicher Hinsicht, S. 13, Anmerkung 40.

57 Lycklama a Nijeholt, Air Sovereignty, S. 46.

seiner Erhaltung geht"⁵⁸. Abgestellt ist dabei auf die Gesamtinteressenlage des Staates und dessen Vermögen, den Luftraum zum Zwecke der Ausübung nationaler Hoheitsgewalt wirksam zu nutzen.

Die luft-weltraumrechtliche Sicherheitstheorie steht in der geltenden Rechtsordnung nicht isoliert. Sie findet bemerkenswerte Parallelen in einer Mehrzahl von Sicherheits- und Selbstschutzregelungen der Staaten.

. . . Bedeutendstes Beispiel für die praktische Anwendung derartiger, Schutzzwecken dienender Hoheitsbefugnisse gegenüber ausländischen Luftfahrzeugen sind die im Dezember 1950 bzw. im Mai 1951 von den Vereinigten Staaten bzw. Kanada angenommenen Luftverteidigungs- und Identifizierungszonen (Air Defence Identification Zones, abk. ADIZ), die zu Zwecken der Luftverteidigung bestimmte Erkennungszonen vor den Küsten einrichteten. Die diesbezüglichen Vorschriften bestimmen im wesentlichen, daß ausländische Luftfahrzeuge von der hohen See nur dann in die Vereinigten Staaten bzw. Kanada einfliegen dürfen, wenn ihr Einflug zu einem Zeitpunkt angemeldet wird, zu dem sich das Luftfahrzeug nicht weniger als eine und nicht mehr als zwei Stunden durchschnittlicher Flugzeit auf der kürzesten Strecke zur Küste der Vereinigten Staaten bzw. Kanadas befindet⁵⁹.

58 Meili, Das Luftschiff im internen Recht und Völkerrecht, S. 46.

59 siehe: Martial, State Control of the Airspace over the Territorial Sea and the Contiguous Zone, S. 245 ff. - Murchison, The Contiguous Airspace Zone in International Law, S. 75 f. Während sich die amerikanische ADIZ bis zu 300 Meilen von den Küsten aus in die See erstreckt, ist die kanadische ADIZ (auch CADIZ) auf 100 Meilen beschränkt. Dagegen bezieht sich die amerikanische Regelung nur auf Flugzeuge mit Bestimmungsziel Vereinigte Staaten, wegen die kanadische Regelung jede Flugvorrichtung ungeachtet ihres Bestimmungszieles erfaßt. Bereits am 3. Oktober 1939 hatte Panama durch Deklaration eine zwischen 50 und 300 Meilen weite Sicherheitszone um seine westliche Hemisphäre errichtet, um nachteilige Auswirkungen kriegerischer Auseinandersetzungen in der Nähe der Küsten der amerikanischen Staaten zu vermeiden. Da jedoch Deutschland und Großbritannien dagegen Widerspruch erhoben, sah sich Panama nicht in der Lage, die proklamierten Rechte wirksam durchzusetzen. (A. J. I. L. Supplement, Official Documents 1940, S. 17 f.).

In der Vergangenheit haben Sicherheits- und Selbstschutzbedürfnis der Staaten eine besondere Rolle bei der Ausdehnung staatlicher Hoheitsbefugnisse gegen das mare liberum gespielt. Einen Anfang setzten die britischen und amerikanischen Hovering Acts des 18. Jahrhunderts, die zum ersten Male Polizei- und Zollkontrollrechte über die Küstengewässer hinaus geltend machten. Der 1935 von den Vereinigten Staaten erlassene Anti-Smuggling Act⁶⁰ setzte diese Praxis fort: ein Gebiet von 50 Seemeilen Weite wurde zur customs enforcement area erklärt, in der zollpolizeiliche Befugnisse ausgeübt werden sollten, sofern Küstengewässer und Anschlußzone nicht ausreichten, den amerikanischen Ein- und Ausfuhrgesetzen Nachdruck zu verleihen. Das geltende Seerecht trägt den Sicherheitserfordernissen der Küstenstaaten zwar weniger nachhaltig Rechnung als in der Vergangenheit, hat jedoch den Sicherheitsgedanken in zweifacher Form beibehalten.

Einmal räumt es dem Küstenstaat in der Anschlußzone (contiguous zone; zone contiguë) das Recht ein, Polizeibefugnisse zum Zwecke der Verhütung und Ahndung von Zoll-, Steuer-, sanitären und Einwanderungsvorschriften auszuüben (Art. 24 Abs. 1 des Genfer Abkommens über die Küstengewässer und die Anschlußzone)⁶¹.

60 U. S. Code 1946 ed. , Title 19, §§ 1701 - 1709.

61 Vgl. Text von Art. 24 Abs. 1 des Abkommens über die Küstengewässer und die Anschlußzone, der innerhalb einer Weite von 12 Seemeilen (Art. 24 Abs. 2) dem Küstenstaat das Recht einräumt, die Kontrolle auszuüben, die erforderlich ist, um

- “(a) Prevent infringement on its customs, fiscal, immigration or sanitary regulations within its territory or territorial sea.
- (b) Punish infringement of the above regulations committed within its territory or territorial sea. ” -

“(a) De prévenir les contraventions à ses lois de police douanière, fiscale, sanitaire ou d’immigration sur son territoire ou dans sa mer territoriale;

- (b). De réprimer les contraventions à ces mêmes lois, commises sur son territoire ou dans sa mer territoriale. ” (U. N. Doc. A/Conf. 13/L.52). -

Bereits 1925 erstreckte das Abkommen zur Bekämpfung des Alkoholschmuggels von Helsingfors vom 19.8.1925 (RGBl 1926, II, 220, Art.9) in bezug auf die vertragschließenden Ostseestaaten einschließlich Norwegen die zollpolizeiliche Gewalt der Küstenstaaten gegenüber Schmuggel-

Andererseits gestattet es dem Küstenstaat auch jenseits der Anschließungszone, ein gewissen Regelungen unterworfenen Nacheilrecht (right of hot pursuit; droit de suite) auszuüben, sofern nur gute Gründe zur Annahme bestehen, daß das verfolgte Schiff dessen innerstaatlichen Gesetzen und Vorschriften zuwidergehandelt hat (Art. 23 des Genfer Abkommens über die Hohe See)⁶².

- Die Interessenlage des Grundstückseigentümers spielt auf dem Felde der Privatrechtsordnung eine ähnliche Rolle wie die Interessenbelange des Bodenstaates in der Völkerrechtsordnung. Es gilt als anerkannt, daß "bei Grundstücken sich das Eigentum auf den Luftraum und auf den Boden unter demselben (erstreckt), soweit jener und dieser dem Eigentümer nutzbringend sein könnte"⁶³. Vice versa kann der Grundstückseigentümer "... Einwirkungen nicht verbieten, die in solcher Höhe oder Tiefe vorgenommen werden, daß er an der Ausschließung kein Interesse hat"⁶⁴.

schiffen auf 12 Seemeilen. Eine vollständige Sammlung innerstaatlicher Gesetze und Verordnungen, die bis zu 12 Seemeilen polizeiliche Kontrolle beanspruchen, siehe: Laws and Regulations on the Régime of the High Seas, U.N. Legislative Series I (1951), Teil II.

- 62 Vgl. Text von Art. 23 des Genfer Abkommens über die Hohe See;
- "1. The hot pursuit of a foreign ship may be undertaken when the competent authorities of the coastal State have good reason to believe that the ship has violated the laws and regulations of that State. Such pursuit must be commenced when the foreign ship or one of its boats is within the internal waters of the territorial sea or the contiguous zone of the pursuing State, and may only be continued outside the territorial sea or the contiguous zone if the pursuit has not been interrupted ...
2. The right of hot pursuit ceases as soon as the ship pursued enters the territorial sea of its own country or of a third State."
- "1. La poursuite d'un navire étranger peut être engagée si les autorités compétentes de l'Etat riverain ont de bonnes raisons de penser que ce navire a contravenu aux lois et règlements de cet Etat. Cette poursuite doit commencer lorsque le navire étranger ou une de ses embarcations se trouve dans les eaux intérieures, dans la mer territoriale

bb) Kritische Würdigung der Sicherheitstheorie

Eine sachgerechte Würdigung der Sicherheitstheorie muß auf realistischer Grundlage mit der Erörterung der Gefahren beginnen, die dem Bodenstaat aus dem extraterritorialen Weltraum drohen können. Nimmt man dabei diejenigen potentiellen Sicherheitsbedrohungen aus, die durch ungezielten freien Fall im Weltraum befindlicher Objekte auf die Erdoberfläche zustandekommen und im Zusammenhang mit der gravigraphischen Theorie weiter unten gesondert behandelt werden sollen, so kommen primär zwei Gefahrenquellen in Betracht: ein Netz wirksamer Höhenspionage und ein System fortgeschrittener Raum- und Bodenraumwaffen.

i) Höhenspionage und die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum

Versteht man unter Spionage die Tätigkeit der Erkundung fremder Staatsgeheimnisse zum Zwecke ihrer wirtschaftlichen, politischen oder militärischen Verwertung, so kann der Terminus "Höhenspionage" (high altitude espionage; espionnage à haute altitude) sachgerecht auf diejenige Spionagetätigkeit bezogen werden, die von Beobachtungs-orten im Raum oberhalb der Erdoberfläche durchgeführt wird. Diese ist, entsprechend dem jeweiligen Aufenthaltsort des Spions oder der Spionageflugvorrichtung, in Luftspionage (air espionage; espionnage aérien) und Raumspionage (space espionage; espionnage

ou dans la zone contiguë de l'Etat poursuivant et ne peut être continuée au-delà des limites de la mer territoriale ou de la zone contiguë qu'à condition de ne pas avoir été interrompue...

2. Le droit de poursuite cesse dès que le navire poursuivi entre dans la mer territoriale du pays auquel il appartient ou dans celle d'une tierce puissance." (UN Doc. A/Conf. 13/L. 53).

63 § 185 des Privatrechts des Kantons Graubünden aus dem Jahre 1863; zit. Meili, aaO., S. 26.

64 § 905 Satz 2 BGB; ähnlich Art. 667 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches; Art. 2288 des Portugiesischen Zivilgesetzbuches.

spatial) unterteilbar⁶⁵.

Im gegenwärtigen Zeitpunkt dient die überwiegende Mehrzahl der in Erdumlaufbahn befindlichen Satelliten überwiegend wissenschaftlichen wie geodätischen, astronomischen, atmosphärologischen, raumbiologischen und raummedizinischen Verwendungszwecken⁶⁶.

65 Es ist in der Lehre nicht ganz unstrittig, ob der Begriff Spionage in seinem bisherigen Verständnis überhaupt auf rein mechanisch-technische Spionagetätigkeit übertragen werden kann. Im Mittelpunkt überkommener rechtlicher Würdigung des Phänomens Spionage stehen Spione als in fremdem Auftrag handelnde, jedoch eigenverantwortliche Personen, wogegen sog. Spionagesatelliten (satellite-spy; satellite-espion; sputnik razvedčik), unter Verzicht auf Infiltrierung von Spionen in den Sozialprozeß fremder Gesellschaften, mit Hilfe rein technischer Vorkehrungen Geheimnisse übermitteln. Allerdings ist der Prozeß der Verotechnisierung und Verfunktonalisierung der Spionage-, Erkundungs- und Aufklärungstätigkeit bereits vor Auftreten der Raumspionage in Gestalt der Luftspionage sichtbar geworden. Selbst wenn die auf russisches Hoheitsgebiet eindringenden U-2-Maschinen von Piloten gesteuert waren, war das Verfahren der Nachrichtengewinnung mittels photographischer Aufnahmen bereits so weitgehend verotechnisiert, daß der Pilot lediglich die Rolle eines Überbringers des gewonnenen Spionagematerials spielte. Hinzu kommt, daß das herkömmliche Spionageverständnis stets an eine gewisse Heimlichkeit der Spionagebetätigung anknüpfte, die dann nicht mehr gegeben ist, wenn Satelliten in aller Offenheit Spionagematerial sammeln (vgl. Artikel 29 der Haager Landkriegsordnung, der besagt: "An individual can only be considered a spy when, acting clandestinely or on false pretenses, he obtains, or endeavours to obtain, information in the zone of operations of a belligerent with the intention of communicating it to the hostile party." - Ähnlich: der führende englische Völkerrechtler Oppenheim, der unter Spionen versteht: "Spies are secret agents of a State sent abroad for the purpose of obtaining clandestinely information in regard to military or political secrets." (Oppenheim, International Law, Bd. 1, S. 491).

66 vgl. Meyers Handbuch 1967, S. 614 ff.

Jedoch ist unterdessen bekannt geworden, daß sowohl die Vereinigten Staaten mit ihrer SAMOS-, TIROS (Television and Infrared Observation Satellites) - und MIDAS (Missile Defence and Alarm System)-Serie wie die Sowjetunion mit ihrer Kosmos-Serie ⁶⁷ Beobachtungs-

67 Bereits in einem Schreiben an den englischen Philosophen und Mathematiker Bertrand Russell vom 11. März 1958 machte Chrustchow auf die Gefahr amerikanischer Spionagesatelliten aufmerksam (abgedruckt in: Int. Aff. 1959, No. 4, S. 12). Die Regierung der DDR warf anlässlich des Startes von Discoverer 1, 28. Februar 1959) den Vereinigten Staaten vor, militärische Ziele ausfindig zu machen und damit dem kalten Krieg zu dienen (New York Times, 6. März 1959). Andererseits machte die Sowjetunion geltend, gleichermaßen in der Lage zu sein, Nachrichtenmaterial mit Hilfe von Raketengeschossen und Satelliten zu sammeln (dazu eingehend: Kučerov, Legal Problems of Outer Space, S. 70 f.). - Samos-Satelliten wurden in polaren Orbit von Port Arguello (Kalifornien) gestartet. Sie überflogen weite Bereiche des sowjetischen Territoriums. Samos trägt photographische und televisiorische Ausrüstung, die es gestattet, Gegenstände auf der Erdoberfläche mit der gleichen Unterscheidungsfähigkeit zu erfassen wie das menschliche Auge aus Höhen von 30 (!) Metern. Dieses extrem hohe Auflösungsvermögen gestattet ohne Schwierigkeit, Truppenkonzentrationen, Flugstützpunkte und Geschößbasen aufzufinden (Falk, Space Espionage and World Order, S. 46 f.). Es wird vermutet, daß Samos II infrarote Sensoren mit sich trägt, deren Aufgabe es ist, Geschößabschüsse zu registrieren. Die Aufgabe der Midas-Serie ist ähnlich. Ihre infraroten Sensoren dürften so empfindlich sein, daß sie nicht nur Auskunft über Anzahl, Richtung und voraussichtlichen Zielpunkt der Geschöße Auskunft erteilen, sondern auch den näherungsweise Startpunkt zu errechnen helfen. Der Satellit Discoverer führt Behältnisse mit sich, die in der Lage sind, gemachte Aufnahmen unversehrt zur Erde zurückzuführen. Wahrscheinlich nimmt auch der meteorologische Satellit Tيروس sowjetisches und chinesisches Territorium im Auftrag amerikanischer Militärstellen auf (so: Žukov, Space Espionage Plans and International Law, S. 53 ff.). Dazu allgemein: Meyers Handbuch 1967, S. 615 f.; Space Log, Summer 1964, S. 26 zur Tiros-Serie; de Grammont, Der geheime Krieg, S. 513 zur Midas-Serie; Rehm, Rüstungskontrolle im Welt- raum, S. 1). Es mag überraschen, zu erfahren, daß von Satelliten gemachte Aufnahmen genauer sind als Aufnahmen, die von Flugzeugen in großen Höhen gemacht wurden (Space Log, Fall 1966, S. 44; Cameron, Man in Space, S. 545). Der Astronaut White in Gemini 4 z. B. berichtet, aus einer Höhe von über 100 Meilen Straßen, Eisenbahnzüge und Flughafenlandepisten gesehen zu haben. Aufnahmen,

und Aufklärungszwecke verfolgen. Darüber hinaus kann eine strenge Trennung zwischen rein wissenschaftlichen und Beobachtungs- und Aufklärungssatelliten schon deshalb nicht gezogen werden, weil alle mit photographischen Gerätschaften ausgerüsteten Satelliten, seien sie geodätischer, meteorologischer oder atmosphärologischer Art, zugleich wertvolles Bildmaterial über wirtschaftliche und militärische Einrichtungen des überflogenen Staates mitliefern.

Nach Bueckling sind unter den heute zu Spionagezwecken einsatzbereiten Erdsatelliten in der Hauptsache folgende Arten zu unterscheiden:

1. Satelliten, die auf ihren polaren Umlaufbahnen Raketenabschüsse auf der Erde orten und kontrollieren können (in den USA: sog. Midas-Serie),
2. Fernaufklärungssatelliten (in den USA: sog. Samos-Serie),
3. Ortungssatelliten, die die Navigation von Flugzeugen und U-Booten ermöglichen (in den USA: sog. Transit-Serie),
4. Funkrelais-Satelliten (in den USA : sog. Courier und Advent-Serie),
5. Frühwarnsatelliten,
6. In der Entwicklung befinden sich bemannte Raumkapseln und Raumflugkörper, die als Träger von Nuklearwaffen Verwendung finden können."68

Es hat sich in letzter Zeit herausgestellt, daß die Raumspionage der beiden großen aktiv raumfahrenden Nationen die Luftspionage um ein Vielfaches an Bedeutung übertrifft. Fortschreitende Bildqualität, erschütterungsfreie Satellitentrajektorien und weites Gesichtsfeld haben ihr den Vorzug gegeben und die Großmächte bewogen, die bis zum U-2-Zwischenfall im Mai 1960 praktizierten Überflüge fremder Territorien durch Luftfahrzeuge nunmehr endgültig einzustellen.

die mit kurzbreitweitigen Kameras aus Höhen von 158 Meilen gemacht wurden, lassen gleichfalls Eisenbahnlinien und Rollbahnen klar erkennen (Haviland, Applications of Satellite Vehicles, S. 145).

68 Bueckling, Friedliche Benutzung des Weltraums, S. 937. Zusammenge stellt von Bueckling nach: Militärische Satellitenprogramme, Mitteilungen der DGRR 1962, Nr. 56, S. 9 f. W. Büdeler, Das Raumforschungsprogramm der UdSSR, Weltraumfahrt 60, S. 78.

- Um die Gefahren besser ermessen zu können, die dem Bodenstaat durch ein Netz wirksamer Höhenspionage drohen, empfiehlt es sich, einige mathematische Überlegungen über den Wirkungsgrad optischer Spionage anzustellen. Dieser ist durch zwei Grundfaktoren bestimmt: das Auflösungsvermögen, d. h. die kleinste Entfernung zweier gerade noch getrennt wahrnehmbarer Lichtquellen, und das zu überblickende Gesichtsfeld.

Während das Auflösungsvermögen umgekehrt proportional der Entfernung zwischen Beobachtungspunkt und Objekt abnimmt, nimmt das Gesichtsfeld als Funktion der Entfernung mit dieser zu.

Das Auflösungsvermögen. Geht man davon aus, daß eine Teleskopkamera von 10 cm Objektivdurchmesser ein ungefähres Winkelauflösungsvermögen von 1 Bogensekunde, eine Teleskopkamera von 1 m Objektivdurchmesser ein solches von rund 1/10 Bogensekunde hat, so ergeben sich entsprechend der Flughöhe folgende auflösbare Minimalentfernungen zweier Gegenstände auf der Erdoberfläche⁶⁹:

Objektivdurchmesser d = 10 cm	Objektivdurchmesser d = 100 cm
100 km Höhe 0,48 m	100 km Höhe 4,8 cm
1 000 km Höhe 4,8 m	1 000 km Höhe 48 cm
10 000 km Höhe 48 m	10 000 km Höhe 4,8 m
100 000 km Höhe 480 m	100 000 km Höhe 48 m

Die Sichtfläche. Optische Höhenspionage ist geeignet, einen bedeutenden Prozentsatz der Erdoberfläche gleichzeitig oder in bestimmten Zeitintervallen zu überblicken. Die Sichtfläche ist selbst in kleinen und mittleren Höhen verhältnismäßig groß und nähert sich für große Höhen der Hemisphäre der Erde. Nachstehende Tabelle mag dies zahlenmäßig erläutern⁷⁰:

69 Zahlenwerte vom Verfasser errechnet. Vgl. dazu Haviland, Applications of Satellite Vehicles, S. 145, der ein Diagramm der theoretischen Maximalauflösung von Kameralinsen darstellt. Das bisher lichtstärkste in Erdumlaufbahn verbrachte Teleskop ist ein 81-cm-Reflektor, der nach Angaben der USA ausschließlich astronomischen Verwendungszwecken dient. Er ist auf dem Satelliten OAO (Orbiting Astronomical Observatory) vom 8. April 1966 (1966 31 A) in fast kreisförmigem Orbit (798 km Erdenfernung im Perigäum; 808 km im Apogäum) angebracht und soll Messungen kosmischer, UV- und Gammastrahlung von Fixsternen und Planeten durchführen.

70 Zusammenge stellt und ergänzt nach Haviland, aaO., S. 140 und 145; Landolt-Börnstein 1965, S. 219; Meyers Handbuch 1967, S. 585. Infolge Extinktionserscheinungen in Horizontnähe ist die effektive Sichtweite nur 85 % der oben angegebenen theoretischen.

Flughöhe : Sichtwinkel : Umlaufperiode : Halbe Sichtweite (auf der Erdoberfläche)			
10 km	173,6 ^o	84,70 min	356 km
30 km	168,9 ^o	85,11 min	617 km
50 km	165,7 ^o	85,55 min	794 km
100 km	159,8 ^o	86,60 min	1 122 km
200 km	151,7 ^o	88,50 min	1 572 km
500 km	136,0 ^o	94,55 min	2 444 km
1 000 km	119,6 ^o	105,15 min	3 356 km
2 000 km	99,1 ^o	127,15 min	4 494 km
5 000 km	68,2 ^o	201,3 min	6 211 km
10 000 km	45,8 ^o	411,5 min	7 454 km
20 000 km	28,0 ^o	710,7 min	8 444 km
35 870 km	17,4 ^o	24,00 h	9 033 km

Es wird aus obiger numerischer Analyse von Auflösungsvermögen und Sichtfläche ersichtlich, daß weder ein physikalisch relevanter Einschnittspunkt ausfindig gemacht werden kann, jenseits dessen auch die Verbringung lichtstarker Aufnahmegерäte in den Raum über der Erdoberfläche keine wirksame Aufklärung mehr zu gewährleisten vermag, noch, wie vielfach angenommen, sich der Wirksamkeitsgrad optischer Höhengespionage schlechthin umgekehrt proportional der Entfernung reduziert.

Zu beachten ist insbesondere der Umstand, daß die Erfassung weitester Sichtflächen aus großen Höhen, die ungeahnte militärische und politische Perspektiven eröffnet, zugleich die Gefahr sogenannter Schrägspionage (oblique espionage; espionnage oblique) aus Teilen des Raumes ernsthaft erhöht, die nicht senkrecht über dem Staatsgebiet des zu erkundenden Staates gelegen sind. Sind, im theoretischen Extremfall, Sichtflächen von 50 % der Erdoberfläche vom selben Beobachtungspunkt aus simultan zu überblicken, ist nicht mehr nur der jeweilige Grundstaat, sondern darüber hinaus jeder Staat der so erfaßten Hemisphäre in gleicher Weise gefährdet. Während die Fähigkeit von Luftfahrzeugen herkömmlicher Art, optische Spionage zu betreiben oder sonstig bedrohende Handlungen gegen Personen oder

Einrichtungen eines Staates vorzunehmen, von deren Perpendikularlage über den bedrohten Personen oder Gegenständen abhing, sind somit Aufnahmen, die aus großen Höhen gemacht wurden, auch denjenigen Staaten gegenüber wirksam, deren Hoheitskegel nicht überflogen wurden.

Hinzu kommt, daß sich die territorialstaatliche Gefährdung durch Schrägspionage umso nachteiliger auswirkt, je mehr sich die Bahn des Spionagesatelliten einer sog. Synchron-Trajektorie nähert, die, in der Äquatorebene gelegen, eine Höhe von 35 870 Kilometern über der Erdoberfläche hat. Ein auf ihr von Ost nach West die Erde umkreisender Erdsatellit verbleibt als Fixsatellit (fixed satellite) in stationärem Orbit stets über dem gleichen Punkt der Erdoberfläche. Da seine Umlaufrichtung und Umlaufperiode genau denen der Erde entsprechen, ist er in der Lage, über lange Sicht jede geringfügige Veränderung auf der Erdoberfläche wahrzunehmen und somit besonders wirksame optische Raumkontrolle auszuüben⁷¹.

-- Zu der faktischen Unmöglichkeit, eine topographische Obergrenze des territorialstaatlichen Luftraums ausfindig zu machen, kommt die rechtliche Fragwürdigkeit der Argumentation hinzu, die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum an die Obergrenze wirksamer Höhenspionage zu legen, bezweckt diese Argumentation doch letztlich, jegliche Art von Höhenspionage zu vereiteln.

.. De lege lata besteht kein generelles Verbot der Höhenspionage, sondern nur ein Verbot der Spionage im territorialstaatlichen Luftraum. Dieses ist völkergewohnheitsrechtlich, nicht völkervertraglich begründet.

71 Dieser Art sind die amerikanischen Satelliten der Serie SYNCOM; Syncom 2 wurde am 26. Juli 1963 von der NASA gestartet (TRW Space Log, Dezember 1963, S. 27 f.).

Artikel 27 der Pariser Luftrechtsdeklaration, Artikel 27 der Konvention von Madrid, Artikel 16 der Panamerikanischen Handelsluftfahrtskonvention und Artikel 36 des Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago leiten zwar aus dem Grundsatz voller und ausschließlicher territorialstaatlicher Luftraumhoheit das uneingeschränkte Recht ab, den Gebrauch photographischer Geräte im Luftraum über den Bodengebieten untersagen, zu beschränken oder zu regeln⁷², untersagen jedoch nicht kategorisch jede Art der Luftraumerkundung.

Dagegen haben die zwei, für den Bildungsprozeß gewohnheitsrechtlicher Luftrechtsnormen bedeutsamsten Ereignisse der Nachkriegszeit, die sog. Ballonaffaire von Februar 1956 und der U-2-Zwischenfall von Mai 1960 das Luftraumspionageverbot völkergewohnheitlich erhärtet. Beide entzündeten sich an der Spionagetätigkeit von Luftfahrzeugen und konsolidierten somit nicht nur den luftrechtlichen Hoheitsgrundsatz, sondern erbrachten auch den Nachweis, daß die betroffenen Staaten Luftspionage als Eindringen in fremden Hoheitsraum und damit als eine grundlegende Verletzung nationalen und internationalen Rechts betrachteten, das allen Staaten die Pflicht gegenseitiger Achtung ihrer territorialen Integrität und politischen Unabhängigkeit auferlegt⁷³.

Im Gegensatz zur Luftspionage ist Raumsponage nach geltendem Recht als zulässig zu erachten⁷⁴.

Zwar stehen sich westliche und östliche Auffassungen unversöhnlich gegenüber. Während sowjetisches Schrifttum die Ansicht vertritt,

72 Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 1, Fußnoten 23 und 35.

73 Wrigth, Espionage and the Doctrine of Non-Intervention in International Affairs, S. 12; vgl. Kapitel 1, Abschnitt 2, Fußnoten 9, 10 und 11.

daß Spionage als solche, unabhängig vom Vornahmeort, gegen das völkerrechtliche Grundrecht des staatlichen Selbstschutzes verstoße und daher, in Analogie zur Luftspionage *de lege lata* unzulässig sei⁷⁵, steht die westliche Lehre auf dem Standpunkt, daß Raumsponage, wie Spionage im allgemeinen, nicht völkerrechtswidrig, sondern eine riskante Handlung (*acte risqué*) ist, die nur nach innerstaatlichem Recht des Spionageobjektstaates unter Strafe gestellt werden kann. Jedoch ist die völkerrechtliche Praxis eindeutig der westlichen Auffassung gefolgt (vgl. Artikel 30 der Haager Landkriegsordnung). So spricht das Gesamtverhalten der Vereinigten Staaten klar für ein Nutzungsrecht des Weltraums zu Zwecken der Raumsponage; die Sowjetunion hat dieses Recht niemals ausdrücklich geltend gemacht, jedoch andererseits nie offiziellen Widerspruch gegen den Überflug ihres Staatsgebietes durch Spionagesatelliten erhoben⁷⁶. Ein die Freiheit des Weltraums einschränkender Satz bezüglich Raumsponage ist dem geltenden Völkerrecht daher unbekannt.

- Da demzufolge *de lege lata* nur die Luftspionage untersagt ist, wäre die Argumentation der Sicherheitstheorie nur dann als zulässig zu erachten, wenn ein rechtlich relevantes Bedürfnis bestünde, die Raumsponage *de lege ferenda* der Luftspionage gleichzustellen.

Entgegen der diesbezüglich in der östlichen Lehre vertretenen

-
- 74 Beresford, *Surveillance Aircraft and Satellites*, S. 115; Cooper, *Selbstverteidigung im Weltraum und die Vereinten Nationen*, S. 186 ff.; Hinz, *Spionage*, S. 300; Oppenheim-Lauterpacht, *aaO.*, S. 259 ff.; Strebel, *Landkriegsrecht*, S. 400; - *Gegen die Legalität der Friedensspionage: Cohen, Espionage and Immunity - Some Recent Problems and Developments*, S. 408.
- 75 Korovin, *Vozdušnyj špionaži meždunarodnoe pravo*, S. 76; Žukov, *Plany kosmičeskogo špionaža i meždunarodnoe pravo*, S. 72 ff. Gál, *Some Legal Aspects of the Uses of Reconnaissance Satellites*, S. 5.
- 76 UN Doc. A/AC. 105/PV. 11, S. 62; UN Doc. A/AC. 1/PV. 1289, S. 57; UN Doc. A/AC. 105/C.2/SR. 17, S. 7. - Die Sowjets unterließen es vor allem deshalb, Widerspruch zu erheben, da sie selbst bereits Beobachtungssatelliten in Erdumlaufbahn versetzt hatten (vgl. UN Doc. A/AC. 105/PV. S. 11).

Auffassung⁷⁷ muß mit der Mehrheit der westlichen Autoren geltend gemacht werden, daß Raumsplionage eine Maßnahme des Selbstschutzes und der Selbstverteidigung ist, die durch das vitale Selbsterhaltungsinteresse der sie betreibenden Staaten gerechtfertigt wird⁷⁸.

Mehr noch als Spionage im allgemeinen erweist sie sich als eine unumgängliche Begleiterscheinung unserer hochtechnisier- ten Gegenwartswelt, die dem Risiko eines letalen Überraschungs- angriffs nur durch eingehende Kenntnis der politischen und mili- tärischen Situation potentieller Gegner präventiv begegnen kann.

-
- 77 Kovalev/Čeprov, O razrabotke pravovych problem kosmičeskogo prostranstva, S. 130 ff.; Nikolaev, Kosmičeskoe prostranstvo i politika SSA, S. 31 ff.; Mil'štejn, Amerikanskije plany voennogo ispol'zovanija kosmosa, S. 61 ff. - Im sowjetischen Entwurf einer Grundsatzerklärung über die Prinzipien der Betätigung von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums (Deklaracija o principach dejatel'nosti gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva), eingebracht bei der Vollversammlung der Vereinten Nationen am 10. September 1962 (UN Doc. A/AC. 105/L. 2; vgl. UN Doc. A/5181, Annex III, S. 2) fand sich u. a. folgender Passus:
- "The use of artificial satellites for the collection of intelligence information in the territory of foreign States is incompatible with the objectives of mankind in its conquest of outer space." - Dieser Vorschlag wurde vor allem von den Vereinigten Staaten entschieden abgelehnt (UN Doc. A/AC. 105/C. 2/SR. 7, S. 9).
- 78 Mc Dougal/Laswell/Vlasic, Space Law, S. 433; Wright, The Prevention of Aggression, S. 516; Jessup/Taubenfeld, Controls of Outer Space, S. 217 f.; Beresford, aaO. Vgl. dazu Staatssekretär Herter anlässlich des U-2-Zwischenfalles:
- "It is unacceptable that the Soviet political system should be given the opportunity to make secret preparations to face the free world with the choice of abject surrender or nuclear destruction. The Government of the United States would derelict to its responsibility, not only to the American people, but to the free peoples everywhere, if it did not, in the absence of Soviet cooperation, take such measures as are possible unilaterally to lessen and to overcome this danger of surprise attack." (42 Dept. State Bull. 1960, S. 816). -

Die Auffassung, die die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum in diejenige Höhe legen will, in der dem Bodenstaat keine Gefahren mehr durch Raumsplionage drohen, ist daher mit Entschiedenheit zurückzuweisen. Sie entbehrt nicht nur der naturwissenschaftlichen, sondern auch rechtlichen Legitimation.

Indem sie mit sich bringt, Höhengespionage generell zu untersagen, verkennt sie die positive Rolle, die Spionage bei der Erhaltung und Wiederherstellung eines ausgewogenen Gleichgewichts politischer, militärischer und wirtschaftlicher Stärke der Nationen spielt. Spionage als solche trägt weder den Makel aggressiver, noch den Vorzug friedenswahrender Tätigkeit, sondern ist wesentlich wert-indifferent. Da sie jedoch faktische Klarheit und politische Offenkundigkeit schafft, verhindert sie die Bildung undurchdringlicher Territorien, vermindert das Risiko von Überraschungsangriffen und leistet so einen wertvollen Beitrag zur Aufrechterhaltung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit.

ii) Raumwaffen und die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum

Eine noch bedeutendere Rolle als Spionagesatelliten spielen in der Diskussion um die militärische Nutzung des Weltraumes und die Obergrenze des territorialstaatlichen Luftraumgebietes moderne Raum- und Boden-Raum-Waffensysteme.

Soweit bekannt, wurden bisher weder von amerikanischer noch von sowjetischer Seite Waffen konventioneller oder nuklearer Bauweise in den kosmischen Raum verbracht; die Befürchtung jedoch, daß militärische Großmächte schon in naher Zukunft derartige Waffensysteme konstruieren und bereithalten könnten, um sie dereinst verderbenbringend einzusetzen, ist nicht als gegenstandslos von der Hand zu weisen.

Grundsätzlich sind vier Arten von Raumwaffensystemen unterscheidbar, von denen nur die beiden erstgenannten für die Frage der Obergrenze staatlicher Souveränität von Relevanz sind:

- (1) Auf der Erde angebrachte und für Ziele auf der Erdoberfläche bestimmte Waffen, die auf ihrem Wege vom Start- zum Zielpunkt die Erdatmosphäre verlassen und den freien Raum durchqueren.
- (2) Im Weltraum oder auf Himmelskörpern angebrachte und für Ziele auf der Erdoberfläche bestimmte Waffen, die fremden Luftraum nur zum Zwecke des Niedergangs auf irdische Ziele durchqueren.
- (3) Auf der Erde stationierte Waffen mit Zielpunkt Weltraum.
- (4) Im Weltraum stationierte und für Weltraumziele bestimmte Waffen ⁷⁹.

Unter den genannten Kategorien haben auf militärtechnischem Sektor die zu Kategorie (1) gehörigen unbemannten ballistischen Boden-Raumflugkörper die wohl akuteste rechtspolitische Bedeutung erlangt.

Es handelt sich dabei um geschoßartige Körper, die nicht mit Unterstützung aerodynamischer Luftkräfte fliegen, sondern reine Trägheitsbahnen elliptischer oder parabolischer Art zwischen ihrem auf der Erdoberfläche gelegenen Abschußpunkt und ihrem gleichfalls auf der Erdoberfläche gelegenen Zielpunkt beschreiben. Sie sind auch unter dem Namen taktische oder strategische Kampftraketen bekannt. Gegenwärtig werden sie für kleine Reichweiten (bis 600 km), mittlere Reichweiten (bis 1 000 km), große (interkontinentale) Reichweiten (bis 8 000 km) und globale Reichweiten (bis 20 000 km) konstruiert ⁸⁰. Ihre Gipfelhöhe, die bis zu einem Viertel ihrer Reichweite beträgt, liegt oft in mehreren tausenden Kilometern, d.h. im wesentlichen außerhalb jeder fühlbaren Atmosphäre ⁸¹.

Da sie als nahezu ebenso unabwehrbar gelten wie klassische Geschoße,

79 Nach Woetzel ist nicht auszuschließen, daß der Raum in Zukunft auch zur Entfaltung fortgeschrittener Raumwaffensysteme wie Neutronenschußwaffen, lasergesteuerte nukleare Energie, Plasmastrahlen oder Kugelblitze verwandt wird. (Woetzel, Die Legalität der militärischen Nutzung des Raumes, S. 196).

80 Sänger, Raumfahrt, einige politische Aspekte, S. 370

81 Für kleine, mittlere und interkontinentale Reichweiten werden derzeit sowohl chemische Feststoff- als auch Flüssigkeitstriebwerke verwandt. Für Kampftraketen globaler Reichweiten fanden in älteren Typen (Atlas, Titan) meist chemische Flüssigkeitsraketen, in neueren Typen (Polaris, Minutum) hauptsächlich Feststoffraketen Verwendung. Die Startgewichte liegen zwischen 15 und 150 Tonnen, die Stufenzahlen zwischen 1 und 3, die Maximalgeschwindigkeit zwischen 14 000 km/h und 26 000 km/h, d.h. knapp unter der Satellitenerdumlaufbahngeschwindigkeit.

stellen sie trotz der Verbesserung von Abwehrraketen eine ernsthafte Gefahr für das Angriffsobjekt dar, die mit herkömmlichen technischen Mitteln nicht zu bannen ist⁸².

Trotz oder gerade wegen dieser offensichtlichen Gefährdung der Zielstaaten durch ballistische Bodenraum- und Raumgeschosse kann eine topographische Obergrenze des Hoheitsraumes, die allen Sicherheitsanfordernissen der bedrohten Zielstaaten genügt, aus tatsächlichen Gründen nicht gezogen werden:

• . Sieht man von der Möglichkeit des Schrägeinfluges vom Luftraum über der hohen See, dem eigenen Staatsgebiet oder dem Staatsgebiet einer befreundeten Macht des Entsendestaates ab, die in dem Maße zunimmt, in dem die Vertikalgrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes gegen das freie Weltraumgebiet hin verlängert wird, so sind Gefahrenmomente, wie sie von bewaffneten Einflügen in staatshoheitlichen Luftraum drohen, auch dann nicht zu bannen, wenn auf der Grundlage derzeitiger Raumraketenflugtechnik eine Scheidungsfläche in Höhe der Gipfelhöhe ballistischer Raumgeschosse (ca. 5000 km) gezogen wird.

Zunächst würde weitere technische Entwicklung gestatten, derartige Geschosse in Umlaufbahnen mit höheren Gipfelhöhen zu verbringen; fernerhin ergäbe sich die zusätzliche Notwendigkeit für den Angriffszielstaat, seine Luftraumvertikalgrenze, die seinen Hoheitstraum von dem der Nachbarstaaten oder dem freien Raum über der hohen See trennt, wirksam zu überwachen und gegebenenfalls zu verteidigen. Die Gefahr des Schrägeinfluges aus

82 Sänger, aaO., S. 372. - Weder die Aerodynamik innerhalb der fühlbaren Atmosphäre noch die Triebwerksauslegung außerhalb der Atmosphäre gestattet Querbeschleunigungen des Abwehrkorpers wesentlich über zehnfache Erdbeschleunigung hinaus. Die kleinstmöglichen Verfolgungsradien betragen bei 5 000 km/h Fluggeschwindigkeit etwa 20 km, bei 25 000 km/h, der Höchstgeschwindigkeit abzuwehrender Globalraketen etwa 500 (!)km/h. - ibid.

partiellen Erdorbit wird umso mehr drohen, als die beiden militärischen Großmächte, die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion, bestrebt sind, Kampftraketensysteme zu entwickeln, die in der Lage sind, das Radarsichtfeld des Gegners im Niedrigflug zu unterfliegen und so die Überraschungswirkung des Angriffs zu erhöhen.

Entgegen allgemeiner Annahme ist die Flughöhe von Angriffsgeschossen und damit die Länge der Anflugbahnen militärpolitisch weitgehend bedeutungslos.

Einmal wird längerer Abstiegsweg und damit längere Flugzeit durch größere Zielgenauigkeit kompensiert, da sich das störende Trägheitsmoment des Trägersatelliten umso weniger bemerkbar macht, je größer die Flughöhe und je geringer somit die Umlaufgeschwindigkeit des Trägersatelliten ist.

Andererseits nehmen Flugzeit und Fluggeschwindigkeit nicht linear proportional der Entfernung zu, sondern - gleichbleibende Beschleunigung vorausgesetzt - nur der Quadratwurzel der zu durchfliegenden Strecke proportional, was besagt, daß konstant beschleunigte Kampftraketen nur ein Doppeltes an Anflugszeit benötigen, um eine vierfache Entfernung zu bewältigen.

Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die dem Kampfgeschöß verliehene Endgeschwindigkeit gleichfalls proportional der Quadratwurzel der zu durchfliegenden Strecke zunimmt, so daß von Stützpunkten im Weltraum abgeschossene Kampfgeschöße in Zielnähe umso weniger abwehrbar sind, je länger die zwischen Start- und Zielpunkt durchflogene Wegstrecke ist.

Nachstehende, vom Verfasser errechnete Kurztabelle gibt einen Überblick über die Werte von Flugzeit und Fluggeschwindigkeit mit 10g konstant beschleunigter Raketengeschöße als Funktion der Abschußhöhe (Die derzeitigen Maximalbeschleunigungen hochentwickelter Raketengeschöße liegen bei 8-9 g):

Höhe	Beschleunigung	Flugzeit	Endgeschwindigkeit
1 000 km	10 g	144 sec	14 km/sec
10 000 km	10 g	457 sec	44 km/sec
35 500 km	10 g	1 218 sec	118 km/sec
100 000 km	10 g	1 445 sec	140 km/sec

Gibt es bereits im derzeitigen Stande keine Flughöhe mehr, die im Falle beabsichtigten Angriffes als gefahrlos zu bezeichnen wäre, so wird es, angesichts der Schnelligkeit waffentechnischen Fortschritts, in Zukunft umso weniger ausschlaggebend sein, ob Raumwaffen innerhalb oder außerhalb einer imaginären topographischen Trennungsfläche gelagert oder abgeschossen werden.⁸³

- - Die Frage nach der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum in qua Gegenständen rechtlicher Regelung kann jedoch auch hier nicht nach ausschließlich naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten gelöst werden. Sie bedarf der zusätzlichen rechtssystematischen Überlegung über die Voraussetzungen, auf denen sie aufbaut.

Einmal kann nicht widerspruchslos hingenommen werden, daß Selbstschutz- und Selbstverteidigungsrechte topographisch auf den territorialstaatlichen Luftraum beschränkt sind, im jenseitigen Weltraum dagegen keine Anwendung finden können.

Zum anderen ist mehr als fraglich, ob der territorialstaatlichen Interessensphäre überhaupt durch einseitige Schaffung undurchlässiger Hoheitsräume adäquat entsprochen werden kann.

. . . Es wird unbestritten anerkannt, daß das territorialstaatliche Vollrecht auf Ausschluß fremder Flugvorrichtungen im Luftraum insbesondere das Recht beinhaltet, militärische Flugvorrichtungen abzuwehren und erforderlichenfalls unschädlich zu machen.

Darüber hinaus jedoch bestehen auch im Raume jenseits der Grenzen nationaler Hoheit gewisse Selbstschutz- und Selbstverteidigungsrechte präventiver und defensiver Art. Das in Artikel 51 der Satzung der Vereinten Nationen nur kodifizierte, völkergewohnheitsrechtlich erhärtete Recht auf individuelle

83 Nach Sänger dürfte es nicht unmöglich sein, in absehbarer Zukunft Raketengeschöße zu entwickeln, die Beschleunigungen von 100 bis 1000 g ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/sec}^2$) erzeugen könnten. (Sänger, Raumfahrt, Heute, Morgen, Übermorgen, S. 189)

oder kollektive Selbstverteidigung⁸⁴ kann seiner Natur nach nicht auf den chthonischen Bereich beschränkt bleiben; es gilt auch dann als anwendbar, wenn der Angreiferstaat seinen bewaffneten Angriff nicht aus oder durch den Luftraum gestartet hat.

Jeder Staat behält somit im Rahmen des Artikel 51 der Satzung der Vereinten Nationen die vorgegebenen Rechte individueller und kollektiver Selbstverteidigung, ungeachtet der sonstigen Verpflichtung zur ausschließlich friedlichen Erforschung und Nutzung des Kosmos. Derselbe Tatbestand, der zur vorbeugenden oder abwehrenden Selbstverteidigung in jedem anderen Verkehrsbereich legitimiert, berechtigt auch zu Selbstverteidigungsmaßnahmen gegenüber fremdstaatlichen Angriffen aus dem Weltraum; denn der Schutz der territorialen Integrität und politischen Unabhängigkeit gewährt ein Selbsterhaltungsrecht in dem Umfange, in dem die Ausübung dieses Rechtes zur Wahrung der geschützten Rechtspositionen erforderlich ist.

So nimmt Meyer bereits zu Präventivzwecken die Rechtmäßigkeit einer Ausübung staatshoheitlicher Rechte jenseits der Grenze territorialstaatlichen Hoheitsraumes mit der Begründung an, daß "... the States have an interest to assure that harmful infringements on their ground territories from outer space are prevented as they are from the air space above their territorial land and water areas"⁸⁵.

84 "Nothing in the present Charter shall impair the inherent right of individual or collective self-defense if an armed attack occurs against a Member of the United Nations" ("... le droit naturel de légitime défense, individuelle ou collective, dans le cas où un Membre des Nations Unies est l'objet d'une agression armée" - "... el derecho inmanente de legítima defensa, individual o colectiva, en caso de ataque armado contra un Miembro de las Naciones Unidas" - "... neot' emlemoe pravo na individual' nuju ili kollektivnuju samooboronu, esli proizojdet vooružennoe napadenie na Člena Organizacii"), Art. 51 Satz 1 der Satzung der Vereinten Nationen.

85 Meyer, Legal Problems of Outer Space, S. 506.

Ähnlich nahm der Rechtsberater des State Department Becker, für die Vereinigten Staaten ein kategorisches Recht auf Selbstschutz gegenüber jeder Art bewaffneten Angriffs in Anspruch, unabhängig davon ob dieser Angriff im Weltraum seinen Ursprung nimmt oder den Weltraum zu Zwecken des Angriffes durchquert:

"... the United States is prepared at all times to react to protect itself against an armed attack, whether that attack originates in outer space or passes through outer space in order to reach the United States." 86

Der Anwendbarkeit staatlicher Selbstschutz- und Selbstverteidigungsrechte im Weltraum jenseits der Obergrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes stehen umso weniger Bedenken entgegen, als das internationale Seerecht analoge Hoheitsbefugnisse des Küstenstaates stets allgemein akzeptiert und durch jahrhundertelange kriegsrechtliche Staatenpraxis erhärtet hat.⁸⁷

Jedoch können, in sachgerechter Abwägung der vitalen Interessen des betroffenen Staates und der Gemeinschaftsinteressen der Völkerfamilie an der Wahrung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit, die völkerrechtlichen Selbstverteidigungsbefugnisse

86 Becker, Major Aspects of the Problems of Outer Space, S. 964.

87 So Jacobini: "To illustrate, if a foreign warship were to approach within fifteen miles of New York City and there were reason to believe that it was preparing to bombard the city, it is inconceivable that preventive action would be abjured because the American claimed three-mile limit had not yet been clearly violated." (Jacobini, Effective Control, aaO. S. 118.)

Vgl. Virginus-Fall v. 30.10.1873 (Bleckmann, in: Wörterbuch 3, S. 595 f.), in dem die spanische Regierung aus dem Selbsterhaltungsrecht ein Recht zur Intervention gegen piraterieähnliche Akte durch Aufbringung und Durchsuchung verdächtiger Schiffe geltend machte.

In einem britisch-spanischen Vertrag der gleichen Zeit wurde die Rechtmäßigkeit von Beschlagnahmung und Verhaftung auf Grund des Selbsterhaltungsrechtes mit "expectation of instant damage" und "imminent necessity" begründet. (ibid.)

nur dann zugestanden werden, wenn im Falle eines bewaffneten Angriffes (armed attack; aggression armée; ataque armado; vooružennoe napadenie)⁸⁸ "necessity of self-defence (is) instant, overwhelming, leaving no choice of means, and no moment for deliberation"⁸⁹.

Die Rechte individueller und kollektiver Selbstverteidigung sind aber nicht angetan, die Gefahr eines gesamtgesellschaftlichen Konfliktes kosmischer Dimensionen zu bannen. Indem sie gegenrussische Staaten und Staatenblöcke umso heftiger konfrontieren, schaffen sie vielmehr einen Boden weltweiten Mißtrauens und des blockbildenden Isolements.

Es muß daher das Ziel jeder wirksamen Sicherheits- und Friedensgewähr sein, Überraschungsangriffen, anstatt durch Ausbau einseitiger Verteidigungsbefugnisse, durch Errichtung eines internationalen Systems umfassender Kontrollmaßnahmen zu begegnen⁹⁰.

88 Eine allgemein anerkannte Definition von Angriff besteht im Völkerrecht nicht. Seit längerem ist die International Law Commission der Vereinten Nationen dabei, den Tatbestand der Aggression zu umreißen. Auf der Genfer Abrüstungskonferenz 1932 - 1934 unterbreitete die Sowjetunion einen Vorschlag, nach dem als Aggression gelten soll:

(a) eine Kriegserklärung; (b) eine bewaffnete Invasion; (c) ein bewaffneter Angriff gegen das Staatsgebiet, Schiffe oder Luftfahrzeuge anderer Staaten; (d) eine kriegerische Blockade der Küsten und Häfen anderer Staaten (e) eine Unterstützung bewaffneter Banden, die auf seinem Staatsgebiet gebildet wurden oder bereits in fremdes Staatsgebiet eingedrungen sind, oder die Weigerung, auf Verlangen innerhalb seines Staatsgebietes alle Maßnahmen zu treffen, um solchen Banden jede Hilfe und jeden Schutz zu entziehen (Kipp, Angriff, in: Wörterbuch, Bd. 1, S. 67).

89 So: Webster im Caroline-Fall (Jennings, The Caroline and McLeod Cases, S. 89).

90 Kontroll- und Inspektionsmaßnahmen können grundsätzlich zweierlei Art sein: physischer und aktenmäßiger. Zu physischen Kontrollmaßnahmen zählen (1) Überwachung von Bodenobjekten durch im Weltraum stationierte Kontrollsysteme; (2) Überwachung von Tätigkeiten und Anlagen im Weltraum durch Bodenkontrollanlagen, und (3) Überwachung im Weltraum stationierter Objekte durch Weltraumkontrollanlagen.

Bedauerlicherweise bestehen im gegenwärtigen Zeitpunkt nur wenige zaghafte Ansätze einer effizienten Kontrolle spezifischer Raumbetätigungen. Da ein internationales Kontrollorgan nicht vorgesehen ist, obliegt ihre Überwachung den betroffenen Staaten selbst.

Nach Artikel 10 Absatz 1 des Weltraumvertrages haben die Vertragsstaaten zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit bei der Erforschung und Benutzung des Weltraums, in Übereinstimmung mit den Zielen des Abkommens, auf der Grundlage der Gleichheit die Ersuchen anderer Vertragsstaaten zu prüfen, die um Gewährung der Gelegenheit zur Beobachtung von Flügen von Raumflugkörpern gestellt werden. Da jedoch nach Artikel 10 Absatz 2 die Art und Weise einer derartigen Beobachtungsgelegenheit und die Bedingungen, unter denen sie gewährt werden kann, durch Übereinkommen (agreement; accord; acuerdo; soglašenie) zwischen den beteiligten Staaten zu bestimmen sind, liegt die Möglichkeit mißbräuchlicher Ablehnung derartiger Ersuchen nur allzu auf der Hand⁹¹.

Nach Artikel 11 des Weltraumvertrages verpflichten sich die Vertragsstaaten, die Tätigkeiten im Weltraum durchführen,

Zur Akteninspektion zählt die Budget- und Kostenkontrolle sowie die Überwachung der Buchführung über Inventar und Produktion von Rüstungsbetrieben (Feld, Inspektionsmethoden in der Rüstungskontrolle, S. 349; Szilard, To stop or not to stop, S. 82; Brennan, Why outer Space Control, S. 198 ff.).

- 91 "In order to promote international co-operation in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, in conformity with the purposes of this Treaty, the States Parties to the Treaty shall consider on a basis of equality any requests by other States Parties to the Treaty to be afforded an opportunity to observe the flight of space objects launched by those States.
The nature of such an opportunity for observation and the conditions under which it could be afforded shall be determined by agreement between the States concerned." -
"... les Etats parties au Traité examineront dans des conditions d'égalité les demandes des autres Etats parties au Traité tendant à obtenir des facilités pour l'observation du vol des objets spatiaux lancés par ces Etats.
La nature de telles facilités d'observation et les conditions

zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit bei der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums den Generalsekretär der Vereinten Nationen sowie die Öffentlichkeit und die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft in dem weitest angängigen und durchführbaren Maße von der Art und Weise derartiger Tätigkeiten, ihrer Durchführung, den Orten an denen sie stattfinden und den Ergebnissen zu unterrichten. Es obliegt dem Generalsekretär der Vereinten Nationen, die eingegangenen Nachrichten unverzüglich wirksam zu verbreiten⁹².

dans lesquelles elles pourraient être consenties seront déterminées d'un commun accord par les Etats intéressés." aaO.

- 92 "In order to promote international co-operation in the peaceful exploration and use of outer space, States Parties to the Treaty conducting activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, agree to inform the Secretary-General of the United Nations as well as the public and the international scientific community, to the greatest extent feasible and practicable, of the nature, conduct, locations and results of such activities. On receiving the said information, the Secretary-General of the United Nations should be prepared to disseminate it immediately and effectively."

"... les Etats parties au Traité qui mènent des activités dans l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, conviennent, dans toute la mesure où cela est possible et réalisable, d'informer le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, ainsi que le public et la communauté scientifique internationale, de la nature et de la conduite de ces activités, des lieux, où elles sont poursuivies et de leurs résultats. Le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies devra être prêt à assurer, aussitôt après les avoir reçus, la diffusion effective de ces renseignements." aaO.

Artikel 12 des Weltraumvertrages begründet die de lege lata weitestgehenden Inspektions- und Kontrollrechte weltraumbezogener Tätigkeiten, indem er bestimmt, daß alle Stationen, Einrichtungen, Ausrüstungen und Raumfahrzeuge auf dem Mond und anderen Himmelskörpern Vertretern anderer Vertragsstaaten auf der Grundlage der Gegenseitigkeit offen stehen.

Jedoch ist auch diese Vorschrift in mehrfacher Weise eingeschränkt. Einmal umfaßt ihr Wortlaut, ähnlich wie der Wortlaut von Artikel 4 Absatz 2 des gleichen Vertrages, der das Gebot der friedlichen Weltraumnutzung beinhaltet, nur Himmelskörper, nicht den freien Weltraum selbst. Zum anderen schränkt Art. 12 Absatz 2 das vertragliche Inspektionsrecht dahingehend ein, daß diese Vertreter von einer geplanten Besichtigung innerhalb angemessener Frist im voraus Anzeige zu erstatten haben, damit geeignete Beratungen abgehalten und größtmögliche Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden können, um Sicherheit zu gewährleisten und Behinderungen der gewöhnlichen Betriebsvorgänge der Anlagen zu vermeiden⁹³.

93 "All stations, installations, equipment and space vehicles on the Moon and other celestial bodies shall be open to representatives of other States Parties to the Treaty on a basis of reciprocity. Such representatives shall give reasonable advance notice of a projected visit, in order that appropriate consultations may be held and that maximum precautions may be taken to assure safety and to avoid interference with normal operations in the facility to be visited." -

"Toutes les stations et installations, tout le matériel et tous les véhicules spatiaux se trouvant sur la Lune ou sur d'autres corps célestes seront accessibles, dans des conditions de réciprocité aux représentants des autres Etats parties au Traité. Ces représentants notifieront au préalable toute visite projetée, de façon que les consultations voulues puissent avoir lieu et que le maximum de précautions puissent être prises pour assurer la sécurité et éviter de gêner les opérations normales sur les lieux de l'installation à visiter." aaO.

Wie dargelegt, ist ein umfassendes internationales Kontrollsystem spezifischer friedensbedrohender Tätigkeiten derzeit nur rudimentär verwirklicht. Lückenhaft und unzureichend, einen befriedigenden Interessenausgleich zu gewährleisten, bedarf es eines systematischen Ausbaues im Wege weltgemeinschaftlicher Kooperation.

Sollte es je gelingen, die Besorgnisse und Verwirrnisse aus dem Wege zu räumen, die im gegenwärtigen Zeitpunkt die Frage nach der Obergrenze der staatlichen Hoheit trüben, so sicher nicht durch Lokalisierung gedachter Scheideflächen, sondern durch ein kategorisches Verbot sicherheitsbedrohender Tätigkeit in der Gesamtheit des über der Erdoberfläche gelegenen Raumes⁹⁴, verbunden mit einem Kontrollsystem hoher Zuverlässigkeit. Ein solches System hoher Zuverlässigkeit ins Leben zu rufen, wird eine der dringlichsten Aufgaben der nahen Zukunft sein.

Die vergleichende Prüfung der territorialstaatlichen Sicherheits- und Selbstschutzerfordernisse gegenüber potentiellen Gefahren aus Höhenspionage und Raumwaffen hatte das Ziel, eine Antwort auf die Frage zu ermöglichen, ob und gegebenenfalls inwieweit Sicherheitsinteressen einen adäquaten Maßstab der Grenzziehung bilden können.

Es zeigte sich dabei, daß die Sicherheitstheorie weder zu einer eindeutig bestimmbar Grenzfläche führt noch die einzelstaatliche Interessensphäre in gebührendem Zusammenhang mit den Sicherheitsbelangen der internationalen Gemeinschaft würdigt.

Ein nicht unwesentlicher Zug modernen Völkerrechtes, der es vom klassischen Völkerrechte abhebt, ist seine Abwendung vom Konzept selbstgenügender souveräner Staatsgebilde und seine Zuwendung zu

94 Vgl. Žukov, *Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta*, S. 62; Sontag, *Weltraumrecht*, S. 192; Beresford, *The Future of National Sovereignty*, S. 9; Milankovič, *Reglementierung des Weltraumes - ein Gebot unserer Zeit*, S. 14.

einem Universalrecht essentiell interdependenter Rechtssubjekte⁹⁵. Die nationalautarke Vorstellung, den staatlichen Sicherheitsbelangen bestens durch Erweiterung der einzelstaatlichen Hoheitsbefugnisse Rechnung zu tragen, wird daher in dem Maß an Boden verlieren, in dem sich die Einsicht durchsetzt, daß die heutige politisch-wirtschaftliche Verflechtung die Interessensphären aller Staaten untrennbar an die übergreifenden Interessen der Völkerfamilie knüpft.

ABSCHNITT 2

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS FLUGDYNAMISCHE GEGEBENHEITEN

Im gegenwärtigen Zeitpunkt kommt Luftraum und Weltraum primäre Bedeutung als Trägermedien von Luft- und Raumverkehr zu. Luft- und Raumverkehr selbst und die zum Luft- und Raumverkehr benützten Beförderungsmittel haben eingehende Regelung im Völkerrecht und innerstaatlichen Recht erfahren. Insbesondere befassen sich zahlreiche Vorschriften derjenigen Abkommen, deren Bestandteil die Regelung des Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum bildet, mit der Ordnung internationaler Flugbetätigung im Luftraum und Weltraum.

Die völkerrechtliche Lehre und die Rechtsprechung internationaler Gerichte haben zu wiederholten Malen unterstrichen, daß Verträge ein geschlossenes Ganzes bilden, vor dessen Hintergrund die in ihnen enthaltenen Einzelnormen zu werten und auszulegen sind¹. Dieser

95 Vgl. Verdross, Völkerrecht, 1965, S. 128 f.

1 Wilson bezeichnet es als "familiar rule", daß "a treaty must be taken as a whole instrument ..." (Wilson, Some Aspects of Treaty Interpretation, S. 543 f.); Larenz spricht von einem "Ganzen der Zwecke" (Larenz, Methodenlehre, S. 250). Der

Auslegungsregel versuchen flugdynamische Theorien Rechnung zu tragen, die Luftraum und Weltraum nach Maßgabe der flugdynamischen Unterscheidung von Aeronautik und Astronautik bestimmen wollen².

Da ihr Verständnis bereits ein klares Wissen um die begriffliche Differenzierung beider Flugbereiche voraussetzt, erweist es sich als angebracht, eine Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug vorzuschicken.

(a) Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug
und Raumfahrzeug

Flug im üblichen Sprachgebrauch ist Bewegung von Menschen bedienter und von Menschen kontrollierter Vorrichtungen und Gegenstände wie Flugzeuge, Ballone, Satelliten und Raketengeschoße³

StIGH hat in einem Rechtsgutachten vom 18.8.1922 zur Frage der Zuständigkeit der International Labour Organization für Landwirtschaftsfragen der Überzeugung Ausdruck verliehen, daß "... the Treaty must be read as a whole, and that its meaning is not to be determined merely upon particular phrases which, if detached from the context, may be interpreted in more than one sense." (PCIJ Series B, No. 2, S. 26; vgl. Entschließung des Institut de Droit International zur Vertragsauslegung vom 19. April 1956, Annuaire 46, 1956, S. 359).

Der hier angewandte Grundsatz, Luftraum und Weltraum unter Berücksichtigung der flugtechnischen Unterscheidung von Aeronautik und Astronautik zu bestimmen, entspricht der Methode logisch-systematischer Interpretation, die Einzelbegriffe aus der Gesamtheit ihres Kontextes als eines in sich geschlossenen sinnvollen Ganzen heraus zu deuten sucht (vgl. Bülick, Vertragsauslegung, Logisch-systematische Interpretation, S. 549 f.).

2 Von Zarges als "aeronautische Theorie" qualifiziert (Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets, S. 102 ff.).

3 Cooper, Flight Space Law, S. 54

in der Gesamtheit des über der Erdoberfläche gelegenen Raumes. Gestützt auf diese Begriffsbestimmung von Flug kann Flugraum (flight space) als die Gesamtheit des oberhalb der Erdoberfläche gelegenen Raumes definiert werden, in dem menschlicher Flug bewerkstelligt werden kann. Entsprechend der Unterteilung dieses Raumes umfaßt er den von Luftflugvorrichtungen nutzbaren Luftflugraum (air flight space) und den von Raumflugvorrichtungen nutzbaren Raumflugraum (space flight space).

Es soll im nachfolgenden versucht werden, einen dreifachen Zugang zum Begriff des Luft- und Raumfahrzeuges zu erarbeiten. Einmal soll dieser mit Hilfe von Enumerativdefinitionen induktiv aus der Erfahrung gewonnen und an Hand der Empirie verifiziert werden. Zum anderen soll deduktiv durch Rückgriff auf übergeordnete Allgemeinbegriffe eine abstrakte Begriffsbestimmung gewonnen werden, die vermeidet, bei der lückenhaften Aufzählung bereits bestehender Fahrzeugtypen stehen zu bleiben⁴. Schließlich aber bedarf es, parallel zur juristischen Begriffsbestimmung, einer kritischen Explikation der naturwissenschaftlichen Charakteristika von Luft- und Raumfahrzeug.

4 So unterscheidet Tamas, Die wissenschaftliche Definition, S. 53, grundsätzlich zwischen drei Arten begrifflicher Bestimmung und Festlegung : (a) der Nominaldefinition, d.h. der Festlegung der Bedeutung eines Ausdrucks, die als Bestimmung von Merkmalen, Wörtern und Namen verstanden wird, (b) der Realdefinition als einer Definition von Gegenständen im weitesten Sinne von Erscheinung, Zusammenhang, Zustand, (c) der Begriffsbestimmung als der Zusammenfassung der wesentlichen Merkmale eines Gegenstandes, deren Gesamtheit den Begriffsinhalt bildet. Die Begriffsbestimmung erweist sich im vorliegenden Falle als die geeignetste Methode, da sie den Begriff der Luft- und Weltraumfahrzeuge unter Einschluß aller charakteristischen Merkmale erläutert. Enumerative und abstrakte Begriffsbestimmung sind dabei die beiden wesentlichsten Unterarten der Begriffsbestimmung. Während die Enumerativdefinition sich als induktiv gewonnener Erfahrungssatz entsprechend der induktiv-generalisierenden Methode der Naturwissenschaften erweist, prozediert die abstrakte Begriffsbestimmung deduktiv.

(aa) Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug

Das geltende Völkerrecht kennt keine allgemeingültige Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug (aircraft; aéronef). Jedoch können wertvolle Hinweise auf ein einheitliches Begriffsverständnis verschiedenen Einzelnormen internationalen oder innerstaatlichen Charakters entnommen werden.

i) Enumerativdefinitionen von Luftfahrzeug

Mehrere Staaten haben in ihrer nationalen Gesetzgebung den Terminus Luftfahrzeug enumerativ definiert.

So enthielt eine französische Verordnung vom 13. Oktober 1926, benannt "Décret relatif à l'hypothèque et à l'immatriculation des aéronefs", die durch zwei Dekrete vom 10. Juni 1943 bzw. 16. Mai 1946 abgeändert worden war, folgende Klassifikation⁵ :

Zunächst wird zwischen aerodynamischen Luftfahrzeugen (aérodyne), die schwerer sind als Luft (plus lourd que l'air) und aerostatischen Luftfahrzeugen (aérostat), die leichter sind als Luft (plus léger que l'air) unterschieden.

Sodann werden beide Gruppen in Luftfahrzeuge mit Eigenantrieb und solche ohne Eigenantrieb unterteilt.

Das französische "Règlement de la circulation aérienne" vom 19. Oktober 1947, ein Anhang zu Dekret No. 47.20.30 vom 21. August 1947 bezüglich des Luftverkehrs über dem Staatsgebiet Frankreichs und der Union Française, traf die nämliche Unterscheidung. Dabei wird unter "aérodyne" ein Luftfahrzeug verstanden "à sustentation dynamique obtenue par la réaction de l'air sur des surfaces en mouvement relatif". Unter diesen Terminus fallen Flugzeuge (avion), die als "aérodyne muni d'un organe motopropulseur" definiert sind und Segelflugzeuge (planeur), die als "aérodyne non muni d'un organe motopropulseur" definiert sind.

5 JO, 13. Oktober 1926, S. 11366

"Aérostat" dagegen ist ein Luftfahrzeug "à sustentation statique". Darunter fallen Ballone (ballon), d. h. "aérostat non muni d'un organe motopropulseur" und lenkbare Luftschiffe (dirigeable), d. h. "aérostat muni d'un organe motopropulseur"⁶.

Diese Klassifikation ist jedoch insofern unbrauchbar, als sie keine abschließende Aufzählung beinhaltet, sondern außer den genannten vier Klassen eine fünfte, inhaltlich unbestimmte, vorsieht, die all diejenigen Luftfahrzeuge umfassen soll, die keiner der genannten Klassen angehören ("aéronefs ne rentrant dans aucune des catégories précédentes").

Enumerativdefinitionen von Luftfahrzeugen wurden auch verschiedenerorts im englischen innerstaatlichen Recht gegeben. Die Begriffsbestimmungen sind insofern exakter, als die aufgezählten Unterarten von Fluggeräten selbst im Wege der Abstraktdefinition umrissen sind; sie reichen jedoch für eine zufriedenstellende Unterscheidung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug gleichfalls nicht aus.

Artikel 71 ("Interpretations") des britischen "Air Navigation Order" vom 4. März 1949⁷, faßt Luftfahrzeug wie folgt begrifflich: "Aircraft includes all balloons (whether captive or free), kites, gliders, airships and flying machines." Die dabei verwandten Termini "balloon", "kite", "glider", "airship" und "flying machine" sind im Wege der Abstraktdefinition wie folgt umschrieben:

"Airship" means an aircraft using gas lighter than air as a means of support, and having means of propulsion, and means of directional control;

"Balloon" means an aircraft using gas lighter than air as a means of support, and having no means of propulsion, and in relation thereto the expression "captive" refers to a balloon moored to or towed from the ground or water and the expression "free" refers to a balloon floating freely in the air;

6 aaO., 19. Oktober 1947.

7 Statutory Instrument 1949, No. 349, Shawcross/Beaumont 1951, No. 3238 ff. (3309), S. 903 ff. (954).

"Flying machine" means an aircraft heavier than air and having no means of mechanical propulsion;
"Glider" means an aircraft heavier than air not fixed to the ground and having no means of mechanical propulsion, but having means of directional control;
"Kite" means a non-mechanically driven aircraft heavier than air, moored to or towed from the ground or water.

Die genannten Definitionen des britischen "Air Navigation Order" wurden wortgetreu in die "Air Navigation (General) Regulations" vom 5. März 1949⁸ übernommen. Neu hinzu kam eine zusätzliche Begriffsbestimmung von "aeroplane", einer "flying machine ... supported in flight by fixed wings".

Die oben angeführten Begriffsbestimmungen wurden in den "Aircraft (Temporary Importation) Regulations" vom 24. Dezember 1949⁹ dahingehend erweitert, daß sie auch alle Zubehör- oder Bestandteile der Luftfahrzeuge mit umfaßten. Indes ist die Erweiterung des Bedeutungsgehaltes von Luftfahrzeug auf dessen Bestandteile und Zubehör unter technischen Aspekten eher geeignet, Unklarheiten zu schaffen als zur Begriffsklärung beizutragen.

Im deutschen Recht wurde eine Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug bisher nicht vorgenommen. § 1 Absatz 2 des Luftverkehrsgesetzes in der Fassung vom 22. Oktober 1965¹⁰ enthält eine offensichtliche Fehldefinition, indem er unter Luftfahrzeuge auch Raumfahrzeuge subsumiert:

"Luftfahrzeuge sind Flugzeuge, Drehflügler, Luftschiffe, Segelflugzeuge, Frei- und Fesselballone, Drachen, Flugmodelle und sonstige für die Benutzung des Luftraumes bestimmte Geräte, insbesondere Raumfahrzeuge, Raketen und ähnliche Flugkörper."

8 Statutory Instrument 1949, No. 374; Shawcross/Beaumont 1951, No. 3435 ff. (S. 1013 ff.).

9 Statutory Instrument 1949, No. 2429; Shawcross/Beaumont 1951, No. 3731 ff. (S. 1120 ff.):

"the expression 'aircraft' includes any accessories or component parts of such aircraft, required for, and imported in or forming part of such aircraft, but does not include any accessory or component parts imported separately."

10 BGBI 1965, I, S. 1730.

Die Legaldefinition des bundesdeutschen Luftverkehrsgesetzes ist in zweifacher Hinsicht fehlerhaft: einerseits setzt sie unerlaubterweise Raumfahrzeuge mit "für die Benutzung des Luftraumes bestimmten Geräten" gleich, andererseits stellt ihre Interpretation vor die zusätzliche Frage, was unter "ähnlichen Flugkörpern" zu verstehen ist¹¹.

ii) Abstraktdefinitionen von Luftfahrzeug

Enumerativdefinitionen sind Abstraktdefinitionen unterlegen. Im Zuge technischer Neuerung und Vervollkommnung werden neue Flugzeugtypen konstruiert, bestehende Schranken durchbrochen und alte Klassifikationen überholt. Bloße Aufzählung ist stets von Zufälligkeiten begleitet und führt daher höchstens zu einer assertorischen, nie zu einer apodiktischen Aussage. Zu einer solchen kann nur die Abstraktdefinition, d. h. der Rückgriff auf übergeordnete Allgemeinbegriffe führen.

Auszuscheiden sind diejenigen Abstraktdefinitionen von Luftfahrzeug, die entweder überhaupt nicht auf die Unterscheidung von Luftflug und Raumflug abstellen oder aber bereits ein klar umrissenes topo-

11 Eine ähnliche Fehldefinition ist in der Formulierung der Deutschen Kommission für Weltraumforschung auf der Tagung des Ausschusses für Weltraumrecht der Hermann-Oberth-Gesellschaft (Darmstadt 1964) enthalten, die vorschlägt, als Luftfahrzeuge auch Raumfahrzeuge, Raketen und ähnliche Flugkörper im Wege der Legaldefinition gelten zu lassen: "Als Luftfahrzeuge im Sinne des § 1(2) LuftVG gelten auch Raumfahrzeuge, Raketen und ähnliche Flugkörper." (ZLW Bd. 13, 1964, S. 37). So auch die Fachgruppe IV der Deutschen Kommission für Weltraumforschung am 7. 11. 1963, *ibid.* Krause-Abläss hat im Rahmen des Rechtsausschusses der Hermann-Oberth-Gesellschaft überdies die Frage nach der Verfassungsmäßigkeit dieser Begriffsbestimmung hinsichtlich der Normsetzungsgewalt des Bundes Raumflugkörper aufgeworfen. Da die Regelung der Raumfahrt ein völlig neues Gebiet darstellt, könnte sie nach Art. 30, 71 GG Landessache sein, was die Verfassungswidrigkeit des § 1 (2) LuftVG und der hierauf fußenden RV vom 3. Februar 1962 zur Folge hätte.

graphisches Begriffsverständnis von Luft und Luftraum prämit-
tieren.

So qualifiziert Artikel 1 des französischen Luftverkehrsgesetzes vom 31. Mai 1924 zu Zwecken der Anwendung des Gesetzes als Luftschiff (aéronef) "tous les appareils capables de s'élever ou de circuler dans les airs"¹². Die nämliche Begriffsbestimmung wurde in Artikel 1 des Dekretes vom 19. Januar 1926 über die Luftfahrt in Algerien, in Artikel 1 des Dahir vom 1. Oktober 1928 über die Luftfahrt in Marokko, in Artikel 2 der beilikalischen Verordnung vom 8. Februar 1935 über die Luftfahrt in Tunesien und schließlich in Artikel 110 Absatz 1 des Code de l'Aviation Civile vom 30. März 1967 übernommen¹³.

Gleichfalls mißverständlich extensiv versteht der amerikanische Civil Aeronautics Act von 1938 in Section 1 unter Luftfahrzeug (aircraft) jede Art bereits bestehender oder erst zu konstruierender Flugvorrichtung zum Gebrauch oder bestimmt zum Fluge in der Luft:

- (1) "aeronautics" means the science and art of flight.
- (2) "aircraft" means any contrivance now known or hereafter invented, used, or designed for navigation of or flight in the air."¹⁴

12 Loi relative à la navigation aérienne du 31 mai 1924 (JO 1924, S. 5 046 mit erratum S. 6 698; abgedruckt auch bei Lacombe/Saporta aaO., S. 235 ff. Zur Klassifizierung eines Segelfluggeszeuges siehe: Arrêté der Cour de Cassation, in RGDA 1935, S. 293.

13 Décret du 19 janvier 1926 sur la navigation aérienne en Algérie, (abgedruckt in: Lacombe / Saporta aaO., S. 257 ff.) bzw. Dahir du 1^{er} octobre 1928 (16 rebia 11 - 1347) relatif à la navigation aérienne au Maroc (Lacombe/Saporta, S. 259 ff.) und Décret beylical du 8 février 1935 relatif à la navigation aérienne en Tunisie (aaO., S. 273 ff.). - Décret no. 67 - 333 du 30 mars 1967 portant révision du Code de l'Aviation Civile et Commerciale (JO, 9. April 1967; RFDA 1967 No. 2, S. 130).

14 52 Stat. 973, abgedruckt auch in: Aeronautical and Related Matters. The Civil Aeronautics Act of 1938 as amended and other Provisions relating to Civil Aeronautics. Revised Dec. 31, 1957. Ebenso in: Clarence, Law of the Air, S. 314, und Cooper, Memorandum on the "National Aeronautics and Space Act of 1958", S. 248. Der Air Commerce Act von 1926 ist veröffentlicht in: 44 Stat. 568. Dazu siehe: Cooper, Zonen im Luft-Weltraum, S. 103.

Sein Definitionsbereich ist damit so weit gefaßt, daß er auch alle den Luftraum zum Zwecke des Startes oder der Landung durchquerenden Raumfahrzeuge mitumfaßt. Zu Zwecken der Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum ist er ungeeignet. Der am 29. Juli 1958 verkündete und den Civil Aeronautics Act ersetzende National Aeronautics and Space Act wiederholt zwar diese mangelhafte Begriffsbestimmung nicht, versucht jedoch seinerseits auch nicht, Luftfahrzeug und Raumfahrzeug, Luftraum und Weltraum gegeneinander abzugrenzen¹⁵.

Als praktikabler erweisen sich funktionell begründete Abstraktdefinitionen, die als begriffswesentliches Element des Luftfahrzeuges dessen Fähigkeit verstehen, Auftrieb aus dem Widerstand des gasförmigen, die Erde umgebenden Atmosphärenfluidums zu gewinnen.

Bereits die Pariser Luftrechtsdeklaration hatte in einem Anhang A, der später von der Commission Internationale de Navigation

15 Die Begriffsbestimmungen des Abschnittes 103 wurden im "Statement of the Managers on the Part of the House" erörtert (Report No. 2166, House of Representatives) und wie folgt begründet:

"Space is a place, and can include the bottom of the sea or the center of the earth as well as the atmosphere and so-called empty outer space. In common usage, many think of space as lying beyond the atmosphere. In this Act the term means both, within and beyond the atmosphere of the earth. There is no sharp dividing line between the atmosphere and outer space, and this act does not attempt to define one." (Cooper, Memorandum, S. 249).

Section 103 definiert ohne Unterscheidung:

"(1) the term "aeronautical and space activities" means (A) research into, and the solution of, problems of flight within and outside the earth's atmosphere, (B) the development, construction, testing, and operation for research purposes of aeronautical and space vehicles, and (C) such other activities as may be required for the exploration of space and
(2) the term "aeronautical and space vehicle" means aircraft, missiles, satellites and other space vehicles, manned and unmanned, together with related equipment, devices, components, and parts." (in: Aeronautical Statutes and Related Material, Revised July 1, 1963).

Aérienne (CINA) verabschiedet wurde, den Terminus "aéronef" als "tout appareil pouvant se soutenir dans l'atmosphère grâce aux réactions de l'air" definiert¹⁶.

Die Internationale Zivilluftfahrtskonvention von Chicago übernahm in einem Anhang 7, der später von der International Civil Aviation Organization (ICAO) angenommen worden war, diese Begriffsbestimmung mit fast den gleichen Worten:

"Aircraft shall comprise all apparatus or contrivances which can derive support in the atmosphere from reactions of the air."¹⁷

Eine weitere fast wortgetreue Wiedergabe findet sich in Artikel 1

16 zit. Riese, Luftrecht, 1949, S. 187 f. In Anhang A werden gleichzeitig verschiedene Typen von Luftfahrzeugen angeführt, wie Ballone, Luftschiffe, Luftflugzeuge, Wasserflugzeuge und Hubschrauber (vgl. Cooper, Rechtliche Probleme des Weltraums, S. 173).

17 Ähnlich das französische Règlement de la circulation aérienne vom 19. Oktober 1947, ein Anhang zu Dekret Nr. 47.20.30 vom 21. August 1947 bezüglich des Luftverkehrs über dem Staatsgebiet Frankreichs und der Union Française, das unter aéronef "tout appareil ou dispositif pouvant se soutenir dans l'atmosphère grâce aux réactions de l'air" versteht und unter Luftverkehr (circulation aérienne) "ensemble des mouvements des aéronefs dans l'espace aérien et sur l'aire de manoeuvre des aérodromes". (JO 19. Oktober 1947). -

Die Anhänge zur Pariser Luftrechtsdeklaration hatten die gleiche bindende Kraft wie diese selbst ("la même valeur"). Vgl. Dans, Die Luftschiffahrt in staats- und völkerrechtlicher Hinsicht, S. 16 ff.; Ter-Nedden, Das internationale Luftverkehrsrecht, S. 17 ff.; Le Goff, Manuel de droit aérien, Nr. 300, S. 303. Demgegenüber wird der verbindliche Rechtssatzcharakter der Anhänge zur Konvention von Chicago von der herrschenden Lehre verneint. Die ICAO hat lediglich die Befugnis, abänderliche Richtlinien (international standards) aufzustellen und Empfehlungen (recommended practices) auszusprechen. (Vgl. Art. 37 Abs. 2 und 3; Art. 38; Art. 54 littera 1 und m). So: Shawcross/Beaumont, No. 1297; Carroz, Die internationale Gesetzgebung für die Luftfahrt über hoher See, S. 15 ff.; bzw. S. 158 ff.; Cheng, Centrifugal Tendencies in Air Law, S. 203 ff.; Le Goff, Les Annexes Techniques à la Convention de Chicago, S. 146 ff.; Lacombe/Saporta, Les Lois de l'air, S. 134; Meyer, Internationale Luftfahrtabkommen, S. 26/28; Woetzel, Die Kontrolle der oberen Luftschichten, S. 36. Beresford, Surveillance of Aircraft and Satellites, S. 111.

Absatz 1 der International Sanitary Convention for Aerial Navigation, geschlossen am 12. April 1933 in Den Haag, und in Artikel 1 Absatz 1 der gleichnamigen Haager Konvention vom 15. Dezember 1944¹⁸.

bb) Die Begriffsbestimmung von Raumfahrzeug

Eine allgemeinverbindliche Begriffsbestimmung von Raumfahrzeug (spacecraft; astronef bzw. engin spatial) fehlt dem geltenden Völkerrecht ebenso wie eine solche des Luftfahrzeuges. Darüber hinaus hat es bisher auch kein Staat unternommen, den umstrittenen Terminus in seiner nationalen Gesetzgebung verbindlich festzulegen. So kann das Begriffsverständnis von Raumfahrzeug nur auf unverbindliche Rechtshinweise gegründet werden.

i) Enumerativdefinitionen von Raumfahrzeug

Einen solchen Rechtshinweis enthält der vom David Davis Memorial Institute of International Studies ausgearbeitete Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies, der in Artikel 19 unter Raumschiff exemplifikativ Mond-, Raum-, Erde- und militärische Station anführt und wie folgt definiert :

- '(a) "Lunar Station" means any spacecraft in orbit around the Moon and any ground station on the Moon whether manned or unmanned;
- (b) "Space Station" means any spacecraft in orbit around any other Celestial Body and any ground station on a Celestial Body whether manned or unmanned;
- (c) "Ground Station" means any spacecraft landed by any means on the Moon or on other Celestial Body and any building or structure of a temporary or permanent nature on or below the surface of the Moon or on or below the surface of any other Celestial Body;
- (d) "Military Station" means any Lunar Station or Space Station which (i) contains any weapon of mass destruction; or (ii) serves as part of any weapon system, either offensive or defensive, whether or not it is connected with a territorial system."¹⁹

¹⁸ UNTS Bd. 161, S. 65; bzw. UNTS Bd. 16, S. 247.

¹⁹ Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies, S. 10 f.

Ein von Ungarn dem Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Welt-
raumes vorgelegter Entwurf eines Abkommens bezüglich
der Haftung für Schäden, die durch den Start von Gegenständen in
den Weltraum verursacht wurden, faßt zum Zwecke des Abkommens
in Artikel 1 Absatz 3 unter "Space Object" "... spaceships, satellites,
orbital laboratories, containers, and any other devices designed for
movement in outer space and sustained there otherwise than by the
reaction of air, as well as the means of launching of such objects."²⁰

ii) Abstraktdefinitionen von Raumfahrzeug

Wie schon oben, sind auch hier zunächst diejenigen Begriffsbestimmun-
gen auszuscheiden, die ein vorgängiges Wissen um die topographische
Scheidung des Luftraums vom Weltraum voraussetzen.

So definiert Artikel 1 Absatz 2 Ziffer 72 des Genfer Fernmelde -
vertrages vom Jahre 1959 den Begriff "Weltraumstation" zu
Zwecken der Vollzugsordnung als "station du service terre-espace
ou du service espace, située sur un objet se trouvant, ou destiné
à aller, au-delà de la partie principale de l'atmosphère terrestre,
et non destiné à un vol entre deux points de la surface de la terre"²¹.

20 Hungarian Proposal for an Agreement Concerning Liability for
Damage Caused by the Launching of Objects into Outer Space, in:
Jenks, Space Law, S. 459 ff.

21 "Space Station: A station in the earth-space service or the space
service located on an object which is beyond, or intended to go
beyond, the major portion of the earth's atmosphere and which is
not intended for flight between points on the earth's surface."
"Estación espacial: Estación del servicio tierra-espacio o del
servicio espacial, situada en un objeto que se encuentra más
allá de la parte principal de la atmósfera terrestre, o destinado a ir
más allá de ella, y que no está destinado a volar entre puntos de
la superficie terrestre." -

Die Vollzugsordnungen für den Funkdienst, deren englischer, fran-
zösischer und spanischer Text Originalsprachen sind, wobei im
Divergenzfall das Französische maßgeblich ist, wurde der obigen
Fassung vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen
übersetzt (Vollzugsordnung für den Funkdienst. Anlage zum Inter-
nationalen Fernmeldevertrag. Druck der Bundesdruckerei) und
traten am 1. Mai 1961 in Kraft.

Das Präsidium des Obersten Sowjets der Sowjetunion veröffentlichte

Er stellt auf ein klarumrissenes Begriffsverständnis von "partie principale de l'atmosphère terrestre" ab und erweist sich somit als ungeeignet, einen funktionellen Zugang zu einer räumlichen Umgrenzung von Luftraum und Weltraum zu eröffnen.

Die Schlußakten der Genfer außerordentlichen Funkverwaltungs-konferenz zur Radiofrequenzverteilung vom Jahre 1963 änderten diese Begriffsbestimmung zwar geringfügig ab, behielten jedoch den Ausdruck "partie principale de l'atmosphère terrestre" bei. Ziffer 84 AE der terminologischen Präliminarien, die Ziffer 72 der terminologischen Präliminarien des Fernmeldevertrages ersetzte, umfaßt nun nicht nur im Weltraum befindliche Gegenstände oder solche, die bestimmt sind, in den Weltraum zu gelangen, sondern auch Gegenstände, die nach Aufenthalt jenseits des Hauptteiles der Atmosphäre auf die Erdoberfläche zurückkehren und zu diesem Zwecke den Luftraum durchqueren:

"Station spatiale. Station du service spatial située sur un objet qui se trouve, est destiné à aller, ou est allé au-delà de la partie principale de l'atmosphère terrestre." 22

den Text als Erlaß (Ukaz) vom 9. Februar 1961 in russischer Sprache unter dem Titel "Reglament Radiosvjazi. Ženeva 1959-g.) wie folgt: "Kosmičeskaja stancija: stancija služby cvjazi zemlja-kosmos ili kosmičeskoj služby, pomeš čajuščajasja na ob-ekte, kotoryj nachoditsja za predelami ili prednaznačetsja k otravlenuju za predely osnovnoj časti zemnoj atmosfery i kotoryj ne prednaznačen dlja poletov meždu punktami na zemnoj poverchnosti."

22 "Space Station. A station in the space service located on an object which is beyond, is intended to go beyond, is intended to go beyond, or has been beyond, the major portion of the earth's atmosphere." - "Estación espacial. Estación del servicio espacial situado en un objeto que se encuentra, que está destinando a ir o que ya estuvo fuero de la parte principal de la atmósfera de la Tierra." -

Final Acts of the Extraordinary Administrative Radio Conference to Allocate Frequency Bands for Space Radiocommunication Purposes (Actes Finales de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications chargée d'attribuer des bandes de fréquences pour les radiocommunications spatiales; Actas Finales de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones Encargada de la Atribución de Bandas de Frecuencias para Radiocomunicaciones Espaciales).

In diesem Sinne wendet sich auch Artikel 7 des Weltraumvertrages an "jeden Vertragsstaat, der einen Gegenstand in den Weltraum, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, entsendet oder die Entsendung besorgt". Ähnlicherweise spricht Ziffer 7 der EntschlieÙung 1962 (XVIII) vom 13. Dezember 1963 von "in den Weltraum entsandten Gegenständen"²³.

Als tragfähiger erweisen sich funktionelle Begriffsbestimmungen, die unabhängig von topographischen Vorfragen auf Bahneigenheiten der Flugvorrichtungen abstellen.

In diesem Sinne verpflichtet Artikel 4 Absatz 1 des Weltraumvertrages die Vertragsstaaten, "keine Gegenstände in Umlaufbahn um die Erde zu verbringen, die Träger von Kern- oder anderen Massenvernichtungswaffen sind". Die wortgetreue gleiche Verpflichtung hatte Absatz 2 littera (a) von EntschlieÙung 1884 (XVIII) vom 17. Oktober 1963 bereits enthalten²⁴.

Besonders aufschlußreich ist Abschnitt B, Ziffer 1 von EntschlieÙung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961, der Staaten, die Gegenstände in Umlaufbahn oder darüber hinaus entsenden, auffordert, unverzüglich dem Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraumes unter Vermittlung des Generalsekretärs der Vereinten Nationen zum Zwecke der Registrierung der Starts Nachricht zu geben.

23 "Each State Party to the Treaty that launches or procures the launching of an object into outer space" ("Tout Etat partie au Traité qui procède ou fait procéder au lancement d'un objet dans l'espace extra-atmosphérique" - "Todo Estado Parte en el Tratado que lance o promueva el lanzamiento de un objeto als espacio ultraterrestre" - "Každoo gosudarstvo-učastnik Dogovora, kotoroo osuščestvijaet ili organizuet zapusk ob-ekta v kosmičeskoo prostranstvo"). - Quellenangaben aaO.

24 Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 1, Fußnote 47 und Kapitel 1, Abschnitt 2, Fußnote 39.

Während die (originale) englische und russische Version von "objects (launched) into orbit or beyond" bzw. "zapusk apparatov na orbitu ili dal'she" spricht, verwendet der gleichfalls authentische französische Text den Ausdruck "objet (lancés) sur une orbite ou sur une autre trajectoire extra-atmosphérique"; der ebenfalls authentische spanische Text erläutert "objetos capaces de describir una órbita o alcanzar puntos más distantes"²⁵.

Wie die Implizitdefinitionen der genannten weltraumrechtlichen Entschlüsseungen der Vereinten Nationen stellt auch Artikel 1 des vom David Davis Memorial Institute ausgearbeiteten Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, auf das funktionelle Qualifikationsmoment der Umlaufbewegung ab:

"Spacecraft means any craft, capable of orbital movement or manoeuvre in outer space and includes any craft which is being operated as a space station"²⁶.

Was unter Umlaufbahn (Orbit) zu verstehen ist, wird weder im Welt- raumvertrag, den weltraumrechtlichen Entschlüsseungen der Vereinten Nationen noch im englischen Draft Code of Rules festgelegt. Jedoch geht aus Definitionsnorm 84 BD der oben genannten Schlußakten der Gen- fer außerordentlichen Funkverwaltungskonferenz unzweideutig hervor, daß nur geschlossene Trajektorien als Umlaufbahnen zu bezeichnen sind. Dort nämlich wird die Umlaufzeit (Periode) eines Weltraum- flugobjektes begrifflich gefaßt als "die zwischen zwei aufeinander- folgenden Durchgängen eines Weltraumflugobjektes durch denselben Punkt seiner geschlossenen Umlaufbahn verstreichende Zeit"²⁷.

25 Quellenangaben siehe Kapitel 1, Abschnitt 2, Fußnote 34.

26 Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 5.

27 "Period of an Object in Space. The time elapsing between two consecutive passages of an object in space through the same point on its closed orbit." (Periode d'un objet spatial. Temps compris entre deux passages consécutifs d'un objet spatial au même point de son orbite fermée.) aaO.

Im Gegensatz zu den bisher angeführten funktionell begründeten Abstraktdefinitionen von Raumfahrzeug, die auf dessen Fähigkeit orbitaler Bewegung abstellen, steht die Definitionsnorm eines belgischen Abkommensentwurfes zur Vereinheitlichung gewisser Regeln betreffs Haftung für Schäden, die durch Raumflugvorrichtungen (space device) verursacht wurden. Artikel 2 Absatz 3 bezeichnet als "space device" jede Vorrichtung, die zur Bewegung im Raume bestimmt ist und dort durch andere Mittel als die Reaktionen der Luft getragen wird, und zielt somit auf das funktionelle Moment der Luftauftriebsunabhängigkeit ab:

"Space device" shall be understood to mean any device intended to move in space and sustained there by means other than the reaction of air, as well as the equipment used for the launching and propulsion of the device." 28

cc) Kritische Würdigung der Begriffsbestimmungen
von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug

Ein Überblick über verschiedene Definitionssätze von Luft- und Raumfahrzeug hat aufgezeigt, daß eine einheitliche Rechtsüberzeugung bezüglich des Bedeutungsgehaltes beider Rechtsbegriffe wenn überhaupt, so nur innerhalb eines relativ engen Kern- oder Schlüsselbereiches besteht (prototypische Luft- bzw. Raumfahrzeuge), wogegen seine Randbereiche weitgehend unbestimmt sind.

Die Definitionskernbereiche herauszuarbeiten und einer kritischen Würdigung im Lichte der Naturwissenschaft zu unterziehen, ist methodische Voraussetzung einer Grenzziehung auf der Grundlage der flugdynamischen Unterscheidung von Aeronautik und Astronautik.

28 Revised Belgian Proposal for a Convention on the Unification of Certain Rules Governing Liability for Damage Caused by Space Devices (in: Jenks, Space Law, S. 457 ff.).

1) Luft- und Raumfahrzeug im Definitionskernbereich

- Nach allgemeiner Rechtsauffassung sind Luftfahrzeuge im Definitionskernbereich all diejenigen Flugvorrichtungen, die sich kraft der Eigenschaften der Luft im Raume über der Erdoberfläche zu bewegen vermögen. Auch diejenigen Begriffsbestimmungen, die darüber hinaus luftauftriebsunabhängige Flugvorrichtungen während der Dauer ihres Aufenthaltes im Luftraum unter Luftfahrzeug subsumieren, schließen in ihrem Definitionskernbereich luftauftriebsabhängige Flugvorrichtungen ein.

Solche luftauftriebsabhängige Flugvorrichtungen können, entsprechend der Art ihres Luftauftriebes, in aerostatische und aerodynamische Flugvorrichtungen unterteilt werden.

.. Aerostatische Luftfahrzeuge sind im Gegensatz zu aerodynamischen Luftfahrzeugen dadurch gekennzeichnet, daß ihr spezifisches Gewicht leichter ist als das der bodennahen Luftschichten. Sie gewinnen somit ihren Auftrieb aus der Gewichts Differenz zwischen verdrängter Luft und Ballongewicht. Ein Gleichgewichtszustand tritt in derjenigen Höhe ein, in der das vertikal abwärts wirkende Gewicht genau durch den vertikal aufwärts wirkenden Auftrieb kompensiert ist²⁹.

29 Als ersten gelang den Gebrüdern Montgolfier (Jacques-Etienne 1745 - 1799 und Joseph-Michel 1740-1810) am 5. 6. 1783 der Aufstieg des ersten Warmluftballons, der sog. Montgolfière, und am 21. 11. 1783 der erste bemannte Ballonflug. Das erste Starrluftschiff wurde 1902 von dem Grafen Ferdinand Zeppelin (1838-1917) konstruiert (vgl. Nielsen, Die Zeppelin-Story). Heute werden Freiballone vor allem als Registrierballone mit Registrierinstrumentar zu Studien der mittleren Atmosphäre und zu meteorologischen Zwecken sowie zur Katastrophenwarnung und Erdvermessung verwandt. Nach Platzen des Ballons trägt ein Fallschirm oder Raketenfallschirm die Meßinstrumente sicher zur Erde zurück. - Technisch gesehen besteht ein Aerostat aus einer sphärischen, gasundurchlässigen Hülle mit Einfüllöffnung und instrumententragender Gondel (navicelle), wobei letztere, da sie lediglich die Nutzlast trägt, auch fehlen kann.

Unter technischen Aspekten können Aerostate in antriebslose Aerostate (Ballone) und angetriebene Aerostate (Luftschiff; airship; dirigeable) klassifiziert werden.

- . . Aerodynamische Luftfahrzeuge sind stets schwerer als die von ihnen verdrängte Luft. Sie gewinnen ihren Auftrieb nicht aus der Gewichts Differenz zwischen verdrängter Luft und Ballongewicht, sondern aus ihrer horizontalen Relativbewegung zur umgebenden Luft. Dabei beschleunigen die Tragflächen, entsprechend ihrer Form und ihrem Anstellwinkel die verdrängte Luft nach unten und betätigen so eine Trägheitskraft, die unter gegebenen Voraussetzungen in der Lage ist, das Gewicht des Luftfahrzeugs zu kompensieren .

Unter technischen Aspekten lassen sich antriebslose Aerodyne (Segelflugzeuge; glider; planeur) und angetriebene Aerodyne (Flugzeuge; aeroplane; avion) unterscheiden³⁰.

30 Entsprechend dem jeweiligen An- und Auftriebsmechanismus lassen sich Propeller- und Düsenflugzeuge unterscheiden. Zu ersteren sind auch Hubschrauber (Drehflügler oder Helikopter) zu zählen. Letztere werden mit Gasturbinen angetrieben, die Luft ansaugen, komprimieren, der Brennkammer zuführen und nach Zündung explosionsartig nach hinten ausstoßen. Für sonische und hypersonische Geschwindigkeiten erweisen sich Gasturbinen als rentabelster Antrieb (Pröll, Grundlagen der Aeromechanik und Flugmechanik, S. 317). Drehflügler haben als Tragorgane eine oder mehrere Luftschrauben, die sog. Rotoren, deren Blätter sich um lotrecht stehende Achsen drehen und so den Auftrieb erzeugen, der erforderlich ist, das Gewicht des Flugkörpers zu überwinden (Lueger, Lexikon der Technik, Bd. 12, Drehflügelflugzeuge, S. 140). Drehflügler sind vor allem in kleinen Geschwindigkeitsbereichen infolge ihrer Wendigkeit und vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten nützlich.

-- Raumfahrzeuge sind nach allgemeiner Rechtsauffassung im Definitionskernbereich all diejenigen Flugvorrichtungen, die sich in Umlaufbahn um die Erde oder darüber hinaus befinden. Auch diejenigen juristischen Begriffsbestimmungen, die jede Art luftauftriebsunabhängiger Flugvorrichtungen unter Raumfahrzeuge subsumieren, schließen in ihrem Definitionskernbereich Flugvorrichtungen in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus ein; denn der als orbital oder superorbital bezeichnete ballistische Flug ist eine spezifische Unterart des luftauftriebsunabhängigen Fluges.

Luftauftriebsunabhängige Flugvorrichtungen können, entsprechend ihrer Flugbahn, in terrestrische Raumfahrzeuge und extra-terrestrische Raumfahrzeuge unterteilt werden.

Terrestrische Raumfahrzeuge werden, zumindest wenn sie sich frei im Raum bewegen, gemeinhin als terrestrische Satelliten, Erdsatelliten oder Geosatelliten bezeichnet. Geosatelliten bewegen sich auf Trajektorien um die Erde, die im wesentlichen elliptisch sind. Ihre Flughöhe kann im Perigäum weniger als 160 Kilometer betragen; im Apogäum kann sie bis an die im einzelnen noch unerforschten Grenzen des als potentielle oder nominale Satellitosphäre bezeichneten Raumes gehen³¹.

- 31 Geosatelliten werden vor allem für folgende Zwecke verwendet: (1) geophysikalische Forschung, wie Strahlungsmessungen; (2) Nachrichtübermittlung wie passive Reflexionsmessungen elektromagnetischer Wellen (Echo, Rebound, Relais, Syncom, Telstar u. a.); (3) meteorologische Zwecke, wie die Aufnahme von Wolkenphotos (Aeros, Nimbus, Tiros) und Wärmestrahlungsmessung; (4) geodätische Zwecke, z. B. als Triangulierungspunkt; (5) technologische Zwecke wie Untersuchung des Einflusses der Weltraumbedingungen auf Baustoffe, Maschinenteile, Instrumente, Kleinlebewesen (Discoverer) oder die Erprobung elektrischer Triebwerke; (6) astronomische Zwecke wie Stellarspektraluntersuchungen (OAO) oder Untersuchungen von Sonnenfackeln (OSO); (7) Navigationszwecke, als Referenzpunkte für Schiff- und Flugzeugnavigation (Transit); (8) militärische Zwecke, wie Frühwarnung von Raketenstarts mittels Infrarotdetektoren (Midas), Satellitenüberwachung Photoaufklärung (Samos) etc.; (9) bemannte Satelliten, sog. Raumkapseln, zur Untersuchung menschlichen Verhaltens im Welt- raum (Vostok, Mercury, Gemini); Sänger, Raumfahrt, aaO., S. 194 und 234 ff.

- . . . Extra-terrestrische Raumfahrzeuge sind dadurch gekennzeichnet, daß sie an mindestens einer Stelle ihrer Trajektorie den erdumgebenden Raum verlassen, in dem sich Satelliten in Erdumlaufbahn zu halten vermögen. Nach ihrer Zielbestimmung können sie in interplanetare, interstellare und intergalaktische Raumfahrzeuge unterteilt werden. Interplanetare Raumfahrzeuge wurden bisher nur in geringem Umfange, interstellare und intergalaktische Raumfahrzeuge noch nicht gestartet³².

ii) Luft- und Raumfahrzeug im Definitionsrandbereich

Die in der rechtswissenschaftlichen Literatur verwandten Begriffbestimmungen sind nicht immer eindeutig und scharf. Die Zugehörigkeit gewisser Flugvorrichtungen zum Feld von Aeronautik oder Astronautik bleibt daher kontrovers. Zu diesen im rechtlichen Definitionsrandbereich liegenden Flugvorrichtungen zählen:

- Ballistische Geschosse im strategischen Sprachgebrauch (ballistic missiles), d.h. in der Hauptsache Interkontinentalraketen, die sich während eines Teiles ihres Fluges im luftdünnen Raum befinden, wo sie hauptsächlich den Gesetzen der Ballistik unterfallen,

-
- 32 Die Entwicklung interplanetarer Raumfahrzeuge ist in größerem Umfang zwischen 1970 und 1990 geplant. Nach Ansicht Sängers dürfte ihr Ausgabenbereich in erster Linie wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Art sein (Sänger, aaO., S. 277 f. und S. 335 f.).
- 33 Echte ballistische Geschosse dieser Art sind die amerikanischen Raketen Thor, Jupiter, Polaris, Atlas und Titan. Sie sind nur während des Anfangsteils ihrer Trajektorie steuer- und kontrollierbar, ziehen sich aber im Verlauf ihres Restfluges - nach Erreichung mehrfacher Schallgeschwindigkeit - technischer Kontrolle völlig. Dagegen sind sog. "Cruising Missiles" wie die amerikanische Rakete Snark oder Navaho nur eine Art ferngelenkter unbemannter Flugzeuge, die nie die Erdatmosphäre verlassen, kaum Überschallgeschwindigkeit erreichen und während der Gesamtheit ihrer Flugbahn kontrollierbar bleiben. - Zur rechtlichen Beurteilung dieser Flugvorrichtung siehe: Probst, Rechtliche Probleme des Raumflugs, S. 639; Hogan, Legal Terminology, S. 370; Chaumont, Les problèmes du droit international de l'espace extra-atmosphérique, S. 13 ff.

jedoch ohne einen ganzen Umlauf zu vollenden wieder auf die Erdoberfläche zurückkehren³³.

Ihre Flugbahn setzt sich aus einer angetriebenen Aufstiegsbahn durch die dichteren Atmosphäreschichten und einem antriebslosen Bahnteil im luftdünnen Raum zusammen.

Von Naturwissenschaftlern werden sie zumeist den Raumfahrzeugen zugerechnet; ihre rechtliche Einordnung ist strittig³⁴.

- - Luft-Weltraum-Amphibienflugzeuge (aero-space vehicle), d. h. Flugvorrichtungen, die sowohl in den dichteren Atmosphäreschichten wie im luftleeren Raum zu operieren vermögen und derzeit im Begriffe stehen, einen lückenlosen flugtechnischen Übergang zwischen Luftflug und Raumflug zu schaffen.

Es handelt sich dabei im wesentlichen um flügel- oder flügelstummeltragende Raketen, die nach dem Rückstoßprinzip arbeiten und nach Vollendung ihres rein ballistischen Fluges im Raum außerhalb der fühlbaren Atmosphäre eine von aerodynamischen Unterstützungskräften mitbestimmte Flugbahn beschreiben.

Bekannt wurden vor allem zwei Typen, die sog. X-15 und die Dina

34 Zur naturwissenschaftlichen Einordnung, Sängler, aaO., S. 370, der unter Raumfahrzeugen jede von Menschen hergestellte Flugvorrichtung versteht, die imstande ist, nach Verleihung einer bestimmten Fluggeschwindigkeit sich im wesentlichen antriebslos durch den Raum zu bewegen und dabei nur den Gesetzen der Ballistik unterworfen ist; ebenso: Quadri, *Introduzione al diritto cosmico*, S. 23, der allen "lanci ballistici" einen "carattere cosmico" zuspricht. Dagegen unterstellen Leopold und Scafuri, *Orbital und Super-orbital Spaceflight Trajectories*, S. 539, "all craft describing ballistic trajectories" ungeachtet seiner Flughöhe der Jurisdiktionsgewalt des überflogenen Staates; ebenso die Commission to study the Organization of Peace, die geltend macht, daß "... missiles that don't travel in an orbit ... can be considered simply as extension of the longrange gun, different in degree but not in kind. The fact that they pass through outer space at one state in their flight is nota governing consideration." (Relationship of the United Nations to Outer Space, in: *Strengthening the United Nations*, S. 216).

Soar, zwei Raumgleiter (space glider). Während die X-15 bei einer Geschwindigkeit von rund 9600 Kilometern pro Stunde und bisherigen Höchstgipfelhöhe von 106 Kilometern noch weitgehend von aerodynamischem Auftrieb getragen wird, ist die Flugbahn der mit rund 16 000 Kilometern pro Stunde in Gipfelhöhen bis zu 240 Kilometern fliegenden Dyna Soar weitestgehend vom ballistischen Wechselspiel von Gravitations- und Zentrifugalkraft bestimmt³⁵.

- 35 Homburg, *Droit de l' Espace*, S. 399; *Space Handbook*, S. 143; Haley, *Survey of Legal Opinions on Extraterrestrial Jurisdiction*, S. 38 f.; Ducroq, *Sieg über den Raum*, S. 159 f.; *The United States and Outer Space*, Report of the Select Committee on Astronautics and Space Exploration, US House of Representatives, S. 36; Report of the Committee on the Law of Outer Space of the Section of International and Comparative Law of the American Bar Association, S. 474 f.

Die Bell X-15-A-2 erreichte am 17. Juli 1962 mit Major Robert White (USAF) 95, 935 Kilometer; am 22. August 1963 erzielten Major R.A. Rushworth (USAF) und Mr. Walker mit einer Maschine gleichen Typs 107, 960 Kilometer. Die X-15-A-2 ist ein mit Flügeln, Höhen- und Seitentriebwerk versehenes Raketenflugzeug, das von einer einkammerigen Flüssigkeitsrakete mit Schubzahlen von 57 000 lb und einer Höchstgeschwindigkeit von 25 855 km/h in einer Höhe von 13, 700 Kilometern angetrieben wird. Während des Höhenfluges jenseits der wirksamen Atmosphäre wird sie mit 20 Jet-Düsen vom HTP-Raketentyp getrieben, deren 12 sich in den Flügelspitzen, 8 an der Nase befinden (Jane's All of the World's Aircraft, 1965/66, S. 276; *Interavia*, Querschnitt der Luft- und Raumfahrt, Mai 1964, S. 706 sowie Dezember 1962, S. 1614 f.). -

Die Dyna Soar (Northrop M2-F2) ist ein flügelloses mit Höhen- und Seitenruder versehenes, von der Flugforschungszentrale der NASA entwickeltes Forschungsflugzeug, das vor allem mit Rumpfauftrieb arbeitet (Jane's All of the World's Aircraft, 1965/66, S. 280; ders. 1963/64, S. 249 ff.).

Zur Gattung der Aerospace-Fahrzeuge zählen auch die im Stadium der Planung befindlichen aeronautischen Raumtransporter, deren Aufgabe es sein wird, Nutzlasten, bestehend aus Raumfahrzeugen oder Bauelementen, in Satellitenumlaufbahn zu verbringen. Ihre Verwendung bringt vor allem zwei Vorteile mit sich: Verminderung der Transportkosten im Raum, da jeder Raumtransporter Hunderte von Flügen durchführen könnte, und Vereinfachung der Start- und Landevorgänge, da keine derartig weiten Start- und Landestrecken wie für ballistische Raketen benötigt werden (Büdeler, *Weltraumfahrt*, S. 177 ff.; Sängler, aaO., S. 196).

Ihrem Doppelcharakter als Luft- und Raumfahrzeuge zufolge können Aerospace-Flugzeuge weder generell ersteren noch generell letzteren zugesellt werden. Ihre Klassifikation muß sich vielmehr nach dem jeweiligen Flugort und der jeweiligen Fluggeschwindigkeit richten³⁶.

36 Vgl. Draft Code of Rules, der in Artikel 4 Absatz 1 littera (b) hinsichtlich der Durchquerung fremden Luft- raumes jedes Amphibienflugzeug ("any craft capable of operating both as a spacecraft and as an aircraft") als Luftfahrzeug (aircraft) qualifiziert (aaO., S. 14).

(b) Luftraum und Weltraum im Spiegel
flugdynamischer Theorien

Eine Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum, die auf der Grundlage der flugdynamischen Unterscheidung zwischen Aeronautik und Astronautik aufbaut, wird sich primär auf die Begriffsbestimmung derjenigen Flugvorrichtungen stützen, deren rechtliche Zugehörigkeit zur Kategorie der Luft- oder Raumfahrzeuge außer Frage steht (prototypische Luft- oder Raumfahrzeuge). Wie aus obiger Begriffsanalyse hervorging, handelt es sich dabei einerseits um luftauftriebsabhängige, andererseits um orbitale oder superorbitale Flugvorrichtungen.

Das Regime luftauftriebsabhängiger Flugvorrichtungen von dem orbitalen und superorbitalen Flugvorrichtungen abzugrenzen, bemühen sich hauptsächlich drei Theorien: die funktionalistische Theorie, die Dreizonentheorie und die flugdynamische Zweizonentheorie.

(aa) Luftraum und Weltraum im Spiegel
der funktionalistischen Theorie

In Form der funktionalistischen Theorie wurde der bereits zu Beginn des Jahrhunderts von Vertretern der Luftfreiheitstheorie geäußerte Gedanke neu belebt, daß jede Art topographischer Abgrenzung zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum dezisionistisch und daher abzulehnen sei³⁷.

37 Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 3, Fußnoten 2 - 4; ebenso: Désouchez, *Réglementation de la navigation aérienne*, S. 10; Georgiades, *Du nationalisme aérien à l'internationalisme spatial*, S. 135 ff.; Economidès, *Quelques réflexions sur le régime juridique de l'espace extra-atmosphérique*, S. 253; Pépin, *Space Penetration*, S. 232; Schick, *Space Law and Space Politics*, S. 692.

(i) Begriff und Vertreter der funktionalistischen Theorie

Ihrzufolge können, entsprechend der funktionellen Differenzierung zwischen Luftfahrzeug und Raumfahrzeug, Luftraum und Weltraum nicht topographisch, sondern nur funktionell verstanden werden: Sie sind nicht örtlich umgrenzbare Raumeinheiten, sondern funktionell zu bestimmende Bezugsgegebenheiten von Flugobjekten verschiedenartigen rechtlichen Status. Nicht dem Raum in qua spatium kommt eine bestimmte Rechtsnatur zu, sondern nur den in ihm operierenden Flugobjekten. Eine räumliche Grenze wird daher verzichtbar; sie muß einer funktionellen Schranke weichen.

So macht der italienische Völkerrechtler Quadri die Notwendigkeit geltend, sich von jedem "complesso 'zonale' o 'spaziale', da ogni idea di localizzazione 'diretta' o 'indiretta' " freizumachen und die Frage der Zulässigkeit oder Unzulässigkeit von Weltraumstarts ausschließlich auf die Tätigkeit als solche zu stützen:

"Ritengo che il problema della liceità o illiceità dei lanci cosmici non implichi alcun problema di localizzazione e si risolva in una questione di liceità o illiceità dell' attività in sè considerata."

Als kosmisch kann nach Quadri nicht die Örtlichkeit betrachtet werden, sondern nur "ogni mezzo al quale sono indifferenti gli elementi e i caratteri dell' ambiente terrestre, ogni mezzo rispetto al quale la terra si presenti in una situazione di continuità rispetto al resto dell' universo." ³⁸

Quadris Konzept findet eine Stütze im Schlußbericht des Ad-hoc-Komitees der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums, das der Vollversammlung nahelegt, "basing the legal regime governing outer space activities primarily on the nature and type of particular space activities" ³⁹.

38 Quadri, Introduzione al diritto cosmico, S. 21 bzw. 22.

39 UN Doc. C. 1/L. 220/Rev.1 (1958).

Im gleichen Sinne spricht sich Strauß für eine Begrenzung der staatlichen Jurisdiktion auf Fluggegenstände aus, die zu ihrem Fluge des aerodynamischen Auftriebes bedürfen, wogegen raketentriebene Fluggegenstände oder solche, die ihren Flug mittels der Zentrifugalkraft vollführen, der bodenstaatlichen Jurisdiktion nicht unterfallen sollen. Eine juristische Unterscheidung zwischen Luftraum und Weltraum sollte nicht getroffen werden:

" We have to forgo any legal distinction between airspace and outer space and, instead, determine national jurisdiction (or the lack thereof) in terms of types of vehicles, i. e. those depending upon support by aerodynamic lift and those propelled by rocket power and centrifugal force."⁴⁰

Sztucki schlägt vor, auf jede höhenmäßige Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum zu verzichten, da die fragliche Grenze weder dem Grundsatz der territorialen Souveränität noch dem der Freiheit des Weltraums gerecht werde:

- "1) The limit in question if drawn up at a minimum altitude of orbit or lower would leave the flights of objects of non-cosmic character outside the limit of territorial sovereignty, a situation which apparently states would not be willing to accept.
- 2) If, however, the limit is drawn higher, it would include into national territory flight of space objects - again a situation which, probably, would be equally unacceptable to states and would contradict the principle of freedom of 'outer space'"⁴¹

Gemeinhin wird das funktionalistische Konzept auf flugdynamische Erwägungen gegründet. Als sachgerechtes Abgrenzungskriterium zwischen territorialstaatlicher Zuständigkeitssphäre und freier Weltraumssphäre wird das physikalische Moment der Fluggeschwindigkeit erachtet. Demnach sollen alle Flugvorrichtungen, die sich im Raume mit Suborbitalgeschwindigkeit bewegen, ungeachtet ihrer jeweiligen Flughöhe, der uneingeschränkten Hoheit des Bodenstaates während der Gesamtheit ihrer Flugbahn unterfallen, wogegen alle Flugvorrichtungen, die sich im Raume mit Orbital- oder Superorbitalgeschwindigkeit bewegen, ungeachtet ihrer jeweiligen Flughöhe, volle Weltraum-

40 Strauß, Air Law and Space Law, S. 25, Anm. 13

41 Sztucki, Problemy prawne kosmosu (englischer Abriß), S. 161.

freiheit genießen.

So argumentieren Leopold und Scafuri vom Raumrechtssonderaus-
schuß der State Bar von Michigan, daß "... the key distinction should
be one between suborbital flight on the one hand, and orbital or
superorbital flight on the other." Sie motivieren ihre Auffassung aus
dem historischen Ursprung der stattlichen Luftraumhöhe, die ent-
wickelt wurde, "to protect inhabitants on the surface against elevated
objects which, according to everyday human experience, are prone,
gravitationally, to drop from above and cause danger and injury".

Das vorgeschlagene funktionelle Parameter sei deshalb jeder statischen
Höhengrenze weit überlegen, nach der die jurisdiktionelle Charakteri-
sierung besonderer Fluggeräte ausschließlich von deren räumlicher
Position im Augenblicke der Beobachtung abhängt⁴².

Mit ähnlicher Begründung insistiert Fonseca auf einer "dynamical
limitation of the freedom of space":

"All bodies over which the gravitational field of the Earth does not
predominate will be considered free with respect to the Earth and
its laws.

Similarly: All bodies over which the gravitational field of a given planet
does not predominate will be considered free with respect to that planet.
Consequently:

- a) all manned space ships or even unmanned space vehicles whose
speed is superior to the escape velocity for a given planet are
to be considered free as are ships on the high seas and therefore
they will be subject only to the general or special laws of the
launching country and thus subject to the international agreements sig-
ned by it.
- b) The freedom of passage for manned and unmanned space vehicles
whose speed is inferior to the escape velocity but superior or even

42 Leopold/Scafuri in einem Abriß, zit. bei Haley, Space Law, S. 112 f.
Ähnlich auch: Hildred/Tymms, The Case against National Sovereignty
in Space, S. 269; Baúza Arauja, Derecho Astronáutico (Librería
Amalio M. Fernández, Montevideo 1961, nach Rezension von M.
Aguilar, in: REDI, Bd. 16, 1963, S. 239); Ansatzpunkte zu einem
funktionellen Raumhöheitsverständnis bei McDougal/Laswell/Vlasic,
Space Law, S. 352; Mateesco, Mircea, Le Traité du 27 janvier 1967
et la réglementation des activités spatiales, S. 29, der das neue
in Bildung begriffene Recht nicht als "droit spatial", sondern als
"droit orbital: un droit réglementant notamment les activités nées
de l'exploitation des satellites et d'autres engins, dans l'orbite de
la Terre" apostrophiert.

equal to the orbital velocity, will depend essentially upon confirmation of their innocence investigated through the characteristics of the vehicle itself and thus excluding an inspection of the launching vehicle.

c) The question of freedom of passage for manned and unmanned space vehicles whose speed is inferior to the orbital velocity must be treated according to the principles of Aeronautical Law with those additions or restrictions that experience may point out advisable. Geocosmic vehicles - rockets, missiles, hypermissiles, subsatellites and long-playing missiles, would be covered by case c);

Orbital vehicles - short and long-playing satellites, satelloids and space stations would be covered by case b);

Lunar vehicles - sounding rockets, lunar ships and selenoids would be covered by b) as long as the Earth's gravitational pull predominated over them and would be included in a) with respect to the Earth and b) while on the Moon or in its vicinity.

Interplanetary vehicles - would be included in a), that is, they would be completely free with respect to all planets as long as their path were not influenced by their respective gravitational pull, the result of which would be a decrease of the velocity to an orbital or even sub-orbital value with respect to a given planet."⁴³

Trifft Fonseca eine dreifache rein dynamographische Unterscheidung zwischen Superorbital-, Orbital- und Suborbitalgeschwindigkeit, so setzen sich verschiedene Autoren für eine doppelte Modalität der Grenzziehung ein, die eine Verbindung topographischer und dynamographischer Erwägungen enthalten solle. So soll nach Rivoire das Weltraumrecht anwendbar sein "on the one hand, to anything which is beyond the 300 kilometer ceiling, and, on the other hand, to satellized spacecraft regardless of their altitude"⁴⁴. Die Höhe von 300 Kilometern wählte Rivoire, in Unkenntnis der physikalisch-technischen Faktizitäten, als theoretische Untergrenze von Satellitenperigäen.

Javitch schließlich vertritt sogar eine vierfache, teils dynamographisch, teils topographisch motivierte Unterteilung des Luft-Weltraum-Kontinuums:

⁴³ Fonseca, Dynamical Limitations of the Freedom of Space, S. 25 f.

⁴⁴ Rivoire, Design for a Law of Space, S. 100; vgl. ders. How to Introduce the Law into the Space, S. 132. Dort schlägt der Verfasser gleichfalls eine "double limit" vor: "on the one hand, the altitude to be agreed upon by the States one for all, e. g. 1500 kilometers; on the other hand, the speed of satellization."

- "(1) Any high-velocity vehicle travelling from one station to another station on the Earth will have to maintain a trajectory whose minimum altitude above the Earth's surface will be in the order of 1/10th of an X. U. (Astronomical Unit = 5000 lineare Raummeilen. Der Verfasser) . . .
- (2) The maximum altitude permitted for any trajectory will be governed by Upper and Hyper-Atmospheric Flight Planning (U. H. A. F. P.) which in turn will rely on geophysical and meteorological variables obtained by a completely automatic data-processing system . . .
- (3) Upon arriving at a vertical distance of 1/50 th of an X. U. above a landing station, the vehicle concerned will have to proceed to land in a vertical downward path only, using either or both aerodynamic and powered slow-down procedures, thus allowing the said vehicle to possess an impact velocity not exceeding 10 - 25 m.p.h., this velocity to be denoted by the symbol V_{im} .
- (4) Unless physical or natural factors prevent, the maximum - economy trajectory-path (i. e. a parabolic trajectory) shall not be used, except in cases of extreme emergency or for military and defence purposes. This will help traffic control and will be in accordance with point (1) above.
In this manner any vehicle taking off from base X to station Q shall first rise to a minimum height (as specified) of 1/25th of an X. U. and then proceed in a circular trajectory at the optimum altitude prescribed by U. H. A. F. P. (usually between 200 and 2000 miles), this path circumscribing the Earth's periphery, to a point 200 miles - 1/50th of an X. U. -above landing point Q, thereon proceeding in a vertical downward path, assuming a maximum V_{im} of 25 m.p.h. at contact with the landing pad."⁴⁵

Der funktionalistischen Theorie stehen nahe diejenigen Vertreter der Lehre, die, in Übereinstimmung mit der herrschenden naturphilosophischen Betrachtungsweise, davon ausgehen, daß der Raum als solcher weder als Ding noch als Phänomenon und daher im strikten Wortsinne auch nicht als "res" qualifizierbar sei. Zu ihnen zählen Bin Cheng, Roy, Vazquez, Quadri und andere, die grundsätzlich bestreiten, daß der Raum selbst adäquater Gegenstand rechtlicher Regelung sei⁴⁶.

45 Javitch, Some Rules Regulating Earth-to-Earth, Space-to-Earth and Earth-to-Space Missiles and Interplanetary Vehicles, S. 63.

46 Bin Cheng, The Right to Fly, S. 103; Roy, Remarks on "Legal Problems of Upper Space", S. 94; Vázquez, Cosmic International Law, S. 37 f. bzw. 39; Quadri, Sovranità e problemi cosmici, S. 42.

ii) Kritische Würdigung der funktionalistischen Theorie

- Die Vertreter der funktionalistischen Theorie führen den höheren physikalischen Wirkungsgrad einer funktionellen (dynamographischen) Unterteilung gegenüber einer topographischen (statischen) ins Feld. Dabei wird richtig gesehen, daß das Konzept uneingeschränkter bodenstaatlicher Luftraumhoheit primär entwickelt worden war, um Staatsangehörige des Bodenstaates und deren Eigentum vor potentiell nachteiligen Einwirkungen "von oben" zu schützen, wie sie im Erdschwerefeld fallende Gegenstände erzeugen.

Es erweist sich jedoch als grundlegender physikalischer Irrtum, die potentielle Gefährlichkeit einer Flugvorrichtung ausschließlich nach deren Fluggeschwindigkeitwert im jeweiligen Flugaugenblicke bemessen zu wollen.

Einerseits ist es gegenstandslos, von suborbitaler und orbitaler Fluggeschwindigkeit zu sprechen. Beides sind irreführende Begriffe. Physikalisch kann nur von suborbitalen und orbitalen Flugbahnen die Rede sein. Allenfalls läßt sich in bezug auf die Fluggeschwindigkeit die örtliche Kreisbahngeschwindigkeit (circular velocity) als kritisch bezeichnen und demnach die örtliche Unter-Kreisbahngeschwindigkeit von der örtlichen Über-Kreisbahngeschwindigkeit unterscheiden.

Andererseits ist die Fluggeschwindigkeit nicht für den Gefahrengrad einer Flugvorrichtung charakteristisch. Daher kann auch die örtliche Kreisbahngeschwindigkeit nicht zum Ausgangspunkt rechtlich relevanter Differenzierung gewählt werden. Dies ergibt sich schon daraus, daß ballistische Flugvorrichtungen sich näherungsweise auf Kegelschnittbahnen um die Erde bewegen und dabei nur auf ihren erdnäheren Bahnteilen die örtliche Kreisbahngeschwindigkeit überschreiten, auf ihren

erdferneren Bahnteilen sie aber unterschreiten. Gerade auf ihren erdnächsten Flugbahnpunkten jedoch sind Flugvorrichtungen den überflogenen Staaten potentiell am gefährlichsten, wogegen ihre Gefährlichkeit auf ihren erdfernsten Flugbahnpunkten am geringsten ist.

Entscheidend für den Gefährlichkeitsgrad von Flugvorrichtungen mag deren Minimalentfernung von der Erdoberfläche im Verlaufe ihrer Flugbahn sein. Sollte überhaupt funktionalistisch abgegrenzt werden, so käme daher nur eine teilfunktionalistische Abgrenzung in Betracht:

Teilfunktionalistisch könnten all diejenigen Flugvorrichtungen auf der Gesamtheit ihrer Trajektorien als Raumfahrzeuge betrachtet werden, die auf ihrem erdnächsten Bahnpunkt, dem Perigäum, eine bestimmte Mindesthöhe über der Erdoberfläche nicht unterschreiten. Dagegen wären all diejenigen Flugvorrichtungen auf der Gesamtheit ihrer Trajektorien als Luftfahrzeuge zu betrachten und damit der vollständigen und ausschließlichen Hoheitsgewalt der Bodenstaaten zu unterstellen, die im Perigäum eine festzusetzende Mindesthöhe unterschreiten.

Dieses teilfunktionalistische Konzept unterscheidet sich von einem rein topographischen dadurch, daß es Flugvorrichtungen niedriger Bahnperigäen auch dann als Luftfahrzeuge qualifiziert, wenn diese im Verlauf ihres Fluges die kritische Höhengrenze überschreiten. Es verbindet somit funktionalistische mit topographischen Kriterien in wechselseitiger Abhängigkeit:

Indem es auf die Frage abstellt, bis zu welcher Höhe sich ballistische Flugvorrichtungen im Perigäum der Erdoberfläche nähern dürfen, läßt es topographischen Erwägungen Raum. Indem es jedoch nicht auf die jeweilige Örtlichkeit abstellt, sondern die Gesamtflugbahn in Rechnung stellt, trägt es funktionalistisch-dynamographischen Überlegungen Rechnung.

Selbst dieses teilfunktionalistische Konzept kann jedoch einer wissenschaftlichen Kritik nicht standhalten.

Da es auf die Flugbahn, nicht auf den jeweiligen Flugort abstellt, läßt es mit Eigenantrieb versehene Flugvorrichtungen außer acht, deren Flugbahn noch im Laufe des Fluges durch technischen Einfluß abgeändert werden kann.

Ferner können in partiellem Erdorbit befindliche ballistische Flugvorrichtungen wie Interkontinentalraketen auch dann nicht Weltraumfreiheit genießen, wenn sie sich auf Teilen ihrer Flugbahn in Höhen bewegen, die dem Bodenstaat nicht gefährlich sind. Es hieße, den Grundsatz der Weltraumfreiheit, der den Grundsatz der Weltraumflugfreiheit in

sich schließt, unnötig zu limitieren, wollte man den Flug partialorbitaler Flugvorrichtungen auch über Staaten unterbinden, über deren Bodengebieten letztere eine nach Sicherheitsmaßstäben zu bestimmende Mindesthöhe nicht unterschreiten.

- Die physikalische Diskussion hat die Ungeeignetheit einer funktionalen Unterteilung zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung dargetan. Zur physikalischen Undurchführbarkeit des funktionalistischen Konzepts kommen rechtskonstruktive und rechtsdogmatische Bedenken hinzu.

Dem geltenden Völkerrecht ist, im Grunde genommen, ein funktionelles Verständnis der staatlichen Zuständigkeitssphäre fremd. Zwar können verschiedenerorts Tendenzen zu einer Funktionalisierung des Hoheitsbegriffes nachgewiesen werden, jedoch brachte es der Einfluß der allgemeinen Staatslehre Kelsens und Nawiaszkys mit sich, daß das räumliche Element stets als kategoriale "Grundlage der Herrschaftsentfaltung"⁴⁷ gesehen wurde, die dem Begriff staatlicher Herrschaft essentiell und daher rechtsdogmatisch unverzichtbar ist.

47 Verdross, Völkerrecht 1964, S. 265. - Für Carl Schmitt ist jede politische Grundordnung primär eine Raumordnung, die auf bestimmten räumlichen Grenzen und Abgrenzungen beruht (zit. Koellreuter, Deutsches Staatsrecht, S. 105.); Stämmler und Meyer sehen einen Raum mit bestimmbarren Grenzen als *conditio sine qua non* der Staatsgewalt (Stämmler, Das Recht im staatslosen Gebiete, S. 339; Meyer, Rechtliche Probleme des Weltraumfluges, S. 187). - Ansatzpunkte zu einer Funktionalisierung des Hoheitsbegriffes lassen sich, nach der Auffassung des Verfassers, in zweifacher Abstufung nachweisen:

(a) Der Grundsatz umkehrbar eindeutiger Zuordnung eines bestimmten Territoriums zu nur einer Staatsmacht wird in Form von *Kondominium* und *Koimperium*, völkerrechtlicher *Seruituden* und vollständiger Ausübung der Hoheitsgewalt durch einen fremden Staat (*occupatio bellica* oder *pacifica*) mannigfach durchbrochen und durch ein System gemeinschaftlicher oder geteilter Gebietshoheit ersetzt. Indes bleibt die Staatsgewalt weiterhin räumlich begründet und umgrenzt.

(b) Dagegen finden sich Ansatzpunkte zu einem rein funktionellen Begriffsverständnis der Staatsgewalt in Form der Personalhoheit bzw. deren Kehrseite, der persönlichen und sachlichen Immunität ausländischer Staatsgewalt (Ridder, Gebietshoheit, S. 627 f.).

(c) Darüber hinaus ist dem See- und Luftrecht der Gedanke einer Verfunktionalisierung der Staatsgewalt längst nicht mehr fremd:

Geht auch die heute herrschende Lehre nicht so weit, territorium und jurisdictio einander schlechthin gleichzusetzen, wie dies verschiedene Autoren des 17. Jahrhunderts taten⁴⁸, so erachtet sie doch eine an das Gebiet geknüpfte Einzigartigkeit und Ausschließlichkeit der Staatsgewalt als wirksamer denn eine an Personen oder Sachen geknüpfte.

Die überwiegende Mehrheit des Schrifttums spricht sich daher gegen eine funktionelle Aufteilung der Hoheitsgewalt aus⁴⁹.

Eine solche, wird argumentiert, laufe Gefahr, "eine über die ganze Welt punktuell verstreute Gewalt zu werden. Ein solches Ergebnis aber würde nicht nur die Lösung zunichtemachen, die das Völkerrecht für das Nebeneinanderstehen mehrerer Staatsgewalten mit Einzigkeitsanspruch gefunden hat. Es würde vor allem auch die Effizienz der Staatsgewalt, die gerade durch deren Einzigkeit verbürgt werden soll, hierdurch eine unerträgliche Einbuße erleiden"⁵⁰.

das Recht auf Nacheile und die von den Vereinigten Staaten und Kanada errichteten Luftverteidigungs- und Identifizierungszonen haben, außerhalb der territorialen Zuständigkeit des Küstenstaates, die Ausübung von Hoheitsgewalt gerechtfertigt, soweit nur eine zureichende funktionsbedingte Binnenbeziehung zwischen der Staatsgewalt und ihrer Tätigkeitsform besteht. - (Mateesco Matte, Deux frontières invisibles: de la mer territoriale à l'air territorial geht sogar soweit, den Staaten über Küstengewässer, Anschlußzone und Festlandsockel nur eine funktionelle Hoheitsgewalt zuzuerkennen; vgl. Rezension in ZLW 1967, S. 62 f.).

- 48 So: Knichen, *De sublimi et regio territorii jure*, in: Knichen, *Opera* 1613, S. 13, Nr. 260.
- So übrigens auch noch 1910 der Tribunal of the Permanent Court of Arbitration im North-Atlantic Coast Fisheries Case: "... considering that one of the essential elements of sovereignty is that it is to be exercised within territorial limits ... the territory is conterminous with the sovereignty." (zit. in: Briggs, *The Law of the Nations*, S. 315).
- 49 Meyer, *Die Bedeutung der Festsetzung einer Grenze zwischen Luftraum und Weltraum*, S. 106 ff.; ders. *Wirklichkeit und Notwendigkeit der Staatshoheit im Luftraum und Freiheit des Welt- raumgebietes*, S. 2 ff.; Rinck, *Recht im Weltraum*, S. 194 ff.
- 50 Krüger, *Allgemeine Staatslehre*, S. 859.

(bb) Luftraum und Weltraum im Spiegel
der Dreizonentheorie

In Analogie zur seerechtlichen Regelung, die zwischen Küstengewässern und hoher See eine unter dem Namen Anschlußzone bekannte Übergangsregion vorsieht, hat die luft-weltraumrechtliche Lehre verschiedentlich eine zwischen Luftraum und Weltraum gelegene Anschlußzone vorgeschlagen, die in ihrem Rechtsstatus Wesenszüge der staats-hoheitlichen Luftsäulen und des extraterritorialen Weltraumes vereinigen sollte. Ihrem historischen Ursprung nach gehen diese Dreizonenvorschläge auf die zu Beginn des Jahrhunderts vertretene Luftzonen-⁵¹theorie zurück.

- 51 So empfahl Mérygnac 1914 eine Dreiteilung des Luftraumes in eine "zone nationale", die sich bis in eine Höhe von 200 Metern erstrecken und als Zubehör des Landgebietes betrachtet werden sollte, eine "zone internationale" zwischen 200 und 400 Metern Höhe, in der der Bodenstaat seine Staatsgewalt nur soweit auszuüben befugt ist, als die Benutzung des Luftraumes durch Flugvorrichtungen anderer Staaten sich nachteilig für ihn auswirkt, und eine jenseits von 400 Metern gelegene Zone freien Luftraums (Mérygnac, RGDIP 1914, S. 205 ff.).
- 52 So: Cooper, Flight Space and Satellites, S. 84; ders., Legal Problems of Upper Space, S. 311; ders., High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 413; McDougal/Laswell/Vlasic, Space Law, S. 329; Beresford/Yeager, Survey of Space Law, S. 10; Verplaetse, Law, S. 95; der geltend macht, daß Luftraum, mangels anderweitiger Begriffsbestimmung nur diejenigen Bereiche der Atmosphäre umfaßt, in denen "the gaseous air is sufficiently dense to carry airborne or airsupported devices"; Guillerme, L'espace interplanétaire et le droit international, S. 120, demzufolge Luftraum überall dort ist, "... où les aéronefs tels qu'ils sont actuellement définis sont en mesure de naviguer"; Smirnoff, The Role of IAF in the Elaboration of the Norms of Future Space Law, S. 151; der Vertreter Perus Belaunde vor dem Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraumes, nach dem "... sovereignty can be extended only to air space, to the space where, because of the atmosphere itself, it is possible for aircraft to fly and for balloon to be suspended" (UN Doc. No. A/C. 1/PV. 1211, S. 42, 5. Dezember 1961); Wright, der geltend macht, daß "airspace under sovereignty of the subjacent state goes up as far as an aircraft or balloon can go because, no matter how high, jettison of a bomb or anything else jeopardizes that state" (Wright, Legal Aspects of the U-2 Incident, S. 847); Schachter, Who owns the Universe, S. 15 f.

(i) Begriff und Vertreter der Dreizonentheorie

Es kann überzeugend argumentiert werden, daß sich die Zone ausschließlicher territorialstaatlicher Hoheit bis zum Punkte maximal erreichbarer Flughöhe herkömmlicher Luftfluggeräte erstreckt und zugleich durch diese Höhe begrenzt ist⁵².

Andererseits kann gleichermaßen überzeugend argumentiert werden, daß die gesamt Menschheitliche Raumdomäne Weltraum am Punkte geringster Flughöhen antriebsloser Satelliten in Erdumlaufbahn beginnt und zugleich durch diese Höhe begrenzt ist⁵³.

Da die so gewonnene Obergrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes nicht notwendigerweise mit der Untergrenze des extraterritorialen Weltraumgebietes koinzidiert, kommt zwischen beide eine Zwischen- oder Übergangszone zu liegen, die rechtssystematisch einwandfrei zur Anschlusszone eigenen Rechtsstatus deklariert werden könnte.

So soll nach Cooper in einer zwischen Luftraum und Weltraum zu errichtenden "contiguous zone" der Territorialstaat die gleichen Vorbeugungs- und Schutzzwecken dienenden Hoheitsbefugnisse gegenüber ausländischen Fluggeräten ausüben wie in seiner Luftraumzone. Jedoch soll Raumfluggeräten nicht-militärischer Art in ihr ein unbeschränkbares Durchflugsrecht zum Zwecke des Auf- und Abstieges eingeräumt werden.

53 ^vZukov, Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta, S. 60, der vorschlägt, "čto imenno v étič predelach (v predelach vyše granicy obyčnych poletov vozdušnych sudov i niže perigeja orbit iskusstvennyh sputnikov Zemli. Der Verfasser - v buduščem i budet ustanovlena vysotnaja granica suvereniteta." ("daß namentlich innerhalb dieser Grenzen - innerhalb der Grenzen über den gewöhnlichen Flügen von Luftflugvorrichtungen und unter den Umlaufperigäen künstlicher Erdsatelliten. Der Verfasser - in der Zukunft auch die Oberdecke staatlicher Hoheit gelegt werden wird."); Cooper, International Control of Outer Space, S. 104 f., der die Untergrenze des Weltraumes an den Punkt legt, "where it is possible to put a satellite in orbit at least once round the Earth".

Im einzelnen sollen dabei folgende Grundsätze gelten:

- "(a) Eine erneute Bestätigung des Artikels 1 des Abkommens von Chicago, der dem Staat die volle Hoheit in den Gebieten des über ihm befindlichen Luftraums bis zu der Höhe gibt, in der 'Luftfahrzeuge', wie sie jetzt begrifflich bestimmt sind, betrieben werden können; diese Gebiete können begrifflich als 'zum Staatsgebiet gehöriger Raum' ('territorial space') bezeichnet werden.
- (b) Ein zweites Gebiet, in dem die Hoheit des darunter befindlichen Staates bis zu 300 Meilen über der Erdoberfläche reicht; dieses zweite Gebiet könnte als 'Grenzraum' ('contiguous space') bezeichnet werden; für dieses Gebiet wäre allen nicht militärischen Fluggeräten auf- und abwärts ein Durchflugrecht zuzuerkennen.
- (c) Die Annahme des Grundsatzes, daß der gesamte Raum oberhalb des 'Grenzraumes' sämtlichen Fluggeräten offensteht."⁵⁴

Über die höhenmäßige Lokalisierung der zwischen Luftraum und Weltraum zu errichtenden Übergangszone herrscht bei Cooper weitgehend Unklarheit. In älteren Schriften wird ihre Untergrenze zu 60 Meilen (etwa 96 Kilometer), ihre Obergrenze zu 300 Meilen (etwa 480 Kilometer) angegeben⁵⁵; später wird die maximal erreichbare Flughöhe herkömmlicher Luftfahrzeuge, die von luftatmenden Motoren angetrieben werden, mit 20 Meilen (etwa 32 Kilometer), das Minimalperigäum der erdnächsten Satelliten mit 70 Meilen (etwa 112 Kilometer) benannt⁵⁶; wieder andere Schriften lassen eine quantitative Fixierung vollkommen vermissen⁵⁷; in seinen letzten Aufsätzen anerkennt Cooper als Obergrenze des von herkömmlichen Luftfahrzeugen nutzbaren Raumes 80 Kilometer, als Untergrenze der Erdumlaufbahnen antriebsloser Raumfahrzeuge 160 Kilometer⁵⁸.

54 Cooper, *Rechtliche Probleme des Weltraums*, S. 178.

55 Cooper, *High Altitude Flight and National Sovereignty*, S. 417.

56 Cooper, *International Control of Outer Space*, S. 104 f.; dabei sollte bis 32 Kilometer der wirkliche Luftraum (true airspace) reichen; zwischen 32 Kilometern und 112 Kilometern kommt eine Zwischenzone ("intervening area") zu liegen, während sich nunmehr nach oben hin der Weltraum ("outer space") anschließt, dessen äußere Grenzen die Grenzen unseres Solarsystems sein sollen.

57 Cooper, *The Chicago Convention and Outer Space*, Paper, ARS SLS Conf 1962.

58 Cooper, *Zonen im Luft-Weltraum*, S. 110.

Ähnlich wie Cooper, der Begründer und Hauptvertreter der Dreizonentheorie, setzt sich Rauchhaupt für die Errichtung einer Zwischenzone zwischen 60 und 300 Kilometern ein⁵⁹; Hyman bestimmt die Untergrenze einer als "Neutralia" bezeichneten Anschlußzone mit 40 Kilometern, läßt jedoch die Obergrenze offen⁶⁰; Wolczek setzt die Untergrenze eines "transitory space" zwischen "airspace" und "cosmic space" auf 200 Kilometer fest⁶¹, ohne eine Obergrenze zu nennen; Wright schließlich sieht Höhen von 50 Meilen (etwa 80 Kilometer) und 150 Kilometern als sachgerechtest an⁶².

Seara-Vazquez will die exakte Lokalisierung der Luftraumobergrenze, die mit der Höhe theoretischer Minimalperigäen koinzidieren soll, einem völkerrechtlichen Abkommen überlassen, fixiert jedoch die Obergrenze des Anschlußraumes auf die Flughöhe stationärer Erdsatelliten und damit rund 36 000 Kilometer über der Erdoberfläche.

Er differenziert wie folgt:

1. The air space, the precise limit of which has to be established by international agreement within the frame of the United Nations. Any solution suggested, as to the problem of delimitation, will be of no value if not recognized by the states.
2. A contiguous space, the lower limit of which is the one to be established for the air space, while its upper limit should be at a distance of 36 000 kilometers, where satellites of relative immobility might be placed (on the equator). In this zone transit will be free for all non-military aeronefs, while the stationing of satellites of relative immobility will not be permitted.
3. The free space where all beings will be free to navigate, including intelligent beings different from mankind, provided that an agreement had been reached with them. The rule of this zone, in so far as there are no relations with beings of other planets, will have to be established within the frame of the UNO, which will be competent to fix the juridical status of the celestial bodies, of

59 Rauchhaupt, World Space Law, S. 126.

60 Hyman, Sovereignty over Space, S. 30; ders. The Magna Carta of Space, S. 223.

61 Wolczek, Remarks, S. 115.

62 Wright, Legal Aspects of the U-2 Incident, S. 847.

the aeronefs, and the space stations. It will be able to establish corridors to order navigation, to authorize the launching of satellites etc., in short, to take care of everything concurring navigation in the space and the activities of man in the extra-atmospheric space."⁶³

(ii) Kritische Würdigung der Dreizonentheorie

Eine zwischen Luftraum und Weltraum gelegene Überganszone ist in Übereinstimmung mit den physikalisch-technischen Gegebenheiten von Aeronautik und Astronautik zu errichten. Da sie ihrer rechtlichen Konstruktion zufolge als diejenige Zone des Luft-Weltraum-Kontinuums konzipiert ist, die weder von Luft- noch von Raumfahrzeugen flugtechnisch genutzt werden kann, sind ihre Grenzen einerseits durch die maximale Flughöhe prototypischer Luftfahrzeuge, andererseits durch die minimale Flughöhe prototypischer Raumfahrzeuge klar abgesteckt.

- 63 Seara-Vazquez, *The Functional Regulation of the Extra-Atmospheric Space*, S. 144 f. - Weitere Vertreter der Drei- oder Mehrzonentheorie: Cheng, *Recent Developments in Air Law*, S. 214; Probst, *Rechtliche Probleme des Raumflugs unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den dauernd neutralen Staat*, S. 659; Craig, *National Sovereignty at High Altitudes*, S. 397. - Zu besonderen naturwissenschaftlichen wie rechtlichen Unklarheiten führt ein Mehrzonenvorschlag Knauths, der nicht weniger als sechs verschiedene Grenzen unterscheiden will:
1. "altitude to which an aircraft can lift a weight or cargo or military weapon";
 2. "altitude to which an aircraft can lift itself";
 3. "altitude to which a rocket-aircraft (the X-15) can, for few moments, propel itself";
 4. "minimum altitude of a minimum orbit";
 5. "minimum altitude of a sustained orbit";
 6. "maximum altitude of a sustained artificial orbit"
- (Knauth, in: *International Law Association Report of the Forty-Ninth Conference, Hamburg 1960*, S. 264 f.).

Es wird daher im folgenden die maximale Flughöhe luftauftriebsabhängiger Flugvorrichtungen und die minimale Flughöhe künstlicher Erdsatelliten einer exaktwissenschaftlichen Diskussion zu unterwerfen sein.

- Die maximale Flughöhe luftauftriebsabhängiger Flugvorrichtungen kann zahlenmäßig nicht allgemeingültig bestimmt werden. Soweit derzeitig bekannt, steht weder aerostatischen noch aerodynamischen Luftfahrzeugen eine theoretische, unüberschreitbare Höhengrenze entgegen. Wenn überhaupt zu Recht von einer solchen gesprochen werden kann, so höchstens von einer mehr oder weniger wandlungsfähigen und zeitunterworfenen Rentabilitätsgrenze, jenseits derer es flugtechnisch oder ökonomisch impraktikabel erscheint, herkömmliche Luftfahrzeuge einzusetzen. Diese Höhengrenze, jenseits derer luftauftriebsunabhängige Aerospace-Fahrzeuge dem luftauftriebsabhängigen Nur-Luftfahrzeuge den wirtschaftlichen Rang ablaufen dürften, mag auf der Grundlage derzeitiger technischer Entwicklung bei 30 bis 50 Kilometern lokalisiert werden.

Dagegen liegt die höchste zu Rekordzwecken erzielte Flughöhe bereits knapp über der derzeitig bekannten Rentabilitätsschranke: die von unbemannten Ballonen erzielte Maximalflughöhe beträgt rund 47 Kilometer, die von bemannten Ballonen erzielte rund 34 Kilometer. Letztere wurde am 8. November 1956 von Lt. Comdrs. Ross und Lewis erreicht. Den Höhenrekord luftauftriebsabhängiger aerodynamischer Luftfahrzeuge erzielte Capt. Iven C. Kinchloe im August 1956 mit einer Bell X-2 auf der Edwards Air Force Base in Kalifornien; Er erreichte eine Gipfelhöhe von 42 Kilometern⁶⁴.

64 NYT, 9. November 1956, S. 58; A JIL 1957, S. 369; Kaplan, The Earth's Atmosphere, S. 49 ff.

Raketengetriebene Amphibienflugzeuge haben die genannten Flughöhen um ein Vielfaches übertroffen: So erreichte Major Robert White, USAF, mit einer X-15-A-2 am 17. Juli 1962 die Höhe von 95,935 Kilometer, während Walker mit der gleichen Maschine am 22. August 1963 die Höhe von 107,960 Kilometer erzielte⁶⁵. Da jedoch in diesen Höhen der aerodynamische Auftrieb gegenüber dem Raketenantrieb und den Einwirkungen der Zentrifugalkraft nur mehr eine geringe Rolle spielt, können diese Ergebnisse nicht als rechtlich relevant gewertet werden.

- - Die minimale Flughöhe künstlicher Erdsatelliten ist, da sie bekanntlich von weniger zeitunterworfenen technischen Parametern abhängt als die rein technologische Obergrenze des Luftfluges, physikalisch exakter als diese zu lokalisieren. Gleichwohl herrscht in der diesbezüglichen Raumrechtsliteratur nicht weniger Unklarheit in faktischen Fragen.

Jastrow sieht die Höhe von 100 Meilen (rund 160 Kilometer) als den Punkt an, in dem "the density of the atmosphere is sufficiently low to permit the completion of one circuit by an orbiting vehicle without destruction by atmospheric friction"⁶⁶. Gartmann läßt die Raumfahrt bei 200 Kilometern beginnen.⁶⁷

Im heutigen Stande der Technik liegen die Umlaufperigäen der erdnächsten künstlichen Erdsatelliten im allgemeinen jenseits von 200 Kilometern; nur ein verschwindend geringer Prozentsatz nähert sich der Erdoberfläche auf weniger als 160 Kilometer; keiner der bisher als gelungen bezeichneten Satellitenstarts hat Erdtrabanten in Umlaufbahnen von weniger als 120 Kilometern verbracht⁶⁸.

65 Jane's All of the World's Aircraft 1965/66, S. 276.

66 Jastrow, Definition of Airspace, S. 82.

67 Gartmann, zit. in: Zarges, Die Grenze des Staatsgebietes im Luftraum, S. 117, Fußnote 327.

68 Von über 1 000 bis Ende 1967 gestarteten Erdsatelliten hatten nur 41 Umlaufperigäen von weniger als 100 Meilen (162 Kilometer); 142 Perigäen lagen unterhalb von 200 Kilometern. Erdnächster Satellit ist None 1966 48 B vom 3. Juni 1966, der bei einer Umlaufdauer von 88,3 Minuten und einer Inklination gegen die Äquatorebene von 87,0° im Apogäum und Perigäum nur 75 Meilen (121 Kilometer) über der Erdoberfläche lag.

Die Vertreter der Dreizonentheorie stellen jedoch nicht auf die Frage ab, in welcher Höhe über der Erdoberfläche sich Erdsatelliten im derzeitigen Stande der Technik bewegen, sondern in welcher Höhe Erdsatelliten überhaupt in stabilem Orbit gehalten werden können.

Die Lösung dieser Frage hängt von kinetischen Überlegungen ab, die Energieverluste infolge der Reibung des Satelliten an Luftmolekülen in Rechnung stellen. Der Luftwiderstand (air drag) bewirkt eine Minderung der Bewegungsenergie an Stellen der Trajektorie, wodurch das bisherige Gleichgewicht zwischen Gravitations- und Zentrifugalkraft zugunsten der ersteren verändert wird. Der Satellit verliert somit an Höhe und beschreibt nunmehr eine spiralförmige Bewegung, die unmittelbar vor dem Verglühen in eine absturzähnliche Phase übergeht.

Eine numerische Auswertung des Reibungswiderstands der Atmosphäre ergibt für den Flug von Satelliten Verhältniswerte der Anzahl maximal vollendbarer Satellitenumläufe⁶⁹. Diese Verhältniswerte sind in nachstehender Tabelle abgedruckt. Sucht man aus ihnen die Anzahl der noch effektiv vollendbaren Satellitenumläufe, so ist das Gewicht des Satelliten, seine Querschnittsfläche und der aerodynamische Widerstandsbeiwert in Rechnung zu stellen.

Die Auswertung der physikalischen Umstände, von denen die Lebensdauer von antriebslosen Erdsatelliten abhängt, zeigt, daß eine theoretische Untergrenze des Satellitenfluges deshalb nicht angegeben werden kann, weil die Lebensdauer von Satelliten wesentlich von der physikalischen und geometrischen Beschaffenheit des Flugkörpers selbst abhängt. Folgende Punkte erscheinen dabei entscheidend:

69 Ochocimskij/Eneev/Taratynova, Die Bestimmung der Lebensdauer eines künstlichen Erdsatelliten und Untersuchung der säkularen Störungen seiner Bahn, übersetzt aus: Uspechy fizičeskich nauk, S. 33 ff.

Verhältniszahlen maximal vollendbarer Satellitenumläufe in gegebener Ausgangshöhe

km							500	400	360	320	280	240	200	km
70	0,000 03						66600	17000	9380	4850	2220	808	216	1500
80	0,000 06	0,000 15					42200	11100	6340	3290	1510	580	152	1200
90	0,000 10	0,000 19	0,000 28				26900	7850	4420	2320	1100	428	111	1000
100	0,000 13	0,000 26	0,000 50	0,000 8			14200	4760	2760	1490	718	281	73,4	800
110	0,000 16	0,000 32	0,000 60	0,001 1	0,002		9350	3390	2030	1110	541	214	56,2	700
120	0,000 20	0,000 40	0,000 80	0,001 5	0,003	0,005	3070	1250	832	481	246	101	28,3	500
130	0,000 30	0,000 60	0,001 10	0,002 0	0,003	0,006	0,012	494	366	238	127	56,4	16,8	400
140	0,000 30	0,000 60	0,001 20	0,002 5	0,005	0,010	0,020	0,03	248	166	90,0	42,1	12,5	360
150	0,000 30	0,000 70	0,001 50	0,003 0	0,007	0,015	0,030	0,04	0,06	102	59,6	28,3	8,75	320
160	0,000 40	0,000 80	0,001 70	0,003 6	0,008	0,020	0,040	0,06	0,09	0,12	34,3	17,1	5,77	280
170	0,000 40	0,000 90	0,001 90	0,004 5	0,012	0,025	0,050	0,09	0,12	0,17	0,24	8,36	3,25	240
180	0,000 40	0,000 90	0,002 30	0,005 4	0,014	0,030	0,060	0,09	0,13	0,20	0,32	0,45	1,31	200
190	0,000 50	0,001 10	0,002 60	0,006 0	0,016	0,030	0,060	0,12	0,19	0,29	0,42	0,59	0,76	
200	0,000 50	0,001 20	0,003 00	0,007 0	0,018	0,036	0,065	0,12	0,22	0,36	0,53	0,75	1,03	
km	70	80	90	100	110	120	130	140	160	160	170	180	190	km

Nach Ochocimskij, Bestimmung der Lebensdauer eines künstlichen Erdsatelliten, S. 47 ff. - Die Zahlenwerte unter 160 km Höhe wurden vom Verfasser durch Extrapolation gewonnen. Sie können daher nur größenordnungsmäßig als zutreffend gewertet werden.

- . . Da die Bremsbeschleunigung proportional der Luftdichte ist, ändern sich die Satellitenbahnelemente in geringer Höhe, d.h. unmittelbar vor der Absturzphase, wesentlich schneller als in großen Höhen. Dies bedeutet insbesondere, daß die Untergrenze terrestrischen Satellitenfluges, d.h. die Höhe, in der es gerade noch möglich ist, einen Satelliten in einmalige Erdumlaufbahn zu versetzen, nur approximativ innerhalb erheblicher Fehlergrenzen bestimmt werden kann.
- . . Die effektive Lebensdauer terrestrischer Satelliten ist nicht nur eine Funktion der Bahnelemente, sondern, wie schon oben ausgeführt, auch der physikalischen und geometrischen Beschaffenheit des Satelliten, wie Masse, Querschnittsfläche und Oberflächenform.
Dies hat einmal zur Folge, daß bei gleichem Widerstandsbeiwert schwere Kompaktsatelliten - zumindest theoretisch - ein Vielfaches länger leben als leichte, großflächige Ballonsatelliten, so daß auch die Untergrenzen von deren Perigäen wesentlich tiefer liegen kann als die von Ballonsatelliten.
Zum andern wird die Lebensdauer von Satelliten in erheblichem Maße vom aerodynamischen Widerstandsbeiwert (c_x) beeinflusst, dem sie umgekehrt proportional ist. Praktisch kann dieser zwischen 3 und $1/20$ variieren. Für typische Geschosßformen ist er noch um ein Vielfaches geringer.⁷⁰
- . . Bei Verwendung geeigneter Satellitengewichte und -oberflächenformen liegt zudem die Untergrenze des Satellitenflugregimes weitaus niedriger als die Perigäen der derzeitigerd nächsten Satelliten. So wäre es bei einem Widerstandsbeiwert von $1/100$ und einem Verhältniswert von Gewicht zu mittlerer Querschnittsfläche von $10\,000 : 1$ (Zahlenwerte, die etwa einem 10 Tonnen schweren Projektil entsprechen) theoretisch wohl möglich, einen Satelliten noch in der Höhe von 70 Kilometern in eine volle Kreisbahn zu lanzenieren. Seine Ausgangshöhe läge damit nur noch rund 20 Kilometer über der Höhe, die derzeit mit luftauftriebsabhängigen Flugvorrichtungen erzielt werden könnte.

70 So ergaben sich für die glockenförmige Apollokapsel entsprechend dem Anstellwinkel beim Wiedereintritt in die Atmosphäre Luftwiderstandsbeiwerte zwischen 0,42 und 1,46 (Johnston/Snyder, The Variation of Drag Coefficient with Angle of Attack, Technical Note NASA D 1379.

Unsere physikalisch-technische Analyse der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Dreizonentheorie hat den überzeugenden Nachweis erbracht, daß die so ins Auge gefaßte zweifache Grenzziehung des Erfordernisses der Bestimmbarkeit in bedauerlicher Weise ermangelt. Da weder eine invariable Obergrenze luftauftriebsabhängigen Fluges noch eine solche Untergrenze antriebslosen Orbitalfluges ermittelt werden kann, müßte die Grenzziehung zeitunterworfen nach dem jeweiligen Stand der Flugtechnik ausgerichtet oder aber, unter Verzicht auf natürliche Abgrenzungskriterien, dezisionistisch vorgenommen werden. Beide Wege aber vermögen keine befriedigende Lösung von Dauer zu gewährleisten.

Wird nämlich willkürlich zwischen Luftraum, Anschlußzone und Weltraum abgegrenzt, verliert das Dreizonenkonzept seine rechtssystematische Relevanz; denn die von ihm postulierte Anschlußzone ist als diejenige normative Freizone konzipiert, die de lege lata weder dem Luftrecht noch dem Weltraumrecht unterfällt, da sie einerseits höher liegt als der von prototypischen Luftfahrzeugen nutzbare Raum, andererseits aber tiefer als der von prototypischen Raumfahrzeugen nutzbare Raum.

Wird dagegen auf der Grundlage des jeweiligen flugtechnischen Entwicklungsstandes abgegrenzt, steht zu befürchten, daß Luftflug- und Raumflugregime sich schon in naher Zukunft überlappen⁷¹; denn es wird nicht nur gelingen, Luftfahrzeuge in immer höhere Atmosphärenbereiche zu lanzieren, sondern auch, die Umlaufperigäen von Raumfahrzeugen um ein Beträchtliches zu verkürzen.

Die herrschende Lehre hat der Dreizonentheorie daher eine scharfe Absage erteilt. Es wird zu Recht geltend gemacht, daß diese weder eine Stütze im geltenden Völkerrecht findet⁷², noch auch Anlaß be-

71 Meyer, Remarks of the Editor (Bemerkungen des Herausgebers), ZLW 1960, S. 298 f.

72 Meyer, Bemerkungen zu dem Vortrag von Professor Cooper "Legal Problems of Upper Space", S. 181; Meyer, Remarks on an Article of Prof. J. C. Cooper, S. 299 f.; Haley, The Law of Space and Outer Space, S. 83; Jenks, Space Law, S. 103 ;

steht, die naturwissenschaftlichen Schwierigkeiten einer doppelten Grenzziehung auf sich zu nehmen, ohne dadurch ersichtliche rechtskonstruktive Vorteile zu erlangen⁷³.

cc) Luftraum und Weltraum im Spiegel der
flugdynamischen Zweizonentheorie

Die rechtskonstruktive und naturwissenschaftliche Schwierigkeit, eine nunmehr doppelte Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ziehen zu müssen, könnte theoretisch-spekulativ dadurch umgangen werden, daß eine einzige Trennungsfläche angenommen würde, die zugleich Obergrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes und Untergrenze des extraterritorialen, gesamt menschheitlichen Welt- raumgebietes wäre.

(i) Begriff und Vertreter der flugdynamischen
Zweizonentheorie

Die in der Lehre vielfach vertretene, rechts- wie naturwissenschaftlich jedoch problematische Argumentation, derzufolge sich der Weltraum *de lege lata* nur bis an die Obergrenze luftauftriebsabhängigen Fluges erstreckt, wogegen der Weltraum *de lege lata* erst bei den Umlaufperigäen der erdnächsten terrestrischen Satelliten beginnt,

Beresford/Yeager, *Survey of Space Law*, S. 19; Chaumont, *Le droit de l'espace*, S. 48; Haley, *Space Exploration - The Problem of Today, Tomorrow and in the Future*, S. 52 f.; Kurz, *The Law of Outer Space - Its Beginnings*, S. 180; Markov, *Liberté de l'espace et stations interplanétaires*, S. 329; Smirnoff, *Le statut juridique de l'espace*, S. 152; Pépin, *Space Penetration*, S. 229; Schachter, *Diskussionsbeitrag in Proc. ASIL 1956*, S. 105; Münch, *Grundfragen des Weltraumrechts*, S. 167.

73 In diesem Sinne: Küchenhoff, *Rechtsphilosophische Grundlagen des kosmischen Rechts*, S. 456.

schließt nicht aus, die zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Flugraum gelegene Zwischenzone de lege ferenda durch eine flugdynamische Mittellinie teils dem ersteren, teils dem letzteren zuzuweisen. Eine solche flugdynamische Mittellinie war von verschiedener Seite, oft rechnerisch, oft dezisionistisch, gezogen worden.

So hat ein im Jahre 1960 zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion geschlossenes versuchsweises Abkommen (tentative agreement) die Untergrenze des Raumfluges zum Zwecke der Anerkennung von Rekorden bemannter Raketenflüge auf 100 Kilometer festgesetzt⁷⁴. Da die vorgesehenen Bestimmungen der Fédération Aéronautique Internationale zur Annahme unterbreitet wurden, könnten sie unter Umständen als richtungsgewisend für die völkerrechtlich verbindliche Anerkennung einer Oberdecke der staatlichen Souveränität betrachtet werden.

Der vom David Davies Memorial Institute of International Studies gearbeitete Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space faßt in den Definitionsnormen seines Artikel 1 den Terminus "airspace" als "the volume of space between the surface of the earth at sea level and an altitude of 80 000 metres above it" und den Terminus "outer space" als "space outside the airspace"⁷⁵.

Diese Grenzziehung ist im wesentlichen auf flugdynamische Erwägungen gestützt, wie in der anschließenden Begründung klar zum Ausdruck kommt: "... 25 miles is probably the outside limit of effective aerodynamic lift ... while 70 miles is indicated as the present limit of effective orbiting, and there is a case for raising the altitude of sovereignty accordingly to perhaps 75 miles, orbiting effective for some purposes may yet be achieved at lower limits. Any particular altitude chosen as the limit of sovereignty over the airspace may appear arbitrary and be controversial, but, for the avoidance of excessive claims and by the other foregoing considerations, the relatively low altitude of about 50 miles is suggested here as the limit of sovereignty and the beginning of outer space."⁷⁶

74 Haley, Space Law, S. 107.

75 Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 5.

76 aaO., S. 6 f.

Der Völkerrechtler Wright sieht eine Höhe von 100 Meilen (etwa 160 Kilometer) als sachgerechte Trennungsfläche zwischen "... the space where there is sufficient air to support airplanes and balloons (certainly not above 50 miles up)" und "... outer space, where there is not enough air to impede the progress of satellites"⁷⁷.

Demgegenüber erachtet der Raketenspezialist und Aerodynamiker Sänger 60 Kilometer als geeignete Grenzhöhe. In nachstehendem schematischem Diagramm, das Flughöhe und Fluggeschwindigkeit in logarithmischem Maßstab graphisch darstellt, wird eine deutliche Linienhäufung im Höhenbereich zwischen 10^1 und 10^2 Kilometern und im Fluggeschwindigkeitsbereich um 10^4 Kilometer/Stunde sichtbar, die das Luftflugregime vom Raumflugregime trennt⁷⁸.

Von der westlichen Völkerrechtslehre wird heute mit überwiegender Mehrheit eine Grenze zwischen Luftraum und Weltraum in der Höhe von etwa 80 Kilometern vorgeschlagen⁷⁹. Als Ausgangsgrundlage zur Bemessung dieser Höhe soll ein von dem deutsch-ungarischen Aeronautiker ausgearbeitetes und nach ihm von Kármán-Linie (von-Kármán primary jurisdictional boundary line) benanntes Konzept genommen werden, das in der diesbezüglichen Literatur vielfach als "... the terminal point for civil and criminal venue and in general for the exercise of national sovereignty"⁸⁰ gewertet wird, dessen natur- und rechtswissenschaftliche Überlegungen "realistic, identifiable and

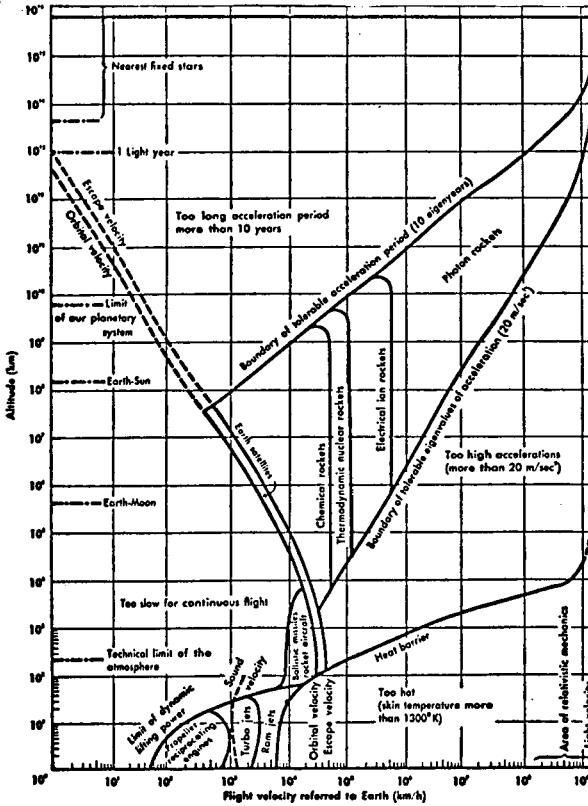
77 Wright, Legal Aspects of the U-2-Incident, S. 847.

78 in: Haley, Space Law, S. 108; ders. Space Law-The Development of Jurisdictional Concepts; dasselbe Diagramm mit geringfügigen, von Singer angebrachten Modifikationen, aaO., S. 109. Ebenfalls in: Sänger, Raumfahrt, technische Überwindung des Krieges, S. 12.

79 Haley, Space Age Presents Immediate Legal Problems, S. 9; Haley, Space Exploration - The Problem of Today, Tomorrow and in the Future, S. 50 ff.; Haley, Survey of Legal Opinion on Extraterrestrial Jurisdiction, S. 40; The Law of Space and Outer Space, S. 376; Roberts, Outer Space and National Sovereignty, S. 59; Goodwin, Space, Frontier Unlimited, S. 11.

80 Haley, Space Law, S. 75. - Theodor von Kármán war Vorsitzender der Beratenden Gruppe für aeronautische Forschung und Entwicklung (Advisory Group for Aeronautical Research and Development) der NATO und Chefberater des Aerojet-General Corps.

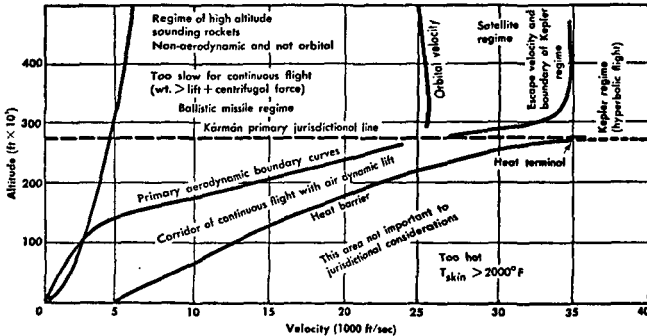
Das Sängersche schematische Diagramm zur Trennung von Luftflug- und Raumflugregime



Das von dem deutschen Raketenspezialisten und Aerodynamiker Sänger entwickelte Diagramm, das Flughöhe und Flugeschwindigkeit in logarithmischem Maßstab gegeneinanderstellt, sieht rund 60 Kilometer als die geeignete Höhe für eine Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum an (aus Haley, Space Law, S. 108).

sufficient" seien.

Diesem Konzept zufolge ist die Trennungsfäche zwischen Luftraum und Weltraum auf Grund flugdynamischer Qualitäten in eine Höhe von 275 000 Fuß, d.h. etwa 83 Kilometer zu legen. Nachstehendes, von Haley publiziertes und zur Verwendung in rechtswissenschaftlichen Werken empfohlenes Diagramm mag dies graphisch erläutern : ⁸¹



Sowohl die in der Rechtslehre angeführte Begründung wie die Art und Weise seiner Darstellung lassen jedoch erkennen, wie sehr klare Vorstellungen über seine physikalisch-technischen Grundlagen und Tragweite abgehen. Es soll daher im folgenden unternommen werden, das von-Kármánsche Diagramm einer exaktwissenschaftlichen Analyse zu unterziehen.

Das nach ihm benannte Konzept trägt er zum ersten Mal im Frühjahr 1957 an der Universität von Kalifornien vor (von Kármán, Aerodynamic Heating - The Temperature Barrier in Aeronautics). -

Das von-Kármánsche Konzept wird außer von den in Fußnote 91 erwähnten Autoren vertreten von: Prinz von Hannover, Problems in Establishing a Legal Boundary between Air Space and Space, S. 29; Schrader, National Sovereignty in Space, S. 53. Im Rahmen der Arbeit der Vereinten Nationen wurde das von-Kármánsche Konzept gleichfalls wiederholt befürwortet (vgl. UN Doc. No.A/C.1/PV. 1211, S. 42, 5. Dezember 1961).

81 in: Haley, Space Law, S. 78.

ii) Kritische Würdigung der flugdynamischen
Zweizonentheorie

Ausgehen ist von dem Umstand, daß sich das von-Kármánsche Konzept auf die rechnerische Erstellung gewisser durch Reibungs-erwärmung in der Atmosphäre vorgegebener Hitzeschranken (heat barriers) beschränkt, die in Form eines Höhen-Temperatur-Diagramms als horizontal aufwärtsstrebende Linien erscheinen und bei gegebener Flugeschwindigkeit und vorgegebener materialbedingter Hitzeresistenz der Flugvorrichtung eine Untergrenze kontinuierlichen Atmosphäre-fluges markieren⁸².

Zunehmende Geschwindigkeit bedingt zunehmende Erhitzung als Folge zunehmender Reibung an aufprallenden Luftmolekülen. Andererseits bewirkt größere Luftdichte gleichfalls ein Ansteigen der Reibungstemperatur. Die Untergrenze aerodynamischen Fluges ist somit in derjenigen Höhe gegeben, in der bei bestimmter Geschwindigkeit die entstehende Reibungstemperatur so hoch würde, daß sie die betreffende Flugvorrichtung deformieren oder zerstören müßte.

Der Berechnung der Grenzfläche zwischen aeronautischem und astronautischem Flugraum ist diejenige Wandstagnationstemperatur zugrundegelegt, die bei kontinuierlichem Fluge mit örtlicher Erdumlaufgeschwindigkeit entsteht. Die für Luftflüge in konstanter Höhe erforderlichen physikalischen Bedingungen können durch Gleichsetzung von Gewicht mit aerodynamischem Auftrieb + Zentrifugalkraft erhalten werden. Von Raumflug im vollen Sinne des Wortes kann jedoch erst gesprochen werden, wenn die Gesamtheit des Gewichtes durch die Zentrifugalkraft in

82 Seit luftatmende Motoren und Raketengeschoße Überschallgeschwindigkeit erreicht haben und Satelliten mit Orbitalgeschwindigkeit in die Atmosphäre zurückgeführt werden können, sind aerodynamische Erhitzung und Hitzeresistenz von Materialien ein technisches Haupthindernis für die Weiterentwicklung von Fluggeräten mit hohen Geschwindigkeiten geworden. Ist die Obergrenze des Flugkorridors, d. h. diejenige Fläche im Temperatur-Höhen-Diagramm, die allein von aus- bzw. eintretenden Flugvorrichtungen befliegen werden kann, durch den maximal verfügblichen Auftrieb vorgegeben, so ist seine Untergrenze durch die thermische Schranke markiert. Wird

Orbit kompensiert, die aerodynamische Auftriebskraft also gleich Null wird: Auftrieb = Zentrifugalkraft. Dieses Erfordernis ist im Falle orbitalen Fluges mit örtlicher Zirkulargeschwindigkeit erfüllt. Als thermische Untergrenze weltraumäquivalenten Fluges ist daher die thermische Untergrenze zirkularen Satellitenfluges, zu nehmen um sie zu errechnen, bedarf es einer mathematisch-physikalischen Untersuchung der bei kontinuierlichem Fluge in der Atmosphäre entstehenden Reibungshitze.

Die Reibungshitze kann durch Gleichsetzung zweier mathematischer Ausdrücke über physikalische Bedingungen erreicht werden, deren einer die durch Reibung entstehende Eigenerwärmung des Flugkörpers im Luftraum darstellt, während der zweite die nach dem Wienschen Strahlungsgesetz abgestrahlte Energie angibt⁸³. Löst man die so entstandene Gleichung nach der Temperatur auf, so erhält man für die Außenwandstagnationstemperatur in der am meisten hitzegefährdeten Flugzeugnasengegend folgenden Ausdruck:

$$1) \quad T_{w, st} = \left(\frac{2,16 \cdot 10^9}{k \cdot e \cdot a} \right)^{1/4} \cdot v^{0,85} \cdot p^{1/8} \cdot r^{-1/8} \quad (^\circ R)^{84}$$

Dabei bedeutet k eine Konstante- $k = 0,48 \cdot 10^{-12}$ (Btu/ft² sec °R)-, a die Schallgeschwindigkeit in der umgebenden Luft, deren Zahlenwert nach der einfachen Formel $a = 331,6 \cdot (1 + k \cdot t/273)^{1/2}$ (m/sec) errechnet werden kann, p den umgebenden Luftdruck (lb/ft), r den Nasenradius einer als hemisphärisch angenommenen Flugzeugnase (ft) und e die Emissivität, d.h. die Verhältniszahl der absorbierten bzw. emittierten Energie im Vergleich zum absolut schwarzen Körper.

diese von Flugvorrichtungen durchbrochen, wirkt sich die Reibungshitze nachteilig auf die Außenwandmaterialien aus (Berthram/Fettermann/Henry, The Aerodynamics of Hypersonic Cruising and Boost Vehicles, S. 215 ff.).

83 Die rechnerisch komplizierte Gleichung siehe in Krafft, A Scent and Descent of Rocket Vehicles, S. 258 ff.

84 aaO., S. 260.

Setzt man vereinfachend den Nasenradius auf 1 Fuß fest, die Schallgeschwindigkeit, entsprechend einer Lufttemperatur von etwa 0°C auf 1 000 ft/sec und die Emissivität, entsprechend dem bisher verwirklichten Maximalwert, auf 0,8, so gelangt man zu folgender Gleichung, in der nur noch Temperatur, Luftdruck (als Funktion der Flughöhe) und Fluggeschwindigkeit auftreten:

$$\text{II) } T_{w, \text{st}} = 1,54 \cdot v^{0,85} \cdot p^{1/8} \quad (^{\circ}\text{R})$$

Von Gleichung (II) gehen nachstehendes, vom Verfasser angefertigtes Diagramm und nachstehende, gleichfalls vom Verfasser erstellte Zahlentabelle aus, die den umgebenden Luftdruck (bzw. die Flughöhe) gegen die Stagnationsreibungserhitzung an der Außenwand der Flugzeugnase stellen. Da in Gleichung (II) die Höhe nicht unmittelbar als Parameter erscheint, mußte sie zusätzlich errechnet werden. Den Luftdruck- und Luftdichtebestimmungen ist dabei die im dritten Abschnitt dieses Kapitels enthaltene Atmosphärentabelle zugrundegelegt.

Die Auswertung der Gleichungen (I) und (II) zeigt deutlich, daß auch das von-Kármánsche Konzept in der Form, in der es von Haley zur rechtlichen Verwertung vorgeschlagen wurde, zu keiner absoluten, zeitbeständigen Grenze zwischen Luftflugraum und Raumflugraum führen kann, sondern nur auf dem jeweiligen Stande von Flug- und Flugkühlungstechnik aufbaut. Folgende Gesichtspunkte erscheinen dabei wesentlich:

- Die Reibungsstagnationstemperatur ist eine Funktion des Nasenradius der hemisphärischen Flugzeugnase und deren Ausstrahlungswert (Emissivität). Beides sind wesentlich technische Faktoren und daher technischen Verbesserungen zugänglich. Wird z. B. der Nasenradius verdoppelt, verringert sich die Reibungstemperatur um 8 % auf 92 % des Ausgangswertes; wird er halbiert, vergrößert sich die Reibungstemperatur um 9 % auf 109 % des Ausgangswertes.
- Luftdruck und Lufttemperatur spielen eine Rolle für die Berechnung der Wandstagnationstemperatur. Beide hängen in nicht unwesentlichem Maße von den jeweiligen meteorologischen Gegebenheiten ab. Steigt die Lufttemperatur von 0°C auf 68°C , sinkt die Wandstagnationstemperatur um 5 % auf 95 % ihres Ausgangswertes ab; sinkt die Lufttemperatur von 0°C auf -50°C , steigt die Wandstagnationstemperatur um 5 % auf 105 % ihres Ausgangswertes an.
- Eine definitive Untergrenze orbitalen Fluges in der Atmosphäre würde eine definitive Schranke der Hitzeresistenz verwandter Werkstoffe voraussetzen. Eine derartige definitive Schranke aber kann nicht gegeben werden; Schranken können allenfalls

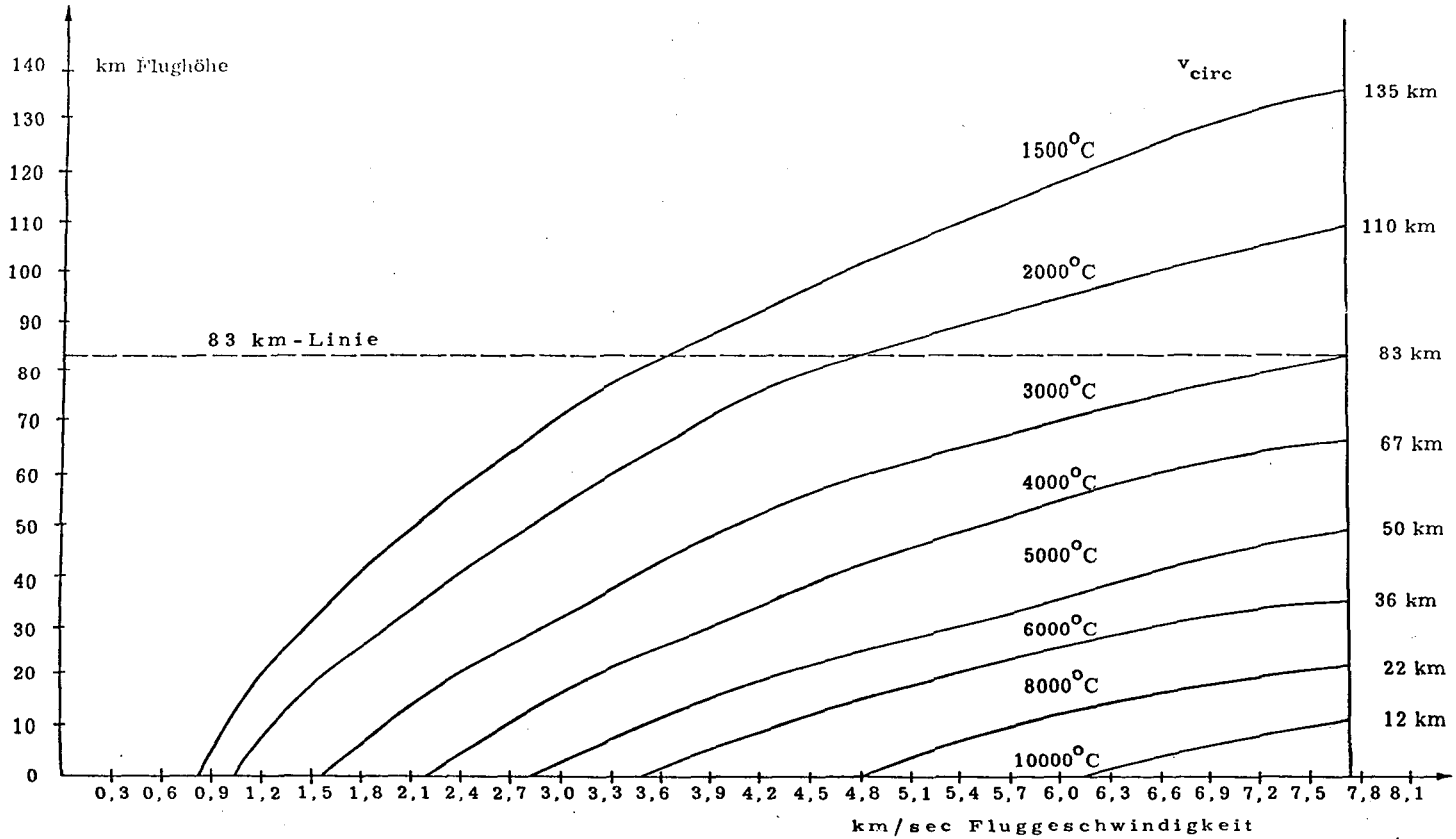


Tabelle zur aerodynamischen Hitzegrenze: Luftdruck (bzw. Flughöhe) gegen Stagnationsreibungserhitzung an der Außenwand der Flugzeugnase:

p(lb/ft)	p(mb)	h(km)	1500°C	2000°C	3000°C	4000°C	5000°C	v
2000	1080	-0,6	2860	3820	5882	8050	10309	km/h
1000	540	5,0	3167	4229	6513	8901	11417	km/h
500	270	9,8	3507	4683	7213	9870	12634	km/h
250	135	14,3	3882	5186	7986	10929	13996	km/h
100	54	20,0	4443	5933	9139	12502	16012	km/h
50	27	25	4919	6570	10120	13840	17734	km/h
25	13,5	30	5448	7275	11208	15332	19642	km/h
10	5,4	36	6233	8325	12823	17547	22471	km/h
5,0	2,7	40	6901	9219	14202	19434	24884	km/h
2,5	1,35	48	7642	10207	15716	21517	27547	km/h
1,0	0,54	58	8744	11680	17986	24621	31530	km/h
0,5	0,27	65	9683	12930	19916	27253	34908	km/h
0,25	0,135	70	10723	14323	22055	30181	38659	km/h
0,10	0,054	78	12272	16385	25235	34535	44230	km/h
0,05	0,027	83	13589	18150	<u>27944</u>	38242	48979	km/h
0,025	0,0135	90	15047	20092	<u>30949</u>	42344	54232	km/h
0,010	0,0054	97	17219	22988	35412	48452	62053	km/h
0,005	0,0027	104	19061	25454	39207	53652	68706	km/h
0,0025	0,00135	110	21101	28196	43418	59408	76089	km/h
0,0010	0,00054	120	22155	<u>32254</u>	49681	67984	87067	km/h
0,00050	0,00027	130	26738	35719	55011	75277	96411	km/h
0,00025	0,00014	140	<u>29610</u>	39547	60911	83349	106753	km/h

Der Berechnung der Tabelle wurde ein hemisphärischer Nasenradius von 1 Fuß (= 30,48 cm) zugrundegelegt. Als Ausgangsdruckeinheit zur Bemessung des umgebenden Luftdruckes wurden lb/ft² gewählt. In der zweiten Spalte wurde diese in die aerologisch geläufigere Einheit Millibar (mb) umgerechnet (1 lb/ft² = 0,54 mb). Die dritte Spalte gibt die dem betreffenden Luftdruck entsprechende Flughöhe an. Spalte 4 - 8 gibt die entsprechende Fluggeschwindigkeit in km/st wieder. Die unterstrichenen Werte sind die jeweils spalteletzten Geschwindigkeitswerte vor Erreichung der örtlichen Erdumlaufgeschwindigkeit. Die Tabelle wurde vom Verfasser auf der Grundlage der obenstehenden Formeln logarithmisch errechnet.

auf der Grundlage eines bestimmten technischen Entwicklungsstandes gegeben werden.

Geht man davon aus, daß die maximale Hitzeresistenz bestimmter in der hitzeempfindlichsten Nasengegend verwandter Baustoffe bei 1500°C liegt, wäre die minimale Flughöhe kontinuierlichen Orbitalfluges über längere Dauer 135 Kilometer.

Für 2000°C ergäbe sich ein Wert von 110 Kilometern; für 3000°C ein Wert von 83 Kilometern (also der von Kármán vorgeschlagene Wert der Grenzhöhe); für 4000°C läge die Minimalflughöhe bei 67 Kilometern, für 5000°C bei 50 Kilometern. Bei einer (theoretischen) Temperaturverträglichkeit von $12\ 013^{\circ}\text{C}$ wären Flugvorrichtungen selbst bei Orbitalgeschwindigkeit noch in der Lage, in Meereshöhe zu fliegen. Nach derzeitigem Stande der Technik sind 3000°C in vollem Umfang materialverträglich. Amerikanische Raumfahrtspläne gehen bereits von nahezu 4000°C aus⁸⁵. Sollten sie realisiert werden, läge die so zu bestimmende Grenze zwischen aerodynamisch und astrodynamisch nutzbarem Raum in einer Höhe von nur mehr 67 Kilometern.

Da die durch Reibungserhitzung entstehende Wandstagnationstemperatur Funktion verschiedener physikalisch-technischer Parameter ist, entsteht im Temperatur-Höhen-Diagramm nicht nur eine isotherme Linie, sondern eine Schar schichtenförmig übereinanderliegender Isothermenlinien, die je nach der maximalen Temperaturverträglichkeit der verwandten Flugmaterialien alle potentielle materialabhängige Hitzeschranken bilden. Demzufolge entsteht nicht nur eine einzige Untergrenze orbitalen Fluges, sondern eine Schar potentieller, materialunabhängiger Untergrenzen.

Die physikalisch-technische Analyse der von Kármánschen primären Jurisdiktionslinie zwischen Luftraum und Weltraum hat mit Deutlichkeit den Nachweis erbracht, daß die angeführte aerodynamische Hitzeschranke keine invariable, rauminhärente Trennungslinie oder -fläche ist, sondern als Funktion technischer Parameter mit deren Veränderung fluktuiert⁸⁶.

85 Langenecker, Werkstoffe der Astronautik, S. 355 f.

86 So Gorove, der darauf hinweist, daß die Obergrenze des Luftraumes im Rechtssinne nur "... on the basis of our present scientific knowledge may be provisionally set up at the height of approximate 275 000 feet." (Gorove, On the Threshold of Space: Toward a Cosmic Law. Problems of the Upward Extent of Sovereignty, S. 72. - Ähnlich Meyer, der sich gegen die Errichtung einer Grenze nach rein technischen Gesichtspunkten wie der Schwebefähigkeit von Luftfahrzeugen oder den niedrigsten Höhen der Umlaufperigäen von Raumfahrzeugen wendet, da die Technik sich unablässig vervollkommne und jede Grenze daher nur vorläufiger Natur sei (Meyer, Der Weltraumvertrag, S. 71).

Das von-Kármánsche Konzept einer flugdynamischen Mittellinie zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Raum erweist sich somit als technisch undurchführbar und juristisch unzulänglich. Es gewährleistet keine zeitbeständige Grenze überzeugender Rationalität und Effektivität, sondern führt zu einer sich überlagernden Schar verschiedenartiger Begrenzungsflächen in unterschiedlichen Höhen. Dadurch aber würde die Verbindung rechtlicher Abgrenzungskriterien mit den Eigentümlichkeiten des menschlichen Fluges den Grenzziehungsprozeß insofern erheblich belasten, als sie ihn einem stetigen Wandel unterwerfen müßte, der einen Zustand unerträglicher Rechtsunsicherheit nach sich zöge⁸⁷.

87 McDougal/Laswell/Vlasic, Space Law, S. 338 mit Quellenangaben; Johnson, The Future of Manned Space Flight and the "Freedom of Outer Space", S. 12 f.

ABSCHNITT 3

LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS SPATIOGRAPHISCHE GEGEBENHEITEN

Das deutsche Wort "Luftraum" entspricht dem englischen Wort "airspace", auf das sich das Anerkenntnis vollständiger und ausschließlicher Raumhoheit der Artikel 1 der Konventionen von Paris und Chicago bezieht. Französische und italienische Fassung der Pariser Luftrechtsdeklaration geben "airspace" als "espace atmosphérique" bzw. "spazio atmosferico" wieder. Artikel 1 des Luftrechtsabkommens von Havanna, das in spanischer Sprache abgefaßt ist, verwendet den Ausdruck "espacio aéreo", während das gleichfalls in spanischer Sprache abgefaßte Luftrechtsabkommen von Madrid von "espacio atmosférico" spricht. Auch die luftrechtliche Lehre gebraucht "Luftraum" (airspace; espace aérien; spazio aereo; espacio aéreo; vozdušnoe prostranstvo) und "Atmosphärenraum" (atmospheric space; espace atmosphérique; spazio atmosferico; atmosferičeskoe prostranstvo) als gleichbedeutend.

Andererseits entspricht "Weltraum" dem russischen Wort "kosmičeskoe prostranstvo" (kosmischer Raum), auf das der rechtliche Ausschluß einzelstaatlicher Aneignung in Artikel 2 des Weltraumvertrages und mehrerer Entschlüsse der Vereinten Nationen (U.N. Res. 1348 vom 13. Dezember 1958; U.N. Res. 1472 vom 12. Dezember 1959; U.N. Res. 1721 vom 20. Dezember 1961 und U.N. Res. 1962 vom 13. Dezember 1963 Bezug nimmt. Die englische Fassung des Weltraumvertrages und der genannten Entschlüsse der Vereinten Nationen gibt "Weltraum" als "outer space" wieder; die französische Fassung spricht von "espace extra-atmosphérique", während die spanische Version den Ausdruck "espacio ultraterrestre" verwendet.

Die weltraumrechtliche Lehre gebraucht "Weltraum" (world space), "kosmischen Raum" (cosmic space; espace cosmique; spazio cosmico; espacio cósmico; kosmičeskoe prostranstvo), "äußeren Raum" (outer space; espace extérieur), außeratmosphärischen Raum" (extra-atmospheric space; espace extra-atmosphérique) und "außerirdischen Raum" (espace extra-terrestre; espacio ultraterrestre) als synonym. Außerdem findet verschiedentlich der Terminus "interplanetarer Raum" (interplanetary space; espace interplanétaire; espacio interplanetario; меѓпланетое prostranstvo) im Schrifttum Verwendung.

Einer Auslegungsregel internationaler Gerichtshöfe zufolge ist in erster Linie vom natürlichen Begriffsverständnis des verwandten Ausdrucks auszugehen¹. Dieser Regel suchen die spatiographischen

1 So die Rechtsansicht des StIGH in dessen Rechtsgutachten vom 16. Mai 1925, daß "... words must be interpreted in the sense which they would normally have in their context, unless such interpretation would lead to something unreasonable or absurd." (Polish Postal Service, PCIJ Series B No. 11, S. 39; ebenso der StIGH in der Frage des Austausches griechischer und türkischer Bevölkerung CPJI. Serie B, No. 10, S. 20). Der IGH hat sich die Auffassung des StIGH in seinem Gutachten vom 3. März 1950 über die Zuständigkeit der Vollversammlung der OVN zur Aufnahme eines Staates in die OVN zu eigen gemacht: "The first duty of a tribunal which is called upon to interpret and apply the provisions of a treaty is to endeavour to give effect to them in their natural and ordinary meaning in the context in which they occur." (ICJ Reports 1950, S. 8); vgl. RGA des IGH vom 8. Juni 1960 "Maritime Safety Committee of the I. M. C. O.", ICJ Reports 1960, S. 159 f.: "The words ... must be interpreted in their natural and ordinary meaning, in the sense which they would normally have in their context."

Besonders bemerkenswert für das Verständnis dessen, was natürlicher Begriffsinhalt in räumlicher Hinsicht besagt, ist das Urteil des StIGH vom 5. April 1933, demzufolge "the natural meaning of the term ... ist its geographical meaning" (PCIJ Series A/B, No. 53, S. 34).

Vgl. auch Entschließung des Institut de Droit International vom 19. 4. 1956, das als Grundlage der Vertragsauslegung "le sens naturel et ordinaire des termes" ansieht (Annuaire, Bd. 46, 1956, S. 359).

Der hier angewandte Grundsatz, Luftraum und Weltraum dem natürlichen Begriffsinne entsprechend spatiographisch zu inter-

Theorien insofern zu entsprechen², als sie Luftraum und Weltraum als natürliche Raumzonen sehen, die, unabhängig von rechtspolitischen Gegebenheiten und flugtechnischer Nutzbarkeit, durch gewisse ihnen immanente Umweltbedingungen gekennzeichnet sind. Entsprechend den in ihnen herrschenden Umweltbedingungen können Luftraum und Weltraum als aerologische und astronomische Begriffe unterschieden werden.

Da ihr Verständnis die Kenntnis der Spatiographie von Luftraum und Weltraum voraussetzt, erweist es sich als angebracht, eine Erörterung des vertikalen Stufenbaus des erdumgebenden Raumes voranzuschicken.

(a) Der vertikale Stufenbau des erdumgebenden Raumes

Der vertikale Stufenbau des erdumgebenden Raumes kann, entsprechend der wissenschaftlichen Betrachtungsweise, unter doppeltem Aspekt gesehen werden: als Gegenstand der Aerologie umfaßt er die Stockwerkgliederung der Atmosphäre; als Gegenstand astronomischer Forschung umfaßt er die himmelsgeographische Strukturierung des Weltraums.

pretieren, entspricht der aus dem römischen Recht übernommenen und von römischen Juristen mit der Lehre von Grammatik und Etymologie verbundenen strikten Wort- oder philologischen Auslegung (Coing, Die juristischen Auslegungsmethoden, S. 7; Larenz, Methodenlehre, S. 241 f.; Bülck, Vertragsauslegung, 3. Grammatische Interpretation, S. 548 f.; ferner de Visscher, Remarques sur l'interprétation textuelle des traités internationaux, S. 383 ff.).

- 2 Unter dem Sammelbegriff "spatiographische Theorien" versteht der Verfasser die sog. Gravitationstheorie hier als "gravigraphische Theorie" angesprochen und die Luft-Weltraumtheorie hier als aerologische Theorie bezeichnet, denen gemeinsam ist, die "Geographie" des Raumes (Spatiographie) zum Ausgangspunkt rechtlicher Differenzierung zu wählen.

aa) Der aerologische Stufenbau des erdumgebenden Raumes

i) Begriff und Unterteilung der Atmosphäre

Auszugehen ist von einer Begriffsbestimmung von Luftraum im Sinne von Atmosphäre. Darunter wird gemeinhin jener Gasmantel verstanden, der das Erdellipsoid umgibt und seiner Zusammensetzung nach ein Gasgemisch bildet, dessen Bestandteile - zumindest im Bereich der unteren, wetterbestimmenden Schichten - in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.

In trockenem Zustand setzt sich die Atmosphärenhülle hauptsächlich aus Stickstoff (N_2 , 78,1 Volumenprozent), Sauerstoff (O_2 , 20,9 Volumenprozent) und Kohlendioxyd (CO_2 , 0,033 Volumenprozent) zusammen³.

Die Atmosphäre ist kein einheitliches, mit Luft gefülltes Raumgebilde, wie die griechischen Naturphilosophen und römischen Juristen annahmen, wenn sie von aer sprachen, sondern in wohlunterscheidbare Regionen und Schichten mit besonderen physikalischen und chemischen Eigenheiten untergliedert. Höhenbedingte Temperaturschwankungen, höhenbedingte Schwankungen der Elektronendichte und Leitfähigkeit, der Gaszusammensetzung und Dissoziationsvorgänge gestatten es, verschiedene Systeme physikalischer Terminologie zur Bezeichnung der Atmosphärestrata zu entwickeln.

Eine für die gesamte Aerologie grundlegende Nomenklatur der Atmosphäreschichten und ihrer Grenzen wurde von Flohn und Penndorf⁴ in der nachstehenden Form vorgeschlagen und, von wenigen Änderungen abgesehen, von Chapman⁵ übernommen. Sie beruht primär auf der Kenntnis der termischen Atmosphärenstruktur in mittleren Breiten:

-
- 3 Landolt/Börnstein 1952, S. 565; Linke, Meteorologisches Taschenbuch, Bd. 4, S. 153.
 - 4 Flohn/Penndorf, Die Stockwerkgliederung der Atmosphäre, S. 1 ff.; dies. The Stratification of the Atmosphere, S. 71 ff. und 126 ff.
Abgedruckt aus Landolt/Börnstein 1952, S. 564.
 - 5 Chapman, Journal of Atmospheric Terrestrial Physics, Bd. 1, 1950, S. 121 ff.; ähnlich Nicolet, Annuaire de Géophysique, Bd. 6, 1950, S. 318 ff.

Sphären	Schichten	Obere Schichtgrenzen	Höhe in km	Temperatur (°C)			
				Untergrenze	Obergrenze	Extremwerte	Gradient in °C/100 m
Exosphäre			über 1000			(2000)	
Suprasphäre			400—1000			(1000)	
Ionosphäre	F-Schicht E-Schicht (D-Schicht)		150—400 80—150	-70	+50	+100 bis +100 -80 bis +100	positiv positiv
Stratosphäre	Obere Mischungsschicht Warme Schicht Isotherme Schicht	Stratopause	50—80 35—50 12—35	+50 -50 -55	-70 +50 -50	-80 bis +70 -60 bis +80 -45 bis -65	ungefähr 0,4 -0,4 bis 0 -0,1 bis +0,1
Troposphäre	Tropopausenschicht Advektionsschicht Grundschicht	Tropopause	8—12 2—8	-40 +10	-55 -40	-35 bis -80 +20 bis -45	-1 bis +1 -1 bis 0*
	Bodenschicht	Peppopause	0,002—2 0—0,002	- -	- -	-40 bis +40 -50 bis +80	-10 bis +3 -

* Ohne Berücksichtigung von Inversionen.
** Überlagert durch Tagesgang: Sämtliche Richtungen werden im Laufe von 24 Stunden durchlaufen.

(Der atmosphärische Stufenbau nach Flohn/Penndorf)

Demgegenüber hat auf der Tagung in Brüssel 1951 eine Kommission des Institute of Atmospheric Meteorology (IATME), unter dem Vorsitz von Josef Kaplan folgende neuen Bezeichnungen zur Annahme vorgeschlagen:

Thermosphäre als die Schicht vertikal ansteigender Temperatur oberhalb 80 km Höhe, Homosphäre als die Schicht im wesentlich homogener Zusammensetzung der Atmosphäre und Heterosphäre als die Schicht verschiedener Zusammensetzung vom Boden aufwärts. Chemosphäre sollte diejenige Schicht genannt werden, in der chemische Reaktionen von Bedeutung sind. Als obere Grenze einer Region wurde der Begriff Pause vorgeschlagen (Stratopause, Homopause usw.), während das Niveau des Maximums mit Gipfel (Peak) bezeichnet wurde, und Anstieg (Incline) die Teilschicht unterhalb, Abfall (Decline) die Teilschicht oberhalb des Gipfels bezeichnet⁶.

⁶ Transactions of the Brussels Meeting 1951, IATME Bulletin 14; Kaplan, The Earth's Atmosphere, S. 49 ff.
Der Jurist Hogan hat die Kaplansche Unterteilung zum Gebrauch in rechtswissenschaftlichen Werken vorgeschlagen (Hogan, Legal Terminology, S. 362 ff.).

Dieses von der Aerologie zunächst theoretisch entwickelte Stufenprofil der Atmosphäre hat auch durch die Meßergebnisse von Satellitenflügen nur geringfügige Modifikationen erfahren. Zu einer Vereinheitlichung der Theorien konnte nicht beigetragen werden ⁷.

Bedeutsam jedoch ist, daß zu den bisher bekannten Atmosphärenregionen eine neue weitere hinzugefügt werden konnte, die sog. Magnetosphäre, deren Erforschung eine Hauptaufgabe unbemannter Forschungsraketen und Satelliten geworden ist. Sie erstreckt sich von etwa 500 Kilometern über der Erdoberfläche bis in Höhen von 100 000 bis 500 000 Kilometern .

ii) Die Stockwerke der Atmosphäre

Die Troposphäre: Unter Troposphäre versteht man die dem Erdboden anliegende Atmosphäreschicht, die durch ihre höhenabhängige Temperaturabnahme (negativer Temperaturvertikalgradient) gekennzeichnet ist und in etwa 10 km über der Erdoberfläche (approximativ 18 km am Äquator und 7 km an den Polen) mit der Tropopause endet. Da sich ein Großteil der gegenwärtigen menschlichen Betätigung im Luftraum in dieser untersten Schicht abspielt, insbesondere Luftfahrzeuge zu wirtschaftlichen Zwecken fast ausschließlich in ihr operieren (im allgemeinen in Höhen bis zu 6 oder 8 km), liegt die ausschlaggebende Bedeutung der Troposphäre als Verkehrsweges im nationalen wie internationalen Bereich auf der Hand. Ihre Zugehörigkeit zum Territorium des Bodenstaates ist daher unbestritten ⁸. In ihr ist 75 % der gesamten Luftmasse enthalten.

⁷ Aaronson, Radio Astronomical and Satellite Studies of the Atmosphere.

⁸ Vgl. Hogan, Legal Terminology, S. 368: "It should be kept in mind that, even in modern times, when lawyers and judges used the term 'airspace', they have been thinking primarily of the troposphere, - the lowest region of the atmosphere - where conventional aircrafts operate."

Flohn und Penndorf unterteilen sie in die Bodenschicht (bis 2m), die Grundschicht (2m - 2 km), die Advektionsschicht (2 km - 8 km) und die Tropopausenschicht (8 km - 12 km). Andere Nomenklaturen für eine Unterteilung der Troposphäre sind Reibungs- oder Konvektionszone und darüber gelegene Advektionszone, während die Grenzschicht als Tropopause, obere Inversion oder Substratosphäre bezeichnet wird⁹.

Da die Troposphäre infolge horizontaler und vertikaler Strömungen und dadurch bedingter Austauschvorgänge stark durchmischt ist, ist sie eigentliches Zentrum und Steuerungssystem der Wettererscheinungen. Sie ist die allein meteorologisch und klimatologisch ausschlaggebende Schicht¹⁰.

Die Obergrenze der Troposphäre, die Tropopause, ist ein dreidimensionales Gebilde unterschiedlicher Dicke, von blättriger Struktur und zahlreichen Überlappungen und durch interdiurne und wetterbedingte Druck- und Temperaturschwankungen gekennzeichnet. Die unterschiedlichen Tropopausenstücke (das polare in 8km - 9 km, das mittlere in 10 km - 11 km und das tropische in 17 km - 18 km) gehen nicht lückenlos ineinander über, sondern überlagern sich vielfach in typischer Weise¹⁰.

Die Tropopause erweist sich daher als grundsätzlich ungeeignet, zu einer sachgerechten rechtlichen Abgrenzung beizutragen. Ihre Obergrenze schwankt nicht nur zwischen 8 km und 18 km an den Polen bzw. am Äquator, sondern es kann auch von einer homogenen Abnahme der Tropopausenhöhe nach den Polen zu nicht die Rede sein. Es geht ihr das Erfordernis der Bestimmbarkeit und Eindeutigkeit ab, das an eine praktikable Grenzfläche zu stellen ist.

9 Flohn/Penndorf, aaO. Der Begriff Peplosphäre als Unterschicht der Troposphäre wurde von Schneider-Carius vorgeschlagen (Schneider/Carius, Meteorologische Rundschau, Bd. 1, 1950, S. 79 ff. und S. 226 ff.).

10 Attmannspacher, Nullschicht und Tropopause, S. 3 ff.

Die Stratosphäre: Unter Stratosphäre wird die sich an die Troposphäre anschließende Atmosphärenregion weitgehender Isothermie verstanden, deren Temperaturen im allgemeinen zwischen -50°C und -60°C liegen.

Während "Stratosphäre" im nicht-wissenschaftlichen Sprachgebrauch manchmal auf alle Luftzonen oberhalb der Troposphäre ausgedehnt wird, bezeichnet sie im naturwissenschaftlichen Sprachgebrauch zumeist die zwischen der Tropopause und einer Höhe von 35 - 40 Kilometern (Stratopause) gelegene Region¹¹. Dagegen sehen Flohn und Penndorf die Stratopause in 80 Kilometern Höhe und schließen somit die verschiedentlich als Mesosphäre bezeichnete Region zwischen 35 - 40 Kilometern und 80 - 90 Kilometern ein¹².

Im Gegensatz zur wetterbestimmenden Troposphäre nimmt die Stratosphäre kaum mehr Einfluß auf die Wetterbildung, wenngleich noch vereinzelt Kondensationsvorgänge (Perlmutterwolken) in Höhen bis zu 25 Kilometern beobachtet wurden. Gleichfalls im Gegensatz zur Troposphäre wird die Stratosphäre nicht primär durch Wärmestrahlung der Erdoberfläche geheizt, sondern durch Direktabsorption der Solarstrahlung. Ihrer Gaszusammensetzung nach gleicht sie mindestens bis in Höhen von 30 Kilometern, wenn nicht über ihre Obergrenze hinaus bis an die Grenze der Mesosphäre, der Troposphäre.

Nach Flohn und Penndorf kann die Stratosphäre in eine isotherme Schicht (12 km - 35 km), eine warme Schicht (35 km - 50 km) und eine obere Mischungsschicht (50 km - 80 km) unterteilt werden¹³.

In die untere Stratosphäre ist eine verhältnismäßig dünne, durch ihre chemische Reaktion jedoch für den Wärmehaushalt der Atmosphäre ausschlaggebende Schicht eingelagert, die ihr Maximum zwischen 20 und 25 Kilometern erreicht und jenseits rapid abnimmt. Sie wird als Ozonschicht bezeichnet.

11 Kaplan, aaO., S. 49 ff.

12 Flohn/Penndorf, aaO.

13 Flohn/Penndorf, aaO.

Die Mesosphäre: Der Terminus Mesosphäre hat sich nicht allgemein durchgesetzt. Wie schon oben angeführt, wird verschiedentlich der als Mesosphäre bezeichnete Atmosphärenbereich begrifflich der Stratosphäre zugerechnet.

Chapman hat vorgeschlagen, den Begriff Mesosphäre auf diejenigen Atmosphärenregionen anzuwenden, die zwischen der Obergrenze der isothermen Region (35 km - 40 km) und dem zweiten (absoluten) Temperaturminimum unterhalb von 100 Kilometern gelegen sind¹⁴, während Flohn und Penndorf ebenso wie Kallmann ihre Obergrenze - unter dem Namen Stratopause - auf 80 Kilometer festlegen wollen¹⁵. Nicolet sieht die Untergrenze der Mesosphäre in 50 Kilometern, die Obergrenze in 85 Kilometern Höhe¹⁶.

Während die Temperatur bis in etwa 30 km Höhe stetig sinkt, nimmt sie bis in etwa 50 km Höhe wieder zu (bis auf 0°C), um dann bis in 80 km Höhe erneut abzusinken und ihr absolutes Minimum von durchschnittlich -80°C zu erreichen. Erst jenseits der Obergrenze der Mesosphäre nimmt sie in der Thermosphäre wieder stetig zu.

Die Mesopause, Gegend absoluten Temperaturminimums der Atmosphäre, fällt in etwa mit der Untergrenze der Region überdurchschnittlicher Elektronen- und Ionendichte zusammen, die in etwa 60 bis 90 Kilometern beginnt und die Basis der Ionosphäre markiert. Sie ist zugleich Obergrenze der sog. Homosphäre (Homopause), in der Konvektions- und Durchmischungsvorgänge

-
- 14 Chapman, *Speculations on the Atomic Hydrogen and the Thermal Economy of Upper Ionosphere*, S. 395 f.
- 15 Flohn/Penndorf, aaO.; Kallmann, *Upper Atmosphere Properties Based on Rocket and Satellite Data*, S. 100 ff.
- 16 Nicolet, aaO; ders. *The Earth as a Planet*, S. 644 ff. -
Ebenso: Brandt/Hodge, *Solar System Astrophysics*, S. 381.

Atomgewicht und Gaszusammensetzung im wesentlichen konstant halten¹⁷.

Die Ionosphäre: Sie ist definiert als diejenige Atmosphärenregion, deren Konzentration an Ionen und freien Elektronen und deren Leitfähigkeit erheblich höher ist als die der bodennahen troposphärischen Schichten¹⁸. Charakteristisch für die Ionosphäre ist also der hohe Ionisationsgrad ihrer Bestandteile, der durch solare Wellenstrahlung im Bereich des Ultravioletten und Röntgenlichtes hervorgerufen wird. Da die Ionosphäre gleichzeitig Lagerungszone solarer Wellenstrahlung ist und hohe kinetische Gastemperaturen aufweist, wird sie des öfteren als Thermosphäre bezeichnet¹⁹. Die ausschlaggebende Bedeutung der Ionosphäre für Wissenschaft und Technik liegt in ihrer Eigenschaft, Radiowellen bis zu einigen Megahertz zu reflektieren und somit die drahtlose Fernmeldeverbindung im Kurzwellenbereich über globale Entfernungen hin zu ermöglichen. Hohe Frequenzen dagegen werden durchgelassen und gestatten somit die Funkkommunikation mit Raumfahrzeugen²⁰.

Außerdem ist die Ionosphäre die unterste Region der sog. oberen oder äußeren Atmosphäre, für die Dissoziationsvorgänge und der Wandel der Gaszusammensetzung charakteristisch sind und die als Heterosphäre, im Gegensatz zur Homosphäre, bezeichnet wird²¹.

Die schon in Höhen von 40 Kilometern ansetzende Dissoziation von Sauerstoffmolekülen durch ultraviolette Solarstrahlung und die Bildung von Ozon durch Anlagerung der dissoziierten Sauerstoffatome an O₂-Moleküle wird nunmehr auch zahlenmäßig bedeutsam. Bereits in 80 bis 100 Kilometern beginnt molekularer Sauerstoff, ab etwa 200 Kilometern auch molekularer Stickstoff zu dissoziieren. Über 140 Kilometern ist Sauerstoff, über 250 Kilometern auch Stickstoff nur noch in atomarer Form vorhanden.

17 Nicolet, aaO.

18 Flohn/Penndorf, aaO., S. 107; Kallman, A Study of the Structure of the Ionosphere, S. 630 f.

19 Nicolet, Structure of the Thermosphere; Chapman, aaO., S. 396.

Die Untergrenze der Ionosphäre wird gemeinhin zu etwa 80 km angegeben. Es kann gezeigt werden, daß sich in dieser Höhe wesentliche Änderungen im Gefüge der Atmosphäre vollziehen: leuchtende Nachtwolken, Meteorschwänze, Untergrenze der Nordlichter und Windsp rung von Ost nach West sowie zweites und letztes Temperaturminimum treten in dieser Höhe auf. Zu beachten ist, daß auch diese Grenze, wie in geringerem Maße bereits Tropo- und Stratopause, tages- und jahreszeitlichen Vertikalbewegungen unterliegt, die durch Temperaturschwankungen und Änderungen in der Gaszusammensetzung (Dissoziation und Ionisation) bedingt sind²².

Über die Oberdecke der Ionosphäre oder Thermosphäre besteht keine einheitliche Auffassung. Während Paetzold die Ionopause bei etwa 400 Kilometern ansetzt, bestimmen Nicolet und Mange sie auf 375 bis 500 Kilometer; Flohn und Penndorf sehen 400 Kilometer als sachgerecht an; Dieminger geht von 2 000 Kilometern, Chapman von 1 000 Kilometern aus²³.

Wie die bodennahen Atmosphärenregionen ist auch die Ionosphäre kein einheitliches, homogenes Kontinuum, sondern in mehrere Schichten unterteilt, deren Höhenlage und Jonenkonzentration von ausschlaggebender Bedeutung vor allem für die globale Radiokommunikation ist²⁴.

Die Obergrenze der Ionosphäre, die Ionopause, zum Ausgangspunkt rechtlicher Differenzierung zu wählen, muß gleichfalls auf erhebliche Bedenken stoßen. Die Ionopause ist keine wohlabgegrenzte Fläche, sondern einweitausgedehnte Übergangsschicht, die kontinuierlich in die Exosphäre und Magnetosphäre dissipiert. Ihre Höhe ist tages- und jahreszeitlichen Fluktuationen unterworfen; sie expandiert und kontrahiert entsprechend der jeweiligen Intensität und Dauer der Sonneneinstrahlung.

-
- 20 Grimmering, Analysis of Temperature, Pressure and Density of the Atmosphere Extending to Extreme Altitudes, S. 2.
 - 21 Ratcliffe/Weekes, The Ionosphere, S. 378 ff. - Der Begriff der Heterosphäre wurde von Nicolet geprägt (Nicolet, The Properties and Constitution of the Upper Atmosphere, S. 20).
 - 22 Flohn/Penndorf, aaO.
 - 23 Paetzold, Erforschung und Zustand der höchsten Atmosphäre oberhalb der Ionosphäre; Nicolet/Mange, An Introduction to the Study of the Physical Constitution and Chemical Composition of the High Atmosphere ; Flohn/Penndorf, aaO. ; Dieminger, in: Fischer, Lexikon Geophysik, S. 155; Chapman, aaO., S. 7.
 - 24 Bremner, Terrestrial Radio Waves, S. 2.

Die Exosphäre: Die ist Sitz des Gasaustausches mit dem interplanetaren Raum. Begrifflich ist sie gefaßt als diejenige Region der Atmosphäre, in der die mittlere freie Weglänge (mean free path) der Gaspartikel größer ist als die jeweilige Maßstabshöhe²⁵. Demzufolge liegt die Basis der Exosphäre auf derjenigen gaskinetischen Niveaufläche, auf der die mittlere freie Weglänge eines horizontal fliegenden Partikelchens genau gleich der Maßstabshöhe ist.

Diese Niveaufläche wird auch kritisches Niveau (critical level) genannt. Ein vom kritischen Niveau mit Entweichgeschwindigkeit senkrecht nach oben fliegendes Gaspartikelchen hat demzufolge die Wahrscheinlichkeit 1/2, aus dem Gravitationsfeld der Erde ohne vorherige Kollision mit anderen Gaspunkten zu entweichen.

Da diese Bedingungen bei einer Partikeldichte von $10^8/\text{cm}^3$ und einer spezifischen Dichte von 10^{-15} g/cm^3 erfüllt sind, liegt das kritische Niveau - entsprechend der jeweiligen Gasdichte - zwischen 300 und 900 Kilometern.²⁶

Hauptbestandteil der Exosphäre ist ionisierter Wasserstoff; die atmosphärischen Bestandteile sind nunmehr fast vollständig dissoziiert; es herrscht Diffusionsgleichgewicht, d.h. jede Partikelart hat ihre eigene Maßstabshöhe.

Eine Obergrenze der Exosphäre (systematisch als Exopause zu bezeichnen) kann nicht gegeben werden. Sie fällt mit der im einzelnen festzulegenden Obergrenze der Gesamtatmosphäre zusammen.

Die Magnetosphäre: Sie ist begrifflich gefaßt als diejenige Atmosphärenregion, in der das terrestrische Magnetfeld die physikalischen Raumbedingungen beherrscht. Im Gegensatz zum Begriff der Exosphäre, der wesentlich gaskinetischer Natur ist, handelt es sich hier um einen magnetisch-energetischen Begriff.

25 Unter Maßstabshöhe (scale height) versteht man die Höhe einer gedachten, als homogen, d.h. flüssigkeitsähnlich, vorgestellten Atmosphäre.

26 Jastrow/Kyle lokalisieren das kritische Niveau in der Höhe von 600 Kilometern (Jastrow/Kyle, aaO., 2.122); Cameron nimmt 450 Kilometer an (Cameron, Space Physics, S. 264); Hogan geht von 375 km aus (Hogan, Legal Terminology, S. 370); Flohn und Penndorf nehmen 1 000 km an (aaO.)

Die Obergrenze der Magnetosphäre, die Magnetopause, wird verschiedentlich als die äußerste Grenze räumlicher Korrelation zwischen Erde und Raum angesehen²⁷, da sie die Obergrenze derjenigen Raumregion ist, in der noch Materieteilchen den Weg der Erde durch den Raum teilen.

Jedoch erscheint die Magnetopause als ungeeignet, als natürlicher Ansatzpunkt rechtlicher Differenzierung zu dienen.

Einmal liegt sie, entsprechend dem Sonnenstand, in verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche. Während sie auf der sonnenzugewandten Seite etwa 80 000 km - 100 000 km hoch ist, erstreckt sie sich auf der sonnenabgewandten Erdseite etwa 300 000 km - 500 000 km in den Raum, wobei sie kontinuierlich in Schweifform in den Weltraum übergeht.

Andererseits bewirkt die zusätzliche Wechselwirkung von ionosphärischem und interplanetarem Plasma nach allen Seiten hin beträchtliche Fluktuationen und macht so die Magnetopause zu einer nur vage umgrenzbaren Verbindungs- und Austauschzone mit dem interplanetaren Raum, deren rechtliche Zugehörigkeit zum "darunter gelegenen" Territorium mehr als zweifelhaft sein muß.

bb) Der astronomische Stufenbau des erdumgebenden Raumes

i) Begriff und Unterteilung des Weltraums

Als Gegenstand himmelsmechanischer, astrophysikalischer und stellarstatistischer Forschung ist Weltraum nach klassischem Verständnis die Gesamtheit des dreidimensionalen Raumkontinuums, das die Masse des Universums in sich enthält.

Wie Bestimmungen der Zusammensetzung kosmischer Materie durch quantitative Spektralanalyse ergeben haben, ist der Kosmos, zumindest bis zur Meßgrenze in etwa 2,5 Milliarden Lichtjahren, in seiner physi-

27 Jung, Die Hoheit der Staaten im Raum oberhalb der Erdoberfläche, S. 39 und 73.

kalischen Struktur weitgehend homogen und relativ gleichmäßig mit Masse gefüllt. Dies zeigt sich, zumindest bis an die derzeitigen Meßgrenzen, unter folgenden Gesichtspunkten:

- . . . Materiedichte und -konzentration sind in jeder Richtung und Entfernung in etwa einheitlich;
- . . . In allen Himmelsrichtungen und Entfernungen findet sich im wesentlichen die gleiche Materie in ähnlicher universeller Häufigkeitsverteilung der Elemente, gleichen physikalischen und chemischen Eigenschaften und gleichen Naturgesetzen vor;
- . . . Wie gemeinhin aus dem Phänomen der Spektralverschiebung geschlossen wird, expandiert die Gesamtheit des überschaubaren Raumes im wesentlichen gleichförmig und mit konstantem Geschwindigkeitsgradienten.

Nach relativistischem Verständnis dagegen wird der Weltraum als die Gesamtheit des endlichen, in sich gekrümmten, vierdimensionalen Raumzeitkontinuums begriffen, dessen Krümmungsradius theoretisch-spekulativ auf 3 bis 10 Milliarden Lichtjahre geschätzt wird²⁸; experimentelle Anhaltspunkte relativistischen Raumverständnisses bestehen indes bisher noch nicht.

Im Gegensatz zur aerologischen Nomenklatur des Atmosphäreaufbaus ist die astronomische der "Stockwerke" des Weltraums verhältnismäßig eindeutig und unbestritten. Betrachtet man den Stufenbau des Weltraums unter geozentrischem Aspekt, so lassen sich hauptsächlich folgende Grundeinheiten unterscheiden, deren Umgrenzungen allerdings noch weitgehend unbestimmt sind:

- . . . der irdische Raum (das terrestrisch-lunare System),
- . . . der interplanetare Raum (das Solarsystem),
- . . . der interstellare Raum (das galaktische System) und
- . . . der extragalaktische Raum (die Gesamtheit des Universums jenseits der Grenzen des heimischen Milchstraßensystems).

28 Vogt, Außergalaktische Sternsysteme und Struktur der Welt im Großen, S. 94 ff.

Es erscheint mit Recht streitig, ob und in welchem Umfang eine Übernahme der astronomischen Nomenklatur in die rechtswissenschaftliche Terminologie sinnvoll und vorteilhaft ist.

Während sich Jenks mit Nachdruck gegen eine Untergliederung des Weltraums in sukzessive Zonen ausspricht²⁹, unterstreicht Hogan die Notwendigkeit, eine einheitliche Rechtsterminologie zur Bezeichnung verschiedener Zonen des außeratmosphärischen Raumes auf der Grundlage astronomischer Nomenklatur zu schaffen. Ihm zufolge sollte von einer Dreigliederung in solaren (interplanetaren), galaktischen (interstellaren) und extragalaktischen Raum ausgegangen werden³⁰.

ii) Die Stockwerke des Weltraums

Zu beginnen ist mit dem irdischen Raum (dem terrestrisch-lunaren System), dessen Bedingungen in überwiegendem Maße durch die Massen von Erde und Mond festgelegt sind.

Das terrestrisch-lunare System bildet ein in sich geschlossenes Gravitationssystem, das die Sonne mit einer mittleren Bahngeschwindigkeit von rund 30 km/sec umläuft. Der Mond, der weitaus nächste aller natürlichen Himmelskörper, umkreist die Erde in rund 27 1/3 Tagen in einem mittleren Abstand von 384 000 Kilometern; seine Umlaufbahn um die Erde ist rund 5° 9' gegen die Umlaufebene der Erde um die Sonne, die Ekliptik, geneigt.³¹

29 Jenks, International Law and Activities in Space, S. 103, der geltend macht: "One could, theoretically, conceive of the atmosphere, the ionosphere, the zone used by the earth satellites and interplanetary and interstellar space beyond as a series of zones to differing legal regimes. There would, however, be serious difficulty in defining the boundaries of the successive zones." (abgedruckt auch bei : Hogan, aaO., S. 373).

30 Hogan, aaO., S. 374.

31 Landolt/Börnstein 1952, S. 256; Bensko, Selenology 2.4.

Als Obergrenze des Luftraumes im Rechtssinne könnte die mittlere Entfernung des Mondes von der Erde gewählt werden (etwa 384 000 km). Praktikabler erscheint es, wie in der diesbezüglichen Literatur wiederholt vorgeschlagen wurde, als Obergrenze die Grenze der Einflußsphäre des Systems Erde-Mond zu nehmen. Diese läge, wie unten eingehender dargelegt, in einer Entfernung von rund 1,5 Millionen Kilometern vom Erdschwerpunkt³².

Der interplanetare Raum (das Solarsystem) bildet wie der irdische Raum ein in sich geschlossenes gravitationelles System. Das Solarsystem besteht aus einem Zentralkörper, der Sonne, 9 großen Planeten (Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und Pluto), einer Schar kleiner Planetoiden (oder Asteroiden), Kometen, Meteoriten und Meteoriten, interplanetarem Staub und Gas. Verschiedentlich wird er im Gegensatz zu interstellaren, extrastellaren und extragalaktischen Raum als innerer Raum (inner space)³³ oder naher Raum (near space)³⁴ bezeichnet.

Mit rund 330 000 Erdmassen vereinigt das Zentralgestirn Sonne nahezu die gesamte Masse des Solarsystems in sich. Auf die neun bekannten Planeten entfallen nur rund 445 Erdmassen, auf ihre 31 Mond rund 0,12 Erdmassen. Die Anzahl der Planetoiden, die den interplanetaren Raum durchqueren, wird auf 40 000 - 80 000 geschätzt, ihre Gesamtmasse auf 1/10 der Erdmasse. Die Anzahl der Kometen wird größenordnungsmäßig mit 10^6 - 10^7 angegeben. Ihre Masse ist ebenso wie die der Meteoriten (Durchmesser zwischen 1 cm und 0,01 mm) verschwindend gering. Wie Planetoiden, Kometen, Meteore und Meteoriten zirkuliert interplanetarer Staub in näherungsweise elliptischen Bahnen um die Sonne. Seine Partikel sind nur wenige Mikron groß³⁵.

32 Siehe unten littera (b), Unterabschnitt (aa) "Gravigraphische Theorie".

33 Merrill, Principles of Guided Missile Design, S. 572. Als mittlerer Raum (middle space) wird dabei der intragalaktische Raum bezeichnet, während für den extragalaktischen Raum der Begriff äußerer Raum (outer space) verwandt wird.

34 Spitz/Gaynor, Dictionary of Astronomy and Astronautics, S. 117.

35 Lundquist, The Solar System, 2.3; Festa, Planetology, 2.5.

Die Obergrenze des Luftraums im Rechtssinne könnte - zumindest theoretisch-spekulativ - an die Umlaufbahn des sonnenfernsten bekannten Planeten Pluto gelegt werden. Diese hat eine Entfernung von rund 5 900 Millionen Kilometern von Sonnenschwerpunkt. Darüber hinaus böte sich die Möglichkeit, die Begrenzung der Einflußsphäre des Sonnensystems zum Kriterium rechtlicher Abgrenzung zu wählen. Diese dürfte etwa zwei Lichtjahre von uns entfernt liegen; ihr genauer Verlauf ist bisher noch unerforscht.

Beide Grenzziehungswege erscheinen im derzeitigen Stand der Technik sowohl unter dem Gesichtspunkt von Herrschaftsanspruch und Herrschaftsentfaltung wie unter dem der Sicherheitsbedürfnisse der Territorialstaaten als ungangbar und illusorisch.

Der interstellare Raum (das galaktische System) ist gleichfalls ein in sich geschlossenes himmelsmechanisches System. Es hat im wesentlichen lentikulare oder diskoidale Form; außer unserem Sonnensystem gehören ihm noch etwa 100 Milliarden anderer Fixsterne an. Da unser Milchstraßensystem in Rotation um eine zentrale Achse begriffen ist, wobei die entstehenden Zentrifugalkräfte die Gravitationskräfte kompensieren, herrscht in ihm ein relatives Gleichgewicht.

Über Form, Dimensionen und Massenverteilung des galaktischen Systems können nach derzeitigem Stand der Wissenschaft nur rohe Angaben gemacht werden. In der Mitte der Milchstraße ist ein dichter heller Kern vorfindbar, der aus vielen Millionen heller Sterne besteht und nur sehr wenig interstellares Gas enthält; der Kern ist umgeben von einer flachen Scheibe, die aus Sternen jeden Alters besteht, sowie etwa 10 % interstellarer Materie.

Als Durchmesser unserer Galaxis werden 65 000 - 100 000 Lichtjahre angegeben, als Abplattung der Wert 1 : 6, als Scheibendicke im Zentrum rund 10 000 - 15 000 Lichtjahre. Die Entfernung unseres Sonnensystems vom geometrischen Schwerpunkt der Galaxis dürfte zwischen 27 000 und 32 000 Lichtjahren betragen; sein Abstand von der galaktischen Ebene wird mit ca. 50 Lichtjahren angegeben³⁶.

36 Becker/Straßl, Dimensionen des Sternsystems, S. 222; Hubble, Realm of Nebulae, S. 178

Der extragalaktische Raum, d.h. die Gesamtheit des Universums außerhalb der Grenzen des heimischen Milchstraßensystems, besteht aus Milliarden weiterer Galaxien, die unserem eigenen Milchstraßensystem nach Größe und Aufbau in etwa vergleichlich sein dürften. Allein innerhalb des beobachtbaren Teils des Universums sind etwa 10 Milliarden Galaxien vorfindbar, die insgesamt annähernd 10 Trilliarden (10^{22}) Fixsterne enthalten.

Wie heute überwiegend aus der Spektralverschiebung des von ihnen empfangenen Lichtes nach dem rotwelligeren Ende hin geschlossen wird, befinden sich all diese Galaxien in steter Expansion voneinander, wobei ihre Fluchtgeschwindigkeit ihrer Entfernung als linear proportional betrachtet wird.

Ihre numerische Dichte beträgt zwischen 0,4 und 10 Nebeln pro Kubikparsec, d.h. zwischen 0,01 und 0,3 Nebeln pro Kubiklichtjahr³⁷.

b) Luftraum und Weltraum im Spiegel der spatiographischen Theorien

Entsprechend dem zweifachen Begriffsverständnis des erdumgebenden Raumes als Gegenstand der Aerologie und Astronomie kann ein aerologischer und ein astronomischer Zugang zur Frage der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum eröffnet werden (gravigraphische und aerologische Theorie).

37 Vogt, Außergalaktische Sternsysteme und Struktur der Welt im Großen, aaO.; Couderic, L'expansion de l'univers, S. 8 f. - Bis zur Größenordnung 21 herunter zählt man etwa 2 400 Galaxien pro Quadratgrad. Der 200-Zoll-Refraktor des Mt. Polomar-Instituts löst Spiralnebel bis zur 23./24. visuellen Größe auf.

aa) Luftraum und Weltraum im Spiegel der
gravigraphischen Theorie³⁸

In Form der gravigraphischen Theorie haben mathematisch-himmelsmechanische Erwägungen Eingang in die rechtswissenschaftliche Argumentation um die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum gefunden.

i) Begriff und Vertreter der gravigraphischen
Theorie

Die Astronomie kennt den Begriff des irdischen Raumes, d. h. desjenigen Raumes, in dem die Masse der Erde in überwiegendem Maße die Raumbedingungen gestaltet. An diesen schließen sich die unermesslichen Weiten des interplanetaren, interstellaren und intergalaktischen Raumes an, dessen Raumbedingungen von der Erdmasse nur noch in vernachlässigenswert geringem Maße mitbestimmt werden.

Die darauf abstellende gravigraphische Theorie legt die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung an die Oberdecke überwiegenden Gravitationseinflusses der Erde im Raum. Erstreckung und Intensität des tellurischen Gravitationsfeldes sollen den Maßstab rechtswissenschaftlicher Abgrenzung bilden.

Es herrscht indes wenig Klarheit über Inhalt und Tragweite dieser Aussage. So macht Knauth geltend, "... that sovereignty upward extends no further than the point at which an object propelled outwards comes down again"³⁹. Rinck argumentiert unscharf, "... daß die Hoheitsgewalt des Staates ebensoweit reicht wie die Anziehungs-

38 Von Jung ungenau als "Gravitationstheorie" bezeichnet (Jung, Die Hoheit der Staaten im Raum oberhalb der Erdoberfläche S. 84). Der Ausdruck "Gravitationstheorie" wurde nicht verwendet, um Verwechslungen mit der physikalischen Gravitationstheorie zu vermeiden.

39 Knauth, Legal Problems of Outer Space in Relation to the United Nations, S. 261.

kraft der Erde"⁴⁰.

Ähnlich definiert Verplaetse den Terminus "outer space" als "that body which falls beyond the earth's attraction"⁴¹ und vertritt damit die Ansicht, es gebe eine Obergrenze der Erdanziehungskraft im Raum überhaupt.

Numerisch wird die behauptete Obergrenze terrestrischer Gravitation teils mit 50 Erdradien (etwa 340 000 Kilometer)⁴², teils mit 256 000 Kilometern⁴³, teils mit 1,5 Millionen Kilometern⁴⁴ angegeben.

Das weite Maß Unklarheit, das in bezug auf die Wirksamkeitsgrenze des tellurischen Gravitationsfeldes herrscht, macht es erforderlich, die himmelsmechanischen Voraussetzungen der gravigraphischen Theorie einer Analyse zu unterziehen.

ii) Kritische Würdigung der gravigraphischen Theorie

Grundsätzlich bieten sich zwei Möglichkeiten, die Obergrenze überwiegender gravitationeller Wirksamkeit der Erdmasse zu bestimmen.

— So könnte einmal von einem gravitationell neutralen Punkt, dem abarischen oder äquigraphischen Punkt im Verhältnis Sonne-Erde ausgegangen werden, in dem zwischen Sonnen- und Erdanziehungskraft ein statisches gravitationelles Gleichgewicht herrscht, d.h. die vektorielle Summe beider Gravitationskräfte gleich Null ist.

40 Rinck, Recht im Weltraum, S. 196.

41 Verplaetse, Space Law, S. 143.

42 Kroell, *Éléments créateurs d'un droit astronautique*, S. 230.

43 Cooper, *Der Flug in große Höhen und die nationale Staatsgewalt*, S. 242; ders. *High Altitude Flight and National Sovereignty*, S. 418 bzw. S. 5.

44 Rinck und Knauth, aaO.

Läßt man Störungen dritter Himmelskörper außer Betracht, so gilt für seine Entfernung vom Erdschwerpunkt die mathematisch einfache Beziehung:

$$r = (d - r) (m/M)^{1/2},$$

wenn r seine Radialentfernung vom Erdschwerpunkt, d die Entfernung Erde-Sonne (ca. 149,6 Millionen Kilometer), m die Erdmasse (ca. $5,977 \cdot 10^{27}$ g) und M die Sonnenmasse (ca. $1,99 \cdot 10^{33}$ g) ist. Da dieser Punkt demzufolge als innerer Teilpunkt die Verbindungsstrecke Erde-Sonne im umgekehrten Verhältnis der Quadratwurzeln der anliegenden Massen teilt, beträgt seine Entfernung vom Erdschwerpunkt r etwa 259 530 Kilometer (ca. 40,7 Erdradien), seine Entfernung von der Erdoberfläche etwa 253 160 Kilometer (ca. 39,7 Erdradien). Er liegt damit noch weit innerhalb der Umlaufbahn des Mondes um die Erde⁴⁵.

Dieser abarische oder äquigraphische Punkt kann auch als innerer abarischer oder äquigraphischer Punkt bezeichnet werden. Es gibt außerdem einen äußeren abarischen oder äquigraphischen Punkt, der dadurch gekennzeichnet ist, daß in ihm Erd- und Sonnengravitation zahlenmäßig (skalar) und richtungsmäßig (vektoriell) gleich groß sind. Für ihn gilt demzufolge die mathematische Beziehung:

$$r = (d + r) (m/M)^{1/2}.$$

Der Abstand des äußeren abarischen Punktes vom Erdmittelpunkt r beträgt einige hundert Kilometer mehr als der des inneren abarischen

45 Ähnlich läßt sich ein äquigraphischer Punkt im Verhältnis Erde-Mond in einer Entfernung von 346 000 Kilometern vom Erdmittelpunkt errechnen (Die Mondmasse beträgt etwa $7,350 \cdot 10^{25}$ g, die mittlere Entfernung Erde-Mond rund 384 000 Kilometer). - Die obigen Überlegungen gehen auf folgende himmelsmechanische Fachwerke zurück: Moulton, Einführung in die Himmelsmechanik, § 153 ff.; ders. An Introduction to Celestial Mechanics, § 153 ff.; Klemperer/Benedikt, Selenoid Satellites, S. 25 ff.; Clarke, Dynamics of Space Flights, S. 71 ff.; Strughold/Ritter, The Gravitational Environment in Space, S. 134 ff.; Schaub, Die Schwerkraft und ihre Überwindung, S. 46.

Punktes, nämlich 259 980 Kilometer. Auch er ist auf der Verbindungsgeraden Erde-Sonne gelegen, teilt diese jedoch als äußerer Teilungspunkt im umgekehrten Verhältnis der Quadratwurzeln der anliegenden Massen.

Ausgehend von der Bestimmung der äquigraphischen Punkte im Verhältnis Erde-Sonne, könnte als Grenze zwischen Luftraum und Weltraum diejenige Fläche genommen werden, in deren sämtlichen Punkten die Feldstärke des terrestrischen Gravitationsfeldes gleich der des solaren Gravitationsfeldes ist (Geopotential = Heliopotential). Eine solche äquigraphische Fläche wäre eine Kugel, deren Mittelpunkt auf der Verbindungsgeraden Erde-Sonne in der Mitte zwischen innerem und äußerem äquigraphischem Punkte gelegen ist und die durch die beiden äquigraphischen Punkte hindurchgeht.

Bilden r und R die Abstände von der Erdmasse m bzw. der Sonnenmasse M , so ist das Verhältnis $r : R$ an jedem Punkt der äquigraphischen Fläche gleich der Quadratwurzel aus dem Massenverhältnis von Sonne und Erde:

$$r : R = (M/m)^{1/2}$$

Eine äquigraphische Fläche erweist sich jedoch als physikalisch und rechtlich insofern impraktikabel, als sie der Zentrifugalkraft keine Rechnung trägt, die eine bedeutsame Rolle für ein in dynamischem Gleichgewicht befindliches Zweikörpersystem spielt. Da zwei in dynamischem Gleichgewicht befindliche Körper stets um einen gemeinsamen Schwerpunkt rotieren, ist zu den Gravitationskräften hinzu als dritter Kraftfaktor die Zentrifugalkraft zu addieren. Eine äquigraphische Grenze ist somit von rein rechnerisch-theoretischer Bedeutung. Physikalische Realität kommt ihr nicht zu; sie spiegelt nicht die wirklichen Raumverhältnisse des erdumgebenden Raumes wieder.

- - Von größerer astrodynamischer Bedeutung als eine äquigraphische Fläche ist eine sog. äquidynamische Fläche, die oft als Gravipause oder Satellitopause bezeichnet wird. Sie ist definiert als Obergrenze der potentiellen oder nominalen Satellitensphäre, d.h. als diejenige Fläche, auf der sämtliche äußersten stetigen und geschlossenen Satellitentrjektorien des tellurischen Gravitationsfeldes liegen. Da sie denjenigen erdumgebenden Raum umgrenzt, in dem die Umlaufgeschwindigkeit eines ständigen Erdtrabanten mindestens gleich oder größer Null ist, wird sie auch als äquidynamische Nullfläche oder Nullgeschwindigkeitsfläche angesprochen⁴⁶. Verläßt ein Flugkörper die durch die Gravipause umgrenzte Gravisphäre, verliert er seine Eigenschaft als ständiger Erdtrabant und wird nunmehr ein Trabant der Sonne, deren potentielle Satellitosphäre die der Erde umschließt.

Über die Lage der Gravipause bestehen derzeit noch wenig klare Vorstellungen. Ihr Verlauf ist nicht nur vom Gravitationseinfluß der Erde, der Sonne und des Mondes bestimmt, sondern hängt zudem von den Gravitationskräften ab, die die übrigen Planeten und Planetoiden, die Fixsterne und die interplanetare und interstellare Materie ausüben. Eine Berechnung des genauen Verlaufes ist mathematisch-theoretisch nicht möglich; als praktische Näherungslösung ist sie mit erheblichen Fehlerfaktoren behaftet.

Wird in der rechtswissenschaftlichen Lehre von einer Grenze zwischen Luftraum und Weltraum in der Entfernung von rund 1,5 Millionen Kilometern ausgegangen, so kann dieser Zahlenwert nur auf ein Denkmodell der Gravipause im ausschließlichen Verhältnis der Massen von Sonne und Erde gestützt werden. Einflüsse dritter Himmelskörper müssen außer Betracht bleiben.

Im Verhältnis Sonne - Erde bildet die terrestrische Gravipause eine endliche, stetige und geschlossene Fläche, die durch zwei im Gravitationsystem Sonne-Erde ausgezeichnete Punkte, den sog. inneren und den sog. äußeren Lagrangeschen Librationspunkt geht.

46 Schmidt/Kaler, Natürliche und künstliche Satelliten und das Jacobische Integral der Bewegung, S. 198.

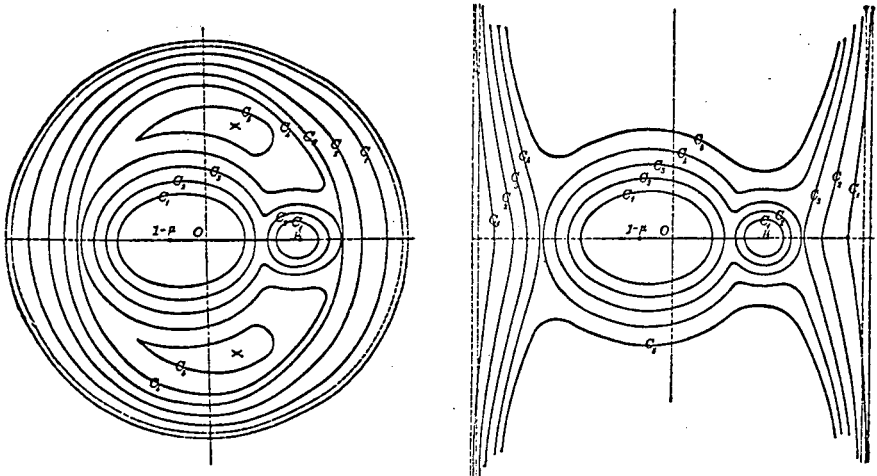
Beide Punkte sind dadurch ausgezeichnet, daß in ihnen die vektorielle Summe beider Gravitationskräfte von Sonne und Erde und der aus der Rotation beider Massen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt resultierenden Zentrifugalkraft gleich Null ist. Beide liegen ferner auf der Verbindungsgeraden Sonne - Erde und rotieren mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie diese um den gemeinsamen Schwerpunkt des Systems. Während im inneren Lagrangeschen Punkt die Anziehungskraft der Sonne durch die vektorielle Summe der Anziehungskraft der Erde und der rotationsbedingten Zentrifugalkraft kompensiert wird (Gleichung I), wird im äußeren Lagrangeschen Punkt die Anziehungskraft der Erde und der Sonne durch die rotationsbedingte Zentrifugalkraft kompensiert (Gleichung II):

$$G \cdot M / (d-r)^2 = \omega^2 (d-r) + G \cdot m/r^2 \quad (I)$$

$$G \cdot M / (d+r)^2 = \omega^2 (d+r) - G \cdot m/r^2 \quad (II)$$

Der innere Lagrangesche Punkt hat eine Entfernung von rund 1,51 Millionen Kilometern vom Erdschwerpunkt, der äußere eine solche von rund 1,52 Millionen Kilometern⁴⁷.

Nachstehendes Schema zeigt die potentiellen Satellitensphären zweier Himmelskörper mit dem Massenverhältnis 1 : 10 (a) in Aufsicht auf die gemeinsame Rotationsebene und (b) in Seitenansicht. Einflüsse dritter Himmelskörper sind darin nicht berücksichtigt:



47 Moulton, Einführung in die Himmelsmechanik, § 155, S. 283 ff.

Führt das Konzept der Satellitopause bereits zu keiner mathematisch exakten und überzeugenden dynamographischen Trennungslinie zwischen Luftraum und Weltraum in qua Gegenständen rechtlicher Regelung, so begegnen der Übernahme der gravigraphischen Theorie in den rechtlichen Bereich auch erhebliche juristische Bedenken. Von der überwiegenden Mehrheit des Schrifttums wird sie daher abgelehnt⁴⁸.

Die Gravipause war ihrem historischen Ursprung und Verständnis in der Rechtsliteratur zufolge als Sicherungsgrenze gegen potentiell gefährliche herabfallende Gegenstände im Raum konzipiert⁴⁹.

So muß sie letztlich als ein Relikt des mißlungenen Versuchs der Staaten gewertet werden, eine absolute und konstante Schutzgrenze nach oben ausfindig zu machen. Jedoch hat bereits die funktionalistische Theorie klar erkannt, daß der Gefährlichkeitsgrad eines im irdischen Gravitationsfeld befindlichen Körpers nicht nach dessen Höhe, sondern nur nach dessen Bahnelementen bemessen werden kann. Daher können auch Flugkörper jenseits der Gravipause der Erde gefährlich werden, wenn nur ihre Geschwindigkeit und Richtung geeignet ist, Schaden zu stiften.

Da nicht nur die Erde im Verhältnis Erde-Sonne eine eigene Gravisphäre besitzt, sondern auch der Mond im Verhältnis Erde-Mond, wäre derjenige Bereich als lunar und damit extraterritorial aus dem so umgrenzten Luftraumgebiet auszunehmen, in dem potentielle Mondtrabanten in Orbit gehalten werden könnten (potentielle lunare Satellitensphäre oder Selenosphäre; diese hat einen Radius von rund 60 000 Kilometern). Konsequenterweise mußte dann wohl sogar jedem im Erdschwerefeld befindlichen natürlichen oder künstlichen Himmelskörper, der in der Lage wäre, in bestimmter Entfernung von der Erde eigene Trabanten zu halten, Weltraumfreiheit bis zu den äußeren Grenzen seiner jeweiligen Satellitensphäre zugestanden werden.

Damit wären im terrestrisch-solaren-lunaren System folgende Ein-

48 Roy, Remarks on "Legal Problems of Upper Space", S. 75, bzw. 132, bzw. S. 96; Schachter in: Special Senate Committee on Space and Astronautics, S. 16; Kuhfeld, The Space Age Legal Dilemma, S. 774.

49 Rinck, aaO., S. 196.

und Ausschlußgebiete des territorialstaatlichen Hoheitsraumes zu unterscheiden:

- die territorialstaatliche Hoheitssphäre als die potenteille terrestrische Satellitensphäre (spatiographische Geosphäre)
- die extraterritoriale, gesamt menschheitliche Raumdomäne jenseits der terrestrischen Gravipause (spatiographische Kosmosphäre), und
- die gleichfalls extraterritoriale, gesamt menschheitliche Raumdomäne innerhalb der lunaren Gravisphäre (spatiographische Selenosphäre), die von der Geosphäre als Enklave umschlossen wäre.

Hinzu kommt, daß das so geschaffene Luftraumgebiet in offensichtlichen Mißproporz zum darunter gelegenen Bodengebiet zu stehen kommt. Außer dem Bodengebiet ist nunmehr eine mit dem Quadrat der Entfernung wachsende Obergrenze der staatlichen Hoheitssphäre und eine gleichfalls quadratisch wachsende Mantelfläche abzusichern und gegebenenfalls gegen Angriffe von außen zu verteidigen.

So beträgt die gesamte Oberfläche des dreidimensionalen Hoheitsgebietes eines Staates mit der Bodenfläche T und der Bodengrenzlänge U:

$$T (\text{km}^2) + (1,5 \cdot 10^6 : 6\,371)^2 \cdot T (\text{km}^2) + U (\text{km}) \cdot 3\,186 (\text{km}) \\ \cdot (1,5 \cdot 10^6 : 6\,371)^2 \quad 50.$$

Dies aber bedeutet, daß auf ein Staatsgebiet, dessen Bodengrenzen U (km) das n-fache seines mittleren Durchmessers d (km) betragen, eine Gesamtgebietsoberfläche entfällt, die um den Faktor $55\,970 + (n/d) \cdot 2,2681 \cdot 10^8$ (km/km) größer wäre als die des Bodengebietes. Auf den Fall eines mittleren Staates, wie der Bundesrepublik, angewandt, bedeutet dies, daß die Gesamtgrenzfläche nicht weniger

50 Werte vom Verfasser errechnet. Die Zahl $1,5 \cdot 10^6$ (km) bedeutet den Radiusvektor der Gravisphäre, die Zahl 6 371 (km) den mittleren Radiusvektor der Erde, und die Zahl 3 186 (km) den halben mittleren Radiusvektor der Erde.

als 2,5 Millionen mal größer wäre als die Fläche des bundesdeutschen Bodengebietes.

Andererseits würde der Rauminhalt der Gravisphäre und damit des Gesamtluftraumgebietes, das die Erde umgibt, 1,3 Millionen mal den Rauminhalt des Erdballes umfassen. Angesichts dieses ersichtlichen Mißproporztes zwischen Bodengebiet und darüber gelegenen Luftraum muß es als fiktiv angesehen werden, von einem natürlichen Zuordnungs- und Zusammengehörigkeitsverhältnis zwischen beiden zu sprechen.

bb) Luftraum und Weltraum im Spiegel der
aerologischen Theorie⁵¹

Eine Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung kann berechtigterweise auch unter aerologisch-aeronomischen Aspekten gezogen werden. Als Gegenstand der Aerologie und Aeronomie umfaßt Luftraum den erdumgebenden Raum, soweit in ihm atmosphärische Gaspartikel vorfindbar sind. Nicht dazu zählt der jenseitige, nur mehr mit interplanetarem Gas und Staub außerirdischen Ursprungs gefüllte Kosmos.

i) Begriff und Vertreter der aerologischen Theorie

Die darauf abstellende aerologische Theorie unternimmt es, die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum an einen aerologisch bedeut-

51 Auch als "Luft-Weltraumtheorie" bezeichnet (Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 111).

samen Einschnittspunkt des Luft-Weltraum-Kontinuums zu legen. Als solcher wird verschiedentlich die materielle Oberdecke des Luft- oder Atmosphärenraumes, verschiedentlich ein funktionell-struktureller Einschnittspunkt des vertikalen Atmosphärengefüges ins Feld geführt, jenseits dessen gewisse in Bodennähe antreffbare Eigenschaften anderen, wesentlich verschiedenen Umweltqualitäten weichen.

So hatte bereits im Jahre 1929 Schoenborn die Rechtsansicht vertreten, daß "la frontière potentielle me paraît trouver sa dernière limite aux confins de l'enveloppe atmosphérique qui entoure notre terre."⁵² Ähnlich machte Meyer geltend, daß "in rechtlicher Beziehung ... das luftleere Weltraumgebiet - das frei sein muß - dort beginnt, wo das Luftraumgebiet aufhört."⁵³ Pépin führt an, "que l'espace cosmique commence là où finit l'atmosphère"⁵⁴; Verplaetse ist der Auffassung, daß "the vertical limit of the airspace is the upper boundary of the air"⁵⁵; Goedhuis schließlich versteht unter dem Luftraum über dem Gebiet eines Staates "the whole atmosphere above its surface territory"⁵⁶.

52 Schoenborn, La nature juridique du territoire, S. 158.

53 Meyer, Rechtliche Probleme des Weltraumfluges, S. 32.

54 Pépin, Le droit de l'espace, Sonderdruck.

55 Verplaetse, Space Law, S. 110.

56 Goedhuis, Air Sovereignty and the Legal Status of Outer Space, S. 7.-

Weitere Vertreter der aerologischen Theorie: Craig, National Sovereignty at High Altitudes, S. 391; Hannover, Luftraum und Weltraum, S. 34; ders. Sovereignty in Space, S. 119; Danier-Saporta, Les Satellites Artificiels, S. 298; Homburg, Etendue et limites du droit aérien, S. 141; Aaronson, Space Law, S. 420; Giraud, La notion de l'espace dans les relations internationales, S. 109; Roy, Remarks on "Legal Problems of Space above National Territory" S. 5 ff.; Cheng, From Air Law to Space Law, S. 229; ders. Recent Developments in Air Law, S. 212 f.; Ikeda, Who owns Outer Space, S. 4; Pépin, Space Penetration, S. 229; Münch, Grundfragen des Weltraumrechts, S. 164; Beresford, Surveillance of Aircraft and Satellites, S. 108; Verplaetse, Space Law, S. 110; Jenks, Space Law, S. 390; Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 121.-
Vertreter der aerologischen Theorie im östlichen Völkerrechts-

In ihrer grundlegenden Entschließung vom 6. September 1958 bekannte sich die International Law Association gleichfalls zur aerologischen Theorie, indem sie die strikte Synonymität von Luftraum und Weltraum geltend machte:

"The International Law Association is of the opinion that the term 'airspace' used in article 1 of the Chicago Convention of 7th December, 1944, is in its plain meaning synonymous with atmospheric space"⁵⁷.

Eine zahlenmäßige Definition der Luftraumobergrenze wurde in der luft-weltraumrechtlichen Lehre verschiedentlich versucht. Dabei macht sich eine fundamentale Uneinheitlichkeit aller Zahlenwerte bemerkbar. So spricht Danier von 1 000 Kilometern Höhe als angemessener Scheidefläche zwischen dem "terrestrial atmospheric stratum" und dem "cosmic space"⁵⁸, wogegen Aaronson 60 000 Meilen (ca. 96 000 km) als wissenschaftlich fundierte äußere Grenze der Atmosphäre apostrophiert⁵⁹. Ein Teil der Lehre begnügt sich damit, auf Geophysik und Aerologie zu verweisen, die nach naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten eine sachgerechte Grenze ausfindig machen sollten⁶⁰.

bereich: Korovin, O međunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, S. 71 f.; ders. International Status of Cosmic Space, S. 53; ders. La conquête de la stratosphère et le droit international public, S. 675; Sztucki, Security of Nations and Outer Space, S. 1178; Laktine, De la souveraineté des Etats sur l'espace aérien, S. 74.

- 57 Report of the 48th Conference of the International Law Association, New York 1958, S. 246 ff.
- 58 Danier, Les voyages interplanétaires et le droit, S. 423.
- 59 Aaronson, Space Law, S. 225.
- 60 Hingorani, La souveraineté sur l'espace extra-atmosphérique, S. 249; Milde, En marge des problèmes de caractère juridique de l'espace au-dessus du territoire de l'Etat, S. 5; Rigalt, The International Astronautical Federation and the Use of Space for Peaceful Purposes, S. 356 ff.

Auch in Geophysik und Aerologie konnte jedoch keine Einheitlichkeit der diesbezüglichen Ansichten erzielt werden. Ley schlägt 250 Kilometer als "official limit of the Earth's atmosphere" vor⁶¹;

Schindler sieht die Obergrenze des irdischen Atmosphäregürtels unter Berufung auf norwegische Radioecholotungen in 1 600 Kilometern⁶², Kaplan in 16 000 Kilometern⁶³; Milham weist darauf hin, daß in 35 000 Kilometern "the centrifugal force due to the rotation and gravitational force attraction balance so that air would be abandoned"⁶⁴.

Gleichfalls sieht Grimminger die Luft-Weltraumgrenze in einer Höhe von 35 000 Kilometern über der Erdoberfläche mit der Begründung, daß "if an isothermal atmosphere rotates as a solid with a rotatory planet in which gravity obeys the inverse square law, it is found that there is a limiting distance where the gravity and centrifugal force exactly balance producing a minimum in the density distribution. For the equatorial plane this distance is found to be 21 836 miles above sea level, and this value might be regarded as an indication of the order of magnitude of the limiting height of the atmosphere"⁶⁵.

Demgegenüber geht, in Anlehnung an die von der Raummedizin und Biologie entwickelte Unterscheidung zwischen bodenäquivalenten und partiell oder total weltraumäquivalenten Umweltbedingungen, ein

61 Ley, *Rockets, Missiles and Space Travels*, Fußnote 436, S. 360.

62 Schindler, *Meteorologisches Wörterbuch*, S. 16.

63 Kaplan, *The Earth's Atmosphere*, S. 49.

64 Milham, *Meteorology*, S. 19.

65 Grimminger, *Analysis of Temperature, Pressure and Density of the Atmosphere Extending to Extreme Altitudes*, S. 61.

Teil der Lehre von einer aerologisch-ökologisch welt-
raumäquivalenten Übergangszone aus, die teils als "aeropause",
"prespace" oder "pseudoatmosphäre"⁶⁶, teils als "transi-
tional environment" bezeichnet wird⁶⁷.

Haber sieht sie als "a functional border between atmosphere and
space", "defined as a level at which the atmosphere fails as a suppor-
ting medium and space-equivalent conditions begin"⁶⁸, Gartmann
versteht unter ihr "im Gegensatz zur Aerosphäre jenen Bereich der
Atmosphäre, in dem die verschiedenen Funktionen der Atmosphäre hin-
sichtlich Mensch und Maschine allmählich aufhören" und "in dem die
Berücksichtigung physiologischer Anforderungen an den Flieger für
die Konstruktion des Flugzeuges und seiner Ausrüstung immer mehr
an Bedeutung gewinnt"⁶⁹.

Der Weltraummediziner Strughold erläutert schließlich den von
ihm geprägten Begriff "transitional environment" wie folgt:

"Active life of the kind we know, is unconceivable in such environment
(in free interplanetary space, Der Verfasser). Man and the higher
animals require a relatively high pressure and a relatively high
oxygen pressure not found in space. We are unaccustomed to the various
kinds of radiation in their original form, so typical of space, such as
primary cosmic rays, and unaccustomed to their meteorites: While
the atmosphere provides us with life sustaining pressure conditions, on
the one hand, it protects us from the ingredients of space on the other.
Where these atmospheric functions cease, we leave behind us certainly
vitally important factors intrinsic of the earth's atmosphere and
encounter certain strange factors intrinsic of extraterrestrial space."⁷⁰

66 Haber, Manned Flight at the Border of Space, S. 269; Hulburt,

67 A Study of the Aeropause.

Strughold, Space Equivalent Conditions within the Earth's Atmosphere,
S. 33.

68 Haber, aaO.

69 Gartmann, ECON Weltraum - ABC, unter "Aeropause", S. 11.

Eine ähnliche Begriffsbestimmung enthält das Man-in-Space-Dic-
tionary, das unter Weltraumäquivalenz "a condition within the
earth's atmosphere that is virtually identical, in terms of a
particular function, with a condition of outer space" versteht (Caidin,
Man-in-Space-Dictionary, S. 188).

70 Strughold, aaO. -

Das Konzept der Weltraummediziner Haber und Strughold ist in

Aus den angeführten Stellungnahmen geht ein Zweifaches hervor: einmal fällt die aerologisch-funktionelle Grenzzone nicht mit der materiellen Obergrenze des luftgefüllten Raumes zusammen, sondern liegt weit innerhalb des Atmosphärenraumes im materiellen Sinne; zum andern handelt es sich nicht notwendigerweise um eine einzige klar umrissene oder zumindest umreißbare Grenzfläche, sondern eine Vielzahl heterogener, nach verschiedenartigen Aspekten festzulegender Einschnittszonen. Diese liegen nach Strughold zwischen 15 und 200 Kilometern⁷¹, nach Haber zwischen 16 und 200 Kilometern⁷².

ii) Kritische Würdigung der aerologischen Theorie

- Eine materielle Obergrenze des Atmosphäregürtels kann entgegen der vielfach in der juristischen Lehre vertretenen Ansicht naturwissenschaftlich nicht angegeben werden. Die Atmosphäre diffundiert kontinuierlich in den außeratmosphärischen Raum; atmosphärisches und interplanetares Gasmedium fließen zäsurlos ineinander über.

seiner Gedankenführung eng mit der zu Beginn des Jahrhunderts in der Luftrechtslehre vertretenen Existenztheorie verknüpft, derzufolge die einzig sinnvolle Obergrenze der staatlichen Hoheitsentfaltung "... celle que la nature impose à l'homme" ist. Die Grenze zwischen territorialstaatlichem Hoheitsraum und freiem Weltraumgebiet sollte daher "une limite physique au-delà de laquelle toute manifestation de vie est impossible" sein (Kroell, Traité Bd. 1, S. 81).

In diesem Sinne hatte schon im Jahre 1908 Bonnacase argumentiert, den der staatlichen "Herrschergewalt" unterworfenen Raum als diejenige Region zu sehen, in der "der Mensch sich lebend zu betätigen vermag" (Bonnacase, La navigation aérienne, S. 1057). Die Existenztheorie findet sich gleichfalls bei Grünwald, der dem Raum völkerrechtlich nur soweit Bedeutung beimißt, "als er dem Menschen vermöge des darin befindlichen Fluidums, der Luft, die Lebensbedingungen bietet". Grünwald setzte, auf der Grundlage seinerzeitiger medizinischer Erkenntnisse diese Obergrenze menschlicher Lebensbedingungen auf 5 000 Meter fest, da sich der Mensch bis zu dieser Höhe ohne Unbehagen aufzuhalten vermöge und die menschliche Herztätigkeit nicht nachteilig beeinflusst sei (Grünwald, Der Luftraum in rechtlicher Beziehung zu den Teilen

Die höhenbedingte Abnahme des Atmosphäregasdruckes kann physikalisch durch die sog. barometrische Höhengleichung ausgedrückt werden, die in ihrer einfachsten Form (unter der vereinfachenden Annahme konstanter Temperatur, konstanten mittleren Molekulargewichtes und konstanter Erdbeschleunigung) wie nachstehend lautet:

$$h = 18,400 (1 + t/273) \log p/p_0 \text{ (km)},$$

wobei h die Höhe in Kilometern, t die mittlere Temperatur der Atmosphäre in $^{\circ}\text{C}$, p den Atmosphäredruck in der Höhe h und p_0 den Atmosphäredruck in Meereshöhe bedeuten.

Aus dieser Gleichung läßt sich unschwer ersehen, daß der Gasdruck- und damit auch die Partikeldichte - mit wachsender Höhe asymptotisch gegen den Nullwert streben, diesen jedoch theoretisch nie erreichen.

Einem von Grimminger 1948 erstellten Atmosphärenmodell zufolge beträgt der Gasdruck in 5 000 km Höhe noch $3,5 \cdot 10^{-17}$ des Bodendrucks, in 10 000 km noch $1,5 \cdot 10^{-17}$, in 25 000 km noch $8 \cdot 10^{-18}$ und in 70 000 km rund $5,5 \cdot 10^{-18}$ des Bodendrucks.

Ähnlich wie der Atmosphärendruck erreicht auch die Partikeldichte nie den Wert Null: Dem Grimmingerschen Modell zufolge beträgt sie in 5 000 km Höhe noch $5 \cdot 10^{-19}$ des Bodendrucks, in 10 000 km noch $7 \cdot 10^{-20}$, in 25 000 km noch $3,5 \cdot 10^{-20}$ und in 70 000 km rund $2,4 \cdot 10^{-20}$ des Wertes in Meereshöhe⁷³.

Daraus folgt, daß eine theoretische Obergrenze der Atmosphärenhülle, wenn überhaupt, so nur an der Obergrenze überwiegenden Gravitationseinflusses der Erde im Raum festgelegt werden könnte. Nur in dieser Höhe von rund 1,5 Millionen Kilometern sinkt die theoretische Gaspartikelkonzentration und der theoretische Gasdruck auf den Nullwert ab.

der Erde, über denen er sich befindet, S. 190).

- 71 So Strughold auf dem 9. Internationalen Astronautischen Kongreß. Den Haag, August 1958 (nach FAZ, 4. Sept. 1958); vgl. ders. Definitions and Subdivisions of Space - Bioastronautical Aspect, S. 110 ff.; ders. Weltraumäquivalente Bedingungen innerhalb der Erdatmosphäre, S. 2; ders. Spatiography, Geography in Space, S. 106; ders. Geographie des Weltraums: Spatiographie, S. 65.
- 72 Haber, zit. in: Bergaust-Beller, Satelliten erobern den Welt- raum, S. 269. - Vgl. Graul, Raumfahrtmedizin - Begriff und Möglichkeiten, S. 70f.
- 73 Grimminger, RAND-Report R - 105 (1948), in Landolt/Börn- stein 1952, S. 581 f.

Eine Theorie, die die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum an die theoretische Obergrenze der Atmosphärenhülle legen wollte, würde somit im Endergebnis auf eine erneute Bestätigung der gravigraphischen Theorie hinauslaufen, deren Impraktikabilität bereits oben dargelegt wurde.

Einen genauen Überblick über die gesamten Druck-Dichte-Verhältnisse der Atmosphäre von Meereshöhe bis 3 000 Kilometer Höhe gibt die nachstehende 4-seitige Tabelle, die außer der Totaldruck- und Dichtedistribution die Partialdichte von molekularem Stickstoff, molekularem und atomarem Sauerstoff und atomarem Wasserstoff sowie das jeweilige mittlere Molekulargewicht wiedergibt. Da die aerophysikalischen Bedingungen der oberen Atmosphäre ab etwa 140 Kilometern erheblichen interdiurnen Schwankungen unterworfen sind, sind ab dieser Höhe jeweils die tages- und nachtzeitlichen Extremwerte angegeben ⁷⁴.

- - Kann eine materielle Obergrenze der terrestrischen Atmosphärenhülle nicht angegeben werden, so kann nach einem funktionellen Einschnittspunkt des Luft- Weltraumkontinuums gesucht werden, jenseits dessen dem natürlichen Begriffsverständnis entsprechend nicht mehr von Luft oder Atmosphäre in dem Bedeutungssinne zu sprechen ist, in dem diese Termini in bodennahen Regionen Verwendung finden. Ein solcher strukturell-funktioneller Einschnittspunkt, an dem sich die grundlegendsten physikalischen und chemischen Wandlungen des vertikalen Atmosphärefüges vollziehen, kann als Obergrenze der bodenäquivalenten Homosphäre (Homopause) und als Untergrenze der partiell-weltraumäquivalenten Heterosphäre (Basis der Heterosphäre) bezeichnet werden ⁷⁵.

74 Die Tabelle ist im wesentlichen aus Jastrow/Kyle, The Earth Atmosphere (in: Handbook of Astronautical Engineering, Ziffer 2.3) entnommen. Werte bis zu 20 km wurden unter Vergleich mit der Normalatmosphäre INA nach DIN 5450 (Landolt/Börnstein, 1952, Normalatmosphäre INA nach DIN 5450 (Landolt/Börnstein, 1952, S. 579) vom Verfasser intrapoliert.

75 Die Begriffe Homosphäre, Homopause und Heterosphäre wurden von Nicolet geprägt (Nicolet, The Properties and Constitution of the Upper Atmosphere, S. 20).

Höhe km	Dichte g/cm ³	Temp. °K	Druck dyn/cm ²	N ₂ /cm ³	O ₂ /cm ³	O/cm ³	H/cm ³	Mol. Gewicht
0 km	1,225.10 ⁻³	288,2	1,013.10 ⁶	1,967.10 ¹⁹	5,276.10 ¹⁸			28,97
1 km	1,112.10 ⁻³	281,7	8,987.10 ⁵	1,785.10 ¹⁹	4,793.10 ¹⁸			"
2 km	1,006.10 ⁻³	275,2	7,949.10 ⁵	1,615.10 ¹⁹	4,336.10 ¹⁸			"
3 km	9,094.10 ⁻⁴	268,7	7,010.10 ⁵	1,463.10 ¹⁹	3,920.10 ¹⁸			"
4 km	8,194.10 ⁻⁴	262,2	6,163.10 ⁵	1,317.10 ¹⁹	3,532.10 ¹⁸			"
5 km	7,363.10 ⁻⁴	255,7	5,410.10 ⁵	1,192.10 ¹⁹	3,197.10 ¹⁸			"
6 km	6,598.10 ⁻⁴	249,2	4,717.10 ⁵	1,059.10 ¹⁹	2,876.10 ¹⁸			"
7 km	5,896.10 ⁻⁴	242,7	4,105.10 ⁵	9,463.10 ¹⁸	2,566.10 ¹⁸			"
8 km	5,252.10 ⁻⁴	236,2	3,559.10 ⁵	8,505.10 ¹⁸	2,284.10 ¹⁸			"
9 km	4,664.10 ⁻⁴	229,7	3,073.10 ⁵	7,487.10 ¹⁸	2,029.10 ¹⁸			"
10 km	4,127.10 ⁻⁴	223,2	2,642.10 ⁵	6,705.10 ¹⁸	1,798.10 ¹⁸			"
12 km	3,100.10 ⁻⁴	218,0	1,932.10 ⁵	5,035.10 ¹⁸	1,352.10 ¹⁷			"
15 km	1,916.10 ⁻⁴	218,0	1,199.10 ⁴	3,076.10 ¹⁸	8,251.10 ¹⁷			"
20 km	8,801.10 ⁻⁵	218,0	5,509.10 ⁴	1,413.10 ¹⁸	3,790.10 ¹⁷			"
25 km	4,048.10 ⁻⁵	218,0	2,534.10 ⁴	6,500.10 ¹⁷	1,743.10 ¹⁶			"
30 km	1,806.10 ⁻⁵	229,5	1,190.10 ³	6,899.10 ¹⁷	6,876.10 ¹⁶			"
35 km	8,390.10 ⁻⁶	241,0	5,805.10 ³	1,347.10 ¹⁷	7,713.10 ¹⁶			"
40 km	4,004.10 ⁻⁶	252,5	2,932.10 ³	6,493.10 ¹⁶	1,741.10 ¹⁶			"
45 km	2,016.10 ⁻⁶	264,0	1,528.10 ²	3,237.10 ¹⁶	8,683.10 ¹⁵			"
50 km	1,067.10 ⁻⁶	264,0	8,085.10 ²	1,713.10 ¹⁶	4,595.10 ¹⁵			"
55 km	5,650.10 ⁻⁷	264,0	4,283.10 ²	9,072.10 ¹⁵	2,433.10 ¹⁵			"
60 km	3,095.10 ⁻⁷	251,7	2,237.10 ²	4,969.10 ¹⁵	1,332.10 ¹⁵			"
65 km	1,646.10 ⁻⁷	239,4	1,132.10 ²	2,643.10 ¹⁵	7,089.10 ¹⁴			"
70 km	8,482.10 ⁻⁸	227,1	5,531.10 ¹	1,362.10 ¹⁵	3,653.10 ¹⁴			"
75 km	4,216.10 ⁻⁸	214,8	2,600.10 ¹	6,769.10 ¹⁴	1,815.10 ¹⁴			"
80 km	2,013.10 ⁻⁸	202,5	1,171.10 ¹	3,232.10 ¹⁴	8,669.10 ¹³			"
85 km	9,193.10 ⁻⁹	190,2	5,020.10 ⁰	1,476.10 ¹⁴	3,959.10 ¹³			"
90 km	3,842.10 ⁻⁹	190,2	2,098.10 ⁰	6,169.10 ¹³	1,654.10 ¹³			"
95 km	1,562.10 ⁻⁹	200,1	8,975.10 ⁻¹	2,508.10 ¹³	6,727.10 ¹²			"
100 km	6,642.10 ⁻¹⁰	210,0	4,005.10 ⁻¹	1,066.10 ¹³	2,859.10 ¹²			28,97
105 km	2,675.10 ⁻¹⁰	246,2	1,964.10 ⁻¹	4,403.10 ¹²	9,877.10 ¹¹	3,869.10 ¹¹	6,653.10 ⁴	27,89
110 km	1,242.10 ⁻¹⁰	282,5	1,088.10 ⁻¹	2,045.10 ¹²	3,510.10 ¹¹	3,950.10 ¹¹	5,674.10 ⁴	26,82
115 km	6,452.10 ⁻¹¹	318,7	6,616.10 ⁻²	1,057.10 ¹²	1,212.10 ¹¹	3,249.10 ¹¹	4,934.10 ⁴	25,75
120 km	3,613.10 ⁻¹¹	355,0	4,324.10 ⁻²	5,946.10 ¹¹	3,127.10 ¹⁰	2,565.10 ¹¹	4,356.10 ⁴	24,67
125 km	2,245.10 ⁻¹¹	351,2	2,974.10 ⁻²	3,695.10 ¹¹	1,698.10 ¹⁰	1,643.10 ¹¹	3,892.10 ⁴	24,56
130 km	1,457.10 ⁻¹¹	427,5	2,119.10 ⁻²	2,398.10 ¹¹	9,414.10 ⁹	1,098.10 ¹¹	3,513.10 ⁴	24,45
135 km	9,815.10 ⁻¹²	463,7	1,555.10 ⁻²	1,615.10 ¹¹	5,248.10 ⁹	7,615.10 ¹⁰	3,197.10 ⁴	24,33
140 km	6,818.10 ⁻¹²	500,0	1,170.10 ⁻²	1,122.10 ¹¹	2,881.10 ⁹	5,444.10 ¹⁰	2,931.10 ⁴	24,23

Atmosphäreigenschaften bei Tag und Nacht von 0 - 140 km

Höhe km	Dichte ρ/cm^3	Temp. T/K	Druck dyn/cm^2	N_2/cm^3	O_2/cm^3	O/cm^3	H/cm^3	Mol. Gewicht
140	6,808.10 ⁻¹²	500	1,168.10 ⁻²	1,120.10 ¹¹	2,860.10 ⁹	5,440.10 ¹⁰	2,560.10 ⁴	24,23
150	3,087.10 ⁻¹²	679	7,383.10 ⁻³	4,021.10 ¹⁰	1,149.10 ⁹	2,947.10 ¹⁰	1,850.10 ⁴	23,59
160	1,752.10 ⁻¹²	825	5,38.10 ⁻³	2,609.10 ¹⁰	5,858.10 ⁸	1'968.10 ¹⁰	1,500.10 ⁴	23,57
180	7,749.10 ⁻¹³	1046	3,034.10 ⁻³	1,004.10 ¹⁰	2,153.10 ⁷	1,027.10 ¹⁰	1,155.10 ⁴	22,20
200	4,242.10 ⁻¹³	1200	1,970.10 ⁻³	5,281.10 ⁹	9,968.10 ⁷	6,518.10 ⁹	9,865.10 ³	21,48
220	2,600.10 ⁻¹³	1310	1,358.10 ⁻³	2,955.10 ⁹	5,201.10 ⁷	4,504.10 ⁹	8,878.10 ³	20,85
240	1,707.10 ⁻¹³	1390	9,718.10 ⁻⁴	1,766.10 ⁹	2,914.10 ⁷	3,271.10 ⁹	5,230.10 ³	20,30
260	1,173.10 ⁻¹³	1449	7,140.10 ⁻⁴	1,101.10 ⁹	1,109.10 ⁷	2,452.10 ⁹	7,773.10 ³	19,80
280	8,340.10 ⁻¹⁴	1493	5,350.10 ⁻⁴	7,070.10 ⁸	1,035.10 ⁶	1,879.10 ⁹	7,432.10 ³	19,35
300	6,077.10 ⁻¹⁴	1527	4,070.10 ⁻⁴	4,634.10 ⁸	6,408.10 ⁶	1,462.10 ⁹	7,165.10 ³	18,96
320	4,515.10 ⁻¹⁴	1553	3,133.10 ⁻⁴	3,086.10 ⁸	4,037.10 ⁶	1,150.10 ⁹	6,949.10 ³	18,60
340	3,408.10 ⁻¹⁴	1572	2,436.10 ⁻⁴	2,079.10 ⁸	2,576.10 ⁶	9,125.10 ⁸	6,768.10 ³	18,28
360	2,605.10 ⁻¹⁴	1588	1,910.10 ⁻⁴	1,414.10 ⁷	1,661.10 ⁶	7,289.10 ⁸	6,613.10 ³	18,00
380	2,013.10 ⁻¹⁴	1599	1,508.10 ⁻⁴	9,690.10 ⁷	1,080.10 ⁵	5,853.10 ⁸	6,477.10 ³	17,75
400	1,570.10 ⁻¹⁴	1609	1,198.10 ⁻⁴	6,683.10 ⁷	7,072.10 ⁵	4,720.10 ⁸	6,356.10 ³	17,53
420	1,234.10 ⁻¹⁵	1616	9,564.10 ⁻⁵	4,633.10 ⁷	4,657.10 ⁵	3,820.10 ⁸	6,245.10 ³	17,34
440	9,767.10 ⁻¹⁵	1622	7,671.10 ⁻⁵	3,227.10 ⁷	3,083.10 ⁵	3,102.10 ⁸	6,143.10 ³	17,17
460	7,775.10 ⁻¹⁵	1627	6,177.10 ⁻⁵	2,256.10 ⁷	2,050.10 ⁵	2,524.10 ⁸	6,048.10 ³	17,02
480	6,221.10 ⁻¹⁵	1630	4,992.10 ⁻⁵	1,583.10 ⁷	1,368.10 ⁴	2,059.10 ⁸	5,959.10 ³	16,89
500	5,001.10 ⁻¹⁵	1633	4,047.10 ⁻⁵	1,114.10 ⁷	9,166.10 ⁴	1,683.10 ⁸	5,874.10 ³	16,78
520	4,036.10 ⁻¹⁵	1636	3,291.10 ⁻⁵	7,868.10 ⁶	6,160.10 ⁴	1,379.10 ⁸	5,793.10 ³	16,68
540	3,270.10 ⁻¹⁵	1637	2,682.10 ⁻⁵	5,571.10 ⁶	4,154.10 ⁴	1,131.10 ⁸	5,715.10 ³	16,59
560	2,657.10 ⁻¹⁵	1639	2,192.10 ⁻⁵	3,954.10 ⁶	2,809.10 ⁴	9,293.10 ⁷	5,640.10 ³	16,52
580	2,166.10 ⁻¹⁵	1640	1,795.10 ⁻⁵	2,814.10 ⁶	1,904.10 ⁴	7,646.10 ⁷	5,568.10 ³	16,45
600	1,770.10 ⁻¹⁵	1641	1,473.10 ⁻⁵	2,007.10 ⁶	1,295.10 ⁴	6,300.10 ⁷	5,497.10 ³	16,40
620	1,450.10 ⁻¹⁵	1642	1,211.10 ⁻⁵	1,434.10 ⁵	8,824.10 ³	5,198.10 ⁷	5,429.10 ³	16,35
640	1,190.10 ⁻¹⁵	1642	9,969.10 ⁻⁶	1,027.10 ⁵	6,029.10 ³	4,294.10 ⁷	5,362.10 ³	16,31
660	9,793.10 ⁻¹⁶	1643	8,222.10 ⁻⁶	7,374.10 ⁵	4,129.10 ³	3,552.10 ⁷	5,297.10 ³	16,27
680	8,072.10 ⁻¹⁶	1643	6,792.10 ⁻⁶	5,304.10 ⁵	2,834.10 ³	2,941.10 ⁷	5,234.10 ³	16,24
700	6,666.10 ⁻¹⁶	1644	5,620.10 ⁻⁶	3,823.10 ⁵	1,950.10 ³	2,439.10 ⁷	5,172.10 ³	16,21
720	5,513.10 ⁻¹⁶	1644	4,656.10 ⁻⁶	2,760.10 ⁵	1,344.10 ³	2,024.10 ⁷	5,111.10 ³	16,18
740	4,567.10 ⁻¹⁶	1644	3,862.10 ⁻⁶	1,977.10 ⁵	9,289.10 ²	1,682.10 ⁷	5,051.10 ³	16,16
760	3,789.10 ⁻¹⁶	1644	3,208.10 ⁻⁶	1,447.10 ⁵	6,432.10 ²	1,399.10 ⁷	4,992.10 ³	16,14
780	3,148.10 ⁻¹⁶	1644	2,669.10 ⁻⁶	1,051.10 ⁵	4,463.10 ²	1,165.10 ⁷	4,935.10 ³	16,13
800	2,619.10 ⁻¹⁶	1645	2,222.10 ⁻⁶	7,647.10 ⁴	3,104.10 ²	9,711.10 ⁶	4,879.10 ³	16,11
820	2,181.10 ⁻¹⁶	1645	1,853.10 ⁻⁶	5,573.10 ⁴	2,163.10 ²	8,103.10 ⁶	4,823.10 ³	16,10
840	1,820.10 ⁻¹⁶	1645	1,546.10 ⁻⁶	4,069.10 ⁴	1,510.10 ²	6,769.10 ⁶	4,769.10 ³	16,09
860	1,519.10 ⁻¹⁶	1645	1,292.10 ⁻⁶	2,976.10 ⁴	1,056.10 ²	5,659.10 ⁶	4,716.10 ³	16,08
880	1,270.10 ⁻¹⁶	1645	1,081.10 ⁻⁶	2,180.10 ⁴	7,406.10 ¹	4,737.10 ⁶	4,663.10 ³	16,07
900	1,063.10 ⁻¹⁶	1645	9,054.10 ⁻⁷	1,600.10 ⁴	5,202.10 ¹	3,969.10 ⁶	4,612.10 ³	16,06
1000	4,438.10 ⁻¹⁷	1645	3,790.10 ⁻⁷	3,495.10 ³	9,155.10 ⁰	1,662.10 ⁶	4,366.10 ³	16,01

Atmosphäreigenschaften bei Tag von 140 - 1000 km

H-h km	Dichte g/cm ³	Temp. °K	Druck dyn/cm ²	N ₂ /cm ³	O ₂ /cm ³	O/cm ³	H/cm ³	Mol. Gewicht
140	6,808.10 ⁻¹²	506	1,168.10 ⁻²	1,120.10 ¹¹	2,880.10 ⁹	5,440.10 ¹⁰	2,560.10 ⁴	24,23
150	3,315.10 ⁻¹²	616	7,206.10 ⁻³	5,162.10 ¹⁰	1,225.10 ⁹	3,190.10 ¹⁰	2,037.10 ⁴	23,56
160	1,899.10 ⁻¹³	766	4,855.10 ⁻³	3,798.10 ¹⁰	6,207.10 ⁸	2,123.10 ¹⁰	1,747.10 ⁴	22,90
180	8,052.10 ⁻¹³	828	2,530.10 ⁻³	3,058.10 ¹⁰	2,090.10 ⁷	1,137.10 ¹⁰	1,447.10 ⁴	21,90
200	4,086.10 ⁻¹³	901	1,460.10 ⁻³	4,733.10 ⁹	8,446.10 ⁷	6,919.10 ⁹	1,295.10 ⁴	20,98
220	2,287.10 ⁻¹³	947	8,993.10 ⁻⁴	2,307.10 ⁹	3,744.10 ⁷	4,490.10 ⁹	1,203.10 ⁴	20,16
240	1,362.10 ⁻¹³	977	5,688.10 ⁻⁴	1,181.10 ⁸	1,750.10 ⁶	3,021.10 ⁹	1,114.10 ⁴	19,45
260	8,467.10 ⁻¹⁴	997	3,725.10 ⁻⁴	6,228.10 ⁸	8,453.10 ⁸	2,078.10 ⁹	1,093.10 ⁴	18,83
280	5,438.10 ⁻¹⁴	1010	2,493.10 ⁻⁴	3,353.10 ⁸	4,176.10 ⁶	1,450.10 ⁹	1,055.10 ⁴	18,31
300	3,581.10 ⁻¹⁴	1019	1,697.10 ⁻⁴	1,831.10 ⁸	2,096.10 ⁶	1,022.10 ⁹	1,024.10 ⁴	17,87
320	2,405.10 ⁻¹⁴	1025	1,171.10 ⁻⁴	1,011.10 ⁷	1,064.10 ⁶	7,254.10 ⁸	9,963.10 ³	17,51
340	1,642.10 ⁻¹⁴	1029	8,165.10 ⁻⁵	5,627.10 ⁷	5,454.10 ⁵	5,179.10 ⁸	9,174.10 ³	17,21
360	1,136.10 ⁻¹⁴	1033	5,746.10 ⁻⁵	3,154.10 ⁷	2,817.10 ⁵	3,714.10 ⁸	9,486.10 ³	16,97
380	7,945.10 ⁻¹⁵	1035	4,074.10 ⁻⁵	1,778.10 ⁷	1,464.10 ⁵	2,673.10 ⁸	9,273.10 ³	16,78
400	5,666.10 ⁻¹⁵	1037	2,906.10 ⁻⁵	1,007.10 ⁷	7,655.10 ⁴	1,930.10 ⁸	9,071.10 ³	16,63
420	3,985.10 ⁻¹⁵	1038	2,084.10 ⁻⁵	5,732.10 ⁶	4,023.10 ⁴	1,397.10 ⁸	8,878.10 ³	16,50
440	2,851.10 ⁻¹⁵	1039	1,501.10 ⁻⁵	3,276.10 ⁶	2,124.10 ⁴	1,014.10 ⁸	8,694.10 ³	16,40
460	2,051.10 ⁻¹⁵	1040	1,086.10 ⁻⁵	1,880.10 ⁶	1,126.10 ³	7,379.10 ⁷	8,516.10 ³	16,32
480	1,482.10 ⁻¹⁵	1040	7,882.10 ⁻⁶	1,083.10 ⁵	6,000.10 ³	5,381.10 ⁷	8,344.10 ³	16,26
500	1,075.10 ⁻¹⁵	1041	5,738.10 ⁻⁶	6,259.10 ⁵	3,209.10 ³	3,932.10 ⁷	8,178.10 ³	16,21
520	7,827.10 ⁻¹⁶	1041	4,190.10 ⁻⁶	3,631.10 ⁵	1,723.10 ³	2,879.10 ⁷	8,017.10 ³	16,17
540	5,717.10 ⁻¹⁶	1041	3,067.10 ⁻⁶	2,113.10 ⁵	9,287.10 ²	2,112.10 ⁷	7,860.10 ³	16,14
560	4,187.10 ⁻¹⁶	1042	2,251.10 ⁻⁶	1,234.10 ⁴	5,025.10 ²	1,552.10 ⁷	7,708.10 ³	16,11
580	3,075.10 ⁻¹⁶	1042	1,655.10 ⁻⁶	7,230.10 ⁴	2,729.10 ²	1,143.10 ⁶	7,560.10 ³	16,09
600	2,264.10 ⁻¹⁶	1042	1,220.10 ⁻⁶	4,250.10 ⁴	1,487.10 ²	8,435.10 ⁶	7,415.10 ³	16,07
620	1,670.10 ⁻¹⁶	1042	9,015.10 ⁻⁷	2,506.10 ⁴	0,137.10 ¹	6,235.10 ⁶	7,275.10 ³	16,06
640	1,235.10 ⁻¹⁶	1042	6,673.10 ⁻⁷	1,482.10 ⁴	4,467.10 ¹	4,617.10 ⁶	7,138.10 ³	16,04
660	9,151.10 ⁻¹⁷	1043	4,950.10 ⁻⁷	8,793.10 ³	2,461.10 ¹	3,424.10 ⁶	7,004.10 ³	16,03
680	6,794.10 ⁻¹⁷	1043	3,679.10 ⁻⁷	5,233.10 ³	1,361.10 ¹	2,545.10 ⁶	6,874.10 ³	16,01
700	5,054.10 ⁻¹⁷	1043	2,740.10 ⁻⁷	3,123.10 ³	7,548.10 ⁰	1,894.10 ⁶	6,747.10 ³	15,99
720	3,767.10 ⁻¹⁷	1043	2,045.10 ⁻⁷	1,870.10 ³	4,201.10 ⁰	1,412.10 ⁶	6,623.10 ³	15,97
740	2,812.10 ⁻¹⁷	1043	1,529.10 ⁻⁷	1,123.10 ²	2,347.10 ⁰	1,055.10 ⁵	6,503.10 ³	15,95
760	2,103.10 ⁻¹⁷	1043	1,146.10 ⁻⁷	6,761.10 ²	1,315.10 ⁰	7,892.10 ⁵	6,385.10 ³	15,92
780	1,576.10 ⁻¹⁷	1043	8,610.10 ⁻⁸	4,083.10 ²	7,393.10 ⁻¹	5,914.10 ⁵	6,270.10 ³	15,88
800	1,183.10 ⁻¹⁷	1043	6,483.10 ⁻⁸	2,473.10 ²	4,170.10 ⁻¹	4,439.10 ⁵	6,157.10 ³	15,83
820	8,894.10 ⁻¹⁸	1043	4,895.10 ⁻⁸	1,502.10 ²	2,360.10 ⁻¹	3,337.10 ⁵	6,048.10 ³	15,76
840	6,699.10 ⁻¹⁸	1043	3,706.10 ⁻⁸	9,148.10 ¹	1,340.10 ⁻¹	2,513.10 ⁵	5,941.10 ³	15,68
860	5,054.10 ⁻¹⁸	1044	2,814.10 ⁻⁸	5,588.10 ¹	7,629.10 ⁻²	1,895.10 ⁵	5,836.10 ³	15,58
880	3,820.10 ⁻¹⁸	1044	2,145.10 ⁻⁸	3,422.10 ¹	4,358.10 ⁻²	1,432.10 ⁵	5,734.10 ³	15,45
900	2,892.10 ⁻¹⁸	1044	1,642.10 ⁻⁸	2,102.10 ¹	2,498.10 ⁻²	1,083.10 ⁵	5,634.10 ³	15,29
1000	7,397.10 ⁻¹⁹	1044	4,703.10 ⁻⁹	1,911.10 ⁰	1,616.10 ⁻³	2,748.10 ⁴	5,169.10 ³	13,65

Atmosphäreigenschaften bei Nacht von 140 - 1000 km

Höhe km	Dichte g/cm ³	Druck dyn/cm ²	N ₂ /cm ³	O/cm ³	H/cm ³	Mol. Gewicht
1100	1,901.10 ⁻¹⁷	1,630.10 ⁻⁷	7,959.10 ⁻²	7,129.10 ⁻⁵	4,140.10 ⁻³	15,95
1200	8,334.10 ⁻¹⁸	7,193.10 ⁻⁸	1,863.10 ⁻²	3,1270.10 ⁻⁵	3,931.10 ⁻³	15,84
1300	3,737.10 ⁻¹⁸	3,268.10 ⁻⁸	4,634.10 ⁻¹	1,402.10 ⁻⁴	3,738.10 ⁻³	15,64
1400	1,712.10 ⁻¹⁶	1,537.10 ⁻⁸	1,181.10 ⁻¹	6,413.10 ⁻⁴	3,559.10 ⁻³	15,24
1500	8,020.10 ⁻¹⁹	7,565.10 ⁻⁹	3,118.10 ⁻¹	2,993.10 ⁻⁴	3,393.10 ⁻³	14,50
1600	3,842.10 ⁻¹⁹	3,968.10 ⁻⁹	8,508.10 ⁻¹	1,424.10 ⁻⁴	3,238.10 ⁻³	13,24
1700	1,887.10 ⁻¹⁹	2,269.10 ⁻⁹	2,398.10 ⁻¹	6,000.10 ⁻⁴	3,094.10 ⁻³	11,37
1800	9,547.10 ⁻²⁰	1,444.10 ⁻⁹	6,969.10 ⁻²	3,403.10 ⁻³	2,960.10 ⁻³	9,04
1900	5,015.10 ⁻²⁰	1,031.10 ⁻⁹	2,087.10 ⁻²	1,707.10 ⁻²	2,834.10 ⁻³	6,65
2000	2,771.10 ⁻²⁰	8,145.10 ⁻¹⁰	6,434.10 ⁻²	8,710.10 ⁻²	2,717.10 ⁻³	4,65
2100	1,636.10 ⁻²⁰	6,944.10 ⁻¹⁰	2,039.10 ⁻³	4,514.10 ⁻²	2,607.10 ⁻³	3,22
2200	1,040.10 ⁻²⁰	6,224.10 ⁻¹⁰	6,639.10 ⁻⁴	2,375.10 ⁻²	2,504.10 ⁻³	2,31
2300	7,396.10 ⁻²¹	3,754.10 ⁻¹⁰	2,218.10 ⁻⁴	1,269.10 ⁻²	2,408.10 ⁻³	1,76
2400	5,697.10 ⁻²¹	5,415.10 ⁻¹⁰	7,598.10 ⁻⁵	6,874.10 ⁻¹	2,317.10 ⁻³	1,44
2500	4,731.10 ⁻²¹	5,151.10 ⁻¹⁰	2,666.10 ⁻⁵	3,776.10 ⁻¹	2,231.10 ⁻³	1,26
2600	4,151.10 ⁻²¹	4,930.10 ⁻¹⁰	9,577.10 ⁻⁶	2,102.10 ⁻¹	2,151.10 ⁻³	1,15
2700	3,780.10 ⁻²¹	4,737.10 ⁻¹⁰	3,519.10 ⁻⁶	1,186.10 ⁻¹	2,075.10 ⁻³	1,09
2800	3,525.10 ⁻²¹	4,562.10 ⁻¹⁰	1,321.10 ⁻⁶	6,770.10 ⁻¹	2,003.10 ⁻³	1,06
2900	3,336.10 ⁻²¹	4,402.10 ⁻¹⁰	5,068.10 ⁻⁷	3,913.10 ⁻¹	1,935.10 ⁻³	1,04
3000	3,186.10 ⁻²¹	4,253.10 ⁻¹⁰	1,984.10 ⁻⁷	2,288.10 ⁻¹	1,871.10 ⁻³	1,02

Atmosphäreigenschaften bei Tag von 1000 - 3000 km (Temperatur = 1645⁰K)

Höhe km	Dichte g/cm ³	Druck dyn/cm ²	N ₂ /cm ³	O/cm ³	H/cm ³	Mol. Gewicht
1100	2,006.10 ⁻¹⁹	1,728.10 ⁻⁹	1,857.10 ⁻¹	7,241.10 ⁻³	4,754.10 ⁻³	10,07
1200	5,990.10 ⁻²⁰	9,161.10 ⁻¹⁰	1,919.10 ⁻²	1,977.10 ⁻³	4,382.10 ⁻³	5,67
1300	2,161.10 ⁻²⁰	6,635.10 ⁻¹⁰	2,104.10 ⁻³	5,581.10 ⁻²	4,047.10 ⁻³	2,83
1400	1,059.10 ⁻²⁰	5,632.10 ⁻¹⁰	2,441.10 ⁻⁴	1,628.10 ⁻²	3,746.10 ⁻³	1,63
1500	7,105.10 ⁻²¹	5,070.10 ⁻¹⁰	2,993.10 ⁻⁵	4,900.10 ⁻¹	3,474.10 ⁻³	1,21
1600	5,795.10 ⁻²¹	4,677.10 ⁻¹⁰	3,867.10 ⁻⁶	1,520.10 ⁻¹	3,228.10 ⁻³	1,08
1700	5,147.10 ⁻²¹	4,336.10 ⁻¹⁰	5,256.10 ⁻⁷	4,854.10 ⁻¹	3,005.10 ⁻³	1,03
1800	4,721.10 ⁻²¹	4,039.10 ⁻¹⁰	7,502.10 ⁻⁸	1,594.10 ⁻¹	2,802.10 ⁻³	1,01
1900	4,385.10 ⁻²¹	3,771.10 ⁻¹⁰	1,122.10 ⁻⁸	5,376.10 ⁻¹	2,617.10 ⁻³	1,01
2000	4,094.10 ⁻²¹	3,528.10 ⁻¹⁰	1,757.10 ⁻⁹	1,861.10 ⁻¹	2,448.10 ⁻³	1,01
2100	3,833.10 ⁻²¹	3,305.10 ⁻¹⁰	2,875.10 ⁻¹⁰	6,607.10 ⁻²	2,294.10 ⁻³	1,01
2200	3,596.10 ⁻²¹	3,102.10 ⁻¹⁰	4,905.10 ⁻¹¹	2,403.10 ⁻²	2,153.10 ⁻³	1,01
2300	3,380.10 ⁻²¹	2,915.10 ⁻¹⁰	8,717.10 ⁻¹²	8,944.10 ⁻³	2,024.10 ⁻³	1,01
2400	3,181.10 ⁻²¹	2,744.10 ⁻¹⁰	1,612.10 ⁻¹²	3,405.10 ⁻³	1,905.10 ⁻³	1,01
2500	2,998.10 ⁻²¹	2,586.10 ⁻¹⁰	3,095.10 ⁻¹³	1,325.10 ⁻³	1,795.10 ⁻³	1,01
2600	2,829.10 ⁻²¹	2,440.10 ⁻¹⁰	6,166.10 ⁻¹⁴	5,266.10 ⁻⁴	1,694.10 ⁻³	1,01
2700	2,677.10 ⁻²¹	2,306.10 ⁻¹⁰	1,273.10 ⁻¹⁴	2,136.10 ⁻⁴	1,601.10 ⁻³	1,01
2800	2,529.10 ⁻²¹	2,182.10 ⁻¹⁰	2,720.10 ⁻¹⁵	8,833.10 ⁻⁵	1,514.10 ⁻³	1,01
2900	2,395.10 ⁻²¹	2,066.10 ⁻¹⁰	6,010.10 ⁻¹⁶	3,724.10 ⁻⁵	1,434.10 ⁻³	1,01
3000	2,272.10 ⁻²¹	1,960.10 ⁻¹⁰	1,371.10 ⁻¹⁶	1,599.10 ⁻⁵	1,360.10 ⁻³	1,01

Atmosphäreigenschaften bei Nacht von 1000 - 3000 km (Temperatur = 1044⁰K)

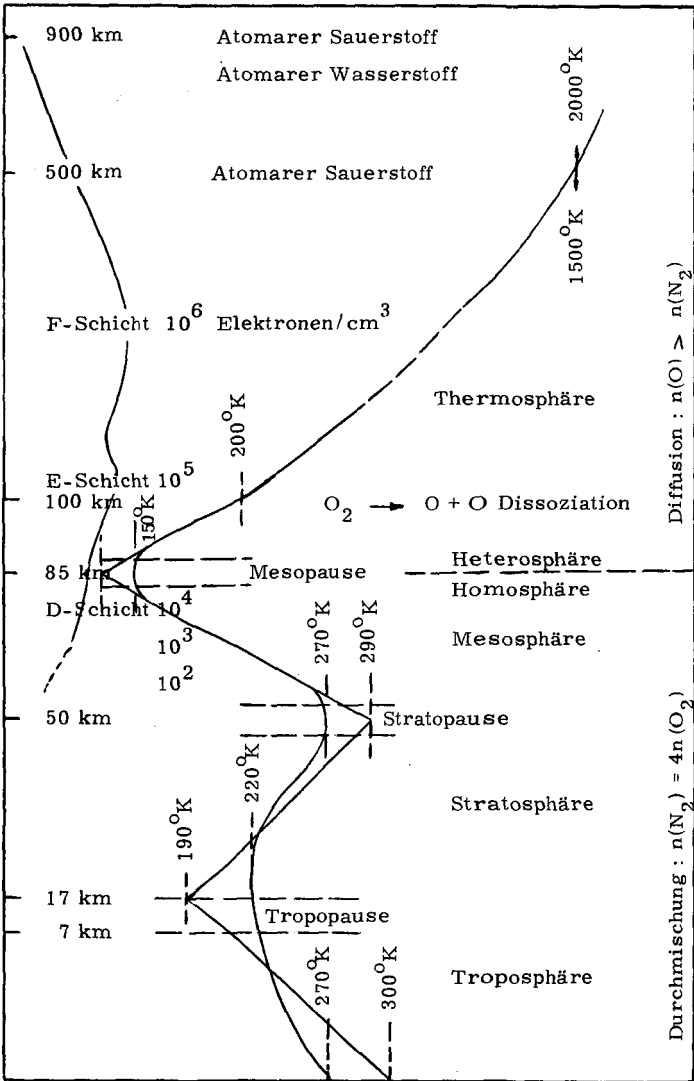
Entsprechend den charakteristischen physikalisch-chemischen Parametern, die nach der barometrischen Höhengleichung Dichte, Druck und Konstitution der Atmosphäre in verschiedenen Höhen bestimmen, kann die Raumlage der Homopause und Basis der Heterosphäre an Hand des (a) Temperatur-, (b) Dissoziations-, (c) Jonisations- und (d) Diffusionsprofils sowie (e) periodischer Druck- und Dichteveränderungen der Atmosphäre analysiert werden. Nachstehendes schematisches Diagramm der atmosphärischen Vertikalstruktur gibt dabei einen Überblick über die im einzelnen zu analysierenden höhenbedingten Strukturwandlungen der Atmosphärenhülle ⁷⁶.

. . . Das Temperatur-Profil der Atmosphäre. Die Lufttemperatur ist nach der kinetischen Gasgleichung für hydrostatisches Gleichgewicht dem Luftdruck linear und der Luftdichte umgekehrt proportional; die Temperaturverteilung der Atmosphäre gibt somit Aufschluß über deren aerophysikalische Strukturierung. Während die mittlere Lufttemperatur in Meereshöhe rund 15°C beträgt, nimmt sie in der Troposphäre bis zur Inversion in etwa 11 Kilometern Höhe mit einem vertikalen Temperaturgradienten von $-6,5^{\circ}/1000\text{ m}$ ab ⁷⁷, während sie darüber hinaus annähernd konstant bleibt und nur mehr geringen Schwankungen unterworfen ist. Sie erreicht ein erstes höhenbedingtes Maximum in etwa 20 Kilometern über Meereshöhe mit -60° (bzw. -80°C) am Äquator und -40° (bzw. -60°C) am Pol im Sommer bzw. im Winter.

Von etwa 25 km an nimmt die Temperatur wieder leicht zu, bis sie in ca. 50 km Höhe (Stratopause) etwa 0°C (273°K) erreicht.

76 Nicolet, aaO., S. 18; vgl. Brandt/Hodge, Solar System Astrophysics, S. 380.

77 Vgl. Fischer Lexikon Geophysik, S. 59 f.; vgl. auch Grimminger aaO.



Die vertikale Stockwerkgliederung der Atmosphäre nach Nicolet

von der Stratopause ab sinkt die Temperatur erneut bis zur Mesopause, wo sie mit -80°C ein zweites (absolutes) Minimum erreicht.

In der Ionosphäre nimmt die kinetische Gastemperatur wieder zu (Thermosphäre), erreicht rund 930°C bei Tag und 630°C bei Nacht in 200 km Höhe, rund 1370°C bei Tag und rund 770°C bei Nacht in 600 km Höhe und bleibt von da ab in der nunmehr folgenden isothermen Region mit der Höhe konstant, ist jedoch interdiurnen und jahreszeitlichen Schwankungen sowie dem Sonnenaktivitätszyklus unterworfen ⁷⁸.

Entnimmt man die Extremwerte des Temperatur-Höhenprofils, so ergeben sich folgende Maxima und Minima:

- (1) Minimum ca. 20 km über Meeresspiegel (ca. -60°C);
- (2) Maximum ca. 50 km über Meeresspiegel (-10°C);
- (3) (absolutes) Minimum ca. 80 - 90 km über Meeresspiegel (-80°C).

Wie ersichtlich, ist das zweite Temperaturminimum an der Mesopause tiefgreifendster gaskinetischer Einschnittspunkt, jenseits dessen die Temperaturwerte rapid ihrem isothermen Wert zustreben, den sie zwischen 200 und 600 Kilometern, entsprechend dem jeweiligen interdiurnen und Sonnenaktivitätszyklus, erreichen.

. . Das Dissoziations-Profil der Atmosphäre. Dissoziations- und Rekombinationsvorgänge sind bereits in der Ozonosphäre zwischen 20 und 60 Kilometern (mit einem Maximum um 25 km) antreffbar. Jedoch bleibt die Zusammensetzung der Erdatmosphäre bis zur Obergrenze der Mesosphäre (Mesopause) in etwa 80 - 90 Kilometern Höhe annähernd konstant. Die anteilmäßig sehr geringe

⁷⁸ Jacchia, aaO., S. 160.

Dissoziation von H_2O , CH_4 , O_3 und CO_2 durch UV-Strahlung im Bereich zwischen 2 000 und 3 000 Ångström fällt praktisch gesehen nicht ins Gewicht ⁷⁹. Molekularbewegung und Luftströmungen sorgen für eine fast vollständige Durchmischung der atmosphärischen Bestandteile; Entmischung macht sich zahlenmäßig noch nicht bemerkbar.

Dagegen wird über 90 km die Photodissoziation von molekularem Sauerstoff erstmals bedeutsam; bereits in 110 km Höhe überwiegt atomarer Sauerstoff die molekulare Form; in 1000 km Höhe ist nur noch atomarer Sauerstoff vorfindbar.

Demgegenüber dissoziiert molekularer Stickstoff erst zwischen 300 und 500 Kilometern ⁸⁰. Anteilsmäßig fallen Stickstoffatome jedoch kaum ins Gewicht, da sie von 150 km aufwärts durch Diffusion ausfallen, so daß ab etwa 120 bis 150 km Sauerstoff in atomarer Form zu prädominieren beginnt.

Zwischen 1200 Kilometern (bei Tage) und 2 000 Kilometern (bei Nacht) beginnt atomarer Wasserstoff, meist ionisiert als H-Proton vorfindbar, den atomaren Sauerstoff durch Diffusion anteilmäßig zu verdrängen, so daß sich in dieser Höhe der Übergang von der Stickstoff-Sauerstoff-Atmosphäre zur Wasserstoffatmosphäre (Protonosphäre) vollzieht.

Versucht man diese Angaben im Hinblick auf aerophysikalische Einschnittspunkte zu systematisieren, so ergibt sich, daß anteilmäßig bedeutsame Dissoziationsvorgänge (insbes. der von molekularem zu atomarem Sauerstoff) in einer Höhe von 80 bis 100 Kilometern ansetzen

79 Jastrow/Kyle, aaO., 2. 127; genaue Angaben auch bei: Landolt/Börnstein 1952, S. 565 mit Diagramm.

80 Grimminger, aaO.; Jastrow/Kyle, aaO. Dagegen spricht Hesse von 175 Kilometern als der Untergrenze der Nitrogendissoziation (Hesse, aaO., S. 45).

81 Grimminger, aaO.

und in spätestens 3 000 Kilometern am Beginn der Protonosphäre enden, wo nunmehr molekulare Gaspertikel in nennenswerter Konzentration nicht mehr vorgefunden werden⁸¹.

Als Folge der atmosphärischen Dissoziationsvorgänge nimmt das durchschnittliche Molekulargewicht, das in den bodennahen Luftschichten 28, 97 (g/mol) beträgt, in den oberen Atmosphärestrata entscheidend ab. Die Abnahme beginnt gleichfalls zwischen 80 und 100 Kilometern. So beträgt das Molekulargewicht in 105 Kilometern nur noch 27, 89, in 150 Kilometern 23, 6, in 1 000 Kilometern bei Tag 16, 01, bei Nacht 13, 65, in 3 000 Kilometern Höhe bei Tag 1, 02, bei Nacht 1, 01⁸².

•• Das Ionisationsprofil der Atmosphäre. Wie die Photo-
dissoziation beginnt auch die Photoionisation bereits in
Höhen zwischen 60 und 90 Kilometern, der sog. D-Schicht.³
Jedoch geht in ihr die Ionenkonzentration nicht über $10^3/\text{cm}^3$
hinaus; nachts sinkt sie sogar auf nahezu Null ab.

Eine intensivere Ionenkonzentration mit Werten zwischen 10^4
und $10^5/\text{cm}^3$ findet sich erst in der bei 80 bis 90 Kilometern
ansetzenden E-Schicht; erst in ihr bleibt auch bei Nacht ein
relativ hoher Ionisationsgrad bestehen. In der um 200 Kilo-
meter gelegenen F₁-Schicht steigt der Ionisationsgrad auf 10^5
Elektronen/cm³; in der um 300 Kilometer gelegenen F₂-Schicht
erreicht er mit 10^6 Elektronen/cm³ ein absolutes Maximum.

Die Untergrenze aerophysikalisch bedeutsamer Ionisations-
vorgänge liegt damit zwischen 60 und 80-90 Kilometern. Von
wirklich konstitutiver Bedeutung für die atmosphärische Ge-
samtstruktur sind sie jedoch erst ab 80 - 90 Kilometern Höhe,
in der die nach ihnen benannte Ionosphäre beginnt.

•• Das Diffusionsprofil der Atmosphäre. Während die
Atmosphäre bis zu einer Höhe von 80 - 100 Kilometern nahezu
vollständig durchmischt ist, d.h. in ihrer Zusammensetzung
als einheitliche homogene Lufthülle (Homosphäre) angesehen
werden kann, in der die Verhältniszahlen der numerischen
Dichte der einzelnen Atmosphärebestandteile konstant ist, läßt die

82 Alle Zahlenwerte nach obiger Tabelle der atmosphärischen
Eigenheiten.

Luftturbulenz in der nunmehr anschließenden Heterosphäre beträchtlich nach, so daß sich nunmehr die Verhältniszahlen der numerischen Dichte der einzelnen Atmosphärebestandteile stark zugunsten der leichteren Atomsorten und zuungunsten der schweren verschieben. Es setzen erhebliche Diffusionserscheinungen ein. Der Diffusionsanteil wächst exponentiell und ist der mittleren freien Weglänge proportional. Bereits in etwa 400 Kilometern Höhe dürfte sich der Übergang von völliger Durchmischung zum völligen Diffusionsgleichgewicht vollzogen haben (sog. Turbopause), während zwischen 80 - 100 Kilometern und 400 Kilometern partielle Diffusion herrscht⁸³.

.. Periodische Druck- und Dichteveränderungen der Atmosphäre. Die Druck-Dichte-Verteilung der oberen Atmosphäre ist nicht nur ausschließlich eine Funktion der Höhe, sondern daneben eine solche des durchschnittlichen Molekulargewichts und des Temperaturprofils. Beide aber sind nicht stets in gleicher Höhe gleich, sondern beträchtlichen Fluktuationen unterworfen.

So erzeugt einmal die Erwärmung der Atmosphäre höhere gas-kinetische Temperaturen und damit eine deutliche Expansion der Atmosphärenhülle, während andererseits Abkühlung zu einer Kontraktion führt. Die Dichteverteilung der oberen Atmosphäre ist daher nicht radialsymmetrisch, sondern stark exzentrisch, wie bereits oben am Beispiel der Magnetosphäre nachgewiesen werden konnte.

Ferner hängt das durchschnittliche Molekulargewicht auch vom Dissoziations- und Ionisationsgrad der Atmosphäre ab, der seinerseits tages- und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist und zusätzlich von einem mehrjährigen Sonnenaktivitätszyklus überlagert wird⁸⁴.

83 Grimminger, aaO.

84 Jacchia, The Upper Atmosphere, S. 159.

Während tageszeitliche Fluktuationen in Höhen bis zu etwa 80 Kilometern überhaupt nicht feststellbar sind, schwankt die Atmosphärendichte über 200 Kilometern zwischen ihrem Tag- und Nachtwert um den Faktor 3 - 4, in 1 000 Kilometern um den Faktor 20, in 1 500 Kilometern um den Faktor 50 bis 100. Tageszeitliche Fluktuationen, die aus Analysen von Satellitentrajektorien, insbes. der Abnahme der großen Halbachse, genau verfolgt werden können, gehen vor allem auf den Einfluß der solaren UV- und Korpuskularstrahlung zurück.

Jahreszeitliche Fluktuationen, die ein Minimum atmosphärischer Dichte in den Monaten Mai bis August und ein Maximum zwischen September und April aufweisen, sind aller Voraussicht nach auf eine leicht exzentrische Verteilung absorbierender interplanetarer Staub- und Gasschichten zurückzuführen, die die Erde auf ihrer Umlaufbahn um die Sonne alljährlich zu durchqueren hat.

Für extrem hohe Atmosphäreschichten ist der Einfluß der Sonnenaktivität von ausschlaggebender Bedeutung. Erhöhte Intensität der solaren UV- und Korpuskularstrahlung ergibt auch höhere Dichtewerte der Atmosphäre. Die atmosphärische Dichte kann dabei im Verlauf des Solarzyklus zwischen dem Maximum und dem Minimum der Sonnenaktivität in 300 Kilometern Höhe um den Faktor 10, in 600 - 1 000 Kilometern um den Faktor 100 schwanken.

Da periodische Dichteveränderungen der Atmosphäre erst in den oberen Atmosphärenregionen eintreten, wogegen sie sich in den unteren Atmosphäreschichten nicht bemerkbar machen, kann als grundlegender struktureller aerophysikalischer Einschnittspunkt auch die Untergrenze dieser atmosphärischen Periodizität genommen werden. Diese liegt gleichfalls in Höhen von 80 - 90 Kilometern, d.h. in denjenigen Höhen, in denen auch Photodissoziation, Photoionisation und Diffusion beginnen. Im meßbaren Bereich allerdings macht sie sich erst in Höhen von rund 140 bis 150 Kilometern bemerkbar⁸⁵.

⁸⁵ Alle Zahlenangaben nach obiger Tabelle der atmosphärischen Eigenheiten.

Während in 140 Kilometern die Temperatur bei Tag und Nacht 500°K beträgt, schwankt sie in 150 Kilometern bereits zwischen 679°K bei Tag und 616°K bei Nacht (d. h. um 63°K bzw. $\pm 5\%$).

Gleichfalls schwankt das mittlere Molekulargewicht als Folge von Dissoziations- und Ionisationserscheinungen unterschiedlicher Stärke ab einer Höhe von 140 bis 150 Kilometern in periodischen Rhythmen. Während es in 140 Kilometern Höhe bei Tag und Nacht 24,23 beträgt, beträgt es in 150 Kilometern Höhe 23,59 bei Tag und 23,56 bei Nacht.

Als Ergebnis fluktuierender Lufttemperatur und Molekulargewichts ist auch die Atmosphärendichte in Höhen von 140 bis 150 Kilometern aufwärts periodischen Schwankungen unterworfen. Während sie in 140 Kilometern Höhe bei Tag und Nacht $6,808 \cdot 10^{-12} \text{ g/cm}^3$ beträgt, schwankt sie in 150 Kilometern Höhe zwischen $3,087 \cdot 10^{-12} \text{ g/cm}^3$ bei Tag und $3,315 \cdot 10^{-12}$ bei Nacht (d. h. um $\pm 3\%$)⁸⁶.

Trägt man die Gesamtheit der so gewonnenen aerophysikalischen Einschnittpunkte der Atmosphärenhülle auf einer Höhenskala auf, so ergibt sich eine klare Linienhäufung im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern: von 8 Einschnittpunkten liegen 5 innerhalb dieser relativ schmalen Grenzzone, nur 3 befinden sich außerhalb dieser Höhenregion.

Im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern liegen folgende fünf strukturelle aerophysikalische Zäsuren:

- 1) Der nach thermodynamischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der mesosphärischen Region abnehmender Temperaturen

⁸⁶ Alle Zahlenangaben nach obiger Tabelle der atmosphärischen Eigenheiten.

zur thermosphärischen Region stetigen Temperaturanstieges mit der Höhe (Mesopause und Basis der Thermosphäre). Es handelt sich um das zweite und absolute höhenbedingte Temperaturminimum.

- 2) Der nach aerochemischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der molekularen Form atmosphärischer Bestandteile zur atomaren Form durch Photodissoziation (Basis der Dissoziationssphäre).
- 3) Der nach aerophysikalischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der elektrisch neutralen Unterschicht der Atmosphäre (Neutrosphäre) zur elektrisch geladenen Oberschicht (Jonosphäre). Es handelt sich um die Neutropause und Basis der Jonosphäre.
- 4) Der nach gaskinetischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der Atmosphärenregion, in der vollkommene Durchmischung konstante Verhältniszahlen der atmosphärischen Bestandteile schafft, zu der Atmosphärenregion, in der Diffusionsprozesse die atmosphärischen Bestandteile voneinander trennen (Basis der Diffusionssphäre).
- 5) Der nach allgemein aerologischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der invariablen Atmosphärenregion zu der Atmosphärenregion, in der periodische Variationen von Temperatur, Dissoziation, Jonisation, Gasdruck und Gasdichte das jeweilige Erscheinungsbild der Atmosphäre kennzeichnen (Basis periodischer Atmosphärenvariationen).

Außerhalb dieses Höhenbereiches zwischen 80 und 90 Kilometern liegen nur folgende drei strukturelle aerophysikalische Zäsuren:

- 1) Der nach thermodynamischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der troposphärischen Region abnehmender Tempera-

turen zur isothermen Stratosphäre (Tropopause und Basis der Stratosphäre). Es handelt sich um das erste höhenbedingte Temperaturminimum, das zwischen 10 und 20 Kilometern gelegen ist.

- 2) Der gleichfalls nach thermodynamischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der isothermen Stratosphäre zur mesosphärischen Region abnehmender Temperaturen mit der Höhe (Stratopause und Basis der Mesosphäre). Es handelt sich um das einzige höhenbedingte Temperaturmaximum, das zwischen 40 und 50 Kilometern gelegen ist.
- 3) Der nach gaskinetischen Gesichtspunkten errechnete Übergang von der Atmosphärenregion partieller zur Region totalen Diffusionsgleichgewichtes, in der die atmosphärischen Bestandteile verschiedene Maßstabshöhen haben und sich ungehinderter Austausch mit dem interplanetaren Medium vollzieht. Es handelt sich um die Basis der Dissipationsosphäre, die entsprechend tages-, jahreszeitlichen und solarzyklischen Fluktuationen zwischen 400 und 800 Kilometern gelegen ist.

Im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern vollziehen sich somit die grundlegendsten Wandlungen im thermodynamischen, aerochemischen, aerophysikalischen und gaskinetischen Erscheinungsbild der Atmosphärenhülle. Während die Atmosphärenhülle bis zu dieser Höhe nach Zusammensetzung und Struktur in nahezu allen Punkten die Charakteristika der bodennahen Schichten aufweist, ist sie jenseits davon in verschiedener Hinsicht als weltraumäquivalent anzusprechen und von den bodennahen Schichten wesentlich different.

Unter aerologisch-aeronomischen Gesichtspunkten kann eine Höhe von 80 - 90 Kilometern als sachgerechteste Ausgangshöhe rechtlicher Differenzierung zwischen Luftraum und Weltraum gewählt werden. Diese Höhe korrespondiert der heute überwiegend in der westlichen

Völkerrechtswissenschaften vertretenen Rechtsauffassung, daß die Grenze zwischen dem territorialstaatlichen Hoheitsraum und dem freien Weltraum approximativ 80 - 100 Kilometer über dem Erdboden gezogen werden sollte ⁸⁷.

Eine Höhe von 80 - 90 Kilometern erweist sich zudem als glücklicher Kompromiß zwischen spatio-graphisch-aerologischen, flug-dynamisch-technologischen, rechtspolitischen und rechtsdogmatischen Erwägungen.

Wenn auch aus flugdynamisch-technologischen Überlegungen keine unwandelbare und zeitbeständige Grenze zwischen Luft-raum und Weltraum deduziert werden kann, so besteht doch zumindest im derzeitigen Stand technischer Entwicklung noch kein kontinuierlicher Übergang zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Raum. Vielmehr endet ersterer in etwa 40 - 50 Kilometern Höhe, während letzterer erst zwischen 120 - 160 Kilometern Höhe beginnt. Der Höhenbereich zwischen

87 So treten für eine Höhe von 80 Kilometern ein: Sontag, Weltraumrecht, S. 204; Meyer, Der Weltraumvertrag, S. 71; der englische Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, Artikel 1; die Luftstreitkräfte der Vereinigten Staaten, die als offizielle Demarkationslinie für die Qualifikation zum Astronauten 50 Meilen (264 000 Fuß) über der Erdoberfläche festgelegt haben (in: Haley, Space Law, S. 100); vgl. die gleichfalls hierher gehörigen Vertreter der von-Kármánschen primären Jurisdiktionslinie, Kapitel 2, Abschnitt 2, Fußnoten 91 und 92.

Für eine Höhe von 100 Kilometern treten ein: Reintanz, Air Space and Outer Space, S. 1138; Ambrosini, der als Vertreter Italiens vor dem Ad-hoc-Komitee der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums "approximately a hundred kilometers from the surface of the Earth" vorschlug (UN Doc.No.A/C₁/PV. 982, S. 56, 12. November 1958); das zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion im Jahre 1960 zustandegekommene versuchsweise Abkommen über die Maßstäbe zur Beurteilung von Rekorden bemannter Raumflüge, das Raumflug als Flug über 100 Kilometern definiert (Haley aaO.).

80 und 90 Kilometern kann somit zumindest auf der Grundlage heutiger Technik als Mittelregion zwischen Luftflug- und Raumflugdomäne betrachtet werden.

. . . Unter dem Gesichtspunkt von Herrschaftsausübung und Herrschaftssicherung scheint ein Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern geeignet, zu einem weitest möglich befriedigendem Interessenausgleich zwischen einzelstaatlicher und gesamtgesellschaftlicher Kompetenz- und Interessensphäre beizutragen. Er ist heute bereits von einem Großteil der internationalen Gemeinschaft kontrollierbar und beherrschbar, ohne andererseits geeignet zu sein, dem Grundsatz der kosmischen Freiheit Abbruch zu tun.

. . . Unter rechtsdogmatischen Gesichtspunkten besteht zumindest bis zu einem Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern ein klar erkennbares Zuordnungsverhältnis der Luftsäule zu den darunter gelegenen Bodengebieten. Bodengebiete und vertikal-horizontale Abschlusflächen der Luftsäulen stehen in adäquater Proportion zueinander. Die obere Abschlusfläche der Luftsäule, die im Quadrat ihres Radialabstandes vom Erdzentrum zunimmt, beträgt nur das 1,025 - bis 1,028-fache des darunter gelegenen Bodengebietes; die seitlichen Abschlusflächen, die bis zu dieser Höhe näherungsweise als Ausschnitte aus Zylindermänteln betrachtet werden können, liegen für mittelgroße Staaten, wie die Bundesrepublik, in der Größenordnung des so umschlossenen Bodengebietes; das gesamte Luftraumvolumen macht nur etwa 4 % des Erdvolumens aus

88

88 Dafür gilt die einfache mathematische Beziehung: Gesamtgrenzfläche $F = T + (6450 : 6370)^2 \cdot T + U (6450 - 6370) (\text{km}^2)$, bzw. $F = T + (6460 : 6370)^2 \cdot T + U (6460 - 6370) (\text{km}^2)$, wobei T die Bodenfläche, U die Länge der Bodengrenzen und die Zahl 6370 den mittleren Erdradius (alle Angaben in km, bzw. km^2) bedeutet. - Werte vom Verfasser errechnet.

Die aerologische Unterscheidung zwischen Homosphäre und Heterosphäre ist physikalisch real, empirisch klar verifizierbar, rechtsdogmatisch begründet und rechtspolitisch zufriedenstellend. Die Homopause, tiefster aerologischer Einschnittspunkt des Luft- Welt- raumkontinuums, sollte daher als Ansatz- und Ausgangspunkt rechtswissenschaftlicher Grenzziehung dienen.

KAPITEL 3

DIE ERRICHTUNG DER GRENZE ZWISCHEN LUFTRAUM UND WELTRAUM ALS RECHTS- ENTSCHEIDUNG

Eine Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung zu errichten, ist nicht Aufgabe der Natur-, sondern der Rechtswissenschaft. Daraus folgt, daß empirische Gegebenheiten weder ungeprüft in den rechtlichen Raum übernommen werden können, noch allein ein zureichendes Kriterium zur Lösung der Fragen rechtlicher und politischer Relevanz bilden, die anläßlich der Abgrenzung zwischen beiden Räumen aufgeworfen sind.

Es bedarf vielmehr, wenn auch in Anlehnung an empirische Vorgegebenheiten, grundlegender rechtlicher Entscheidungen in bezug auf die geometrische Lokalisierung des Grenzverlaufes, das Rechtsregime der Grenze und die Grenzregelung in einem diesbezüglichen völkerrechtlichen Grenzabkommen.

ABSCHNITT 1

DIE GEOMETRISCHE LOKALISIERUNG DER GRENZE

Eine völkerrechtliche Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum muß eindeutige Klarheit über den geometrischen Grenzverlauf schaffen, der, in der Sprache der Mathematik gesprochen, eindeutig, stetig und geschlossen sein soll (Grundsatz der Bestimmbarkeit der Grenze).

Dem dreifachen Erfordernis von Eindeutigkeit, Stetigkeit und Geschlossenheit des Grenzverlaufes entspricht die naturwissenschaftliche Unterscheidung zwischen Luftraum und Weltraum in qualitativen Gegebenheiten nur in unvollkommenem Maße. Die Homopause, tiefster aerologischer Einschnittspunkt des Luft-Weltraumkontinuums, ist räumlich nur näherungsweise zu umgrenzen. Da ihre Struktur blättrig und lappig ist, und ihre einzelnen Bestandteile in unterschiedlichen Höhen im Bereich zwischen 80 und 90 Kilometern liegen, kennzeichnet sie nur die ungefähre Schwankungsbreite derjenigen Übergangszone, in der sich die grundlegendsten funktionell-strukturellen Wandlungen im aerophysikalischen Erscheinungsbild der Atmosphärenhülle vollziehen, ist jedoch unbestimmt, um dem Postulat der Rechtssicherheit Genüge zu leisten¹.

1 Vgl. Kommentar des mit der Ausarbeitung des National Aeronautics and Space Act von 1958 beauftragten Special Senate Committee on Space and Astronautics, das nach Sichtung umfangreichen natur- und rechtswissenschaftlichen Materials zu der Einsicht gelangt, daß "there is no sharp dividing line between the atmosphere and outer space, and this act does not attempt to define one." (US Sen Symp 1959 S. 479). Ähnlicher Auffassung die Vertreter dezisionistischer Abgrenzungsvorschläge, die sich auf die Unmöglichkeit berufen, eine Grenze auf Grund aerophysikalischer, astronomischer oder flugdynamischer Kriterien zu ziehen (Murphy, Air Sovereignty Considerations in Terms of Outer Space, S. 214, der 30 Meilen vorschlägt; Der Vertreter Chiles bei den Vereinten Nationen, der 300 bis 600 Meilen empfiehlt. U. N. Doc. A. /C. 1/PV. 982, S. 41, 12. November 1958; Désouchez, Réglementation de la navigation aérienne, S. 10; Georgiades, Du nationalisme aérien à l'internationalisme spatial, S. 135 ff.; Econoidès, Quelques réflexions sur le régime juridique de l'espace extra-atmosphérique, S. 253; Pépin, Space Penetration, S. 232; Schick, Space Law and Space Politics, S. 692; Besonders bemerkenswert der englische Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, der in Artikel 1, V, als Kommentar zu der vorgenommenen Umgrenzung des Luftraums in 80 km Höhe, darauf hinweist, daß "any particular altitude chosen as the limit of sovereignty over the airspace may be arbitrary and controversial, but, for the avoidance of excessive claims and by the other foregoing considerations, the relatively low altitude of about 50 miles is suggested here as the limit of sovereignty and the beginning of outer space.")

Die Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum ist daher nicht nur ein Akt von Rechtsauslegung und Rechtsanpassung, sondern auch essentiell ein solcher rechtlicher Neugestaltung : der definitive Grenzverlauf ist - wenn auch in Anlehnung an den aerologischen Übergang zwischen Homosphäre und Heterosphäre im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern, so doch im letzten dezisionistisch - im Wege geometrischer Konstruktion zu lokalisieren². Dabei bieten sich grundsätzlich zwei Lokalisierungsmethoden, die geozentrische und die topozenrische, an.

a) Die geozentrische Lokalisierung des Grenzverlaufes

Geozentrische Grenzflächen nehmen den physikalischen oder geometrischen Mittelpunkt der Erde, nicht den Erdoberflächenverlauf zur Grundlage ihrer Konstruktion. Da sie unabhängig von der jeweiligen Beschaffenheit des darunter befindlichen Territoriums bemessen werden, genießen sie nicht nur den Vorteil relativ einfachen und gleichförmigen Verlaufes, sondern sind auch bestens qualifiziert, den Universalitätscharakter des Grenzziehungsprozesses zu unterstreichen.

Es bieten sich in der Hauptsache zwei Arten geozentrischer Grenzflächen an: Kugelflächen und Niveauflächen.

2 So: de Lapradelle, La frontière, S. 88, der zur Feststellung gelangt, daß "le problème de la délimitation de novo est un problème de création, non d'adaptation. "und daß" ... il n'y a pas, dans l'état actuel du droit international positif, de règles objectives obligeant deux Etats réclamant deux limites différentes, à adopter une limite fixée a priori, suivant des critères purement objectifs." - Jede Grenze ist als Schöpfung menschlichen Geistes künstlichen, nicht natürlichen Ursprungs; die Natur selbst kennt keine geometrischen Linien oder Flächen, sondern nur dreidimensionale Raumgebilde, die ihrerseits wiederum einer genauen Umgrenzung bedürfen. Dennoch kann zwischen natürlichen Grenzen, die sich an topographische Eigenheiten (Gebirgskamm, Wasserscheide, Flußlauf etc.) anlehnen, und künstlichen Grenzen im engeren Sinne unterschieden werden, die einen höheren Grad der Abstraktion von topographischen Eigenheiten aufweisen (sie kommen meist durch mathematisch-geometrische Konstruktion zustande, z. B. Längen- oder

aa) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Kugel­fläche

Kugel­flächen sind mathematisch ideale, nach einfachstem Bildungs­gesetz darstellbare Flächen, die somit dem Bedürfnis nach Einfachheit und Klarheit des Grenzverlaufes in hervorragender Weise entsprechen und geeignet sind, Rechtssicherheit und Rechtsklarheit wirksam zu fördern.

Im Hinblick auf die Belegenheit der Homopause zwischen 80 und 90 Kilometern Höhe läge es nahe, zur Grenze zwischen Luftraum und Weltraum eine Kugel­fläche zu wählen, deren Mittelpunkt mit dem geometrischen Mittelpunkt der Erde zusammenfällt und die etwa 80 bis 90 Kilometer über dem durchschnittlichen Verlauf der Erdoberfläche liegt.

Geht man davon aus, daß die Erdform näherungsweise einem Rotation­ellipsoid entspricht, dessen große Halbachse 6 378 388 Meter und dessen Abplattung 1 : 297 beträgt³, so läßt sich die Höhenlage der sphärischen Grenzfläche über der so idealisierten Erdoberfläche in nachstehender Tabelle wiedergeben⁴:

Breitengrade als Landesgrenzen).

Die Luft-Weltraum-Grenze zählt zu den künstlichen Grenzen im zweiten Sinne. Darüber hinaus gehört sie in die Kategorie immaterieller Grenzen, die im Gegensatz zu den Land- oder Seegrenzen weder durch natürliche Raumbeschaffenheit noch durch künstliche Grenzsymbole (Schlagbäume, Bojen u. a.) substantialisiert und sichtbar gemacht werden kann, sondern stets eine gedachte Scheidefläche bleibt (zum Begriff natürlicher und künstlicher Grenzen - natural frontiers bzw. artificial frontiers - siehe: de Lapradelle, aaO., S. 172 ff.; Fawcett, Frontiers, S. 17 ff.).

3 So per definitionem das Internationale Referenzellipsoid der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik. - Dazu siehe eingehend unten Fußnote 14.

4 Werte vom Verfasser errechnet.

f	R _e (m)	a (m)	h (m)	a (m)	h (m)
90 ⁰	6 356 912	6 458 388	101 476	6 446 912	90 000
80 ⁰	6 357 565	6 458 388	100 823	6 446 912	89 347
70 ⁰	6 359 443	6 458 388	98 945	6 446 912	87 469
60 ⁰	6 362 315	6 458 388	96 073	6 446 912	84 597
50 ⁰	6 366 829	6 458 388	91 559	6 446 912	80 083
40 ⁰	6 369 558	6 458 388	88 830	6 446 912	77 354
30 ⁰	6 373 053	6 458 388	85 335	6 446 912	73 859
20 ⁰	6 375 894	6 458 388	82 494	6 446 912	71 018
10 ⁰	6 377 746	6 458 388	80 642	6 446 912	69 166
0 ⁰	6 378 388	6 458 388	80 000	6 446 912	68 524

Die erste Spalte enthält dabei die geographische Breite (f) von 10 zu 10 Grad und die Radiusvektoren des Internationalen Referenzellipsoids (R_e); zweite und dritte Spalte enthalten die Radiusvektoren der Kugel, deren Oberfläche als Grenzfläche als Grenze dienen könnte(a) und die jeweilige Höhe der Kugeloberfläche über dem Internationalen Referenzellipsoid (h) in verschiedenen geographischen Breiten; dabei ist die Höhe der Grenzfläche in der zweiten Spalte auf 80 000 Meter in der Äquatorebene normiert und wächst bis auf 101 476 Meter an den Polen an, wogegen die Höhe der Grenzfläche in der dritten Spalte auf 90 000 Meter an den Polen normiert ist und in der Äquatorebene nur noch 68 524 Meter über dem Internationalen Referenzellipsoid liegt.

Man ersieht unschwer aus den angegebenen Zahlenwerten, daß eine sphärische, dem Erdellipsoid konzentrische Grenzfläche in ihrer Höhenlage als Funktion der geographischen Breite variiert, so daß polnahe Staatsgebilde über einen mehr als 21 Kilometer höheren territorialstaatlichen Schutzraum verfügten als äquaturnahe. Eine solche Lösung wäre zwar naturwissenschaftlich realisierbar, juristisch jedoch insofern impraktikabel, als sie die Lösung zunichtemachen würde, die das Völkerrecht für das Verhältnis souveräner, mit gleichen territorialen Rechten ausgestatteter Staaten ausgearbeitet hat, ohne dafür gleichwertige rechtsdogmatische und rechtssystematische Vorteile zu offerieren.

bb) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum
als Niveafläche

Die Eigenart der zwischen Luftraum und Weltraum zu errichtenden Grenze als einer das dreidimensionale Staatsgebiet umschließenden Fläche bringt es mit sich, daß neue Wege geometrischer Bestimmung zu suchen sind.

Bei der Berechnung ballistischer Flugbahnen, die in Höhen ab etwa 120 - 160 Kilometern Bedeutung erlangen, spielt der Verlauf von Niveau- oder Äquipotentialflächen des tellurischen Gravitationsfeldes eine essentielle Rolle. Unter Niveaflächen werden Flächen verstanden, die dadurch ausgezeichnet sind, daß in ihren sämtlichen Punkten die Massenanziehungs- (oder Gravitations-)kraft der Erde, ungeachtet der durch Erdrotation entstehenden Schleuder- (oder Zentrifugal-)kräfte, den gleichen Zahlenwert hat. Niveaflächen sind somit ausgezeichnete flugdynamische Flächen: nur dann nämlich, wenn ballistische Trajektorien ganz oder teilweise mit ihnen zusammenfallen, bleiben sowohl potentielle wie kinetische Energie ballistischer Flugkörper konstant, und ein Austausch beider Energiearten, wie er für sonstigen ballistischen Flug charakteristisch ist, findet nicht statt.

Die Gesamtheit der Niveaflächen des tellurischen Gravitationsfeldes bildet eine Schar übereinanderliegender, endlicher, stetiger und geschlossener, jedoch unregelmäßig geformter Flächen, die den Massenschwerpunkt der Erde schalenförmig umgeben⁵.

Mit Hinblick auf die ungefähre Höhenlage der Homopause zwischen 80 und 90 Kilometern läge es auch hier nahe, eine zwischen 80 und 90 Kilometern Höhe verlaufende Niveafläche zur Grenze zwischen Luftraum und Weltraum zu wählen. Eine solche Niveafläche böte, im Gegensatz zu geometrisch idealen Flächen, wie den oben besprochenen Kugeloberflächen, den Vorteil physikalisch-geodätischer Realität.

5 Jung, Figur der Erde, S. 534 ff.

Es zeigt sich allerdings auch hier, daß die in der Höhenlage zwischen 80 und 90 Kilometern festzulegende äquipotentielle Grenzfläche zwischen Luftraum und Weltraum dem Prinzip der Staatengleichheit im Völkerrecht nur in beschränktem Maße Rechnung tragen könnte. An den Polen verlief die Grenze, ähnlich wie die oben diskutierten Kugeloberflächen, höher als in der Äquatorebene.

Jedoch vollziehen Niveaulächen des tellurischen Gravitationsfeldes die Abplattung der Erde in leichtem Maße mit, so daß die Höhendifferenz zwischen Pol und Äquator geringer wäre als die einer Kugelfläche, deren Mittelpunkt im geometrischen Mittelpunkt der Erde liegt: sie betrüge nur etwa die Hälfte jenes Wertes, nämlich geringfügig über 11 Kilometer.

Der mittlere Höhenverlauf einer äquipotentiellen Grenzfläche sei in nachfolgender Tabelle angeführt. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Erdform näherungsweise einem Rotationsellipsoid entspricht, dessen große Halbachse 6 378 388 Meter und dessen Abplattung 1 : 297 beträgt (sog. Internationales Referenzellipsoid). Es wurde diejenige Niveauläche gewählt, deren mittlere Höhe über dem Internationalen Referenzellipsoid in der Äquatorebene 80 Meter beträgt. Longitudinale Unregelmäßigkeiten im Höhenverlauf wurden, da größenordnungsmäßig bedeutungslos, vernachlässigt⁶.

f	R_e (m)	a_e (m)	h(m)	a_e (m)	h (m)
90 ⁰	6 356 912	6 448 274	91 362	6 446 912	90 000
80 ⁰	6 357 565	6 448 579	91 014	6 447 217	89 652
70 ⁰	6 359 443	6 449 455	90 012	6 448 093	88 650
60 ⁰	6 362 315	6 450 804	88 489	6 449 442	87 127
50 ⁰	6 366 829	6 452 447	85 618	6 451 085	84 256
40 ⁰	6 369 558	6 454 203	84 645	6 452 841	83 283
30 ⁰	6 373 053	6 455 855	82 801	6 454 493	81 439
20 ⁰	6 375 894	6 457 213	81 319	6 455 851	79 957
10 ⁰	6 377 746	6 458 081	80 335	6 456 719	78 973
0 ⁰	6 378 388	6 458 388	80 000	6 457 026	78 638

6 Nach Köhnlein, On the Gravity Gradient at Satellite Altitudes, S. 8; die Werte für a (80 km) wurden durch Intrapolation aus den bei Köhnlein für a (0 km) und a (500 km) angegebenen Werten gewonnen. Als Referenzfläche wurde wieder das Internationale Referenzellipsoid verwandt. Die so erstellten Zahlenwerte können nur näherungsweise Geltung beanspruchen.

Die erste Spalte enthält die geographische Breite(f) von 10 zu 10 Grad und die Radiusvektoren des Internationalen Referenzellipsoides (R_e). Zweite und dritte Spalte enthalten die Radiusvektoren zweier Niveaulächen (a_e) und deren mittlere Höhe über dem Internationalen Referenzellipsoid (h); dabei ist die mittlere Höhe der Grenzfläche in der zweiten Spalte auf 80 000 Meter in der Äquatorebene normiert und wächst bis auf 91 362 Meter an den Polen an, wogegen die Höhe der Grenzfläche in der dritten Spalte auf 90 000 Meter an den Polen normiert ist und in der Äquatorebene nur mehr 78 638 Meter über dem Internationalen Referenzellipsoid liegt.

Indes bereitet die exakte Lokalisierung von Niveaulächen der oben beschriebenen Art im derzeitigen Stand von Wissenschaft und Forschung noch erhebliche Schwierigkeiten: Ihr Verlauf ist irregulär und kann mathematisch nur durch Gleichungen n -ten Grades dargestellt werden; da er zudem durch Gravitationseinflüsse dritter Himmelskörper gestört wird, ist er innerhalb erheblicher Fehlergrenzen variabel und fluktuierend.

Auch Äquipotentialflächen erweisen sich daher, weil unvereinbar sowohl mit dem völkerrechtlichen Grundpostulat der Staatengleichheit wie dem der Rechtssicherheit, weder als rechtspolitisch erwünschte noch als rechtsdogmatisch tragbare Trennungsflächen des territorialstaatlichen Luftraums vom gesamt menschlichen Welt-
raum.

b) Die topozentrische Lokalisierung des Grenzverlaufes

Als bisher von der Völkerrechtslehre ausgearbeiteten Methoden zur Bemessung der Luftraumhöhe sind topozentrischer Natur gewesen, d.h. sie ziehen die Grenze, im Gegensatz zu geozentrischen Lokali-

sierungsmethoden, in einem bestimmten konstanten Abstand zur geographischen (realen) oder dynamographischen (idealen) Erdoberfläche, die als Grund-, Vergleichs-, Ausgangs- oder Referenzfläche bezeichnet werden kann. Da Referenz- und Grenzfläche somit für alle Breiten und Längen äquidistantiell sind, ist eine Privilegierung oder Diskriminierung einzelner Staaten im Hinblick auf die Vertikalerstreckung ihres Hoheitsraumes ausgeschlossen.

aa) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Projektion der geographischen Erdoberfläche

Referenzfläche zur Bemessung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ist in diesem Falle das geographische Erdoberflächenprofil. Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum könnte konstruktiv dadurch festgesetzt werden, daß jedem Punkt der Erdoberfläche 80 bis 90 Kilometer perpendicular darüber ein Punkt der Grenzfläche umkehrbar eindeutig zugeordnet wird.

Nach dieser Methode wird im Seerecht noch heute überwiegend die äußere Grenze der Küstengewässer bestimmt. Ausgangslinie (base line; ligne de base) ist dabei die Küste mit all ihren Unregelmäßigkeiten, Vorsprüngen, Einbuchtungen und Zerklüftungen, die sie bei Niedrigwasserstand aufweist (sog. Niedrigwasserlinie; low-water line; laisse de basse mer).

So bestimmt Artikel 3 des Genfer Abkommens über das Küstenmeer und die Anschließzone, daß "the normal baseline for measuring the breadth of the territorial sea ist the low-water line along the coast as marked on large-scale charts officially recognized by the coastal State." ⁷

7 "la ligne de base normale servant à mesurer la largeur de la mer territoriale est la laisse de basse mer longeant la côte, telle qu'elle est indiquée sur les cartes marines à grande échelle reconnues officiellement par l'Etat riverain." (UN Doc. A/Conf. 13/L. 52). - Dazu siehe allgemein: Boggs, *Delimitation of the Territorial Sea*, S. 541 ff.; ders. *Delimitation of Seaward Areas under National Jurisdiction*, S. 240 ff.;

Eine Grenze, die äquidistantiell den genauen Verlauf einer geographisch realen Referenzlinie nachzeichnet, hat sich bereits im Seerecht als untragbar erwiesen. Sie kann bei der Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum umso weniger praktikabel sein.

So hatte bereits im Jahre 1951 der Internationale Gerichtshof im britisch-norwegischen Fischereistreit die Auffassung vertreten, daß für stark eingeschnittene und zerklüftete Küsten oder solche, denen in unmittelbarer Küstennähe eine Inselkette vorgelagert ist, nicht die Niedrigwasserlinie, sondern gedachte gerade Verbindungslinien zwischen einzelnen einander naheliegenden Punkten der Küste zur Ausgangslinie genommen werden müssen. Er hatte sich damit zu der schon längere Zeit in der Wissenschaft vertretenen Lehre der geraden Ausgangslinien (straight baselines; lignes de base droites) bekannt ⁸.

Die Genfer Seerechtskonferenz der International Law Commission von 1958 hat sich in Artikel 4 Absatz 1 des von ihr ausgearbeiteten Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlußzone die Auffassung

Baty, *The Three-Mile-Limit*, S. 503 ff.; Hoog, *Die Genfer Seerechtskonferenzen von 1958 und 1960*; S. 24 f.; Walker, *Territorial Waters, The Cannon Shot Rule*, S. 210 ff.

- 8 *Affaire des Pêcheries (Royaume Uni c. Norvège)*. Arrêt du 18 décembre 1951, in: *Cour Internationale de Justice, Recueil 1951*, S. 116 ff. (136 f.).
- Bereits am 12. Juli 1935 hatte ein königliches Dekret Norwegens das System der geraden Ausgangsflächen proklamiert (*Laws and Regulations of the Regime of the Territorial Sea*. UN Legislative Series New York 1957, S. 35 f.).
- Im September 1958 beschlagnahmte Island englische Fischereiboote innerhalb der 12-Meilen-Zone, gemessen von geraden Ausgangslinien. Die Beschlagnahmung wurde auf ein isländisches Dekret vom 3. Juni 1958 gestützt, in dem die Grenze der Territorialgewässer von 4 auf 12 Meilen ausgedehnt wurde. Diese sog. Britisch-Isländische Fischereikontroverse wurde am 11. März 1961 durch Notenaustausch zwischen dem isländischen Außenminister und dem britischen Botschafter in Reykjavik zugunsten Islands beigelegt.

des Internationalen Gerichtshofs zu eigen gemacht und in Gegenden "where the coastline is deeply indented and cut into, or if there is a fringe of islands along the coast in its immediate vicinity" ⁹ die Methode der geraden Ausgangslinien nahegelegt.

Die Methode der geraden Ausgangslinien wird im Seerecht mit der Zirkelmethode (envelopes of arcs of circles; méthode de la courbe tangente) verbunden. Gewisse Unregelmäßigkeiten des realen Küstenverlaufes können zusätzlich vermieden werden, wird nicht jedem Punkt des Küstenverlaufes in bestimmtem Abstand perpendicular darüber ein Punkt der Grenzlinie zugeordnet, sondern werden um jeden Punkt des Küstenverlaufes Kreise festen Radius geschlagen, deren Einhüllende die zu bestimmende Grenzlinie ist.

Die Zirkelmethode war bereits im Jahre 1930 auf der Haager Kodifikationskonferenz für das Seerecht anempfohlen worden. Artikel 6 des Genfer Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlusszone hat sie zum geltenden Recht erhoben, indem er zur äußeren Grenze

9 "In localities where the coastline is deeply indented and cut into, or if there is a fringe of islands along the coast in its immediate vicinity, the method of straight baselines joining appropriate points may be employed in drawing the baseline from which the breadth of the territorial sea is measured."
"Dans les régions où la ligne côtière présente de profondes échancrures et indentations, ou s'il existe un chapelet d'îles le long de la côte, à proximité immédiate de celle-ci, la méthode des lignes de base droites reliant des points appropriés peut être adoptée pour le tracé de la ligne de base à partir de laquelle est mesurée la largeur de la mer territoriale."

(UN Doc.A:Conf.13/L.52, in: UN Conference on the Law of the Sea, Official Records, Bd. 2, S. 132 ff. - Ähnlich schon Art. 5 des Entwurfes der International Law Commission von 1956, in: Report of the International Law Commission Covering the Work of its Eighth Session, 23 April - 4 July 1956, UN GAOR, 11th Session, Suppl.No. 9,A/3159).

der Territorialgewässer diejenige Linie bestimmt, deren sämtliche Punkte in einer Entfernung vom nächsten Punkt der Ausgangslinie liegen, die der Breite der Territorialgewässer äquidistantiell ist.¹⁰

Die nach der Zirkelmethode festgelegte Grenze ist nicht die genaue Projektion der Ausgangslinie bzw. -fläche in den Raum, sondern geometrisch ausgeglichener als diese. Sie ist gleichfalls eindeutig, stetig und geschlossen; da jedoch die Radialdistanz von jedem Punkt der Grenze zum nächsten Punkt der Erdoberfläche einen konstanten Wert hat, ist die Zuordnung der sie konstituierenden Punkt zur Ausgangslinie bzw. -fläche nicht umkehrbar eindeutig: einem einzigen Punkt der Grenzfläche kann unter Umständen mehr als nur ein Punkt der Ausgangsfläche zugeordnet werden.

Das im Seerecht bewährte Konzept der geraden Ausgangslinien in Verbindung mit der Zirkelmethode zur Bemessung der Grenze auf der Grundlage der Ausgangslinien kann jedoch im Luft-Weltraumrecht keine Anwendung finden. Es könnten zwar gewisse Unebenheiten der irregulär verlaufenden Erdoberfläche im Grenzverlauf ausgeglichen werden; dieser bliebe gleichwohl unregelmäßig und willkürlich. Flugvorrichtungen, wie sie derzeit bekannt sind, können ihr bei den hohen Geschwindigkeiten, die sie in den vorgesehenen Höhen von 80 - 90 Kilometern entwickeln müßten, infolge der Steifigkeit ihrer Trajektorien in keinem Falle folgen, so daß der freie Flugverkehr in grenznahen Weltraumregionen eine unerträgliche Einbuße erleiden müßte¹¹.

10 "The outer limit of the territorial sea is the line every point of which is at a distance from the nearest point of the baseline equal to the breadth of the territorial sea." - "La limite extérieure de la mer territoriale est constituée par une ligne dont chaque point est à une distance égale à la largeur de la mer territoriale du point le plus proche de la ligne de base". (Art. 6 der Genfer Konvention über die Küstengewässer und die Anschlußzone; ebenso schon Art. 6 des Entwurfes der International Law Commission 1956, in: Report of the International Law Commission Covering the Work of its Eighth Session, 23 April - 4 July 1956, UN GAOR, 11th Session, Supplement No. 9, A/3159).

11 Das seerechtliche Konzept wird im Luft-Weltraumrecht umso

bb) Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Projektion der dynamographischen Erdoberfläche

Referenzfläche zur Bemessung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ist in diesem Falle nicht das geographische Erdoberflächenprofil, sondern diejenige dynamographisch ausgezeichnete Fläche, die mit der ungestörten Meeresoberfläche und ihrer gedachten Verlängerung unter den Kontinenten hindurch zusammenfällt. Man spricht auch von der Fläche mittlerer Meereshöhe (mean sea level; niveau moyen de la mer). Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum könnte konstruktiv dadurch festgelegt werden, daß jedem Punkt der Meeresoberfläche und ihrer gedachten Verlängerung unter den Kontinenten hinweg 80 bis 90 Kilometer senkrecht darüber ein Punkt der Grenzfläche umkehrbar eindeutig zugeordnet wird.

weniger anwendbar sein, als Art. 4 Abs. 2 der Genfer Konvention über die Küstengewässer und die Anschlußzone einschränkend bestimmt, daß gerade Ausgangslinien nicht erheblich von der allgemeinen Richtung der Küste abweichen dürfen, und daß die innerhalb der geraden Ausgangslinien gelegenen Meeresteile mit dem Landgebiet genügend eng verbunden sein müssen, um sie der rechtlichen Ordnung für Binnengewässer zu unterstellen ("The drawing of such baselines must not depart to any appreciable extent from the general direction of the coast, and the sea areas lying within the lines must be sufficiently closely linked to the land domain to be subject to the régime of internal waters." - "Le tracé de ces lignes de base ne doit pas s'écarter de façon appréciable de la direction générale de la côte et les étendues de mer situées en deça de ces lignes doivent être suffisamment liées au domaine terrestre pour être soumises au régime des eaux intérieures." - AaO. Ähnlich Art. 5 Abs. 1 Satz 2 des Entwurfes des ILC 1956). - Von der Festsetzung einer Maximallänge der Ausgangslinien auf 10 Seemeilen, wie sie der vorläufige Entwurf der ILC von 1954 enthielt, war die ILC bereits im Jahre 1955 wieder abgegangen. Zu den diesbezüglichen Debatten der ILC siehe: Report of the Committee of Experts on Technical Questions concerning the Territorial Sea, UN Doc. A/CN. 4/61 Add.1/Annex; ILC 1954, S. 14; ILC 1955, S. 17, A/Conf. 13/L. 28/Rev.1 Annex, in: GAOR Bd. 2, S. 128, bzw. S. 62).

Die ungestörte Meeresoberfläche und ihre gedachte Verlängerung unter den Kontinenten hindurch ist eine allseitig geschlossene krumme Fläche, die aus stetig gekrümmten Flächenstücken zusammengesetzt und mathematisch nur als Fläche n -ter Ordnung darstellbar ist. Jedoch ist sie im Gegensatz zu geographischen Erdoberfläche weitgehend ausgeglichen und ohne Kanten, Ecken und Spitzen¹². Sie kennzeichnet eine Niveaufläche des Erdschwerefeldes, die als Geoid bezeichnet wird. Im Gegensatz zu den oben behandelten Niveauflächen des reinen Gravitationsfeldes handelt es sich hierbei um eine Fläche, in deren sämtlichen Punkten die additive Überlagerung des Gravitationspotentials und des durch die Erdrotation erzeugten Zentrifugalpotentials den gleichen Zahlenwert hat.

Sollte die dynamographische Erdoberfläche zur Bezugsfläche der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum im Rechtssinne gewählt werden, erscheint es naheliegend, von einer weiteren geometrischen Vereinfachung der Erdform auszugehen, dem sog. Bezugs- oder Referenzellipsoid, mit dem das Geoid näherungsweise zusammenfällt. Dies ist ein Rotationsellipsoid, dessen große Achse parallel zur geographischen Erdachse liegt und dessen Verlauf mathematisch nach der Methode der Ausgleichung der kleinsten Quadrate der geometrischen Abweichung vom Geoid erhalten werden kann¹³.

Im Gegensatz zu dem nur nach mathematisch kompliziertem Bildungsgesetz darstellbaren Geoid bietet das Referenzellipsoid als Bezugsfläche der zwischen Luftraum und Weltraum zu errichtenden Grenze den Vorteil mathematisch einfacher Darstellbarkeit.

12 · Jordan, Eggert, Kneissl, Handbuch der Vermessungskunde, Bd. 4, 1. Hälfte, Die Figur der Erde und die geodätischen Bezugsflächen, S. 4 ff.

13 aaO., Bd. 1, S. 391.

Nach King-Hele, der eine geodätische Isohypsenkarte für ein um den Wert 1 : 298,25 abgeplattetes Rotationsellipsoid gibt, liegt das Geoid in Zentraleuropa nur bis zu 62 Meter, in der Nähe Neuguineas etwa 67 Meter über dem potentialgleichen Rotationsellipsoid, während es westlich von Ceylon im Indischen Ozean etwa 79 Meter unter ihm liegt (King-Hele, The Shape of the Earth, S. 75).

Unter den von der Geodäsie entworfenen Referenzellipsoiden hat das Hayfordsche Referenzellipsoid die weitreichendste Bedeutung erlangt. Es wurde auf der Madrider Tagung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik am 7. Oktober 1924 zur Verwendung in wissenschaftlichen Werken empfohlen und wird gemeinhin als Internationales Referenzellipsoid (International Ellipsoid of Reference; Ellipsoïde de Référence International) bezeichnet. Von diesem Internationalen Referenzellipsoid, das per definitionem eine große Halbachse von 6 378 388 Metern und eine Abplattung von 1 : 297 hat, soll des weiteren ausgegangen werden¹⁴.

In Anlehnung an den aerologischen Übergang zwischen Homosphäre und Heterosphäre in der näherungsweise Höhenlage zwischen 80 und 90 Kilometern über mittlerer Meereshöhe wird nahegelegt, die Grenze zwischen dem territorialstaatlichen Luftraum und dem gesamtgesellschaftlichen Weltraum folgendermaßen geometrisch zu lokalisieren:

Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Boden- gebieten der Staaten und dem Weltraum wird durch eine Fläche gebildet, deren jeder Punkt vom nächst- gelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoids den Abstand 80 000 Meter hat.

Die so lokalisierte Luft-Weltraum-Grenze bietet den Vorteil einer mathematisch idealen, nach einfachem Bildungsgesetz darstellbare und daher leicht verifizierbaren Fläche. Da ihre Bezugsfläche, das Internationale Referenzellipsoid, sich an Punkten maximaler Ab- weichung weniger als 80 Meter vom Geoid entfernt, nimmt sie in allen geographischen Breiten und Längen näherungsweise die gleiche Höhe über Normalnull ein.

14 Bulletin Géodésique, No. 7, Juillet-Septembre 1925, S. 552 ff., nach Landolt/Börnstein 1965, S. 156.

Eine solche Grenze wird nicht nur dem Bedürfnis nach Rechtssicherheit und Rechtsklarheit in hervorragendem Maße gerecht, sondern entspricht auch dem Grundsatz der Staatengleichheit im Hinblick auf die Vertikal-erstreckung des bodenstaatlichen Luftraumgebietes.

Nachstehende Tabelle mag einen kurzen Überblick über den Verlauf dieser Grenzfläche geben. Dabei bedeutet f die geographische Breite (von 10 zu 10 Grad), R_e die Radiusvektoren des Internationalen Referenzellipsoides, h die Luftraumhöhe (80 000 Meter), a die Radiusvektoren der Grenzfläche und $h : R_e$ den Verhältnswert der Luftraumhöhe h zum entsprechenden Radiusvektor R_e des Internationalen Referenzellipsoides:

f	R_e (m)	h (m)	a (m)	$h : R_e$
90°	6356,9	80,000	6436,9	$1,2585 \cdot 10^{-3}$
80°	6357,6	80,000	6437,6	$1,2584 \cdot 10^{-3}$
70°	6359,4	80,000	6439,4	$1,2580 \cdot 10^{-3}$
60°	6362,3	80,000	6442,3	$1,2574 \cdot 10^{-3}$
50°	6366,8	80,000	6446,8	$1,2567 \cdot 10^{-3}$
40°	6369,6	80,000	6449,6	$1,2561 \cdot 10^{-3}$
30°	6373,1	80,000	6453,1	$1,2553 \cdot 10^{-3}$
20°	6375,9	80,000	6455,9	$1,2547 \cdot 10^{-3}$
10°	6377,7	80,000	6457,7	$1,2543 \cdot 10^{-3}$
0°	6378,4	80,000	6458,4	$1,2542 \cdot 10^{-3}$

ABSCHNITT 2

DAS RECHTSREGIME DER GRENZE

Der Prozeß der Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum ist komplex und vielschichtig. Er umfaßt im engeren Sinne die Lokalisierung des Grenzverlaufes (Abgrenzung; demarcation; delimitation; zagraničenje); im weiteren Sinne dagegen beinhaltet er auch eine grundlegende Entscheidung über die rechtlichen, politischen und wirtschaftlichen Funktionen, die der Grenze als Herrschafts- und Einflußscheide zugeordnet sind.

Grenzen in diesem zweiten Bedeutungssinne sind nicht nur geometrische Linien oder Flächen (limes; limit; limite; granica), sondern zugleich funktionelle Trennungssymbole, die ihre Sperrwirkung gegenüber materiellen und immateriellen Beeinflussungen der umgrenzten Räume entfalten. Der Grundsatz territorialer Integrität und politischer Unabhängigkeit manifestiert sich im Hinblick auf die Grenze im Grundsatz der Unverletzlichkeit der Grenze (inviolability of frontier; inviolabilité de la frontière)¹. Die Grenze genießt einen doppelten Schutz nach innerstaatlichem und internationalem Recht; ihr Überschreiten ohne Genehmigung des umgrenzten Staates ist rechtswidrig und zieht gegebenenfalls die Folgen völkerrechtlichen Unrechts nach sich.

In diesem Bedeutungssinn wird von Zoll- und Polizeigrenze, militärischer, wirtschaftlicher und sanitärer Grenze, d.h. der Grenze als Rechtsregime gesprochen (frontier, frontière)².

1 Marcoff, La condition juridique du domaine aérien, S. 84.

2 So unterscheidet de Lapradelle die "frontière-limite", deren Aufgabe er darin sieht, "à poser dans la zone périphérique, plus ou moins contestée, des territoires nationaux de deux Etats voisins la question de leur délimitation, qui, pour la souveraineté, est l'équivalent du bornage pour la propriété" und die "un tracé de ligne qui séparera les compétences exécutives des deux Etats voisins" ist, von der "frontière-régime", die Gegenstand rechtlicher Beschreibung und Wertung ist, und deren Funktion er wie folgt darlegt: "Pour l'Etat la ligne frontière a, en principe également, une valeur de séparation absolue de compétences administratives et exécutives dépendant de la souveraineté et la

Der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum kommt in diesem Rahmen spezifische Bedeutung zu: entsprechend der verkehrs- und kommunikationstechnischen Nutzbarkeit des erdumgebenden Raumes entfaltet sie ihre Wirkung gegenüber Ätherwellen und Raumfahrzeugen.

- a) Das Rechtsregime der Grenze im Hinblick auf den Transit von Ätherwellen durch den territorialstaatlichen Luftraum

Immaterielle Eingriffe in die territoriale Integrität der Bodenstaaten drohen in Gestalt elektromagnetischer Ätherwellen, die in den letzten Jahrzehnten überragende Bedeutung erlangten.

Die Frage, ob Kommunikationsfreiheit in und nach dem Weltraum zugestanden wird, hängt davon ab, inwieweit die Luft-Weltraumgrenze ihre Sperrwirkung gegenüber Ätherwellen entfaltet.

frontière est une ligne d'arrêt pour le fonctionnement de ses services publics... Pour l'individu la limite politique est le signe matériel d'une soumission à un ordre public dont il ne peut s'affranchir ou s'écarter, surtout à l'époque actuelle, sans autorisation." (de Lapradelle, Les frontières de l'air, S. 121 f.; vgl. ders. La frontière, S. 307; Schneider, Staatsgrenzen, in: Wörterbuch III, S. 332 ff.). Im Hinblick auf den innerstaatlichen Bereich zeigt sich die Grenze als "expression de l'unité et de la cohésion de l'Etat", im nachbarschaftlichen Verhältnis als "une zone de contact et de relations de contiguïté entre les Etats" (de Lapradelle, La frontière, S. 14 f.). Noch weiter geht Delaisi, der im Wesen der Grenze nicht nur ein rational begründetes Konzept, sondern vor allem einen Mythos sieht, "une transposition, une projection dans la vie publique d'une notion familière, selon le procédé anthropocentrique." (Delaisi, Les contradictions du monde moderne, S. 203).

aa) Der Transit von Ätherwellen durch den territorialstaatlichen Luftraum im Spiegel der Lehre

Nach heute herrschender Lehre umfaßt die Hoheit der Staaten im Luftraum über ihren Bodengebieten nicht die Hoheit an den elektromagnetischen Ätherwellen, die den Luftraum durchqueren. Die Ausbreitung elektromagnetischer Ätherwellen unterfällt weder der Sperrwirkung der vertikalen Luftraumgrenzen noch der Horizontalgrenze zwischen Luftraum und Weltraum. Als Energiefelder sind sie kein adäquates Objekt topographischer Umgrenzung.

Die Ätherfreiheitstheorie, derzufolge jede Sperrung der Grenze für den internationalen drahtlosen Funkverkehr rechtsmißbräuchliche Ausübung staatlicher Hoheit bedeutet, wurde bereits 1925 von dem drei Jahre zuvor gegründeten Comité international de télégraphie sans fil vertreten, das auf dem ersten internationalen juristischen Kongreß für drahtlose Funkübermittlung auf Vorschlag Vroonens die EntschlieÙung annahm:

"L'ether est libre.

Sans préjudice du droit de réglementation qui appartient à chaque Etat, l'usage de cette liberté ne doit pas avoir pour effet de troubler l'ordre public, de porter atteinte à la sûreté des Etats, d'empêcher l'application des mesures propres à assurer la sauvegarde de la vie humaine ou d'apporter de gêne à la liberté des communications tant internes qu'internationales."³

3 Premier Congrès juridique international de T.S.F., Paris 1925, S. 14 ff. (zit. Joeden, Die Funkseñdofreiheit der Staaten, S. 110). Eine ähnliche EntschlieÙung nahm das Comité international de T.S.F. auf seinem 6. Kongreß in Brüssel 1935 an. Der erste Artikel des damals beschlossenen Statuts über den drahtlosen Funkverkehr beinhaltet ein dem luftverkehrsrechtlichen Transitrecht analog gestaltetes Transitrecht Hertzscher Wellen: "Les Hautes Parties Contractantes s'engagent à respecter, à travers l'ether, qui est libre, le passage des ondes servant à la transmission de radiodiffusion..."

Bemerkenswert ist, daß bereits Westlake, der auf der Genter Tagung des Institut de Droit International seine These "L'Etat a un droit de souveraineté sur l'espace aérien au-dessus de son sol" der Fauchilleschen These "L'air est libre" entgegengesetzte, im Interesse internationalen Verkehrs und Kommunikation nicht nur ein Recht auf unschädlichen Durchflug für Ballone oder andere Luftmaschinen, sondern auch für die drahtlose telegraphische Korrespondenz befürwortet hatte ("pour la correspondance télégraphique sans fil")⁴.

Der Grundsatz der Ätherfreiheit hat völkervertragsrechtlich vielfache Bestätigung erfahren. Internationale Nachrichtenverträge erwähnen ihn zwar nie expressis verbis, setzen ihn jedoch als *conditio sine qua non* internationaler Funkwellenverteilung implizite voraus⁵. Eine Zuteilung einzelner Funkfrequenzen an die Staaten wird erst sachlich relevant, wenn die prinzipielle Funksendefreiheit der Staaten und damit das Recht auf Transit von Ätherwellen anerkannt ist.

Im Gegensatz zur Ätherfreiheitstheorie wird die zu Beginn des Jahrhunderts vertretene Ätherhoheitstheorie heute kaum noch ernsthaft befürwortet. Der Ätherhoheitstheorie zufolge sind Ätherraum und Luftraum, d.h. energetisches und materielles Trägermedium einander rechtlich gleichzustellen; daher können Ho-

4 Annuaire, Bd. 21, 1906, S. 299. - Weitere Vertreter der Ätherfreiheitstheorie: Joeden, aaO., S. 125; Krause, Internationaler Fernmeldeverein, S. 9; Sonntag, Weltraumrecht, S. 180.

5 Der erste universelle Funkvertrag wurde am 3. November 1906 in Berlin zwischen 27 Staaten abgeschlossen (RGBl 1908, S. 411 ff.). Von universeller Bedeutung sind ferner der Weltfunkvertrag von Washington, geschlossen am 25.11.1927 (BGBl. 1929, II, S. 265 ff.; vgl. Documents de la Conférence Radiotélégraphique Internationale de Washington 1927), der im Anhang eine allgemeine und eine Zusatzvollzugsordnung enthält, der Weltnachrichtenvertrag von Madrid, geschlossen am 9.12.1932, der im Anhang eine Vollzugsordnung für den Telegraphendienst enthält (RGBl 1934, II, S. 1063 ff.), sowie der Weltnachrichtenvertrag von Atlantic City, geschlossen am 2.10.1947 (BGBl 1952, II S. 341 ff.;

heitsrechte nicht nur am Luftraum, sondern auch an den ihn durchquerenden Ätherwellen geltend gemacht werden.

So hatte zu Beginn des Jahrhunderts der Völkerrechtler Rolland in seinem berühmten gewordenen Artikel "La télégraphie sans fil et le droit des gens" elektromagnetische Wellen dann als der bodenstaatlichen Hoheit unterworfen betrachtet, wenn sie sich unterhalb der von ihm auf 330 Meter festgesetzten Luftraumbo-dergrenze fortpflanzten; er hielt sie für grundsätzlich frei und nur Maßnahmen des Selbstschutzes und der Selbstverteidigung unterworfen, wenn sie sich jenseits der genannten Höhe fortpflanzten:

"S'agit-il d'ondes électriques se propageant à moins de 330 mètres au-dessus du sol, les gouvernants de l'Etat souverain du territoire ont le droit de réglementer et même d'interdire, en tout ou partie, leur émission . . . S'agit-il enfin d'ondes se propageant au-delà de 330 mètres de hauteur, l'Etat riverain a sur elles des droits de surveillance dont l'existence est motivée par le fait qu'il lui est indispensable de se défendre et de protéger." ⁶

Noch 1926 und 1928 hatte die International Law Association auf ihrer 34. Konferenz in Wien bzw. ihrer 35. Konferenz in Warschau sich dafür verwendet, "that the principle of air sovereignty contained in the 1919 Aerial Navigation Convention should be embodied in any International radio convention" ⁷.

vgl. Documents of the International Telecommunications Conference at Atlantic City, Bern 1948), der durch den Nachrichtenvertrag von Buenos Aires 1952 abgeändert wurde und in geänderter Form für die Bundesrepublik Deutschland am 26. 7. 1955 in Kraft trat (BGBl 1955, II, S. 884). - Ein Teil der Vertragstexte ist wiedergegeben bei: Krause, aaO., S. 61 ff.

6 Rolland, La télégraphie sans fil et le droit des gens, S. 68.

7 The International Law Association, Report of the Thirty-Fourth Conference, Vienna 1926, S. 479; ähnlich: Report of the Thirty-Fifth Conference, Warsaw 1928, S. 253.
Die Ätherhoheitstheorie wird noch heute, wenngleich nicht in all ihren logischen Konsequenzen, die sich daraus für die internationale Sende- und Kommunikationsfreiheit ergeben, vertreten von: Guggenheim, Lehrbuch Bd. 1, S. 396; Oppenheim/Lauterpacht, International Law, Bd. 1, S. 418; De Lapradelle, Les frontières, de l'air, S. 122 f.

bb) Kritische Würdigung der diesbezüglichen
Lehre

Sowohl die Auffassung, daß elektromagnetische Ätherwellen der territorialstaatlichen Hoheitsgewalt unterfallen und daher der Zustimmung des Bodenstaates zum Überschreiten seiner Luftraumgrenzen bedürfen, wie die gegenteilige Auffassung, daß elektromagnetische Ätherwellen in ihrer Gesamtheit *media omnium communia* und daher räumlicher Begrenzung auf ein Staatsgebiet unzugänglich sind, erweisen sich, verabsolutiert, als untragbar in ihren logischen Konsequenzen. Es muß vielmehr versucht werden, eine praktikable Synthese zwischen Ätherhoheits- und Ätherfreiheitstheorie ausfindig zu machen. Dazu bedarf es eines kurzen Eingehens auf die physikalische Natur elektromagnetischer Ätherwellen.

Unter elektromagnetischen Ätherwellen (*ether waves*; *ondes hertziennes*) werden sowohl in der Kommunikationstechnik wie in der diesbezüglichen Rechtsliteratur elektromagnetische Energie wellen verstanden, die sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit (rund 300 000 km/sec) ausbreiten.

Die Gesamtheit elektromagnetischer Ätherwellen, die sich in ihren physikalischen Grundeigenschaften im wesentlichen gleichen, wird als elektromagnetisches Spektrum bezeichnet. Dieses reicht von den langwelligsten Radiowellen über infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht bis hin zur kurzwelligen Röntgenstrahlung und kosmischen Primärstrahlung.

Die rechtswissenschaftlich noch gebräuchlichen Termini "Ätherwelle" und "Ätherraum" sind physikalisch inkorrekt und irreführend. Wie die moderne Physik überzeugend nachgewiesen hat, besteht kein als substantiell vorstellbares Trägermedium Äther, in dem elektromagnetische Wellen in der Lage wären, sich fortzupflanzen⁸. Vielmehr verbreiten sich elektromagnetische Wellen

8 Lichtgeschwindigkeitsmessungen des Physikers A. A. Michelson (1852 - 1931) haben ergeben, daß die Lichtgeschwindigkeit in ruhenden und gleichförmig bewegten Bezugssystemen (sog. Inertialsystemen) nach allen Richtungen gleich groß ist (Gesetz der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit), eine Naturerscheinung, die die Äthertheorie nicht zu deuten vermochte.

als kugelförmige Kraftfelder mit Lichtgeschwindigkeit radial vom Ort ihrer Entstehung weg in den Raum aus. Einmal ausgestrahlt, unterliegt weder ihre Ausbreitungsgeschwindigkeit noch ihre Bewegungsrichtung menschlicher Kontrolle und menschlicher Herrschaft⁹.

Die Tatsache, daß elektromagnetische Ätherwellen, einmal vom Wellenerzeuger ausgesandt, menschlichem Einwirkungsvermögen generell entzogen sind, schließt nicht eo ipso die Möglichkeit ihrer technischen Bündelung und Abschirmung im Moment der Entsendung aus.

Jedoch begegnen Bündelung und Abschirmung im Radiowellenbereich, d. h. dem langwelligen Bereich des elektromagnetischen Spektrums, der bisher fast ausschließlich zu Fernmeldezwecken verwandt wurde, spezifischen technischen Schwierigkeiten.

Diese technischen Schwierigkeiten sind zweifacher Art: Einmal ist das Durchdringungsvermögen, das umgekehrt proportional der Absorbierbarkeit durch materielle Substanzen ist, im Radiowellenbereich wie im Röntgenbereich besonders hoch¹⁰. Zum andern ist bei Beugung an materiellen Hindernissen (Diffraktion) der Sinus des Beugungswinkels, d. h. der Winkelabweichung des ursprünglichen Wellenstrahls vom gebeugten, proportional der Wellenlänge und umgekehrt proportional der Frequenz¹¹, so daß nach diesem Beu-

9 So im Ergebnis: Lademann, Wesen und Aufgaben des internationalen Ausschusses zur Frequenzregistrierung, S. 321.

10 Der Absorbierbarkeitsgrad elektromagnetischer Strahlen in Materie steigt im Radiowellenbereich, also dem langwelligen Ende des elektromagnetischen Spektrums, in etwa mit der Quadratwurzel der Wellenlänge ($l^{-1/2}$) umgekehrt proportional, durchläuft im sichtbaren Bereich ein flaches Maximum und fällt im Röntgenbereich stark, etwa proportional der 3. Potenz der Wellenlänge (l^3) ab (Franke, aaO., S. 1314).

11 Höfling, aaO., S. 542 ff.

gungsgesetz elektromagnetischer Wellen die langwelligen Radiowellen (im Lang- und Mittelwellenbereich) in besonders hohem Maße an den Hindernissen der Erdoberfläche gebeugt werden und sich entlang der Erdoberfläche als sog. Bodenwellen ausbreiten.

Hinzu kommt, daß kurzwelligere Radiowellen (im Radiokurzwellenbereich) sich zwar relativ geradlinig in den Raum ausbreiten, jedoch an den elektrisch leitenden Schichten der Ionosphäre reflektiert werden und nach Reflexion als sog. Bodenraumwellen auf die Erdoberfläche zurückgestrahlt werden. Lediglich Radiowellen im Ultrakurzwellenbereich weisen diese physikalischen Eigenschaften nicht auf. Sie sind als quasioptische Wellen nur auf Sichtweite sendbar und daher räumlich einfach abzuschirmen und zu umgrenzen.

Eine Sperrung der Luft-Weltraumgrenze für den Transit elektromagnetischer Wellen im Radiowellenbereich müßte daher dem unhaltbaren Zustand vollkommenen Ausstrahlungs- und Empfangsverbotes gleichkommen¹². Es ergibt sich aus dem Gesagten, daß alle bisher in der Funkkommunikation verwandten Wellenbereiche weder der Sperrwirkung der vertikalen Luftraumgrenzen noch der horizontalen Luft-Weltraumgrenzen unterfallen können. Das überragende Interesse der Menschheit an weltweiter Kommunikation und freiem Nachrichtenfluß, das letztlich auf das Grundrecht der Mitteilungs- und Kommunikationsfreiheit gegründet ist¹³, läßt

12. Joeden, Die Funksendefreiheit der Staaten, S. 102; Gorenflos, Die internationale Funkwellenverteilung, S. 354 ff.; Sontag, Weltraumrecht, S. 27.

13. So Artikel 19 der universellen Menschenrechtsdeklaration, die am 10. Dezember 1948 von der Vollversammlung der Vereinten Nationen als Resolution angenommen und proklamiert wurde (Universal Declaration of Human Rights; Déclaration universelle des droits de l'homme; Declaración universal de derechos humanos; vseobščaja deklaracija prav čeloveka): "Everyone has the right to freedom of opinion and expression; this right includes freedom to hold opinions without interference and to seek, receive and impart information and ideas through any media and regardless of frontiers." (Tout individu a droit à la liberté d'opinion et d'expression, ce qui implique le droit de ne pas être inquiété pour ses opinions et celui de chercher, de recevoir et de répandre, sans considérations de frontières, les informations et les idées par quelque moyen d'expression que

jede Sperrung der nationalen Grenzen für den internationalen Funkverkehr als rechtsmißbräuchlich erscheinen. Diesem Ergebnis ist auch insofern beizutreten, als die langwelligen und niedrigfrequenten Radiowellen in ihrer physikalischen Wirkung harmlos sind und nicht als Raumenergie Waffen eingesetzt werden können.

Andererseits kann das Recht auf freien Transit elektromagnetischer Ätherwellen seinem Wesen nach nicht unbeschränkt gelten. Es bedarf vielmehr einer dreifachen Umgrenzung:

- . . . Erstens ist allgemein anerkannt, daß Funksendefreiheit nur in dem Rahmen ausgeübt werden darf, in dem das allgemeine oder spezielle Völkerrecht den Staaten die Ausübung gestattet. Dies bedeutet sowohl eine Beschränkung auf diejenigen Funkfrequenzen des elektromagnetischen Spektrums, die den Staaten kraft Nachrichtenvertrages zugewiesen sind, als auch eine Beschränkung der Funksendestärke auf denjenigen Betrag, der erforderlich ist, die ordnungsgemäße Nachrichtenübermittlung sicherzustellen¹⁴.
- . . . Zweitens muß zugestanden werden, daß der Grundsatz universeller Funk- und Ätherfreiheit die Staaten nicht verpflichtet, ihre Luftraumgrenzen dem Transit jeder Art elektromagnetischer Wellen zu öffnen. Eine dahingehende Verpflichtung kann

ce soit.) - Final Authorized Text, hg. U. N. O. of Public Information.
14 So Art. 7, § 6, Abs. 1 des Règlement Général des Radiocommunications, annexé à la Convention de Madrid 1943, der bestimmt: "En principe la puissance des stations de radiodiffusion ne doit pas dépasser la valeur nécessaire pour assurer économiquement un service national efficace et de bonne qualité à l'intérieur des frontières du pays considéré". - Ebenso Art. 9 § 1 des Règlement des radiocommunications annexé à la Convention d'Atlantic-City 1947 (zit. in: de Lapradelle, aaO., S. 129).

nur für diejenigen elektromagnetischen Wellen hergeleitet werden, die anerkanntermaßen ausschließlich Kommunikationszwecken dienen und deren Verwendung als Funkwellen durch ihre völkerrechtliche Zuteilung an die Staatengemeinschaft gebilligt ist. Diese Wellenbereiche erstrecken sich im wesentlichen von 10^4 Metern Länge, entsprechend einer Frequenz von $10^4 - 10^5$ Hertz, am langwelligen Ende bis etwa 10^{-4} Meter Länge, entsprechend $10^{12} - 10^{13}$ Hertz, am kurzwelligen Ende.

- . . . Drittens besteht keine Verpflichtung der Staaten, ihre Luftraumgrenzen dem Transit kurzwelligeren und damit energiereicheren Lichtes zu öffnen, das unter Umständen Verwendung in fortgeschrittenen Energieraumwaffensystemen finden kann, kommunikationstechnisch jedoch bedeutungslos ist. In diesem Falle entfällt nicht nur ein rechtlich zu bewertendes Kommunikationsinteresse, sondern es wäre auch unvereinbar mit den Sicherheitsinteressen der betroffenen Staaten, den Transit energiereicher und potentiell gefährlicher Strahlung zu gestatten, die geeignet ist, unerwünschte physikalische und chemische Wirkungen im Staatsgebiet zu erzeugen.

Der technische Fortschritt wird es zu einer dringlichen Aufgabe der nahen Zukunft machen, eine sachgerechte funktionelle Regelung des Transits elektromagnetischer Ätherwellen zu treffen. Im derzeitigen Stand elektro-, funk- und wellentechnischer Entwicklung empfiehlt es sich, folgende Grundregel aufzustellen:

Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum hindert nicht die allgemein anerkannte Funksendefreiheit der Staaten. Die Staaten betrachten den Transit derjenigen elektromagnetischen Wellenbereiche als frei und unbeschränkbar, die derzeit in der internationalen Nachrichtenübermittlung Verwendung finden.

b) Das Rechtsregime der Grenze im Hinblick auf den Transit von Raumfahrzeugen durch den territorialstaatlichen Luftraum

Materielle Eingriffe in die territoriale Integrität der Bodenstaaten drohen in erster Linie von Raumfahrzeugen auf deren Weg in den Weltraum oder vom Weltraum zurück auf die Erdoberfläche. Das Recht auf freien Zugang zum und freien Verkehr im Weltraum kann nicht verwirklicht werden, solange sich die Staaten nicht bereit erklären, auf- und absteigenden Raumfahrzeugen unter gewissen Bedingungen ein Transitrecht durch ihren Luftraum einzuräumen.

aa) Der Transit von Raumfahrzeugen durch den territorialstaatlichen Luftraum im Spiegel der Lehre

Wie in Kapitel I dargelegt, kennt das geltende Luftrecht kein allgemeines außervertragliches Recht auf unschädliche Durchfahrt (right of innocent passage; droit de passage inoffensif) durch den Luftraum über den Bodengebieten der Staaten¹⁵. Eine völkergewohnheitsrechtliche Sondernorm hinsichtlich des Transits von Raumfahrzeugen durch den territorialstaatlichen Luftraum konnte gleichfalls nicht zur Entstehung gelangen¹⁶. Da die bisher aktiv raumfahrenden Nationen entweder

15 Vgl. Kapitel I, Abschnitt 2, Fußnote 19

16 Sontag, S. 125.

17 Es bestehen zwar verschiedentlich vertragliche Absprachen über die Errichtung von Raketenabschußbasen auf fremden Territorien, die eo ipso auch das zu Raketenabschüssen erforderliche Transitrecht gewähren, jedoch nicht als Transitabkommen gewertet werden können, da sie sich bereits auf Montage- und Startrechte beziehen. So die Abkommen zwischen den Vereinigten Staaten bzw. Großbritannien über die Errichtung von Raketenabschußbasen auf den Bahama-, Santa Lucia- und Westindischen Inseln vom 21. Juli 1950, 15. Januar 1952 bzw. 2. März 1952 (UNTS, Bd. 97, S. 194; Bd. 127, S. 4 und Bd. 172, S. 258).

genügend weite Territorien oder geeignete anliegende Küsten zur Verfügung hatten, um Raumfahrzeuge in den Weltraum zu entsenden oder aus dem Weltraum rückzuführen, bedurfte es keiner Durchquerung fremden Luftraums.

Völkervertragliche Transitklauseln bi- oder multilateraler Luftverkehrsabkommen gewähren den vertragschließenden Parteien zwar unter gewissen Voraussetzungen ein Recht auf Durchquerung des territorialstaatlichen Luftraumes, gelten jedoch nach ihrem Wortlaut wie nach dem Willen der vertragschließenden Parteien nur für Luftfahrzeuge, nicht für Raumfahrzeuge¹⁷. Besondere Bedeutung kommt in diesem Rahmen Artikel 8 des Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago zu, der führerlos zu fliegende Luftfahrzeuge einer besonderen Genehmigungspflicht seitens des überflogenen Staates unterwirft. Dabei war unter führerlos zu fliegenden Luftfahrzeugen vor allem an die zu Ende des Zweiten Weltkrieges zum Einsatz gelangten Kampfraketen, also raumfahrzeugsähnliche Flugvorrichtungen, gedacht.

Besteht somit de lege lata kein Transitrecht für Raumfahrzeuge durch territorialstaatlichen Luftraum, so spricht sich die herrschende luft- und weltraumrechtliche Lehre mit Entschiedenheit dafür aus, de lege ferenda ein solches anzuerkennen. Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum sollte ihrzufolge ihre Sperrwirkung nicht gegenüber auf- und absteigenden Raumfahrzeugen entfalten. Dabei wird das Recht auf Transit von Raumfahrzeugen aus dem Grundsatz freier Erforschung und Nutzung des Kosmos deduziert, der als Korollarium das Recht auf freien Zugang zum Weltraum und den darin enthaltenen Himmelskörpern in sich schließt (vgl. Artikel 1 Absatz 2 Weltraumvertrag).

So macht Goedhuis geltend, daß "Freedom of outer space becomes practically illusory if States do not declare themselves prepared to limit their rights over the space above their territories which cannot

be considered 'outer space', so as to allow freedom of passage for peaceful purposes. Freedom of passage is a necessary condition for the enjoyment of the benefits flowing from the exploration and use of outer space."¹⁹

Lall fordert, daß "... to allow the spacecraft of one nation through the territorial airspace of another while ascending, descending or due to losing orbit while circling the globe, freedom of innocent passage in the air should be agreed to."²⁰

Der englische Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space spricht sich in Artikel 4 Absatz 1 für ein "controlled right of passage for spacecraft through the airspace of States" aus, das er wie folgt begründet und regelt:

- "4.1. No spacecraft launched from the territory of any State may at any stage of its flight enter the airspace of another State without the consent of that State:
provided that
- (a) such consent shall not be withheld if prior notice has been given to that State of the intended flight, and it has been shown to its satisfaction that the flight is solely for scientific and peaceful purposes and shall be so controlled as to obviate danger to aircraft;
 - (b) any craft capable of operating both as a spacecraft and as an aircraft shall for the purposes of its use of the airspace be deemed to be an aircraft;
 - (c) a manned spacecraft may enter the airspace without prior consent for the purpose of making an emergency landing, but shall be subject to the provisions of section b.
- 4.2. Save in the case provided for in section 4.1. c, any State may divert or destroy any spacecraft which enters its²¹ airspace without the consent prescribed in section 4.1."

19 Goedhuis, The Question of Freedom of Innocent Passage of Space Vehicles of one State through the Space above the Territory of another State which is not Outer Space, S. 43.

20 Lall, Space Exploration - Some Legal and Political Aspects, S. 97.

21 Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S.14.

Ein Transitrecht für Raumfahrzeuge befürworten auch diejenigen Vertreter der Lehre, die zugunsten eines generellen Transitrechtes durch den territorialstaatlichen Luftraum argumentieren, indem sie das luftrechtliche Transitrecht auf die Analogie zum Seerecht stützen²².

bb) Kritische Würdigung der diesbezüglichen Lehre

Es ist ersichtlich, daß Raumfahrzeuge auf ihrem Weg in den Weltraum und vom Weltraum zurück auf die Erdoberfläche ein Transitrecht durch den territorialstaatlichen Luftraum nur in dem Maße in Anspruch nehmen können, in dem dieses Recht für ihre ordnungsgemäße und sichere Entsendung und Rückführung erforderlich ist. Dabei ist den Sicherheits- und Selbstschutzinteressen der überflogenen Staaten angemessen Rechnung zu tragen. Eine kritische Würdigung der diesbezüglichen Lehre muß deshalb bei der naturwissenschaftlichen Analyse der Flugeigenschaften von Raumfahrzeugen auf ihrem Wege in den Weltraum und vom Weltraum zurück zur Erdoberfläche ansetzen.

Im derzeitigen Stand der Technik steigen Raumflugkörper bei ihrem Start in den Weltraum nahezu senkrecht auf, um so den Bremswiderstand der unteren Atmosphäreschichten schnell zu überwinden²³.

Erst in bestimmter Höhe über dem Abschlußpunkt werden Träger- rakete und Nutzlast durch ein Lenkungssystem gegen die Senkrechte geneigt. In etwa 100 Kilometern Höhe hat das gestartete Raumfahrzeug etwa 100 Kilometer Horizontalflug hinter sich. Diese technischen

22 Meyer, Die Freiheit der Luft, S. 269; Lauterpacht, Freedom of Transit in International Law, S. 346 ff.; vgl. Kapitel 1, Abschnitt 3, Fußnote 10.

23 Meyers Handbuch 1967, S. 537 mit Diagramm und Tabelle zur Aufstiegsbahn von Erdsatelliten.

Startbedingungen ermöglichen es selbst kleinen und kleinsten Staaten ohne geeignete anliegende Küsten, Raumfahrzeuge in eine Erdumlaufbahn oder sonstige Raumflugbahn zu verbringen, ohne fremden territorialstaatlichen Luftraum durchqueren zu müssen.

Dagegen erstreckt sich die Wiedereintrittsbahn (re-entry path) von Raumfahrzeugen zumindest solange über mehrere Tausende von Kilometern Länge, als die Abbremsung, wie im derzeitigen Stand der Technik, im wesentlichen durch den Reibungswiderstand der Atmosphäre erfolgt.

Da höhere Bremsverzögerungen als $8 - 9 g$ (ca. $80 - 90 \text{ m/sec}^2$) für bemannten Flug unverträglich sind, müssen Bedingungen gesucht werden, die es gestatten, die beim Rückführungsmanöver auftretenden Bremsverzögerungen unter diesem Wert zu halten. Dies ist nur möglich, wenn flache Eintrittswinkel oder superzirkulare Eintrittsgeschwindigkeiten gewählt werden. So halten im Falle eines mit örtlicher Kreisbahngeschwindigkeit in die Atmosphäre eintretenden Raumfahrzeuges nur Eintrittswinkel von weniger als -2° gegen die Horizontale die auftretenden Bremsverzögerungen geringer als $7 - 8 g$ ($70 - 80 \text{ m/sec}^2$). Steilere Eintrittswinkel können nur durch Erhöhung der Eintrittsgeschwindigkeit und damit der Zentrifugalkraft ausgeglichen werden, wogegen Minderungen der Eintrittsgeschwindigkeit ebenso wie steilere Eintrittswinkel höhere Bremsverzögerungen erzeugen²⁴.

Beide Bedingungen aber, die erforderlich sind, die maximalen Bremsverzögerungen wirksam zu reduzieren, geringer Einflugswinkel und superzirkulare Eintrittsgeschwindigkeit, bewirken eine Verlängerung der Horizontalkomponente des Abstiegsweges, der nach heutigem Stand der Technik zwischen 3 000 und 6 000 Kilometern beträgt.

²⁴ Kraft, Ascent and Descent of Rocket Vehicles, S. 252 ff.; Chapman, An approximate analytical method for studying entry into planetary atmospheres.

Die Abbremsung erfolgt im allgemeinen in Höhen zwischen 120 und 160 Kilometern; der Wiedereintrittsweg kann näherungsweise als parabolisch betrachtet werden²⁵. Dies hat zur Folge, daß rund ein Viertel der Horizontalkomponente des Wiedereintrittsweges, d.h. 750 bis 1 500 Kilometer in Höhen unter 60 bzw. 80 Kilometern und damit innerhalb des Luftraumgebietes im rechtlichen Sinne gelegen sind.

Es liegt auf der Hand, daß somit nur ein geringer Teil der Staatengemeinschaft über hinreichend weite Territorien oder geeignete anliegende Küsten verfügt, um unter diesen Bedingungen Raumfahrzeuge sicher und wirksam rückzuführen, ohne dabei fremden territorialstaatlichen Luftraum zu durchqueren. Um auch diejenigen Staaten der internationalen Gemeinschaft, die über keine hinreichend weiten Territorien oder geeignete anliegende Küsten verfügen, in den Genuß der freien Erforschung und Nutzung des Weltraumes zu bringen, muß ihnen ein unwiderrufliches Recht auf Transit durch den territorialstaatlichen Luftraum der Nachbarstaaten eingeräumt werden.

Dieses seinem Wesen nach weltraumrechtliche Transitrecht, das die territorialstaatliche Luftraumhoheit inhaltlich limitiert (*servitus juris gentium naturalis*), kann in seiner rechtlichen Ausgestaltung nur in einzelner Hinsicht auf die Analogie zum Seerecht gestützt werden; im wesentlichen ist es ein Recht eigener Natur, das einer spezifischen Ausprägung und Umgrenzung bedarf. Dabei können folgende Grundregeln aufgestellt werden:

25 s. schematische Diagramme bei Krafft, aaO., S. 256.

- . Ein Recht auf Transit von Raumfahrzeugen durch fremden territorialstaatlichen Luftraum war aus technologischen Einsichten hergeleitet worden. Ratione personae ist es daher auf diejenigen Staaten zu beschränken, die nicht über hinreichend weite Territorien oder geeignete anliegende Küsten verfügen, um bemannte oder unbemannte Raumfahrzeuge sicher und wirksam zu entsenden und rückzuführen. Ratione materiae ist es auf denjenigen Umfang zu limitieren, der erforderlich ist, den genannten Staaten die sichere und wirksame Entsendung und Rückführung technisch zu ermöglichen.

- . Der Transit von Raumfahrzeugen durch fremden territorialstaatlichen Luftraum kann geeignet sein, die Sicherheit der überflogenen Staaten in mehrfacher Weise ernsthaft zu gefährden: Schadenszufügung durch fallende Gegenstände, Luftraumspionage und Luftangriffe mit Waffengewalt machen Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen der überflogenen Staaten unerlässlich. In Abwägung der territorialstaatlichen Sicherheitsinteressen gegen die Interessen des Entsendestaates von Raumfahrzeugen an deren sicherer Entsendung und Landung sind daher diejenigen Regelungen zu treffen, die unzulässige Bedrohungen oder Gefährdungen der Bodenstaaten wirksam verhindern, ohne dem Recht auf freien Zugang zum Kosmos Abbruch zu leisten.

Das Seerecht kennt seit langem den Begriff der unschädlichen Durchfahrt (innocent passage; passage inoffensif; paso inocente), der wie folgt umschrieben ist: "Passage is innocent so long as it is not prejudicial to the peace, good order or security of the coastal State. Such passage shall take place in conformity with these Articles and with other rules of international law." (Art. 14 Abs. 4 des Genfer Abkommens über die Küstengewässer und die Anschlußzone) ²⁶

²⁶ "Le passage est inoffensif tant qu'il ne porte pas atteinte à la paix, au bon ordre ou à la sécurité de l'Etat riverain. Ce

Der seerechtliche Begriff der unschädlichen Durchfahrt kann im wesentlichen sachgerecht auf das Luft-Weltraumrecht übertragen werden. Eine zusätzliche Besonderheit ergibt sich daraus, daß der Kosmos einschließlich der in ihm enthaltenen Himmelskörper im Gegensatz zur hohen See zu ausschließlich friedlichen Zwecken zu nutzen ist. Ein Transitrecht kann daher auch dann nicht geltend gemacht werden, wenn zwar die öffentliche Sicherheit und Ordnung des überflogenen Staates nicht unmittelbar gefährdet ist, der Flug jedoch, unvereinbar mit dem weltraumrechtlichen Grundpostulat ausschließlich friedlicher Nutzung, kriegerischen Zielen dient oder geeignet ist, solchen Zielen direkt oder indirekt Vorschub zu leisten.

Aus dieser Grundlage empfiehlt es sich, ein Recht auf Transit für auf- und absteigende Raumfahrzeuge durch fremden territorialstaatlichen Hoheitsraum folgendermaßen auszugestalten:

Die Staaten sollten sich verpflichten, auf der Grundlage der Gegenseitigkeit ein Recht auf unschädlichen Durchflug durch ihren Luftraum in dem Maße zu gewähren, in dem dieses Recht erforderlich ist

- (a) zum Zwecke wirksamer und sicherer Entsendung von Raumfahrzeugen von den Gebieten des Entsendestaates in den Weltraum und
- (b) zum Zwecke wirksamer und sicherer Rückführung von Raumfahrzeugen aus dem Weltall auf die Bodengebiete des Entsendestaates.

Dabei sollte unter unschädlichem Durchflug derjenige Durchflug verstanden werden, der ausschließlich friedlichen Zwecken dient und nicht die Ordnung und Sicherheit der überflogenen Staaten beeinträchtigt.

passage doit s'effectuer en conformité des présents articles et des autres règles du droit international." (U.N. Doc. A/Conf. 13/L. 52). Die Haager Kodifikationskonferenz über die Rechtsverhältnisse der Küstengewässer hatte im Jahre 1930 den Terminus "passage inoffensif" in fast der gleichen Weise negativ definiert: "Un passage n'est pas inoffensif lorsque le navire utilise la

ABSCHNITT 3

DIE REGELUNG DER GRENZE IN EINEM GRENZABKOMMEN

Eine rechtlich verbindliche Regelung geographischer Grenzen wird nur in seltensten Fällen der normativen Kraft der Staaten- gewohnheit überlassen bleiben; meist ist sie einem besonderen Grenzabkommen vorbehalten, das oft Teil umfassender vertrag- licher Ordnung nachbarschaftlicher Beziehungen ist und außer der Lokalisierung der Grenze auch deren Rechtsregime mitumfaßt¹.

Im Hinblick auf die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum trägt das Erfordernis vertraglichen Einvernehmens der Staaten einen

mer territoriale d'un Etat riverain aux fins d'accomplir un acte portant atteinte à la sécurité, à l'ordre public ou aux intérêts fiscaux de cet Etat." (RDI 1930, Bd. 5, S. 735).

1 Z. B. der Londoner Vertrag vom 20. Oktober 1818, der in Art. 11 (1) die berühmte, über 2 000 Kilometer lange "astro- nomische" Grenzlinie zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada vom Lake of the Woods zum Pazifischen Ozean fest- legt (AJIL Bd. 11, 1908, S. 634 ff., 636); Vertrag zwischen Rußland und England vom 16. - 28. Februar 1825, geschlos- sen in St. Petersburg, der eine mehr als 1 000 Kilometer lange Grenzlinie zwischen Kanada und Alaska längs des 141. Meridians zieht; das Grenzabkommen zwischen der Republik Argentinien und Chile vom 23. Juli 1881, gezeichnet in Buenos Aires, das die Cordillerenkette zur Grenze be- stimmt; das Deutsch-Französische Grenzabkommen vom 4. November 1911 zur Grenzziehung zwischen Kamerun und Französisch-Äquatorialafrika (Martens, Nouveau Recueil Général, 3^e série, V, S. 651); der Grenzvertrag zwischen Spanien und Portugal von 1750 zur Abgrenzung der spanischen und portugiesischen Besitztümer Amerikas; von besonderer Be- deutung infolge ihrer Analogie zur Luft-Weltraum-Grenze ist die Abgrenzung von Hoheitsgewässern, Anschlußzone und Fest- landssockel im internationalen Recht der See (Art. 24 Abs. 2 der Genfer Konvention über die Küstengewässer und die An- schlußzone; Art. 1 der Genfer Konvention über den Kontinen- talschelf).

spezifischen Akzent: Der Erfolg friedlicher Erforschung und Nutzung des Kosmos müßte ernsthaft gefährdet sein, sollte es nicht gelingen, die Zustimmung der gesamten Völkergemeinschaft zu einer räumlichen Umgrenzung des staatlichen Hoheitsgebietes zu erlangen.

Die Regelung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum sollte daher nicht dem mit zahlreichen Imponderabilien und machtpolitischen Vorentscheidungen belasteten Völkergewohnheitsrecht, sondern einem universellen Grenzabkommen vorbehalten sein².

Dieses dürfte nicht der Stärkung nationalstaatlicher Machtinteressen dienen, sondern sollte auf der Grundlage natur- und rechtswissenschaftlicher Erkenntnisse und im Hinblick auf die friedliche Zusammenarbeit der Staaten einen möglichst allseitig befriedigenden Ausgleich erstreben.

-
- 2 Die bei weitem überwiegende Mehrheit führender Raumrechtspublizisten sieht nur in einem universellen Abkommen eine realistische und harmonische Lösung der Frage (Zarges, Die Grenze des Staatsgebiets, S. 121; Meyer, Rechtliche Probleme des Weltraumflugs, S. 32; ders. Der Weltraumvertrag, S. 71; Danier, Les voyages interplanétaires, S. 425; Hester, Some Political Implications of Space Flight, S. 318 f.; Reintanz, Zur Rechtsnatur des Luftraums und des kosmischen Weltraums, S. 508; Smirnoff, La réglementation internationale dans l'espace supra-atmosphérique, S. 351; Quigg, Open Skies and Open Space, S. 99).

Die nicht nur im Weltraumrecht spürbare Tendenz zur Kodifikation des Rechtes, scheint ein allgemeines Bestreben widerzuspiegeln, das Vertrauen der Völker in die Völkerrechtsordnung durch Begründung und Intensivierung vertraglicher Absprachen zu stärken.

a) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens
durch internationale Organisationen

Völkerrechtliche Verträge kommen in der Regel als Kompromißlösungen einander widersprechender Interessen im Wege der Verhandlung zustande. In dem Maße, in dem politische, wirtschaftliche, technologische und kulturelle Interdependenz der Völkergemeinschaft eine weltweite Kooperation der Nationen erforderlich machen, weicht die im Zeitalter der Geheimdiplomatie so bedeutsame Basis bilateraler Verhandlungen der Publizität internationaler Verhandlungsforen: internationale Organisationen spielen dabei eine wachsende Rolle.

Auf dem Gebiet des Weltraumrechtes ist in den letzten Jahren eine Vielzahl weltweiter, teils regierungsamtlicher, teils nichtregierungsamtlicher internationaler Organisationen tätig geworden, von denen verschiedene im Rahmen ihrer Kompetenzen internationale Abkommen oder Richtnormen entwarfen oder durch Annahme von Entschliefungen Einfluß auf die Bildung völkergewohnheitsrechtlichen Weltraumrechtes ausübten.

aa) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch
nicht-regierungsamtliche internationale Organisationen

Die zunehmende wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums bringt es mit sich, daß sich heute zahlreiche nicht-regierungsamtliche internationale Organisationen (non-governmental organizations; organisations non-gouvernementales) mit der Koordinierung weltraumrechtlicher Tätigkeiten befassen. Die Arbeit nicht-regierungsamtlicher Organisationen leistet einen essentiellen Beitrag zur Konsolidierung weltraumrechtlicher Verhaltensnormen³.

3 Dazu allgemein: Haley, Space Law, S. 298 ff.; Sontag, Weltraumrecht, S. 77 ff.; Aaronson, Aspects of the Law of Space, S. 219 f.

- .. Die Fédération Aéronautique Internationale (FAI), 1905 in Paris gegründet, dient nicht nur als Informationszentrum auf dem Gebiete der Luftfahrt, sondern ist auch zuständige Instanz zur Anerkennung internationaler Flugrekorde⁴.
- .. Die aus Wissenschaftlern und Technikern zusammengesetzte International Astronautical Federation (IAF), gegründet 1950, veranstaltet seit 1950 jährlich stattfindende astronautische Kongresse, auf denen sie sich über wissenschafts-technische Fragen hinaus mit den rechtlichen Problemen befaßt, die der Vorstoß des Menschen in den Raum aufwirft⁵.
- .. Das 1873 gegründete Institut de Droit International war bereits zu Beginn des Jahrhunderts maßgeblich an der Diskussion luftrechtlicher Fragen beteiligt⁶. Es hat am 11. September 1963 auf der Brüsseler Tagung seines

4 So wurde der FAI im Jahre 1960 ein zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion geschlossenes versuchsweises Abkommen (tentative agreement) über Maßstäbe zur Beurteilung von Rekordleistungen bemannter Raketenflüge unterbreitet, das die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum zu Zwecken des Abkommens auf 100 Kilometer legte (Haley, aaO., S. 101 f.).

5 Diesem Zwecke dient die enge Zusammenarbeit mit regierungsamtlichen Organisationen wie der UNESCO und ITU sowie die Schaffung des International Institute of Space Law, das seit 1958 jährliche Raumrechtskolloquien mit Weltraumrechtlern aller Nationen abhält (Colloquium, on the Law of Outer Space, of the International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation, hg. Haley/Prinz v. Hannover, veröffentlicht: Wien, Springer-Verlag 1959 ff.: Coll. I, 29. August 1958, Den Haag; Coll. II, 4. September 1959 London; Coll. III, 18. August 1960, Stockholm; Coll. IV, Oktober 1961, Washington D.C.; Coll. V, September 1962, Varna; Coll. VI, 26.-28. September 1963, Paris; Coll. VII, 9.-12. September 1964, Warschau).

6 Vgl. Diskussion der Westlakeschen Luftfreiheits-theorie und des von Fauchille vertretenen Lufthoheitsgrundsatzes, in: Annuaire 1902 ff.

Ausschusses für internationales Weltraumrecht eine grundlegende EntschlieÙung über den Rechtsstatus des Weltraums angenommen (Resolution on the Legal Regime of Outer Space)⁷, die unter anderem als Grundlage für EntschlieÙung 1962 (XVIII) der Vollversammlung der Vereinten Nationen und den Weltraumvertrag diene.

- . . Auf nationaler und regionaler Ebene sind Eurospace und die American Bar Association zu nennen. Eurospace wurde zum Zwecke der Information und Koordinierung der europäischen Weltraumindustrie ins Leben gerufen⁸; die American Bar Association setzte es sich auf einem Treffen ihres weltraumrechtlichen Ausschusses am 24. August 1958 zum Ziele, den mit der Erforschung und Nutzung des Weltraums verbundenen Aufgaben in wissenschaftlicher wie organisatorischer Hinsicht Beachtung zu schenken⁹.

- bb) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch regierungsamtliche internationale Organisationen

Die Ausarbeitung effizienter Rechtsnormen auf dem Gebiet des Luft-Weltraumrechts wird trotz des offensichtlichen Einflusses den nicht-regierungsamtliche internationale Organisationen genommen haben, auch weiterhin eng mit der Arbeit regierungsamtlicher internationaler Organisationen (intergovernmental organisations; organisations intergouvernementales) verknüpft bleiben. Da ihren Beschlüssen die Willensübereinstimmung der Mehrheit ihrer Mitgliedstaaten zugrunde-

7 Jenks, Space Law, Appendix 9, S. 416 ff.

8 Pergent, Le domaine spatial, S. 361

9 Minutes of Meeting, Committee on the Law of Outer Space, August 24, 1958, S. 4. zit. bei Haley, aaO. S. 382 f.

liegt, spiegeln sie das Rechtsbewußtsein und die Rechtsüberzeugung eines Teiles der internationalen Gemeinschaft wider. Vorbereitung und Ausarbeitung eines Grenzabkommens werden in erster Linie ihnen zu übertragen sein¹⁰.

. . . Auszuscheiden sind regierungsamtliche Weltraumorganisationen vorwiegend nationaler oder regionaler Spannweite. Zu diesen gehört die National Aeronautics and Space Administration (NASA) der Vereinigten Staaten, die durch den National Aeronautics and Space Act vom 29. Juli 1958 ins Leben gerufen worden war und die Verantwortung für die gesamte Raumflugtätigkeit der Vereinigten Staaten übernahm¹¹. Eine gleichermaßen bedeutsame Rolle spielt das weltraumrechtliche Institut (Institut kosmičeskogo prava) der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften, die am 8. Juni 1962 ein epochemachendes Abkommen mit der NASA über den gemeinsamen Gebrauch meteorologischer Satelliten, die Erforschung des tellurischen Magnetzentrums und gewisse Fernmeldeversuche im Weltraum abschloß¹².

10 Dazu allgemein: Bowett, *The Law of International Institutions*, S. 93 ff.; Wilcox, *Importance of the U.N. Specialized Agencies to the United Nations*, S. 480 ff.; *Chart of Agencies Related to the United Nations* (hg. United Nations Press Service, 1968).

11 Galloway, *Peaceful Uses of Outer Space and the Military Role*, S. 1053.

12 UN Doc. A/5482; Dept. State Bull., Bd. 49. Nr. 1263, September 1963, S. 404 f.; vgl. Kapitel 1, Abschnitt 1, Fußnote 37.

Die europäische Weltraumorganisation ELDO bzw. CECLES (European Launcher Development Organization bzw. Centre Européen pour la Construction de Lanceurs d'Engins Spatiaux) vereint sechs europäische Länder und Australien im gemeinsamen Bemühen um die friedliche Entwicklung von Raumfahrtprojekten. Die gleichfalls europäische Raumforschungsorganisation ESRO bzw. CERS (European Space Research Organization, bzw. Centre Européen de Recherches Spatiales) vereinigt zwölf europäische Staaten mit dem Ziele, "d'assurer et de développer à des fins exclusivement pacifiques la collaboration entre Etats Européens dans le domaine de la recherche et de la technologie spatiales"¹³.

Die International Civil Aviation Organization (ICAO), 115 Mitgliedstaaten, war am 7. Dezember 1944 durch die Internationale Zivilluftfahrtskonvention von Chicago als Nachfolgerin der durch die Pariser Luftrechtsdeklaration 1919 gegründeten Commission Internationale de Navigation Aérienne (CINA) ins Leben gerufen worden. Sie hat nicht nur eine Reihe technischer Standards zur Regelung des Zivilluftverkehrs geschaffen, sondern darüber hinaus als ihre Zielsetzung anerkannt, zu

- "(a) Insure the safe and orderly growth of international civil aviation throughout the world;
- (b) Encourage the arts of aircraft design and operation for peaceful purposes;
- (c) Encourage the development of airways, airports, and air navigation facilities for international civil aviation;
- (d) Meet the needs of the peoples of the world for safe, regular, efficient, and economical air transport;
- (e) Prevent economic waste by unreasonable competition;
- (f) Insure that the rights of the contracting States are fully respected and that every contracting State has a fair opportunity to operate international airlines;

¹³ Artikel 2 des Gründungsabkommens, in: Pergent, aaO., S. 361 f.; englischer Text des Gründungsabkommens (Convention for the Establishment of a European Space Research Organisation, 14. Juni 1962) in: Jenks, Space Law, S. 357 ff.; ESRO ist aus dem Comité Préparatoire Européen de Recherches Spatiales (COPERS) hervorgegangen. - Zu ELDO und ESRO siehe auch: Jenks, aaO., S. 77 ff. bzw. 75 ff.

- (g) Avoid discrimination between contracting States;
- (h) Promote safety of flight in international air navigation;
- (i) Promote generally the development of all aspects of international civil aeronautics.¹⁴

Der von der Vollversammlung gewählte Rat (Council) empfahl im Jahre 1959, die ICAO sollte den Rechtsstatus des Weltraums und des Raumverkehrs unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Raumverkehr und zivilem Luftverkehr untersuchen. Die Vollversammlung wies diese Empfehlung jedoch zurück und beschloß, keine eigenständigen Studien in dieser Richtung zu betreiben¹⁵.

Darüber hinaus ist fraglich, ob die ICAO überhaupt berechtigt ist, raumtechnische und raumrechtliche Befugnisse wahrzunehmen. Der Tatsache, daß die ICAO bisher keine eigenständigen welt- raumbezogenen Studien oder Projekte eingeleitet hat, entspricht ihre Zielsetzung, nur den Fragen herkömmlicher Luftfahrt (air navigation) Beachtung zu schenken¹⁶.

Die International Telecommunication Union (ITU), 133 Mitgliedstaaten, war durch die Atlantic City Telecommunication Convention von 1947 als Nachfolgerin der 1865 gegründeten International Telegraph Union ins Leben gerufen worden¹⁷. Laut Gründungsvertrag ist ihre Zielsetzung,

- (1) to maintain and extend international cooperation for the improvement and rational use of telecommunications;
- (2) to promote the development and most efficient operation of technical facilities by establishing standards and

14 Artikel 44 Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago, in: Proc. of the International Civil Aviation Conference, Chicago/Illinois, November 1 - December 7, 1944, Bd. 1, S. 159; vgl. Bowett, aaO., S. 94; Jenks, aaO., S. 70 ff.

15 Haley, aaO., S. 308.

16 Cooper, The Russian Satellite - Legal and Political Problems, S. 379; Smirnoff, The Need for a New System of Norms for Space Law and the Danger of Conflict with the Terms of the Chicago Convention, S. 105.

17 Bowett, aaO., S. 98; Jenks, aaO., S. 68 ff.; vgl. Kapitel 3, Abschnitt 2, Fußnote 5.

- operating rules designed to improve telecommunication services, increase their usefulness, and, as far as possible, make them generally available;
- (3) to harmonize the actions of individual nations in the attainment of these common ends.¹⁸

Die ITU hat weltraumrechtliche Verhaltensnormen vor allem durch die Verteilung von Funkwellenbändern (radio frequency allocation) zum Gebrauch in Raumfahrzeugen kreiert¹⁹. Da sie sich nach Kapitel 7 ihres Gründungsvertrages jedoch nur mit dem Raumfernmeldewesen (space communications) befaßt, erscheint sie für die Ausarbeitung eines Grenzabkommens gleichfalls weniger geeignet.

• Von besonderer Tragweite auf dem Sektor der gesamten Raumforschung und Raumnutzung ist die Arbeit der Organisation der Vereinten Nationen (UNO) selbst. Sowohl unter dem Gesichtspunkt der Universalität ihres Aufgaben- und Zuständigkeitsbereiches, wie der Universalität ihres Mitgliedstandes (126 Mitglieder) erscheinen die Vereinten Nationen bestens qualifiziert, ein Grenzabkommen auszuarbeiten und ihren Mitgliedstaaten gegenüber wirksam zu vertreten²⁰. Hinzu

18 Haley, aaO., S. 309.

19 International Telecommunication Convention vom 21. Dezember 1959, in Kraft seit 1. Januar 1961, abgeändert durch die Final Acts of the Extraordinary Administrative Radio Conference to Allocate Frequency Bands for Space Radiocommunication Purposes vom 8. November 1963.

20 Vgl. Artikel 1 der Satzung der Vereinten Nationen, der es als Ziel der Vereinten Nationen (the purposes of the United Nations; les buts des Nations Unies) bezeichnet,

"1. To maintain international peace and security (Maintenir la paix et la sécurité internationales)

2. To develop friendly relations among nations based on respect for the principle of equal rights and self-determination of peoples ... (Développer entre les nations des relations amicales fondées sur le respect du principe de l'égalité de droits des peuples et leur droit à disposer d'eux-mêmes ...)

3. To achieve international cooperation in solving international problems of an economic, social, cultural, or humanitarian character, and in promoting and encouraging respect for human rights and for fundamental freedoms for all without distinction as to race, sex, language, or religion...

kommt, daß sich die Vereinten Nationen nach ihrem eigenen Selbstverständnis stets als Angelpunkt internationaler Zusammenarbeit betrachteten²¹.

So war durch EntschlieÙung 1348 (XIII) der Vollversammlung vom 13. Dezember 1958 (Question of the Peaceful Uses of Outer Space) ein Sonderausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraumes ins Leben gerufen worden (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space; Comité Spécial pour l'Utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique; comisión especial sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos; special'nyj komitet po ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva v mirnych celjach), der beauftragt wurde, der Vollversammlung auf ihrer 14. Sitzungsperiode über folgende Fragen Bericht zu erstatten:

(Réaliser la coopération internationale en résolvant les problèmes internationaux d'ordre économique, social, intellectuel ou humanitaire, en développant et en encourageant le respect des droits de l'homme et des libertés fondamentales pour tous, sans distinction de race, de sexe, de langue ou de religion)

4. To be a center for harmonizing the actions of nations in the attainment of these common ends. (Etre un centre où s'harmonisent les efforts des nations vers ces fins communes.)"

- 21 So der Wortlaut von EntschlieÙung 1721 (XVI) vom 20. Dezember 1961: "... The United Nations should provide a focal point for international co-operation in the peaceful exploration and use of outer space" - "... l'Organisation des Nations Unies doit constituer un centre pour la coopération internationale touchant l'exploration et l'utilisation pacifiques de l'espace extra-atmosphérique" - "Las Naciones Unidas deben ser el elemento central de la cooperación internacional en materia de exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos" - "... Organizacija Ob-edinennych Nacij dolžna byt' centrom dlja meždunarodnogo sotrudničestva pri issledovanii i ispol'zovanii kosmičeskogo prostranstva v mirnych celjach" (UN Doc. Res. 1721, XVI, CAOR, Suppl. 17, S. 6 f.).

- "a) The activities and resources of the United Nations, of its specialized agencies and of other international bodies relating to the peaceful uses of outer space;
- b) The area of international co-operation and programs in the peaceful uses of outer space which could appropriately be undertaken under United Nations auspices to the benefit of States irrespective of their economic or scientific development ...
- c) The future organizational arrangements to facilitate international co-operation in this field within the framework of the United Nations;
- d) The nature of legal problems which may arise in the carrying out of programs to explore outer space... "22

Der Sonderausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums wurde mit Entschließung 1472 (XIV) der Vollversammlung der Vereinten Nationen vom 12. Dezember 1959 (International Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space) durch einen gleichbenannten Ständigen Ausschluß ersetzt, der mit ähnlichen Aufgabenbereichen betraut wurde:

- "a) To review, as appropriate, the area of international co-operation and to study practical and feasible means for giving effect to programs in the peaceful uses of outer space which could appropriately be undertaken under United Nations auspices...
- b) To study the nature of legal problems which may arise from the exploration of outer space... "23

Der Ständige Ausschluß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums, der sich aus einem rechts- und einem naturwissenschaftlichen Unterausschuß zusammensetzt, und dem Vertreter Albanien, Argentinien, Australien, Österreich, Belgien, Brasilien, Bulgarien, Kanadas, der Tschechoslowakei, der Vereinigten Staaten, Frankreichs, Ungarns, Indiens, des Iran, Italiens,

22 UN Doc. Res. 1348 (XIII), GAOR 1958, Suppl. 18, S. 5 f.; dazu: Galloway, The United Nations ad hoc Committee on the Peaceful Uses of Outer Space.

23 UN Doc. Res. No. 1472 (XIV), GAOR 1959, Suppl. 16, S. 5 f.; dazu: Dembling/Arons, Space Law and the United Nations - The Work of the Legal Subcommittee of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, S. 329 ff.; Meyer, Behandlung der Rechtsprobleme des Weltraums durch die Vereinten Nationen; Schick, A subjective approach to the work of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, S. 204 ff.; Nikolaev, O mežplanetom sotrudničestve v mirnom ispol'zovanii kosmosa, S. 111 f.

24 Vgl. Kapitel 1, Abschnitt 2, Fußnote 34.

Japans, des Libanon, Mexikos, Polens, Rumäniens, Großbritanniens, der Vereinigten Arabischen Republik, Schwedens und der Sowjetunion angehören, hat eine Mehrzahl weltraumrechtlicher Entschliefungen vorbereitet und der Vollversammlung zur Annahme unterbreitet²⁴.

Zudem sind die Vereinten Nationen die einzige internationale Organisation, die es sich zur Aufgabe gesetzt hat, den Terminus Weltraum einer Begriffsbestimmung zu unterwerfen. Ihre Vollversammlung hatte mit Entschliefung 2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966 den Ausschuf zur friedlichen Nutzung des Weltraums beauftragt, der Frage der "definition of outer space" seine Aufmerksamkeit zu widmen und der Vollversammlung über den Fortgang der diesbezüglichen Arbeiten Bericht zu erstatten²⁵.

In Anbetracht der bisher geleisteten weltraumrechtlichen Arbeit internationaler Organisationen kann davon ausgegangen werden, daß ein Abkommen zur Regelung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum am sachgerechtesten vom Ausschuf der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums vorbereitet und von der Vollversammlung in Resolutionsform den Mitgliedstaaten zur Zeichnung anempfohlen würde.

b) Inhalt und Rechtsnatur eines Grenzabkommens

Abkommen, im Gegensatz zu Theorien, deduzieren nicht, sondern normieren. Sie stellen das gewonnene Ergebnis als Rechtssatz dar, der unabhängig von seiner Entstehungsgeschichte und den Motiven, die zu seiner Annahme geführt haben, diejenigen Rechtssubjekte berechtigt und verpflichtet, die sich ihm unterworfen haben.

25 Vgl. dazu eingehender: Einleitung, Fußnoten 4 - 7.

aa) Der materiellrechtliche Teil eines
Grenzabkommens

Der materiellrechtliche Teil eines Abkommens zur Regelung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum sollte außer der geometrischen Lokalisierung der Grenze die mit der Grenzziehung eng verbundene Frage des Transitrechts von Ätherwellen und Raumfahrzeugen umfassen.

Angestrebt ist primär eine topographische Trennung zwischen dem territorialstaatlichen Luftraum, d.h. dem Luftraum über staatlichen Bodengebieten, und dem darüber gelegenen gesamt menschheitlichen Weltraum (Präambel Absatz 1 und 2 des vorgesehenen Abkommens). Jedoch können die Vorschriften des Abkommensentwurfes erforderlichenfalls per analogiam auf die Grenze zwischen dem Luftraum über Niemandsland oder der hohen See und dem Weltraum Anwendung finden. Es wird der Titel "Abkommen zur Regelung der Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum" vorgeschlagen.

Der Verlauf der Grenzfläche wird, wie in Kapitel 3 Abschnitt 1 dargelegt, durch Angabe der Methode ihrer geometrischen Konstruktion lokalisiert. Als Grenzfläche wird dabei eine Fläche gewählt, deren sämtliche Punkte vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoides eine Entfernung von 80 000 Meter haben (Art. 1 des vorgesehenen Abkommens). Der terminus technicus "Internationales Referenzellipsoid" wird in Artikel 2 begrifflich gefaßt.

Inhalt, Umfang und Grenzen eines vertraglichen Transitrechtes für elektromagnetische Ätherwellen und startende bzw. landende Raumfahrzeuge finden sich in den Artikeln 3 und 4 geregelt.

Möge das vorgesehene Abkommen die Ausweitung nationaler Rivalitäten auf den Weltraum verhindern und zugleich einen Beitrag zu weiterer internationaler Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraumes zu ausschließlich friedlichen Zwecken in wissenschaftlicher wie rechtlicher Hinsicht leisten (Präambel Absatz 3 und 4)!

Als Abkommenstext wird nachfolgender Entwurf empfohlen:

Entwurf eines Abkommens zur Regelung der Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum

Die vertragschließenden Parteien,

In Anerkenntnis der vollständigen und ausschließlichen Hoheit eines jeden Staates im Luftraum über seinem Bodengebiet,

Unter Hinweis auf die große Bedeutung des Vertrages über die Prinzipien zur Regelung der Betätigung von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraumes, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, der vorsieht, daß der Weltraum, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper, nicht der nationalen Aneignung durch Geltendmachung von Hoheitsansprüchen, mittels Benutzung oder Okkupation oder in sonstiger Weise unterliegt,

Geleitet von dem Wunsche, zu weiter internationaler Zusammenarbeit bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums zu ausschließlich friedlichen Zwecken in wissenschaftlicher wie rechtlicher Hinsicht bei zutragen,

In der Überzeugung, daß ein Abkommen zur Regelung der Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum dazu beitragen wird, internationalen Frieden und Sicherheit zu wahren und die Ausweitung bestehender nationaler Rivalitäten auf den Weltraum zu verhindern,

Haben folgendes vereinbart:

Artikel 1

Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der vertragschließenden Parteien und dem Weltraum wird durch eine Fläche gebildet, deren jeder Punkt vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoids eine Entfernung von 80 000 Metern hat.

Artikel 2

"Internationales Referenzellipsoid" bedeutet dasjenige Rotationsellipsoid der Erde, dessen große Halbachse 6 378 388 Meter und dessen Abplattung 1 : 297 beträgt.

Artikel 3

Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der vertragschließenden Parteien und dem Weltraum hindert nicht die Funksendefreiheit der Staaten. Die vertragschließenden Parteien betrachten den Transit derjenigen elektromagnetischen Wellenbereiche als frei und unbeschränkt, die derzeit in der internationalen Nachrichtenübermittlung Verwendung finden.

Artikel 4

1. Jede vertragschließende Partei gewährt den anderen vertragschließenden Parteien auf der Grundlage der Gegenseitigkeit das Recht auf unschädlichen Durchflug durch ihren Luftraum in dem Maße, in dem das Recht erforderlich ist
 - (a) zum Zwecke wirksamer und sicherer Entsendung von Raumfahrzeugen von den Bodengebieten des Entsendestaates in den Weltraum,
 - (b) zum Zwecke wirksamer und sicherer Rückführung von Raumfahrzeugen aus dem Weltraum auf die Bodengebiete des Entsendestaates.
2. Der Durchflug ist unschädlich, solange er ausschließlich friedlichen Zwecken dient und nicht die Ordnung und Sicherheit der überflogenen Staaten beeinträchtigt.

bb) Der formellrechtliche Teil eines Grenzabkommens

Der formellrechtliche Teil eines Abkommens zur Regelung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum sollte den Kreis potentieller Paziszenten bezeichnen sowie die Bedingungen seines Inkrafttretens, seiner Unterzeichnung, seines Beitritts und seiner Kündigung enthalten. Dabei können die formellrechtlichen Bestimmungen des Weltraumvertrages und des Abkommens zur Rettung von Astronauten, zu Rückerstattung von Astronauten und zur Rückerstattung von in den Weltraum entsandten Gegenständen sachgerecht übernommen werden.

Auszugehen ist von der Einsicht, daß die vertragliche Regelung der Grenze zwischen Luftraum und Weltraum nur in einem universalen Abkommen verankert werden kann. Um den Universalcharakter des Grenzabkommens zu wahren, kann der Kreis potentieller Paziszenten nicht auf einen geschlossenen Staatenkreis, wie die Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen und ihrer Sonderorganisationen, beschränkt werden. Wie der Weltraumvertrag, das Abkommen zur Rettung von Astronauten, das Moskauer Atomteststopabkommen und die Genfer Seerechtsabkommen muß das Grenzabkommen allen Staaten der internationalen Gemeinschaft zur Zeichnung (signature; signatüre) oder zum Beitritt (accession; adhésion) offenstehen (offenes Abkommen; Art. 5 Abs. 1)²⁶.

Dem Universalcharakter des Grenzabkommens trägt seine Authentizität in den fünf Amtssprachen der Vereinten Nationen, Chinesisch, Englisch, Französisch, Russisch und Spanisch, Rechnung (Art. 8)²⁷. Dem Grundsatz der Universalität ist das Prinzip der Offenkundigkeit nahe verwandt: So wurde in Artikel 5 Absatz 6 für die Depositarregierung(en) eine Registrierungspflicht in Übereinstimmung mit Artikel 102 der Satzung der Vereinten Nationen grundgelegt²⁸. Nach

-
- 26 Vgl. Art. 14 Abs. 1 Weltraumvertrag (UN Doc. Res. 2222 XXI, 19. Dezember 1966); Art. 7 Abs. 1 Abkommen zur Rettung von Astronauten, zur Rückerstattung von Astronauten und zur Rückerstattung von in den Weltraum entsandten Gegenständen (UN Doc. Res. 2345, XXII, 16. Januar 1968); Art. 26 bzw. 28 Abkommen über die Küstengewässer und die Anschlußzone (UN Doc. A/Conf. 13/L. 52); Art. 31 bzw. 33 Abkommen über die hohe See (UN Doc. A/Conf. 13/L. 53); Art. 15 bzw. 17 Abkommen über die Fischerei und die Erhaltung der Fischereibestände (UN Doc. A/Conf. 12/L. 54); Art. 8 bzw. 10 Abkommen über den Festlandsockel (UN Doc. A/Conf. 13/L. 55).
- 27 Vgl. Art. 17 Weltraumvertrag; Art. 10 Abkommen zur Rettung von Astronauten; Art. 32 Abkommen über die Küstengewässer und die Anschlußzone; Art. 37 Abkommen über die hohe See; Art. 22 Abkommen über die Fischerei und die Erhaltung der Fischereibestände; Art. 15 Abkommen über den Festlandsockel.
- 28 Vgl. Art. 14 Abs. 6 Weltraumvertrag; Art. 7 Abs. 6 Abkommen zur Rettung von Astronauten; eine Registrierungspflicht erübrigt sich für die Genfer Seerechtsabkommen, deren Ratifikations- bzw. Beitrittsurkunden beim Generalsekretär der Vereinten Nationen zu hinterlegen sind.

übereinstimmender Lehre und Praxis ist die Registrierung jedoch keine Geltungsvoraussetzung des Abkommens.

Das Abkommen tritt nach Artikel 5 Absatz 3 mit Hinterlegung der Ratifikationsurkunden durch eine im einzelnen zu bestimmende Anzahl von Regierungen, einschließlich der gemäß Absatz 2 des gleichen Artikels zu Depositarregierungen ernannten Regierungen, in Kraft. Für Staaten, deren Ratifikations- oder Beitrittsurkunden nach Inkrafttreten des Abkommens hinterlegt werden, tritt es am Tage der Hinterlegung ihrer Ratifikations- oder Beitrittsurkunden in Kraft (Art. 5 Abs. 4)²⁹. Es war damit der überwiegenden Praxis multilateraler Abkommen gefolgt worden .

Die zum Inkrafttreten des Abkommens erforderliche Mindestanzahl von Ratifikationen sollte im Interesse der Effizienz des Abkommens niedrig gehalten werden. Die vier Genfer Seerechtsabkommen des Jahres 1958, die mangels der erforderlichen Anzahl von Ratifikationen noch nicht in Kraft getreten sind, hatten sie auf 22, der Weltraumvertrag und das Abkommen zur Rettung von Astronauten auf fünf festgelegt³⁰. Letztere Lösung erscheint praktikabler; sie würde eine allzu lange Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt der Unterzeichnung und dem des Inkrafttretens vermeiden.

Die Möglichkeit der Vertragskündigung (withdrawal; retraits) wurde in Artikel 7 niedergelegt. Sie erfolgt durch schriftliche Anzeige, die frühestens ein Jahr nach dem Inkrafttreten des Abkommens erstattet werden kann, und wird ein Jahr nach dem Tage ihres Einganges wirksam. Die Zweckmäßigkeit der Aufnahme einer Kündigungsklausel in den Vertragskörper mag kontrovers bleiben. Jedoch war im Hinblick auf die Bestimmungen des Weltraumvertrages und des Abkommens zur Rettung von Astronauten eine vertragliche Regelung der allgemeinen völkergewohnheits-

29 Art. 14 Abs. 3 bzw. 4 Weltraumvertrag; Art. 7 Abs. 3 bzw. 4 Abkommen zur Rettung von Astronauten; Art. 29 Abs. 1 bzw. 2 Abkommen über die Küstengewässer und die Anschlußzone; Art. 34 Abs. 1 bzw. 2 Abkommen über die hohe See; Art. 18 Abs. 1 bzw. 2 Abkommen über die Fischerei und die Erhaltung der Fischereibestände; Art. 11 Abs. 1 bzw. 2 Abkommen über den Festlandsockel.

rechtlichen vorgezogen worden.

Der Geltungsbereich des Grenzabkommens ist wie der jedes völkerrechtlichen Abkommens primär auf die Paziszenten beschränkt (pacta tertiis nec prosunt nec nocent)³². Auch ein Übereinkommen der Quasitotalität der Völkergemeinschaft schafft nicht eo ipso Normen allgemeinen Völkerrechts. Jedoch kann davon ausgegangen werden, daß Vertragsnormen, die sich nicht im Leistungsaustausch erschöpfen, sondern eine objektive Rechtsordnung begründen, auch diejenigen Staaten der internationalen Gemeinschaft berechtigen und verpflichten, die sich dieser Rechtsordnung nicht einvernehmlich unterworfen haben, soweit nur diese objektive Rechtsordnung im Rahmen der Befugnisse begründet wurde, die das allgemeine Völkerrecht den vertragschließenden Parteien zugesteht.

Als Abkommenstext wird nachfolgender Entwurf, der den formalrechtlichen Bestimmungen des Weltraumvertrages und des Abkommens zur Rettung von Astronauten entspricht, vorgeschlagen:

Artikel 5

1. Dieses Abkommen steht allen Staaten zur Zeichnung offen. Ein Staat, der dieses Abkommen nicht zeichnet, bevor es gemäß Absatz 3 dieses Artikels in Kraft getreten ist, kann ihm jederzeit beitreten.
2. Dieses Abkommen bedarf der Ratifikation durch die Signatarstaaten. Die Ratifikations- und Beitrittsurkunden sind bei der (den) Regierung(en) von (der) . . . zu hinterlegen, die hiermit zu(r) Depositarrregierung(en) bestimmt wird (werden).

30 Art. 14 Abs. 3 Weltraumvertrag; Art. 7 Abs. 3 Abkommen zur Rettung von Astronauten; Art. 29 Abs. 1 Abkommen über die Küstengewässer und die Anschließzone; Art. 34 Abs. 1 Abkommen über die hohe See; Art. 18 Abs. 1 Abkommen über die Fischerei und die Erhaltung der Fischereibestände; Art. 11 Abs. 1 Abkommen über den Festlandsockel.

31 Art. 16 Weltraumvertrag; Art. 9 Abkommen zur Rettung von Astronauten. Anders die vier Genfer Seerechtsabkommen, die lediglich Textänderungen, dagegen keinen Austritt vorsahen.

32 Vgl. Urteil des StIGH im Chorzow-Fall: "un traité ne fait droit qu'entre les Etats qui y sont parties" ("A treaty only creates law as between the States which are parties to it." - PIIJ Series A, No. 8, S. 29).

3. Dieses Abkommen tritt mit Hinterlegung der Ratifikationsurkunden durch Regierungen, einschließlich der gemäß diesem Abkommen als Depositarregierungen) bestimmten Regierung(en), in Kraft.
4. Für diejenigen Staaten, deren Ratifikations- oder Beitrittsurkunden nach Inkrafttreten dieses Abkommens hinterlegt werden, tritt es am Tage der Hinterlegung ihrer Ratifikations- oder Beitrittsurkunden in Kraft.
5. Die Depositarregierung(en) wird (werden) allen Signatar- und beitretenden Staaten unverzüglich den Zeitpunkt jeder Unterzeichnung, der Hinterlegung jeder Ratifikations- oder Beitrittsurkunde zu diesem Abkommen und den Zeitpunkt seines Inkrafttretens sowie andere Angaben bekannt geben.
6. Dieses Abkommen ist durch die Depositarregierung(en) gemäß Artikel 102 der Satzung der Vereinten Nationen zu registrieren.

Artikel 6

Jede vertragschließende Partei kann Änderungen dieses Abkommens vorschlagen. Änderungen treten für jede vertragschließende Partei, die die Änderung annimmt, mit ihrer Annahme durch die Mehrheit der vertragschließenden Parteien und später für jede verbleibende vertragschließende Partei am Tag der Annahme durch diese in Kraft.

Artikel 7

Jede vertragschließende Partei kann das Abkommen ein Jahr nach seinem Inkrafttreten durch schriftliche Ankündigung an die Depositarregierung(en) kündigen. Eine solche Kündigung wird ein Jahr nach dem Tag des Eingangs der Ankündigung wirksam.

Artikel 8

Dieses Abkommen, dessen chinesische, englische, französische, russische und spanische Fassung in gleicher Weise maßgeblich sind, ist in den Archiven der Depositarregierung(en) zu hinterlegen. Ordnungsgemäß beglaubigte Abschriften dieses Abkommens sind von der (den) Depositarregierung(en) den Regierungen der Signatarstaaten und beitretenden Staaten zu übermitteln.

Zu Urkund dessen haben die Unterzeichneten, ordnungsgemäß bevollmächtigt, dieses Abkommen gezeichnet.

Geschehen in am Tage des Jahres eintausendneuhundertund. . . .

A N H A N G

The Limit between Airspace and Outer Space
as Subjects of Legal Regulation

- Abstract prepared and translated by the author -

The author makes it his business to set up in this doctoral thesis a boundary between airspace and outer space on the methodological basis of the law applicable to both spaces. In doing so, he strictly discriminates between airspace and outer space qua subjects of legal regulation in the syntactic or normative field (Chapter 1), airspace and outer space qua empirical realities in the semantic or de facto field (Chapter 2), and the establishment of the limit between airspace and outer space qua legal decision (Chapter 3).

Chapter 1 - Airspace and Outer Space as Subjects
of Legal Regulation¹

"Airspace" and "outer space" being used in a specific context with many other legal terms, it stands to reason that a limit between them can only be drawn up in an objective way if the delimitation is based on a thorough knowledge of the lex lata applicable to both spaces. This law is, with reference to the enumeration of the sources and evidences of international law embodied in Article 38 (1) of the Statute of the International Court of Justice, to be evidenced in the light of international treaties (Paragraph 1), customary international law (Paragraph 2), and international doctrine and teachings (Paragraph 3).

Paragraph 1² shows that, by virtue of international treaties, the airspace above the territories of States, contrary to the airspace hanging over the high seas, is subject to the "complete and exclusive sovereignty" of the subjacent States (Article 1 of the Paris Convention on International Aerial Navigation of 1919; Article 1 of the Chicago Convention for Civil Air Navigation of 1944). Territorial sovereignty

1) p. 11 et seq.

2) p. 13 et seq.

in the air is only limited by certain prohibitions of use (e. g. the prohibition to procure, cause, or encourage nuclear weapon explosions; Article 1 of the Moscow Nuclear Test Ban Treaty) and, subject to certain restrictions, the contractual right of free air navigation (Paris and Chicago Conventions).

Unlike airspace, "outer space, including the Moon and other celestial bodies, is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use or occupation, or by any other means." (Article 2 of the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies of December 19, 1966; so-called "Outer Space Treaty"). The principle of freedom of outer space is positively limited by the obligation to explore and use outer space in the interest and for the betterment of all nations (Article 1 of the Outer Space Treaty), negatively by the prohibition of non-peaceful uses of outer space (Article 1 of the Moscow Nuclear Test Ban Treaty; Article 4 of the Outer Space Treaty).

Paragraph 2³ pays attention to the question of whether and to what extent the legal status of airspace and outer space is regulated by universal norms of international customary law also binding upon the minority of States which have neither signed, nor acceded to, an agreement on air law and space law.

It is shown that all States of the international community have asserted the principle of air sovereignty for over 50 years both by their international practice and their internal legislation. A right of innocent passage of aircrafts through national territorial space, however, could not be created as a customary rule.

With respect to the freedom of outer space, customary international law is held to be in existence. In opposition to the leading opinion which denies existing customary rules of space law as lacking the essential element of an inveterate usage (*usus longaevis*), it is argued that the chronological factor is but a concomitant phenomenon of a consolidating legal conscience (*opinio juris*) to be dropped in so far as spontaneity, intensity, and universality of the legal conscience allow to dispense with the effective application of the norms in question.

Paragraph 3⁴ deals with the international doctrine in respect to airspace and outer space.

A historic survey of the theories of freedom of air (*aer liber*; *Luftfreiheitstheorie*) and State sovereignty in the air (*aer clausus*; *Luftsovereigntytheorie*) gives proof of the unanimous and uncontested opinion that the airspace above national territories, considered to be either an integral part or an appurtenance of the soil, participates *ipsa natura*, up to a height to be determined *de lege ferenda*, in the legal status of the territory.

3) p. 49 et seq.

4) p. 76 et seq.

As to outer space, the maxim "Cujus est solum, ejus est usque ad coelum et ad inferos" (so-c.usque - ad - coelum - theory; Unendlichkeitstheorie) turns out to have no place in contemporary legal thinking. It is admitted today both by Western and Eastern publicists that outer space, on grounds of the common interests of all mankind as well as the impossibility of its effective control, is not susceptible of unilateral use to the exclusion of others, irrespective of whether sovereign rights are asserted geocentrically by projecting national territorial space into the universe or cosmocentrically by internationally relevant acts of occupation (so-c. theory of freedom of outer space; Weltraumfreiheits-theorie).

Chapter 2 - Airspace and Outer Space as Empirical Realities ⁵

Frontiers gain in efficiency and rationality in proportion as they happen to conform to empirical realities. Therefore an objective delimitation will attempt to take, to the greatest extent feasible and practicable, empirical characteristics into account. Among such empirical characteristics, a distinction should be made between juridico-political, dynamographical, and spatiographical ones.

Paragraph 1 ⁶ indicates that airspace and outer space are used in a typically legal, political, sociological, and economic sense to be only interpreted in the light of the social order which surrounds them and in which they display their legal effects. It is the theory of effectiveness and the theory of State security that try to conform to this mode of interpretation.

The theory of effectiveness (Effektivitätstheorie) ⁷ according to which the limit between airspace and outer space coincides ipso facto with the upper limit of the space effectively controllable by the subjacent State is analysed and evaluated in the framework of general international law. It must be rejected decidedly both for practical reasons and reasons of legal construction and dogmatics. On the one hand it does not lead to an invariable and durable boundary surface, and on the other it incurs the risk of contributing to a regrettable terminological syncretism of validity of legal norms and effectiveness of control, thus resulting in a Machiavellian apotheosis of power politics which identifies the prevailing element of international order with the exercise of, and subordination to, naked political power.

The theory of State security (Sicherheitstheorie) ⁸ which takes the good order and security of subjacent States as the standard of demarcation is scrutinized in regard to its juridical practicability from a double point of view: a survey of dangers arising from an advanced

5) p. 100 et seq.

6) p. 101 et seq.

7) p. 102 et seq.

8) p. 119 et seq.

network of efficient high altitude espionage is followed by a detailed examination of dangers arising from a highly developed system of efficient space and ground-space weapons.

Upon this methodological basis it is shown that neither an invariable limit can be found - especially considering the dangers of oblique espionage and intrusion across the vertical airspace frontiers - beyond which it would be possible to supply satisfactorily all security wants of territorial States, nor a relevant reason to widen the unilateral rights of self-defence and self-preservation by projecting the sphere of State influence into space. It must, on the contrary, be argued that State interests can no way be adequately served by the unilateral creation of impermeable territories; for unilateral sovereign rights are not only improper to avert the risk of universal conflicts of cosmic dimensions, but, as they oppose States and blocks of States with even greater vehemence, also tend to nourish world - wide distrust and separatist isolationism.

Paragraph 2⁹ makes an attempt to draw up a limit between airspace and outer space in view of the dynamographical usability of the earth ambient space. In this connection the distinction between air-flight and space-flight regime is based on the prototypal terminology of aircraft and spacecraft.

A survey of enumerative and abstract definitions existing in actual international law yields that "aircraft", in its central scope of definition, means all crafts dependent upon atmospheric support (prototypal aircrafts), and "spacecraft", in its central scope of definition, all flying contrivances in terrestrial orbit or beyond (prototypal spacecrafts), whereas flying contrivances, in their highly controversial marginal scope of definition, comprise ballistic missiles in a restricted sense (intercontinental rocket vehicles), and aero-space amphibian vehicles (space gliders; re-entry vehicles etc.) the legal classification of which has to be determined as the circumstances may require.

The generic term "dynamographical theories" (or: theories based on flight dynamics)¹⁰ embraces the functional theory (funktionalistische Theorie), the trizonal theory (Dreizonentheorie), and the dynamographical bizonal theory (flugdynamische Zweizonentheorie).

The functional theory¹¹ conceives of airspace and outer space as being functions of flight devices subject to different legal regulations, not topographically definable localities. A spatial frontier may therefore be forgone; the delimitation gives way to a functional barrier to be determined merely by flight velocity: all devices flying at a speed inferior to the orbital speed (sub-orbital velocity) shall be subject to the complete and exclusive sovereignty of the territorial State, whereas all devices

9) p. 148 et seq.

10) p. 171 et seq.

11) p. 171 et seq.

flying at a speed equal or superior to the orbital speed (orbital or super-orbital velocity) shall enjoy freedom in outer space regardless of the altitude of their respective flight.

A critical appraisal of the functional approach evidences the physical impossibility of measuring the degree of dangerousness of flight devices exclusively upon the flight velocity at the moment in question. The scientific impracticability of the functional concept goes hand in hand with juridico-dogmatic objections which result from the fact that the international law in force, in spite of several rudimentary tendencies, is unfavourable to a functional concept of sovereignty.

The trizonal theory (or: contiguous space theory; Dreizonentheorie)¹² has, on the analogy of maritime law, proposed to establish between airspace and outer space a transitional or contiguous zone the lower limit of which is the maximum flight altitude of devices dependent upon atmospheric support, and the upper limit of which is the theoretical minimum perigees of terrestrial satellites. The contiguous zone concept, too, lacks scientific and juridical legitimacy. On the one hand it is impossible both to make out a constant theoretical upper limit of airflight and a constant theoretical lower limit of satellite trajectories, and on the other hand there is no reason to undergo the scientific difficulties of a double demarcation without obtaining considerable juridico-systematic advantages in return.

The dynamographical bizonal theory¹³ attempts to elude the problems of a double demarcation by adopting a dynamographical mean or median line as the boundary between airspace and outer space. It is in this sense that the leading Western opinion advocates the so-called von-Kármán primary jurisdictional boundary line at an altitude of approximately 83 kilometers.

A critical appraisal of the von - Kármán concept also comes to the conclusion that the above separative line between aeronautical and astronautical flight-space is technically impracticable and juridically insufficient. Being conceived as the height at which the friction heat caused by atmospheric drag at local circular velocity increases so as to deform or even destroy instrumentalities, it results in a set of heat barriers located at fluctuating altitudes which are not only functions of variable heat resistance, but also of the aerodynamical surface structure of flight devices, like the hemispherical nose radius and the emissivity of materials.

Paragraph 3¹⁴ shows that, based on the synonymy of airspace and atmospheric space, on the one hand, and of outer space, extra-atmospheric space, and extra-terrestrial space, on the other, airspace and

12) p. 181 et seq.

13) p. 192 et seq.

14) p. 204 et seq.

outer space may be properly interpreted in their natural (i. e. spatiographical meaning as determined by certain immanent environmental conditions, irrespective of juridico-political characteristics and dynamographical usability.

A survey of the vertical stratification of the earth ambient space serves to distinguish an aerological-aeronomical and an astronomical-astrodynamical approach. Qua subject of aerology and aeronomy, space comprises the stratification of the atmosphere (troposphere 0 - 12 km.; stratosphere 12 - 80 km.; ionosphere 80 - 400 km.; suprasphere 400 - 1,000 km.; exosphere beyond 1,000 km.; magnetosphere 500 - 500,000 km.); qua subject of astronomy, space is understood to be the totality of the four-dimensional space-time continuum which contains and encloses the mass of the universe (terrestrial space or the terrestrial-lunar system; interplanetary space or the solar system; interstellar space or the galactic system; extra-galactic system or the entirety of the universe).¹⁵

According to the double nomenclature of earth ambient space, a double methodological access to the delimitation between airspace and outer space may be provided (gravigraphical and aerological theories; gravigraphische und ærologische Theorie).

In the light of the gravigraphical theory¹⁶ the limit between airspace and outer space is constituted by the upper boundary of predominant earth mass attraction in space. This boundary can be both an equigravigraphical surface, i. e. a surface at every point of which the field intensities of the terrestrial and the solar gravitational fields are equivalent (geopotential = heliopotential) or an equidynamical surface, i. e. the outmost boundary of continuous terrestrial satellite orbits (gravipause or satellitopause). The former is at a distance of approximately 256,000 kilometers from the mass center of the Earth, the latter at a distance of approximately 1.5 million kilometers.

Although resulting in a clear-cut frontier surface, the gravigraphical concept meets with serious juridico-systematic objections. As it is not only the Earth in the earth-sun system, but also the Moon in the earth-moon system which has its own gravisphere (selenosphere), it must be argued that the lunar sphere should be exempt from the sphere of national territorial sovereignty as being an extra-territorial exclave; furthermore, the above-mentioned altitudes are out of all proportion to the subjacent ground territories.

The aerological theory¹⁷ sets up a boundary between airspace and outer space either at the material upper limit of the atmospheric envelope, i. e. the point at which atmospheric gas particles can no longer be encountered, or at a structural caesura, in the vertical air stratification, at which the most significant functional changes of the atmospheric phenotype occur.

15) p. 206 et seq.

16) p. 222 et seq.

17) p. 230 et seq.

A critical appraisal of the aerological theory leads to the conclusion that the atmosphere diffuses asymptotically, i.e. continuously into the interplanetary gas medium so as not to allow one to speak scientifically of a material upper limit of the air. A functional caesura can however be encountered which is located in the region between 80 and 90 kilometers (the upper limit of the homosphere and the basis of the heterosphere, so-called homopause). It is at this altitude that the most distinctive functional pauses of the atmosphere incur which, beyond this transitional layer, is no longer to be reasonably compared to the atmospheric strata near the ground, thus being ecologically space equivalent.

At this altitude are located: ¹⁸

- . . the thermodynamical transition from the mesospheric region of temperatures decreasing with height to the thermospheric region of constant temperature increase with height (mesopause and basis of the thermosphere);
- . . the aerochemical transition from the molecular form of atmospheric component parts to the atomic form by photodissociation (basis of the dissociation sphere);
- . . the aerophysical transition from the electrically neutral lower layers of the atmosphere (neutrosphere) to the electrically charged upper layers (neutropause and basis of the ionosphere);
- . . the gas-kinetic transition from the atmospheric region where complete mixing maintains constant proportions of the atmospheric component parts to the region where diffusive processes separate the component parts (basis of the diffusive sphere);
- . . the generally aerological transition from the invariable atmospheric region to the gas layer where periodical variations of temperature, dissociation, ionisation, gas pressure, and gas density are essential to the fluctuating phaenotype of the atmosphere (basis of periodical atmospheric fluctuations).

The region included between 80 and 90 kilometers is not only aerologically the most suitable point of departure for a legal differentiation, but also proves to be a satisfactory compromise of spatiographical-aerological, dynamographical-technological, juridico-political, and juridico-dogmatic considerations. It is recommended to use the homopause as the working basis of a legal demarcation.

Chapter 3 - The Establishment of the Limit between Airspace and Outer Space as a Legal Decision¹⁹

The foundation of a limit between airspace and outer space is not basically a scientific, but a legal task. Mere empirical realities neither constitute a sufficient criterion of relevant delimitation, nor contribute

18) p. 249 et seq.

19) p. 255 et seq.

to solving the legal and political problems confronting us in connection with the demarcation.

Paragraph 1²⁰ deals with the geometrical localisation of the frontier pursuant to the geocentric and the topocentric methods.

The geocentric method²¹ takes, irrespective of the (real or ideal) course of the Earth's surface, the physical or geometrical center of the Earth as the basis of construction. Geocentrically localised frontiers present not only the advantage of a relatively simple and uniform course, but also are qualified to underline the aspect of universality of the demarcation. They may be either spherical or equipotential surfaces.

Spherical surfaces, the center of which coincides with the geometrical center of the Earth, increase in height as the latitude increases; at the flattened poles they lie 21.5 kilometers higher than in the equatorial plane. Equipotential surfaces of the telluric gravitational field are surfaces at every point of which the gravitational acceleration of the Earth, regardless of potential centrifugal forces caused by the Earth's rotation, has the same numerical value. As they prove to be dynamographically remarkable surfaces, their role is of paramount importance in the computation of satellite trajectories. Equipotential surfaces, too, lie at variable altitudes dependent on latitude: at the poles they are approximately 11.4 kilometers higher than in the equatorial plane.

The topocentric method²², on the contrary, tries to set up the limit between airspace and outer space at a certain constant altitude above the geographical (real) or dynamographical (ideal) surface of the Earth. The latter may be called base surface, surface of comparison, or surface of reference. As base and boundary surfaces are equidistant at all latitudes, states are neither privileged nor discriminated against as to the vertical extent of their national territorial space.

The concept that tries to constitute the frontier by a projection of the geographical surface of the Earth into space must be emphatically rejected. As the frontier would reflect all indentations, elevations or depressions of the subjacent territories, flying devices would never be in a position, considering especially the inflexibility of their trajectories at high velocities, to follow its course.

The limit between airspace and outer space may finally be constituted by a projection of the dynamographical surface of the Earth into space. The surface of reference would be the equipotential surface of gravity that coincides with the mean sea-level and its ideal production under the continents (geoid). Equipotential surfaces of gravity, contrary to the above-mentioned equipotential surfaces of gravitation, mean surfaces at every point of which the gravity acceleration, i.e. the vector sum of

20) p. 255 et seq.

21) p. 257 et seq.

22) p. 262 et seq.

the gravitational and centrifugal forces of the rotatory Earth, has the same numerical value. The geoid approximately coincides with an ellipsoid of revolution of the Earth, the so-called International Ellipsoid of Reference, the semi-major axis of which is, per definitionem, 6,378,388 meters and the oblateness of which is 1 : 297.

It is suggested here, with due regard to the aerological transition from the homosphere to the heterosphere at an altitude of about 80 to 90 kilometers, to agree upon the following frontier : the limit between airspace and outer space should be a surface every point of which is at a distance of 80,000 meters from the nearest point of the International Ellipsoid of Reference²³.

Paragraph 2²⁴ is devoted to the legal regime of the frontier surface. The term "legal regime of the frontier surface" refers to the legal functioning of the frontier surface in view of the transit of so-called ether waves and spacecrafts through national territorial space.

A critical appraisal of the theories of freedom of, and sovereignty in, ether waves suggests the granting of a general and illimitable right of passage to the ranges of electromagnetic waves actually used in international telecommunication services, but the refusal of transit through national territorial space to high energy electromagnetic waves potentially usable as high energy space weapons²⁵.

A critical appraisal of the doctrine relative to the transit of spacecrafts through national territorial space attempts to base the right of passage on the scientific and technological properties of the launching and re-entry of space vehicles. As space vehicles usually re-enter the Earth's atmosphere at relatively small angles of attack so as to avoid peak decelerations caused by air friction superior to the maximum resistance of crew and material, it results that non-coastal States of small territories would be refused the right of free access to outer space and the celestial bodies therein unless a general and irrevocable right of transit were granted to them in so far as the safe and efficient launching and reentry of spacecrafts might technically require the passage through national territorial space.

23) p. 269 et seq.

24) p. 271 et seq.

25) p. 272 et seq.

On the analogy of the right of passage through territorial waters in maritime law, and in conformity with the basic postulate of exclusively peaceful uses and exploration, a right of transit shall be withheld unless the flight is innocent, i. e. takes place for exclusively peaceful purposes and does not impair the good order and the security of the State flown over²⁶.

Paragraph 3²⁷ deals with the regulation of the frontier surface by an international agreement. In opposition to theories, agreements do not deduce, but standardize by converting the theoretically deduced results into legal rules which, independent of their origin and the reasons that led to their conclusion, are binding upon contracting States.

A survey of the work achieved by governmental and non-governmental organisations leads to the conclusion that the United Nations, both because of its functional universality and the out-standing results achieved by it in the field of space law, is most highly qualified to prepare an agreement relating to the delimitation between airspace and outer space. Such an agreement would, in the best possible way, be elaborated by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space and submitted for States' acceptance by a resolution of the General Assembly.

The following Draft Agreement is proposed to provide a working basis for legal and scientific discussion:²⁸

Draft Agreement Regulating the Limit between the Airspace above the Territories of States and Outer Space

The Contracting Parties,

Recognizing that every State has the complete and exclusive sovereignty in the airspace above its territory,

Noting the great importance of the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, which provides that outer space, including the Moon and other celestial bodies, is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use or occupation, or by any other means,

26) p. 281 et seq.

27) p. 289 et seq.

28) p. 302/306 et seq.

Desiring to contribute to broad international co-operation in the scientific as well as in the legal aspects of the exploration and use of outer space for peaceful purposes,

Persuaded that an Agreement Regulating the Limit between the Airspace above the Territories of States and Outer Space will contribute to the maintenance of international peace and security and to the avoidance of the extension of present national rivalries into outer space,

Have agreed upon the following:

ARTICLE 1

The limit between the airspace above the territories of the Contracting Parties and outer space is a surface every point of which is at a distance of 80,000 meters from the nearest point of the International Ellipsoid of Reference.

ARTICLE 2

"International Ellipsoid of Reference" means the ellipsoid of revolution of the Earth the semi-major of which is 6,378,388 meters and the oblateness of which is 1 : 297.

ARTICLE 3

The limit between the airspace above the territories of the Contracting Parties and outer space does not impair the freedom of telecommunication of States. The Contracting Parties consider the transit of the ranges of electromagnetic waves actually used in the international broadcasting service to be free and illimitable.

ARTICLE 4

1. Each Contracting Party grants to the other Contracting Parties, on a basis of reciprocity, the right of innocent passage through its airspace to such extent as may be required to ensure
 - (a) safe and effective launching of spacecrafts from the territory of the launching State into outer space,
 - (b) safe and effective return of spacecrafts from outer space into the territory of the launching State.
2. Passage is innocent so long as it takes place for exclusively peaceful purposes and is not prejudicial to the good order or security of the State flown over.

ARTICLE 5

1. This Agreement shall be open to all States for signature. Any State which does not sign this Agreement before its entry into force in accordance with paragraph 3 of this article may accede to it at any time.

2. This Agreement shall be subject to ratification by signatory States. Instruments of ratification and instruments of accession shall be deposited with the Governments of which are hereby designated the Depositary Governments.
3. This Agreement shall enter into force upon the deposit of instruments of ratification by . . . Governments including the Governments designated as Depositary Governments under this Agreement.
4. For States whose instruments of ratification or accession are deposited subsequent to the entry into force of this Agreement, it shall enter into force on the date of the deposit of their instruments of ratification or accession.
5. The Depositary Governments shall promptly inform all signatory and acceding States of the date of each signature, the date of deposit of each instrument of ratification of and accession to this Agreement, the date of its entry into force and other notices.
6. This Agreement shall be registered by the Depositary Governments pursuant to Article 102 of the Charter of the United Nations.

ARTICLE 6

Any State Party to the Agreement may propose amendments to this Agreement. Amendments shall enter into force for each State Party to the Agreement accepting the amendments upon their acceptance by the majority of the States Parties to the Agreement and thereafter for each remaining State Party to the Agreement on the date of acceptance by it.

ARTICLE 7

Any State Party to the Agreement may give notice of its withdrawal from the Agreement one year after its entry into force by written notification to the Depositary Governments. Such withdrawal shall take effect one year from the date of receipt of this notification.

ARTICLE 8

This Agreement, of which the Chinese, English, French, Russian and Spanish texts are equally authentic, shall be deposited in the archives of the Depositary Governments. Duly certified copies of this Agreement shall be transmitted by the Depositary Governments to the Governments of the signatory and acceding States.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, duly authorized, have signed this Agreement.

Done in , at the cities of the day of the year one thousand nine hundred and

La limite entre l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique en tant qu'objets de réglementation juridique

- Abrégé rédigé et traduit par l'auteur -

L'auteur s'est proposé de tracer, dans la présente thèse de doctorat, une limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique sur la base du droit respectivement applicable à ces mêmes espaces. A cet effet il établit une distinction logique entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique en tant qu'objets de réglementation juridique sur le plan syntactique ou normatif (chapitre 1^{er}), les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique en tant que réalités empiriques sur le plan sémantique ou de fait (chapitre 2) et l'établissement de la limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique en tant que décision juridique (chapitre 3).

Chapitre 1^{er} - L'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique considérés comme objets de réglementation juridique

Les termes "espace atmosphérique" et "espace extra-atmosphérique" étant employés dans un contexte spécifique avec de nombreux autres termes juridiques, il va sans dire qu'une limite entre eux ne peut être établie objectivement que si la délimitation est fondée sur une connaissance approfondie de la lex lata applicable à ces deux espaces. La lex lata sera analysée à la lumière des traités internationaux (paragraphe 1^{er}), du droit international coutumier (paragraphe 2) et de la doctrine internationale (paragraphe 3). Il sera notamment tenu compte de l'énumération des sources de droit international énoncées au paragraphe 1^{er} de l'article 38 du Statut de la Cour Internationale de Justice.

Le paragraphe 1^{er}² prouve qu'en vertu de traités internationaux l'espace atmosphérique situé au-dessus des territoires des Etats,

1) p. 11 et ss.

2) p. 13 et ss.

contrairement à l'espace atmosphérique situé au-dessus de la haute mer, fait l'objet de la "souveraineté complète et exclusive" des Etats sous-jacents (article 1^{er} de la Convention relative à la navigation aérienne internationale de Paris 1919; article 1^{er} de la Convention sur la navigation civile aérienne de Chicago 1944). La souveraineté étatique sur l'air n'est limitée que par certaines prohibitions d'usage (p. e. la prohibition de procurer, causer ou encourager des explosions d'armes nucléaires: article 1^{er} du Traité de Moscou sur l'interdiction d'essais d'armes nucléaires) et, nonobstant certaines restrictions, la liberté contractuelle de navigation aérienne (Conventions de Paris et de Chicago).

A l'opposé de l'espace atmosphérique, "l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, ne peut faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation ou d'occupation, ni par un aucun autre moyen." (article 2 du Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes du 27 janvier 1967; souvent appelé "Traité de l'Espace"). Le principe de la liberté cosmique est limité: positivement par l'obligation de explorer et d'utiliser l'espace extra-atmosphérique pour le bien et dans l'intérêt de tous les pays (article 1^{er} du Traité de l'Espace), négativement par l'interdiction de toute utilisation non-pacifique (article 1^{er} du Traité de Moscou sur l'interdiction d'essais d'armes nucléaires; article 4 du Traité de l'Espace).

Le paragraphe 2³ examine la question de savoir s'il y a des normes universelles de droit international coutumier relatives au statut juridique des espaces atmosphérique et extra-atmosphérique qui lient également la minorité des Etats qui n'ont ni signé ni adhéré à un accord de droit aérien ou spatial.

Il est mis en évidence que, depuis plus de 50 ans, la communauté internationale se réclame du principe de la souveraineté de l'Etat territorial tant dans la pratique internationale que dans la législation interne. Par contre, une norme coutumière concernant le droit de passage inoffensif des aéronefs dans l'espace dit national n'a pas pu se consolider.

En ce qui concerne la liberté de l'espace extra-atmosphérique, l'auteur est persuadé de l'existence de règles de droit international coutumier. Contrairement à l'opinion dominante qui renie l'existence de telles règles en faisant valoir que l'élément constitutif de la coutume invétérée fait défaut, l'auteur cherche à démontrer que le facteur chronologique n'est qu'un phénomène concomitant de la conscience juridique en consolidation (opinio juris), élément à supprimer dans la mesure où la spontanéité, l'intensité et l'universalité de la conviction juridique permettent de se passer de l'application effective des normes en question.

3) p. 49 et ss.

Le paragraphe 3⁴ expose la doctrine internationale à l'égard des espaces atmosphérique et extra-atmosphérique. Un historique des théories de la liberté de l'air (aer liber; Luftfreiheitstheorie) et de la souveraineté étatique dans l'air (aer clausus; Lufthoheitstheorie) expose l'opinion unanime et incontestée selon laquelle l'espace atmosphérique, au-dessus des territoires nationaux, étant considéré comme partie intégrante ou comme accessoire du sol, participe ipsa natura au régime juridique de ce dernier jusqu'à une altitude à déterminer de lege ferenda.

Quant à l'espace extra-atmosphérique, la maxime "cujus est solum, ejus est usque ad coelum et ad inferos" (théorie dite "usque-ad-coelum"; Unendlichkeitstheorie) se trouve être déplacée dans la pensée juridique contemporaine. De l'aveu général des auteurs occidentaux et orientaux, l'espace extra-atmosphérique est insusceptible de toute utilisation unilatérale à l'exclusion d'autrui en raison de l'intérêt commun de l'humanité et parce qu'il est matériellement impossible de le contrôler effectivement, que ces droits souverains soient revendiqués, selon le procédé géocentrique, par projection de l'espace national territorial dans l'univers ou, selon le procédé cosmocentrique, par des actes d'occupation internationale (théorie de la liberté de l'espace; Weltraumfreiheitstheorie).

Chapitre 2 - L'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique considérés comme réalités empiriques⁵

La frontière gagne de l'efficacité et de la rationalité dans la mesure où elle arrive à se conformer aux réalités empiriques. C'est pourquoi toute délimitation objective essaiera, autant que possible et praticable, de prendre en considération des caractéristiques empiriques qui, selon le cas, peuvent être juridico-politiques, dynamographiques ou spatiographiques.

Le paragraphe 1^{er}⁶ indique que les termes "espace atmosphérique" et "espace extra-atmosphérique" s'emploient dans un sens typiquement juridique, politique, sociologique et économique à n'interpréter qu'à la lumière de l'ordre social qui les environne et dans lequel ils déploient leurs effets juridiques. Ce sont les théories de l'effectivité et de la sécurité étatique qui tentent de tenir compte de ce mode d'interprétation.

La théorie de l'effectivité (Effektivitätstheorie)⁷ suivant laquelle la limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique coïncide ipso facto avec la limite supérieure de l'espace effectivement contrôlable par l'Etat sous-jacent est analysée et évaluée dans le

4) p. 76 et ss.

6) p. 101 et ss.

5) p. 100 et ss.

7) p. 102 et ss.

cadre de droit international général. Il faut la rejeter tant pour des raisons pratiques que de construction et de dogmatique juridiques. D'une part elle n'aboutit pas à une frontière invariable et durable, d'autre part elle court le risque de contribuer à un syncrétisme terminologique regrettable de validité de normes juridiques et de l'effectivité de contrôle, favorisant ainsi une apothéose machiavélique de politique de force qui identifie l'élément dominant de l'ordre international avec le seul exercice du pouvoir politique et la seule subordination à ce dernier.

La théorie de la sécurité étatique (Sicherheitstheorie)⁸ qui prend pour critère de démarcation le bon ordre et la sécurité de l'Etat sous-jacent est examinée en vue de sa praticabilité juridique sous un double aspect: Un aperçu des dangers résultant d'un réseau efficace et avancé d'espionnage à haute altitude est suivi d'un examen détaillé des dangers découlant d'un système fort développé et efficace d'armes spatiales et terre-espace.

C'est sur cette base méthodologique que l'auteur réussit à prouver que - en considérant particulièrement les dangers résultant de l'espionnage et de l'intrusion obliques à travers les frontières verticales de l'espace aérien - il n'y a ni une limite invariable qui puisse satisfaire à tous les besoins de sécurité de l'Etat territorial ni de bonnes raisons de développer les droits unilatéraux de légitime défense et de conservation en projetant la sphère d'influence étatique dans l'espace. Il faut, au contraire, soutenir que cette sphère ne peut être protégée adéquatement par création unilatérale de territoires imperméables. Les droits souverains unilatéraux sont non seulement impropres à détourner le risque de conflits universels de dimensions cosmiques, mais tendent aussi, en opposant les Etats et blocs d'Etats avec encore plus de véhémence, à nourrir une méfiance et un isolationnisme séparatiste dans le monde.

Le paragraphe 2⁹ cherche à tracer une limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique qui entourent la terre en vue de leur utilité dynamographique. Dans ce contexte la distinction entre les régimes de vols aériens et spatiaux se fonde sur la terminologie-prototype d'"aéronef" et d'"engin spatial".

Un aperçu des définitions énumératives et abstraites actuellement existant en droit international fournit la preuve que, dans la sphère centrale de définition, "aéronef" comprend les appareils se tenant dans les airs grâce aux réactions de l'air (aéronefs-prototype), tandis qu'"astronef" comprend tous les appareils volants se trouvant sur une orbite terrestre ou sur une autre trajectoire extra-atmosphérique. Par contre, "appareil volant", dans la sphère marginale de définition, fort controversable, comprend les missiles

8) p. 119 et ss.

9) p. 148 et ss.

ballistiques dans un sens restreint (fusées intercontinentales) et les véhicules amphibiens aérospatiaux (croiseurs spatiaux; véhicules de rentrée etc.) dont la classification juridique dépend largement des circonstances.

Le terme générique "theories dynamographiques" (théories fondées sur la dynamique du vol; flugdynamische Theorien)¹⁰ englobe la théorie fonctionnelle (funktionalistische Theorie), la théorie trizonale (Dreizonentheorie) et la théorie dynamographique bizonale (flugdynamische Zweizonentheorie).

La théorie fonctionnelle¹¹ considère les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique comme fonctions d'objets en vol soumis à des systèmes juridiques différents, et non comme des régions topographiquement définissables. Toute limite spatiale devient superflue; la délimitation se fonde plutôt sur une barrière fonctionnelle déterminée par la seule vitesse du vol: tout objet volant à une vitesse inférieure à la vitesse orbitale (vitesse sub-orbitale) sera soumis à la souveraineté complète et exclusive de l'Etat territorial, alors que tout objet volant à une vitesse égale ou supérieure à la vitesse orbitale (vitesse super-orbitale) jouira de la liberté de l'espace exo-atmosphérique quelle que soit son altitude.

Une évaluation critique de la théorie fonctionnelle prouve l'impossibilité physique d'évaluer le degré de danger des objets volants eu égard exclusivement à leur vitesse de mouvement à un moment donné. L'impraticabilité du concept fonctionnel va de pair avec de considérables inconvénients juridico-dogmatiques résultant du fait que le droit international en vigueur, en dépit de quelques tendances rudimentaires, est fort défavorable à une notion fonctionnelle de la souveraineté.

La théorie trizonale (ou: théorie de l'espace contiguë)¹² suggère, par analogie avec le droit maritime, d'établir entre l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique une zone de transition ou contiguë dont la limite inférieure est constituée par la hauteur maximum du vol des objets dépendant du support atmosphérique et la limite supérieure par les périgées minimum des satellites terrestres. Le concept de la zone contiguë manque également de légitimité juridique et scientifique. D'une part il est impossible de trouver théoriquement soit une limite constante supérieure du vol aérien, soit une limite constante inférieure de trajectoires de satellites, d'autre part il n'y a pas lieu de subir les difficultés scientifiques d'une double démarcation sans en obtenir de considérables avantages juridico-systématiques en échange.

La théorie dynamographique bizonale¹³ cherche à esquiver les inconvénients d'une double démarcation en constituant une ligne dynamographique moyenne: la frontière entre les espaces atmosphérique

10) p. 171 et ss.

11) p. 171 et ss.

12) p. 181 et ss.

13) p. 192 et ss.

et extra-atmosphérique. C'est dans ce sens-là que l'opinion dominante du monde occidental supporte la ligne dite juridictionnelle primaire de von-Kármán située à une altitude d'approximativement 83 kilomètres.

Une évaluation critique du concept de von Kármán aboutit à la conclusion que ladite ligne séparatrice entre les espaces navigables aéronautique et astronautique est à la fois techniquement impraticable et juridiquement insuffisante. Conçue comme étant à la hauteur où la chaleur de friction causée à vitesse circulaire par la résistance de l'air est propre à déformer ou même à détruire les instruments, elle mène à toute une couche de barrières thermiques qui, se trouvant à des altitudes variables, sont non seulement fonction d'une résistance variable aux températures élevées, mais encore de la structuration aérodynamique de la surface des appareils, du rayon hémisphérique du nez et de l'émissivité du matériel.

Le paragraphe 3¹⁴ conclut que, fondé sur la synonymie des termes "espace atmosphérique" et "espace aérien", d'une part, et "espace extra-atmosphérique", "espace extérieur" et "espace extra-terrestre", d'autre part, "espace atmosphérique" et "espace extra-atmosphérique" peuvent être interprétés objectivement dans leur sens naturel, c.-à.-d. spatio-graphique, comme déterminé par certaines conditions environnantes, immanentes à l'espace, indépendamment de caractéristiques juridico-politiques ou de l'utilité dynamographique.

Un aperçu de la stratification verticale de l'espace qui environne la terre permet de distinguer une solution a) aérologique-aéronomique et b) astronomique-astrodynamique. A) En tant qu'objet de l'aérologie et de l'aéronomie, l'espace comprend la stratification de l'atmosphère (troposphère 0 - 12 km; stratosphère 12 - 80 km; ionosphère 80 - 400 km; suprasphère 400 - 1 000 km; exosphère au-delà de 1 000 km; magnétosphère 500 - 500 000 km); b) en tant qu'objet astronomique il englobe la totalité du continuum quadridimensionnel temps-espace qui contient et enferme la masse de l'univers (espace terrestre ou le système terre-lune; espace interplanétaire ou le système galactique; espace extra-galactique ou la totalité de l'univers)¹⁵.

Sur la base de cette double nomenclature de l'espace entourant la terre, il se présente un double accès méthodologique à la délimitation entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique (les théories gravigraphique et aérologique; gravigraphische und aerologische Theorie).

La théorie gravigraphique¹⁶ propose pour limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique les ultimes confins de l'attraction prédominante de la masse terrestre dans l'espace.

14) p. 204 et ss.

15) p. 206 et ss.

16) p. 222 et ss.

Cette limite peut, en principe, être constituée ou par une surface équigraphique - une surface à chaque point de laquelle les intensités des champs de gravitation terrestre et solaire sont équivalentes (géopotentiel = héliopotentiel)-ou par une surface équidynamique - les confins extérieurs d'orbites continues de satellites terrestres (gravipause ou satellitopause). La première limite se situe à une distance d'environ 256 000 km du centre de la terre, la seconde s'en trouve éloignée d'approximativement 1,5 millions de km.

Quoiqu' aboutissant à une surface-frontière bien définie, le concept gravigraphique offre de sérieux inconvénients juridico-systématiques. Comme c'est non seulement la terre dans les système géo-solaire, mais encore la lune dans le système séléno-terrestre qui a sa propre gravispère (dite sélénosphère), il faudrait exclure la sphère lunaire de la sphère de souveraineté nationale territoriale comme étant une exclave extra-territoriale; en outre il faut bien argumenter que ces altitudes-là sont hors de toute proportion raisonnable avec les territoires sous-jacents.

La théorie aérologique¹⁷, en revanche établit la frontière entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique soit à la limite matérielle supérieure de l'enveloppe atmosphérique, c.-à.-d. le point où l'on ne trouve plus de particules gazeuses de l'atmosphère, soit à une césure structurale de la stratification verticale de l'air où se produisent les changements fonctionnels les plus significatifs du phénotype atmosphérique.

Une évaluation critique de la théorie aérologique laisse entrevoir que l'atmosphère se diffuse asymptotiquement, soit continûment, dans le milieu gazeux interplanétaire de sorte qu'il n'est pas possible de parler d'une limite supérieure matérielle de l'air dans un usage scientifique du mot. Néanmoins on peut trouver une césure fonctionnelle située dans la région comprise entre 80 et 90 kilomètres (les confins ultimes de l'homosphère et la base de l'hétérosphère: l'homopause). C'est à cette altitude que se produisent les pauses fonctionnelles les plus distinctives de l'atmosphère terrestre qui, au-delà de cette couche de transition, n'est plus raisonnablement comparable aux strates proches du sol, mais écologiquement équivalente à l'espace extérieur.

C'est à cette altitude que se situent:¹⁸

- . . . la transition thermodynamique de la région mésosphérique à températures décroissantes, en fonction de la hauteur, à la région thermosphérique à températures constamment croissantes (mésopause et base de la thermospère);
- . . . la transition aérochimique de la forme moléculaire des composantes atmosphériques à la forme atomique par suite de photo-dissociation (base de la sphère de dissociation);

17) p. 230 et ss.

18) p. 249 et ss.

- . . . la transition aérophysique des basses couches, électriquement neutres, de l'atmosphère (neutrosphère) aux hautes couches électriquement chargées (neutropause et base de l'ionosphère);
- . . . la transition aérocynétique de la région atmosphérique où un mixage complet des composantes atmosphériques maintient des proportions constantes à la région où des processus de diffusion séparent les parties composantes (base de la sphère de diffusion);
- . . . la transition généralement aérologique de la région atmosphérique invariable à la couche gazeuse où des variations périodiques de température, de dissociation, d'ionisation, de pression et de densité atmosphériques caractérisent des fluctuations considérables du phénotype atmosphérique (base des fluctuations périodiques de l'enveloppe atmosphérique).

La région comprise entre 80 et 90 kilomètres est non seulement le point de départ aérologique le plus propre à une différenciation juridique, mais se trouve aussi être un compromis satisfaisant de considérations spatiographiques-aérologiques, dynamographiques-technologiques, juridico-politiques et juridico-dogmatiques. Ainsi l'auteur recommande d'adopter l'homopause comme base de travail d'une démarcation juridique.

Chapitre 3 - L'établissement de la limite entre l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique considéré comme décision juridique

Etablir une limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique est, au fond, une tâche juridique, non scientifique. Les réalités empiriques seules ne présentent pas de critères suffisants de démarcation ni ne contribuent à résoudre les problèmes d'un ordre juridique et politique soulevés à l'occasion de la démarcation.

Le paragraphe 1^{er}²⁰ a pour objet la localisation géométrique de la frontière suivant les méthodes géocentrique et topocentrique.

La méthode géocentrique²¹ choisit, indépendamment du cours (idéal ou réel) de la surface terrestre, pour base de construction le centre physique ou géométrique de la terre. Les frontières géocentriquement localisées présentent non seulement l'avantage d'un cours relativement simple et uniforme, mais sont encore qualifiées à souligner l'aspect de l'universalité de la démarcation. Elles peuvent être ou des surfaces sphériques ou équipotentielles.

19) p. 255 et ss.

20) p. 255 et ss.

21) p. 257 et ss.

Les surfaces sphériques dont le centre coïncide avec le centre géométrique de la terre gagnent de la hauteur en fonction de la latitude; aux pôles aplatis elles se situent à une altitude supérieure de 21,5 kilomètres à celle à l'équateur. Une surface équipotentielle du champ de gravitation tellurique est une surface à tout point de laquelle l'accélération gravitationnelle de la terre, abstraction faite des forces centrifuges causées par la rotation de la terre, a la même valeur numérique. Comme les surface équipotentielles se trouvent être dynamographiquement remarquables, elles jouent un rôle particulièrement important en calculant les trajectoires des satellites. Elles se situent également à des altitudes variables selon la latitude : aux pôles aplatis leur altitude dépasse d'approximativement 11,4 kilomètres celle dans le plan équatorial.

La méthode topocentrique²², en revanche, cherche à tracer la limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique à une certaine altitude constante au-dessus de la surface géographique (réelle) ou dynamographique (idéale) de la terre. Cette dernière peut être qualifiée de surface de base, de comparaison ou de référence. Comme la surface de base et la frontière-surface sont équidistantes à toute latitude, les Etats ne sont ni privilégiés ni désavantagés en ce qui concerne l'extension verticale de leurs espaces territoriaux nationaux.

La conception qui tente de constituer la frontière par une projection, dans l'espace, de la surface géographique de la terre, doit être décidément rejetée. Comme la frontière refléterait toutes les indentations, élévations ou dépressions des territoires sous-jacents, les appareils volants ne seraient jamais à même - considérant spécialement l'inflexibilité de leurs trajectoires à haute vitesse - de suivre son cours.

La limite entre les espaces atmosphérique et extra-atmosphérique peut finalement être constituée par une projection, dans l'espace, de la surface dynamographique de la terre. La surface de référence serait alors constituée par la surface équipotentielle de la gravité qui coïncide avec le niveau moyen de la mer et sa prolongation idéale par-dessous les continents (géïde). On entend par surfaces équipotentielles de la gravité, contrairement aux surfaces équipotentielles de la gravitation susmentionnées, les surfaces à tout point desquelles l'accélération de la gravité, c. -à.-d. la somme vectorielle des forces gravitationnelle et centrifuge de la terre rotatoire, a la même valeur numérique.

22) p. 262 et ss.

23) p. 269 et ss.

Le géoïde coïncide approximativement avec un ellipsoïde de révolution de la terre dit Ellipsoïde de Référence International dont le grand demi-axe est, par définition, de 6 378 388 mètres et l'aplatissement de 1 : 297.

L'auteur suggère à cet endroit, en tenant dûment compte de la transition aérologique de l'homosphère à l'hétérosphère à une altitude d'environ 80 à 90 kilomètres, de convenir de la frontière suivante : la limite entre l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique sera constituée par une surface dont chaque point est à une distance de 80 000 mètres du point le plus proche de l'Ellipsoïde de Référence International.²³

Le paragraphe 2²⁴ est consacré au régime juridique de la frontière-surface. On entend par "régime juridique de la frontière-surface" le fonctionnement juridique de la frontière-surface à l'égard du transit des ondes hertziennes et des engins spatiaux dans l'espace national territorial.

Une appréciation critique des théories de la liberté de l'air et de la souveraineté aérienne aboutit à la proposition d'accorder un droit de passage général et illimitable aux bandes d'ondes électromagnétiques actuellement utilisées dans le service de télécommunication internationale et de refuser le transit, dans l'espace territorial national, aux ondes électromagnétiques à haute énergie potentiellement utilisables comme armes spatiales à haute énergie²⁵.

Une appréciation critique de la doctrine relative au transit des engins spatiaux dans l'espace territorial national entreprend de fonder le droit de passage sur les propriétés scientifiques et technologiques du lancement et de la rentrée des astronefs. Attendu que les véhicules spatiaux rentrent ordinairement dans l'atmosphère terrestre à angles d'attaque relativement petits afin d'éviter de cette manière des décélérations maximum, causées par la friction atmosphérique, supérieures à la résistance de l'équipe et du matériel, il en résulte que les Etats dépourvus de côtes et ne possédant que de petits territoires seraient privés du droit de libre accès à l'espace extra-atmosphériques et aux corps célestes à moins que ne leur soit accordé un droit de transit général et irrévocable dans toute la mesure où des lancements et rentrées sûrs et efficaces des engins spatiaux nécessitent techniquement le passage dans l'espace national territorial.

Par analogie avec le droit de passage dans les eaux territoriales en droit maritime et en conformité du postulat fondamental de l'utilisation et de l'exploration exclusivement pacifiques de l'espace,

24) p. 271 et ss.

25) p. 272 et ss.

un tel transit sera refusé à moins que le vol ne soit inoffensif, c. -a. -d. s'effectue à des fins exclusivement pacifiques et qu'il ne porte pas atteinte au bon ordre et à la sécurité de l'Etat survolé.²⁶

Le paragraphe 3²⁷ porte sur la réglementation de la frontière-surface par un accord international. Les accords, à l'opposé des théories, ne déduisent pas, mais normalisent en transformant les résultats théoriquement déduits en règles juridiques qui, indépendamment de leur origine et des motifs qui ont amené à les conclure, obligent les Etats contractants.

Un aperçu du travail accompli par des organisations internationales non-gouvernementales et inter-gouvernementales laisse entrevoir que l'Organisation des Nations Unies, tant du fait de son universalité fonctionnelle que des résultats d'envergure obtenus par elle en matière de droit spatial, est la mieux qualifiée pour préparer un accord relatif à la réglementation de la limite entre l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique. Un tel accord serait, de préférence, élaboré par le Comité des Nations Unies pour l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique et présenté à l'acceptation des Etats sous forme de résolution de l'Assemblée Générale.

L'auteur suggère que le projet d'accord suivant serve de base de discussion juridique et scientifique.²⁸

Projet d'Accord réglementant la limite entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Etats et l'espace extra-atmosphérique

Les Parties contractantes

Reconnaissant que chaque Etat a la souveraineté complète et exclusive dans l'espace atmosphérique au-dessus de son territoire,

Notant l'importance considérable du Traité sur les principes régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, aux termes duquel l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes, ne peut faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation ou d'occupation, ni par aucun autre moyen,

Désireuses de contribuer à une large coopération internationale en ce qui concerne les aspects scientifiques aussi bien que juridiques de l'exploration et de l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques,

26) p. 281 et ss.

27) p. 289 et ss.

28) p. 302 / 306 et ss.

Persuadées qu'un Accord réglementant la limite entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Etats et l'espace extra-atmosphérique contribuera à maintenir la paix et la sécurité internationales et à éviter que les rivalités nationales actuelles ne s'étendent à l'espace extra-atmosphérique,

Sont convenues de ce qui suit:

ARTICLE 1^{er}

La limite entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Parties contractantes et l'espace extra-atmosphérique est constituée par une surface dont chaque point est à une distance de 80 000 mètres du point le plus proche de l'Ellipsoïde de Référence International.

ARTICLE 2

On entend par "Ellipsoïde de Référence International" l'ellipsoïde de révolution de la terre dont le grand demi-axe est de 6 378 388 mètres et l'aplatissement de 1 : 297.

ARTICLE 3

La limite entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Parties contractantes et l'espace extra-atmosphérique ne porte point atteinte à la liberté de télécommunication des Etats. Les Parties contractantes considèrent comme libre et illimitable le transit des gammes d'ondes électromagnétiques actuellement utilisées dans la transmission de radiodiffusion internationale.

ARTICLE 4

1. Chaque Partie contractante accorde, dans des conditions de réciprocité, aux autres Parties contractantes le droit de passage inoffensif dans son espace atmosphérique dans toute la mesure nécessaire en vue d'assurer en toute sécurité et efficacement
 - (a) le lancement, des engins spatiaux, du territoire de l'Etat de lancement dans l'espace extra-atmosphérique,
 - (b) le retour, des engins spatiaux, de l'espace extra-atmosphérique sur le territoire de l'Etat de lancement.
2. Le passage est inoffensif tant qu'il s'effectue à des fins exclusivement pacifiques et qu'il ne porte pas atteinte au bon ordre et à la sécurité de l'Etat survolé.

ARTICLE 5

1. Le présent Accord est ouvert à la signature de tous les Etats. Tout Etat qui n'aura pas signé la présent Accord avant son entrée en vigueur conformément au paragraphe 3 du présent article pourra y adhérer à tout moment.
2. Le présent Accord sera soumis à la ratification des Etats signataires. Les instruments de ratification et les instruments d'adhésion seront déposés auprès des gouvernements de . . . , qui sont, dans le présent texte, désignés comme étant les gouvernements dépositaires.
3. Le présent Accord entrera en vigueur lorsque . . . gouvernements, y compris ceux qui sont désignés comme étant les gouvernements dépositaires aux termes du présent Accord, auront déposé leurs instruments de ratification.
4. Pour les Etats dont les instruments de ratification ou d'adhésion seront déposés après l'entrée en vigueur du présent Accord, celui-ci entrera en vigueur à la date du dépôt de leurs instruments de ratification ou d'adhésion.
5. Les gouvernements dépositaires informeront sans délai tous les Etats qui auront signé le présent Accord ou y auront adhéré de la date du dépôt de chaque instrument de ratification ou d'adhésion, de la date d'entrée en vigueur de l'Accord ainsi que toute autre communication.
6. Le présent Accord sera enregistré par les gouvernements dépositaires conformément à l'article 102 de la Charte des Nations Unies.

ARTICLE 6

Tout Etat partie au présent Accord peut proposer des amendements à l'Accord. Ces amendements prendront effet à l'égard de chaque Etat partie à l'Accord qui les aura acceptés après qu'ils auront été adoptés par la majorité des Etats parties à l'Accord, et par la suite, pour chacun des autres Etats parties à l'Accord, à la date de son acceptation.

ARTICLE 7

Tout Etat partie à l'Accord peut, un an après l'entrée en vigueur du présent Accord, communiquer son intention de cesser d'y être partie par voie de notification écrite adressée aux gouvernements dépositaires. Cette notification prendra effet un an après la date à laquelle elle aura été reçue.

ARTICLE 8

Le présent Accord dont les textes anglais, chinois, espagnol, français et russe feront également foi, sera déposé dans les archives des gouvernements dépositaires. Des copies dûment certifiées seront adressées par les gouvernements dépositaires aux gouvernements des Etats qui auront signé l'Accord ou qui y auront adhéré.

EN FOI DE QUOI les soussignés, dûment autorisés à cet effet, ont signé le présent Accord.

Fait en, à....., le.... mil neuf cent.....

LEBENS LAUF

geboren am 10. März 1944 zu Bamberg als erstes von vier Kindern des derzeitigen Regierungsamtmanns Baptist Dauses und seiner Ehefrau Margarethe, geb. Bosch, besuchte ich vier Jahre die Volksschule in Bamberg, bevor ich im Herbst 1954 auf das dortige humanistische Alte Gymnasium übertrat, an dem ich im Juli 1963 die Reifeprüfung ablegte.

Meinen anfänglichen Neigungen folgend, schrieb ich mich zwei Semester an der naturwissenschaftlichen und philosophischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg für das Studium der Physik und Philosophie ein. Im Wintersemester 1964/65 wechselte ich auf das Studium der Rechtswissenschaft und neueren Sprachen an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg über, an der ich seitdem, von zwei Auslands- halbjahren an der Universität Lausanne von Winter 1965/66 bis Sommer 1966 abgesehen, immatrikuliert bin.

1967 und 1968 hielt ich mich jeweils mehrere Monate zu Studien- und Ausbildungszwecken am Europäischen Büro der Vereinten Nationen zu Genf auf; im Sommer 1969 erwarb ich das Diplom der Faculté Internationale pour l'Enseignement du Droit Comparé (Straßburg). Ich war Stipendiat des Bayerischen Stipendiums für besonders Begabte, der Bischöflichen Studienförderung Cusanuswerk und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes gewesen.