

**MANFRED A. DAUSES**

**Die Grenze des Staatsgebietes im Raum**

# Die Grenze des Staatsgebietes im Raum

Von

Dr. jur. utr. Manfred A. Dausen



DUNKER & HUMBLLOT / BERLIN

**Alle Rechte vorbehalten**  
**© 1972 Duncker & Humblot, Berlin 41**  
**Gedruckt 1972 bei Alb. Sayffaerth, Berlin 61**  
**Printed in Germany**

**ISBN 3 428 02808 2**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
I. Allgemeine Vorbetrachtung .....	9
II. Die Aufgabe der Arbeit .....	11
 <i>Erstes Kapitel</i>	
<b>Luftraum und Weltraum als Gegenstände rechtlicher Regelung</b>	<b>13</b>
<i>Erster Abschnitt: Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum nach Völkervertragsrecht</i> .....	14
a) Der Luftraum .....	14
b) Der Weltraum .....	19
<i>Zweiter Abschnitt: Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum nach Völkergewohnheitsrecht</i> .....	22
a) Der Luftraum .....	23
b) Der Weltraum .....	27
<i>Dritter Abschnitt: Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre</i> .....	33
a) Der Luftraum .....	34
b) Der Weltraum .....	37
 <i>Zweites Kapitel</i>	
<b>Luftraum und Weltraum als empirische Gegebenheiten</b>	<b>43</b>
<i>Erster Abschnitt: Luftraum und Weltraum als rechtspolitische Gegeben- heiten</i> .....	43
a) Die Effektivitätstheorie .....	44
b) Die Sicherheitstheorie .....	50
<i>Zweiter Abschnitt: Luftraum und Weltraum als flugdynamische Ge- gebenheiten</i> .....	59
a) Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug ....	60
aa) Das Luftfahrzeug .....	60
bb) Das Raumfahrzeug .....	62
cc) Kritische Würdigung .....	64
b) Luftraum und Weltraum im Spiegel flugdynamischer Theorien ..	66
aa) Die funktionalistische Theorie .....	66

bb) Die Dreizonentheorie .....	72
cc) Die flugdynamische Zweizonentheorie .....	76
<i>Dritter Abschnitt: Luftraum und Weltraum als spatiographische Gegebenheiten</i> .....	81
a) Der vertikale Stufenbau des erdumgebenden Raumes .....	82
aa) Der astronomische Stufenbau .....	82
bb) Der aerologische Stufenbau .....	83
b) Luftraum und Weltraum im Spiegel spatiographischer Theorien ..	86
aa) Die astronomische Theorie .....	86
bb) Die aerologische Theorie .....	91

### *Drittes Kapitel*

<b>Die Errichtung der Grenze des Staatsgebietes im Raum als Rechtsentscheidung</b> .....	99
--	----

<i>Erster Abschnitt: Die geometrische Konstruktion der Grenze</i> .....	99
a) Die geographische Lokalisierung .....	100
b) Die geodätische Lokalisierung .....	103

<i>Zweiter Abschnitt: Das Rechtsregime der Grenze</i> .....	106
a) Der Transit von Ätherwellen .....	107
b) Der Transit von Raumfahrzeugen .....	111

<i>Dritter Abschnitt: Die Festlegung der Grenze in einem Grenzabkommen</i> ..	115
a) Die Ausarbeitung eines Grenzabkommens durch internationale Organisationen .....	115
b) Inhalt und Rechtsnatur eines Grenzabkommens .....	120

### *Anhang*

<b>Abriß in englischer und französischer Sprache</b> .....	124
--	-----

<b>Literaturverzeichnis</b> .....	133
-----------------------------------	-----

## Abkürzungsverzeichnis

AFDI	Annuaire Français de Droit International
AJIL	American Journal of International Law
Annuaire	Annuaire de l'Institut de Droit International
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BTS	British Treaty Series
BYBIL	British Yearbook of International Law
CPJI	Cour Permanente de Justice Internationale
Coll. I—VII	Colloquium on the Law of Outer Space of the International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation, I—VII, Wien 1959—65
Doc.	Document
ICLQ	International and Comparative Law Quarterly
ILA	International Law Association
ITU	International Telecommunications Union
JALC	Journal of Air Law and Commerce
JIR	Jahrbuch für Internationales Recht
MŽ	Meždunarodnaja Žizn'
PCIJ	Permanent Court of International Justice
Proc. ASIL	Proceedings of the American Society of International Law
RdC	Recueil des Cours de l'Académie de Droit International de la Haye
RFDA	Revue Française de Droit Aérien
RGAE, bzw. RGAE	Revue Générale de l'Air, bzw. Revue Générale de l'Air et de l'Espace
RGDIP	Revue Générale de Droit International Public
SovEŽMP	Sovetskij Ežegodnik Meždunarodnogo Prava
SovGIP	Sovetskoe Gosudarstvo i Pravo
Stat.	Statutes at Large
UN GAOR	United Nations General Assembly Official Records
UNTS	United Nations Treaty Series
USC	United States Code
US Sen Symp	United States Senate Symposium on Legal Problems of Space Exploration
ZLR, bzw. ZLW	Zeitschrift für Luftrecht, bzw. Zeitschrift für Luftrecht und Weltraumrechtsfragen.

# Einleitung

## I. Allgemeine Vorbetrachtung

Eine sachlich fundierte Grenze des Staatsgebietes im Raum zu ziehen, erweist sich aus theoretischen wie praktischen Gründen als unerlässlich.

Einmal finden Luftraum und Weltraum qua Rechtsbegriffe in einer Vielzahl völkerrechtlich relevanter Dokumente Verwendung, wogegen dem Luft- und Weltraumrechtler ein klares Wissen um subsumierbare Realitäten abgeht. Zum andern hat die Frage der Abgrenzung vor allem in den letzten Jahren an technischer Aktualität gewonnen, beginnt sich doch mit dem Vorstoß des Menschen in die Weiten des Kosmos zugleich eine technisch und rechtlich nicht weniger bedeutsame Entwicklung abzuzeichnen: die Errichtung eines lückenlosen Systems amphibischer *Aerospace-Fluggeräte*, die in den dichteren Atmosphärenschichten ebenso zu operieren in der Lage sind wie im luftleeren All und die heute im Begriff stehen, die bisher bestehende Kluft zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Flugraum technologisch lückenlos zu überbrücken.

Die Diskussion um eine spatiographische Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ist somit längst über das Stadium theoretisierender Gedanklichkeit hinausgewachsen. Sie ist zu einer rechtlichen Kern- und Schlüsselfrage geworden, von deren sachgerechter Lösung in weitem Maße das Gelingen der friedlichen Erforschung und Nutzung der neuerschlossenen Domäne Kosmos zum Wohle und Nutzen der gesamten Menschheit abhängt.

Die *Vereinten Nationen* haben sich zu wiederholten Malen mit ihr befaßt, ohne indes bisher zu einem greifbaren Ergebnis gelangt zu sein. 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 ad-hoc-Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) das Grenzproblem nach kurzer Diskussion mit der wenig überzeugenden Begründung „not requiring an early solution“<sup>1</sup>. Kommentatoren machten schon zu diesem Zeitpunkt zu Recht geltend, daß „the important thing is to begin now — conduct research, make studies and

<sup>1</sup> UN Doc. A/4141, 14. Juni 1959, S. 93 f.

investigations, and work out the principles on which an agreement may ultimately be based“<sup>2</sup>.

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) erneut auf die Brisanz dieser Frage für die Entwicklung des neuen Rechtszweiges Weltraumrecht 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 to whether it was possible and necessary to establish a demarcation between the atmosphere which was under the sovereignty of States and outer space“<sup>3</sup>. Es gelang ihm jedoch nicht, den Ausschuß zu weiterer diesbezüglicher Erörterung 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 Diskussion in ein neues Stadium getreten. Diese EntschlieÙung beinhaltet nicht nur eine Empfehlung im Weltraum anwendbarer Rechtsgrundsätze, sondern fordert in Punkt 4 (b) den Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums eigens dazu auf, „to begin . . . the study of questions relative to the definition of outer space“<sup>4</sup>. 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 bloÙe Begriffsbestimmung in abstracto, sondern räumliche Umgrenzung der Anwendungssphäre des neuen Rechts bezog.

In Übereinstimmung mit Punkt 4 (b) der genannten EntschlieÙung schenkte der Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums auf einer Sitzung vom 11. Juli 1967 und 16. August des gleichen Jahres

<sup>2</sup> *Feldmann*: The Report of the United Nations Legal Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, S. 22.

<sup>3</sup> Summary Records of the Second Meeting, Genf, 29. Mai 1962, UN Doc. A/AC. 105/C. 2/SR. 2, 21. August 1962, S. 2.

<sup>4</sup> UN Doc. A/RES/ 2222 (XXI), 25. Januar 1967, S. 2; die Einfügung des zitierten Passus in diese bedeutendste weltraumrechtliche EntschlieÙung geht auf einen von 43 Staaten eingebrachten EntschlieÙungsentwurf zurück, der feststellte, daß sich bei der Anwendung des Weltraumvertrags Schwierigkeiten ergeben könnten, wenn der Weltraum nicht alsbald vom Luftraum abgegrenzt würde (UN Monthly Chronicle, Januar 1967, S. 35 ff.).



Aufgaben und Möglichkeiten sachbezogener 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 machen<sup>5</sup>.

## II. Die Aufgabe der Arbeit

Ogleich im Laufe der letzten zehn bis fünfzehn Jahre eine schier unübersehbare Fülle luft- und weltraumrechtlicher Literatur erschienen ist, kann der Umfang diesbezüglichen Schrifttums doch 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 Gegebenheiten von Atmosphäre und jenseitigem Raum.

Es ist daher das Anliegen dieser Arbeit, die auf die Inauguraldisertation des Verfassers „*Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung*“ (Würzburg 1969) zurückgeht, auf rechtsmethodisch einwandfreier Grundlage eine naturwissenschaftlich fundierte Grenzfläche zwischen Luftraum und Weltraum qua Gegenstände rechtlicher Betrachtung und Regelung zu errichten. Dazu bedarf es näheren Eingehens auf naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Einsichten; es hieße jedoch unzulässigem Methodensynkretismus zu verfallen, wollte man diese ungeprüft in den rechtlichen Raum übernehmen.

Methodischen Ausgangspunkt der Untersuchung bilden daher Luftraum — als der bodenstaatlicher Hoheitsgewalt unterworfenen Raum — und Weltraum — als der einzelstaatlicher Zuständigkeit entzogene, im Eigentum der Gesamtmenschheit stehende Raum — qua Gegenstände rechtlicher Normierung 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 Abhandlung sein.

Erst wenn Klarheit auf normativer Ebene besteht, kann die *Subsumtion* empirischer Gegebenheiten unter die Normativbegriffe ansetzen. Entsprechend der angewandten Interpretationsmethode kann ein rechtspolitisches, ein flugdynamisches und ein spatiographisches Verständnis von Luftraum und Weltraum herausgearbeitet werden. Die Erörterung empirischer Gegebenheiten auf ihre rechtliche Erheblichkeit hin wird dem zweiten Kapitel vorbehalten sein.

---

<sup>5</sup> UN. Doc. A/AC. 105/C. 2/SR. 80, 81, 82, 83.

Indes führt die bloße Subsumtion empirischer Gegebenheiten unter die Rechtstermini Luftraum und Weltraum weder zu einer klaren und eindeutigen Einschnittsfläche im Atmosphäre-Raum-Kontinuum, noch vermag sie die Probleme rechtlicher Natur zu lösen, die anlässlich einer Grenzziehung notwendigermaßen aufgeworfen sind. Eine Grenze des Staatsgebiets im Raum muß daher, wenn auch in Anlehnung an empirisch erfaßbare Vorgegebenheiten, im letzten *dezisionistisch*, d. h. durch Rechtsentscheidung, gezogen werden. Diese Rechtsentscheidung umfaßt die geometrische Konstruktion der Grenzfläche, das Rechtsregime dieser Grenze und die Festlegung der Grenze durch ein diesbezügliches Grenzabkommen. Von diesen Fragen 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 von 80 bis 90 Kilometern eine Fläche gewählt, deren sämtliche Punkte eine Entfernung von *80 Kilometern* vom nächstgelegenen Punkt des *Internationalen Referenzellipsoids* der Erde haben.

Naturwissenschaftlichen Erwägungen wurde verhältnismäßig weiter Raum gelassen. Soweit zugänglich, wurde osteuropäischem Schrifttum 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.

Bei Sammlung und Sichtung des Materials wurde mir mannigfache Hilfe zuteil, für die ich an dieser Stelle meinen aufrichtig empfundenen Dank ausspreche. Zu besonderem Dank bin ich meinem langjährigen Lehrer und Doktorvater, Herrn Prof. Dr. *Küchenhoff*, Würzburg, verpflichtet, der mir stets mit anregender Kritik und wertvollen Verbesserungsvorschlägen zur Seite stand und mir durch seine Vermittlung und Empfehlung die Publikation dieser Arbeit ermöglichte. Mein besonderer Dank gebührt auch Herrn Prof. Dr. Dr. *Volk*, Würzburg, der die Liebenswürdigkeit besaß, die Studie unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten zu überprüfen und durch inhaltliche wie stilistische Anregungen zu bereichern.

## *Erstes Kapitel*

# **Luftraum und Weltraum als Gegenstände 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 der *völkerrechtlichen Rechtsquellen* in Artikel 38 Absatz 1 der Satzung des Internationalen Gerichtshofs, an Hand völkervertraglicher und völkergewohnheitsrechtlicher Regelung sowie im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre von In- und Ausland nachzuweisen sein<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Im derzeitigen Standpunkt besteht keine unumstritten anerkannte Aufzählung der völkerrechtlichen Rechtsquellen. Artikel 38 Absatz 1 der Satzung des Internationalen Gerichtshofs, der Artikel 38 der Satzung des früheren Ständigen Internationalen Gerichtshofs wortgetreu übernimmt und den Gerichtshof berechtigt und verpflichtet, sich bei seinen Entscheidungen des Völkervertragsrechts („international conventions, whether general or particular, establishing rules expressly recognized by the contesting states“), des Völkergewohnheitsrechts („international custom, as evidence of a general practice accepted as law“) und der allgemeinen Rechtsgrundsätze („the general principles of law recognized by civilized nations“) als primärer Rechtsquellen, d. h. als Rechtserzeugungsquellen und der völkerrechtlichen Lehre („... 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“) als sekundärer Rechtsquelle, d. h. als Rechtsfindungsquelle (*fons cognoscendi*), zur Bestimmung bestehenden Rechts zu bedienen, wird zwar häufig als autoritative Aufzählung der völkerrechtlichen Rechtsquellen betrachtet. Nach ihrer Entstehungsgeschichte und ihrem Zweck gilt die Vorschrift jedoch nur für die Rechtsfindung des Gerichtshofs selbst, ohne indes eine hierarchische Rangordnung zu begründen; vgl. Comité consultatif de juristes chargés de l'élaboration du Statut de la Cour, Procès-verbaux 1920, S. 332 ff. und 396 ff.

## Erster Abschnitt

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

### a) Der Luftraum

Das geltende Luftrecht ist durch eine Vielzahl völkervertraglicher Normen geregelt, die teils auf den Rechtsstatus des Luftraums und der Luftfahrzeuge, teils auf die Reglementierung des Luftverkehrs Bezug nehmen<sup>2</sup>. In zahlreichen Vorschriften findet sich der Begriff „Luftraum“ selbst vor, andere treffen Regelungen luftraumbezogener Tätigkeiten.

Während die benutzbare Luftraumzone über der hohen See deren Rechtsnatur teilt und daher wie das mare liberum extraterritoriales, der gesamten Menschheit gehöriges Gebiet (res omnium communis humanitatis) ist<sup>3</sup>, erstreckt sich die Hoheitsgewalt eines jeden Staates auf 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 expressiv verba Bezug. Unter diesen ragen die Pariser Luftrechtsdeklaration und das Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago als Abkommen quasi-universellen Teilnehmerkreises hervor.

So erkennt Artikel 1 der *Pariser Luftrechtsdeklaration* vom 13. Oktober 1919 (Convention Internationale du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne) jedwedem Staat die vollständige

<sup>2</sup> Siehe *Dausen*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 14, Fußnote 3.

<sup>3</sup> Vgl. Artikel 2 Ziffer 4 des Genfer Abkommens über die hohe See (Convention on the High Seas; Convention sur la haute mer) vom 29. April 1958, UN Doc. A/Conf. 13/L. 53.

und ausschließliche Hoheit über den „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<sup>4</sup>:

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

Der Terminus „territoire“ wird in Artikel 1 Absatz 2 der gleichen Konvention begrifflich wie folgt gefaßt<sup>5</sup>:

„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.“

Aufschlußreich ist, daß die Pariser Luftrechtsdeklaration den Grundsatz der territorialstaatlichen Hoheit im Luftraum über den staatlichen Bodengebieten weder auf die vertragschließenden Parteien beschränkt wissen will („chaque puissance“) noch sich selbst als konstitutiv für diesen erachtet, sondern vom bloßen Anerkenntnis einer damit bereits *de lege lata* als bestehend angenommenen Rechtslage ausgeht („reconnaissent“)<sup>6</sup>.

Die Pariser Lufthoheitsproklamation wurde wenige Jahre später wortgetreu in Artikel 1 der in bezug auf ihren Teilnehmerkreis weniger bedeutsamen *Madridener Konvention* vom 1. November 1926<sup>7</sup> und in Artikel 1 der am 20. Februar 1928 gezeichneten *Panamerikanischen Handelsluftfahrtkonvention von Havanna*<sup>8</sup> übernommen. Der spanische Originaltext beider Abkommen gibt den französischen Begriff „espace atmosphérique“ durch „espacio atmosférico“ wieder.

Das *Internationale Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago* (Convention on International Civil Aviation) vom 7. Dezember 1944 verlieh dem Lufthoheitsgedanken neuen Auftrieb. Die überragende Rolle, die das Luftfahrzeug während des Zweiten Weltkriegs spielte, verbunden mit wirtschaftlichen Autarkiebestrebungen und den ersten Anzeichen

<sup>4</sup> In: *Roper*: La Convention, S. 361 ff.; BTS 1922, No. 2 (Cmd. 1609); AJIL, Bd. 17, 1923, Suppl. S. 195 ff.

<sup>5</sup> Ebd., S. 361 ff. bzw. S. 195 ff.

<sup>6</sup> Die Auffassung, daß der Lufthoheitsgrundsatz seinem Wesen nach ein präkontraktales, vertraglich nur konsolidiertes Prinzip darstellt, kann insbesondere aus der Vorgeschichte der Pariser Luftrechtsdeklaration hergeleitet werden; vgl. *Dausen*, a.a.O., S. 17 f. mit Nachweisen.

<sup>7</sup> Convention Ibéro-Américaine relative à la navigation aérienne, in: *Pessereau*: Des modifications à la Convention du 13 octobre 1919, S. 170 ff.

<sup>8</sup> Convention Pan-Américaine relative à l'aviation commerciale, in: AJIL Bd. 22, 1928, Suppl. S. 124 ff.; auch in: *Matte*: Traité, S. 667.

weltweiten Blockdenkens, führte dazu, dem territorialstaatlichen Hoheitssatz ungeschmälert Tribut zu zollen. So lautet der maßgebliche englische Text des Artikel 1<sup>9</sup>:

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

Der Begriff „territory“, bereits in den Konventionen von Paris, Madrid und Havanna umschrieben, ist in Artikel 2 des Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago ähnlichlautend definiert als<sup>10</sup>

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

So grundlegend der Leitsatz der territorialstaatlichen Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten für die Gestaltung zwischenstaatlicher Vertragsbeziehungen ist, so wenig kann er unumschränkte Geltung heischen. Als die den Staaten vom Völkerrecht zugeteilte Kompetenz- und Wirkungssphäre ist die 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 Bodenstaat in einzelner Hinsicht; das wichtigste Nutzungsverbot dieser Art ist das Verbot von Kernwaffenexplosionen in der Atmosphäre. Zum andern verpflichten sie den Bodenstaat, die Benutzung seines Luftraums fremden Staaten in einzelnen Hinsichten zu gestatten; die wichtigste Duldungsverpflichtung dieser Art ist die Freiheit des Luftflugs und Luftverkehrs.

Das Verbot von Kernwaffenexplosionen im Luftraum 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 jadernogo oružija v atmosferi, v kosmičeskom prostranstve i pod vodoj) zumindest in Friedenszeiten kategorisch ausgesprochen. Dieses multilaterale Abkommen, dem mehr als 110 Staaten angehören und das als erster Schritt in Richtung auf einen generellen Bann kriegerischer Betätigung konzipiert wurde, bezeichnet es in seinem Vorspruch als Hauptanliegen, zu einem Abkommen über allgemeine und vollständige Abrüstung (general and complete disarmament; obščee 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

<sup>9</sup> In: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.); BGBl. 1956, II, S. 411.

<sup>10</sup> Ebd., S. 632 ff. bzw. S. 411.

der Atmosphäre, im Weltraum oder unter Wasser und verpflichtet die Vertragsstaaten darüber hinaus, keine derartigen Kernwaffenexplosionen zu verursachen, anzuregen oder an ihnen teilzunehmen<sup>11</sup>.

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 Flugverkehr zu öffnen. Logisch und rechtssystematisch ist er vom Luftfreiheitsprinzip (freedom of air; liberté de l'air), das dem Bedürfnis der Staaten nach nationaler Unabhängigkeit und wirksamem Selbstschutz entsprungen ist, klar zu unterscheiden. Denn da er nur eine spezifische, inhaltlich beschränkte Ausprägung des Gedankens der Freiheit der Luft zum Gegenstande hat, widerspricht er nicht dem Lufthoheitsgedanken als solchem, sondern limitiert diesen nur in gewissen Grenzen zugunsten der Erfordernisse der internationalen Zivilluftfahrt<sup>12</sup>.

Die Freiheit des Luftverkehrs über den staatlichen Bodengebieten kann als ein vertraglich fast generell anerkannter Völkerrechtsgrundsatz gelten, der in mannigfachen Variationen und unter verschiedenen Einschränkungen seine Ausprägung in einer Vielzahl völkervertraglicher Absprachen erhalten hat. Unter diesen haben die Bestimmungen der Luftrechtsabkommen von Paris und Chicago, einschließlich der beiden Anhangabkommen zum Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago, nämlich des Zwei-Freiheiten- und des Fünf-Freiheiten-Abkommens, die weitestreichende Beachtung gefunden.

So gewährt Artikel 2 der *Pariser Luftrechtsdeklaration* den Luftfahrzeugen der vertragschließenden Staaten ein Recht auf unschädlichen Durchflug durch den Luftraum anderer vertragschließender Staaten, vorbehaltlich gewisser vom Bodenstaat zu erlassender Vorschriften zur Regelung dieses Durchflugsrechts, mit folgenden Worten<sup>13</sup>:

„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.“

<sup>11</sup> UNTS, Bd. 480, S. 44 ff.; Wiedergabe von Artikel 1 auch in: *Dausen*, a.a.O., S. 22

<sup>12</sup> Die begriffliche Unterscheidung zwischen Lufthoheit, Luftfreiheit und Luftverkehrsfreiheit war schon 1913 von der Fédération aéronautique internationale, Commission de droit aéronautique, erkannt und vollzogen worden; vgl. Schlußbericht von *Desouches* zu einem „Projet de traité réglementant la circulation aérienne internationale“, in: *Roper*, a.a.O., S. 233 ff.

<sup>13</sup> *Roper*, a.a.O., S. 361 ff.

Diese Disposition der Pariser Luftrechtsdeklaration wurde unverändert in die Madrider Konvention, Artikel 2, und in die Konvention von Havanna, Artikel 4, übernommen. Wie die Abkommen von Paris, Madrid und Havanna sieht das *Abkommen von Chicago* den stufenweisen Abbau des Lufthoheitssatzes vor, regelt jedoch, im Gegensatz zu ersteren, das Recht auf unschädlichen Durchflug durch den staatshoheitlichen Luftraum nicht durch Generalklausel, sondern räumt nur dem privaten Luftverkehr Flugrechte zum Zwecke des Non-Stop-Transits und nichtgewerblicher Landungen ein (Artikel 5)<sup>14</sup>, wogegen der internationale Fluglinienverkehr sowie die Landung ausländischer Luftfahrzeuge zu gewerblichen Zwecken selbst im Rahmen dieser beiden Freiheiten einer Sonderermächtigung bedürfen (Artikel 6).

Die weitgehend divergierenden Auffassungen der 52 an der Konferenz von Chicago 1944 teilnehmenden Staaten, die sich nach dem Grade ihrer Liberalisierungstendenz um eine amerikanische, eine britische und eine australisch-neuseeländische These gruppierten<sup>15</sup>, wurden in der Ausarbeitung der beiden Anhangabkommen sichtbar, die von den Staaten zusätzlich zum Hauptabkommen auf freiwilliger Basis gezeichnet werden konnten:

Während das von 32 Staaten am 7. Dezember 1944 unterzeichnete Transit- oder *Zwei-Freiheiten-Abkommen* den vertragschließenden Staaten für ihren internationalen Luftlinienverkehr („scheduled international air services“) nur die Privilegien gewährt, „to fly across its territory without landing“ und „to land for non-traffic purposes“ (Artikel 1)<sup>16</sup>, billigt das heute praktisch bedeutungslose Luftbeförderungs- oder *Fünf-Freiheiten-Abkommen* vom 7. Dezember 1944 außerdem folgende drei weitere Privilegien zu: „to put down passengers, mail and cargo taken on in the territory of the State whose nationality the aircraft possesses“, „to take on passengers, mail and cargo destined for the territory of the State whose nationality the aircraft possesses“, und „to take on passengers, mail and cargo destined for the territory of any other contracting State ... and to put down passengers, mail and cargo coming from any such territory“ (Artikel 1)<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.); auch in: *Dausies*, a.a.O., S. 27 f.

<sup>15</sup> *Lemoine*: *Traité*, S. 49 ff.

<sup>16</sup> *International Air Services Transit Agreement* (Abk.: Transit- or Two Freedoms-Agreement), in: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 664 ff. (Nr. 1304 ff.); BGBl. 1956, II, S. 411, 442.

<sup>17</sup> *International Air Transport Agreement* (abk.: Transport- or Five Freedoms-Agreement), in: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 667 ff. (Nr. 1396 ff.).



## b) Der Weltraum

Wie das Luftrecht ist auch das Weltraumrecht bereits heute, rund fünfzehn Jahre nach dem ersten Vorstoß des Menschen in den Kosmos, durch eine Vielzahl völkervertraglicher Normen geregelt, die teils auf die Rechtsnatur des Weltraums selbst, teils auf den der Raumfahrzeuge oder die Regelung des Raumverkehrs Bezug nehmen<sup>18</sup>. Wie der Terminus „Luftraum“ oder „Atmosphärenraum“ ist daher auch „Weltraum“ bereits ein gängiger Begriff des geltenden Völkerrechts.

Vergleichbar der hohen See und dem darüber gelegenen Luftraum, jedoch im Gegensatz zum Luftraum über staatlichen Bodengebieten ist der Weltraum der territorialstaatlichen Hoheit nicht unterworfen, sondern freies, keinerlei nationalen Souveränitätsansprüchen unterliegendes Gebiet (*spatium liberum*).

Eine diesbezügliche Vertragsnorm beinhaltet Artikel 2 des Vertrages über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper (sog. *Weltraumvertrag*) vom 27. Januar 1967 (Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies; Dogovor o principach dejatel'nosti gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva, vključaja Lunu i drugie nebesnye tela), der ein Verbot nationaler Aneignung des Weltraums und der darin befindlichen Himmelskörper mittels Hoheitsproklamation, Gebrauch oder Okkupation wie nachfolgend ausspricht<sup>19</sup>:

„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.“

Aussagekraft und Bedeutungsgehalt erheben diese Vorschrift nicht nur zur Kern- und Schlüsselnorm des als „Magna Charta“ des Weltraums oder „Charte de l'espace“<sup>20</sup> gepriesenen Weltraumvertrags, sondern darüber hinaus zum Range von *Völkerverfassungsrecht*. Sie kann

<sup>18</sup> Siehe Dausen, a.a.O., S. 33 ff., Fußnote 37; ders.: Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht, S. 267 f.

<sup>19</sup> UN GAOR, Doc. A/RES. 2222 (XXI); amtliche deutsche Übersetzung in: ZLW Bd. 18, 1969, S. 240 ff.; dazu: Meyer: Der Weltraumvertrag, S. 65 ff. Der russische Wortlaut von Artikel 2 des Weltraumvertrages, der auf 2 von den Vereinigten Staaten bzw. der Sowjetunion im Juni 1966 eingebrachte Vertragsentwürfe (Doc. A/AC. 105/32 bzw. Doc. A/6352) zurückgeht, lautet:

„Kosmičeskoe prostranstvo, vključaja Lunu i drugie nebesnye tela, ne podležit nacional'nomu prisvoeniju, ni putem provozglašenija na nich suvereniteta, ni putem ispol'zovanija ili okkupacii, ni ljubymi drugimi sredstvami“, UN GAOR, Doc. A/RES. 2222 (XXI).

<sup>20</sup> De Lapradelle: La Charte de l'Espace et des Corps Célestes, S. 131 ff.

als klarer Sieg der rechtlichen Überzeugung gelten, daß jegliche Ausdehnung territorialer Ausschlußrechte über den Luftraum hinaus als unzulässig zu erachten ist. Ihre sachgerechte Auslegung läßt fünf Einzelaussagen erkennen:

Untersagt ist zunächst die Geltendmachung von Hoheitsrechten im Weltraum und auf den im Weltraum befindlichen Himmelskörpern. Unter „*Geltendmachung von Hoheitsrechten*“ (claim of sovereignty; proclamation de souveraineté) im Weltraum und auf Himmelskörpern ist die Projektion des luftrechtlichen Grundsatzes der bodenstaatlichen Hoheitsgewalt über die Luftraumgrenzen hinaus zu verstehen.

Untersagt ist gleichfalls, unter Ablehnung der Theorie irdischer Okkupation, der *territoriale Neuerwerb* im Weltraum und auf Himmelskörpern durch einen mit ankinus occupandi handelnden Staat. Okkupation im Sinne dieser Vorschrift unterscheidet sich von der Hoheitsproklamation dadurch, daß sie die wirksame Inbesitznahme eines bestimmten Teils des Weltraums oder eines Himmelskörpers impliziert.

Untersagt ist an dritter Stelle die nationale, d. h. *einzelstaatliche Aneignung mittels Benutzung*. Darunter dürfte, im Gegensatz zur Aneignung mittels Hoheitsproklamation oder Okkupation, der Erwerb eines gegenständlich beschränkten territorialen Ausschlußrechtes zu verstehen sein, das einzelnen Staaten bestimmte Nutzungen bestimmter Teile des Weltraums oder der Himmelskörper, wie die Inanspruchnahme von Ressourcen oder Flugrechten, unter Ausschluß anderer gewährt.

Untersagt ist jedoch nicht nur die staatliche, d. h. kraft Hoheitshandelns vollzogene Aneignung des Weltraums und der Himmelskörper, sondern auch die Begründung jeglicher Form *privatrechtlicher Ausschlußrechte*; denn „*nationale Aneignung*“ im Sinne dieser Norm kann nicht als Gegensatz zu privat, sondern nur als Gegenstück zu international gewertet werden, bestünde doch andererseits Gefahr, daß Teile des Weltraums oder der Himmelskörper durch Zwischenschaltung beauftragter Privatunternehmen ähnlichen Machtverhältnissen unterworfen werden könnten wie durch staatshoheitliches Handeln.

Ogleich der Weltraumvertrag nach seinem Wortlaut nur den Erwerbsakt selbst zu untersagen scheint, wogegen er über das derzeitige *Bestehen einzelstaatlicher Hoheits- und Eigentumsrechte* schweigt, geht bei sinnkonformer Auslegung aus seinen Vorschriften unzweideutig hervor, daß solche Hoheits- oder Eigentumsrechte nicht bereits begründet sein können; denn mit argumentum a maiori ad minus ist zu folgern, daß der Weltraum, der nicht einmal in futuro aneignbar ist, umso weniger bereits in presenti souveränes Territorium irgendeines Staates sein kann.

Der Leitsatz kosmischer Freiheit kann indes, wie der Leitsatz bodenstaatlicher Hoheit im Luftraum über staatlichen Bodengebieten, nicht schrankenlos gelten. Das Weltraumrecht kennt nicht nur negativ das Verbot nationaler Aneignung des Raumes, sondern auch positiv eine klarumrissene Zielsetzung kosmischer Freiheitsrechte: Der Extraterritorialität des Kosmos entspricht seine Rechtsnatur als *Gemeinschaftsraum der Gesamtmenschheit*, die „Zuweisung des Raumes an die Völ-

kerrechtsgemeinschaft“<sup>21</sup>. Diese begründet materielle Verhaltensnormen, denen alle Rechtssubjekte unterworfen sind, die an der Erforschung und Nutzung des Weltraums Anteil nehmen. Ihrem Inhalt nach tragen sie teils verpflichtenden Charakter, so die allen Staaten und Privatpersonen obliegende Verpflichtung, bei allen weltraumbezogenen Betätigungen dem Wohl und Nutzen der Gesamtmenschheit angemessene Rechnung zu tragen, teils untersagenden Charakter, so das kategorische Verbot jeglicher nicht-friedlicher Erforschung und Nutzung des Weltraums:

Die Verpflichtung der Staaten und ihrer Staatsangehörigen, bei Erforschung und Nutzung des Weltraums dem *Gemeinwohl der gesamten Menschheit* gebührend Rechnung zu tragen, ist im Vorspruch und in Artikel 1 des Weltraumvertrages kodifiziert. So verleiht der Vorspruch in Anerkenntnis des gemeinsamen Interesses der gesamten Menschheit am Fortschritt von Erforschung und Nutzung des Weltraums zu friedlichen Zwecken der Überzeugung Ausdruck<sup>22</sup>,

„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“.

Artikel 1 Absatz 1 des *Weltraumvertrages* verleiht dem Grundsatz des *bonum commune humanitatis* nach nachdrücklicher Geltung, indem er Erforschung und Nutzung des Weltraums zur Domäne der gesamten Menschheit (*province of all mankind*; *dostojanie vsego čelovečstva*) deklariert, die zum Nutzen und im Interesse aller Staaten, unabhängig von deren wirtschaftlichem oder wissenschaftlichem Entwicklungsstand durchzuführen sind<sup>23</sup>:

„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.“

Dem Gemeinwohl-, Solidaritäts- und Kooperationsgedanken nahe verwandt ist das *Verbot der nicht-friedlichen Nutzung des Weltraums*, das nicht zuletzt der Einsicht der Herrschenden entspringt, daß jede Ausweitung nationalen Großraumimperialismus in den Kosmos Katastrophen kosmischen Ausmaßes nach sich ziehen müßte. Als Frucht langjährigen Bemühens der Nationen gereift, nicht einseitige Machtinteressen, sondern den harmonischen Ausgleich der wechselseitigen Belange das Verhältnis der Völker zueinander bestimmen zu lassen, hat es in folgenden drei Einzelvorschriften seinen positivrechtlichen Niederschlag gefunden:

<sup>21</sup> Sontag: Weltraumrecht, S. 102.

<sup>22</sup> UN GAOR, Doc. A/RES. 2222 (XXI).

<sup>23</sup> Ebd.

Nach Artikel 1 des *Moskauer Atomteststopabkommens* sind die Durchführung von Kernwaffenversuchen, ihre Verursachung oder die Teilnahme an ihnen im Weltraum ebenso wie in der Atmosphäre und unter Wasser untersagt<sup>24</sup>. Artikel 4 Absatz 1 des Weltraumvertrags verbietet den vertragschließenden Parteien, Kernwaffen oder andere Massenvernichtungswaffen in Umlaufbahn um die Erde zu verbringen, auf Himmelskörpern aufzustellen oder in irgendeiner anderen Weise im Weltraum anzubringen<sup>25</sup>. Artikel 4 Absatz 2 des *Weltraumvertrages* schließlich, der das umfassendste Verbot militärischer Weltraumnutzung umschließt, verpflichtet die Staaten, den Mond und andere Himmelskörper ausschließlich zu friedlichen Zwecken zu nutzen, und untersagt beispielhaft 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<sup>26</sup>:

„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.“

## Zweiter Abschnitt

### Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum nach Völkergewohnheitsrecht

Verträge entfalten, da sie auf der Willensübereinstimmung der beteiligten Parteien beruhen, in der Regel nur Bindungswirkung inter partes, lassen aber Rechte und Pflichten dritter Staaten unberührt

<sup>24</sup> UNTS, Bd. 480, S. 44 ff.

<sup>25</sup> UN GAOR, Doc. A/RES. 2222 (XXI); Abdruck des Textes auch in: *Dauses*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 43, Fußnote 48.

<sup>26</sup> a.a.O.; zum Begriffsverständnis von „militärisch“ und „friedlich“ in der westlichen und östlichen Völkerrechtslehre, siehe *Meyer*: Der Begriff „friedlich“ im Lichte des Vertrages über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten der Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper (Weltraumvertrag), abgeschlossen am 27. Januar 1967 in London, Moskau und Washington, S. 111 ff.; *Dauses*, a.a.O., S. 45 ff.

(*pacta tertiis nec prosunt nec nocent*). Dagegen binden Normen allgemeinen Völkergewohnheitsrechts auch diejenigen Mitglieder der Staatengemeinschaft, die ein vertragliches Übereinkommen gleichen Inhalts nicht abgeschlossen haben.

Völkergewohnheitsrecht bildet daher die ältere und ursprünglichere der beiden klassischen Völkerrechtsquellen. Nach herrschender Auffassung geht es nicht auf den *consensus omnium* zurück, sondern sein Entstehungsprozeß ist dadurch gekennzeichnet, daß sich die Normadressaten auf die Feststellung bestehenden Rechts beschränken<sup>1</sup>. Gemeinhin wird Völkergewohnheitsrecht als eine zur Gewohnheit verdichtete langjährige allgemeine und gleichmäßige Übung der an seinem Entstehungsprozeß beteiligten Völkerrechtssubjekte (*usus longaevus*) 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 regierungsamtlicher internationaler Organisationen.

### a) Der Luftraum

Die überwiegende Mehrheit der internationalen Gemeinschaft hat dem Grundsatz voller und ausschließlicher territorialstaatlicher Hoheit im Luftraum über den staatlichen Bodengebieten vertraglich Anerkennung gezollt. So hatten 33 Staaten die Pariser Luftrechtsdeklaration gezeichnet; 20 Staaten signierten die Iberoamerikanische Luftfahrtkonvention von Madrid, 11 Staaten die Panamerikanische Handelsluftfahrtkonvention von Havanna; 70 Staaten sind Mitglieder des Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago<sup>2</sup>.

Darüber hinaus läßt eine lückenlose Reihe rechtlich relevanter Vorgänge unmißverständlich erkennen, daß auch diejenige Staatenminorität, die sich einer Mitgliedschaft in einem der genannten Abkommen aus politischen Erwägungen versagte, von den Anfängen technischer

---

<sup>1</sup> Es ist daher nicht stets die Zustimmung aller Mitglieder der Völkergemeinschaft zu einer bestimmten Übung nachzuweisen, sondern es genügt der Nachweis, daß die überwiegende Mehrheit diese akzeptiert, die verbleibende Minderheit sich ihr aber nicht widersetzt (*Guggenheim: Les principes de droit international public*, S. 31); anders noch die voluntaristische Theorie des Ständigen Internationalen Gerichtshofs im berühmten Lotus-Fall, CPJI, Série A, no. 10, S. 18.

<sup>2</sup> Vgl. oben Abschnitt 1 (a).

Nutzung der Atmosphäre bis zur Gegenwart stets den Grundsatz voller und ausschließlicher Hoheit im Luftraum über ihren Bodengebieten für sich in Anspruch nahm.

Bereits während der Jahre des *Ersten Weltkriegs*, als das Luftfahrzeug zum ersten Mal in der militärischen Auseinandersetzung der Staaten eine gewichtige Rolle spielte, machten neutrale Staaten geltend, daß der Flug ausländischer Luftfahrzeuge durch den Luftraum über neutralen Territorien den Neutralitätsstatus des überflogenen Staates verletze<sup>3</sup>. So zwangen die *Niederlande* im August 1914 unter Hinweis auf ihren neutralen Status ein deutsches Wasserflugzeug in der Nähe der Küste zur Landung und internierten es. Wenige Monate später, am 3. September 1915, sah sich die niederländische Regierung veranlaßt, gegen den Flug eines deutschen Zeppelins über niederländisches 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“<sup>4</sup>.

Profundes Mißtrauen gegenüber den westlichen Nachbarn, verbunden mit nationalen Autarkiebestrebungen, bewegte den *russischen Ministerrat*, mit Gesetz vom 5. Juli 1912 seinen Kriegs- und Marineminister zu ermächtigen, Luftsperrzonen festzusetzen, und mit Beschluß vom 16. November 1912 dem Außenminister die Befugnis einzuräumen, ausländischen Flugzeugen den Einflug über die westliche Staatsgrenze zu untersagen<sup>5</sup>.

So vor und während des *Ersten Weltkriegs* erhärtet, fand der Lufthoheitssatz unmittelbar nach Ausbruch der Feindseligkeiten des *Zweiten Weltkriegs* erneuten Auftrieb in einer beachtenswerten Erklärung der Außenminister der *amerikanischen Republiken* auf der Panamakanferenz 1939. Von dem Wunsche beseelt, ihre Neutralität zu wahren, verpflichteten sich die Teilnehmerstaaten dieser Konferenz, „(to) regard as a contravention of their neutrality any flight by the military aircraft of a belligerent State over their own territory“<sup>6</sup>.

In den Jahren nach Ende des *Zweiten Weltkriegs* führte der immer stärker fühlbare Widerstreit politischer Struktur und weltanschaulicher

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

<sup>4</sup> 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, 1916, S. 135 f.

<sup>5</sup> Izvestija Ministerstva Inostrannykh Del, 1913, S. 34.

<sup>6</sup> General Declaration of Neutrality of the American Republics, Dept. State Publication 1451 — Conference Series 44 (1940) — Report of the Delegate of the USA to the Meeting of the Foreign Ministers of the American Republics held at Panama, Sept. 23 — Oct. 3, 1939, Appendix 11.V, S. 55.

Zielsetzung zwischen den Westmächten und der Sowjetunion, der sich auch auf luftverkehrstechnischem Sektor auswirkte, zu einer Mehrzahl einander ähnlicher luftrechtlicher Zwischenfälle, unter denen vor allem die sog. *Ballonaffaire* und der *U-2-Zwischenfall* weltweite Beachtung fanden.

In der *Ballonaffaire* vom Februar 1956, deren Anlaß das Überfliegen sowjetischen Hoheitsgebietes durch amerikanische Wetterballone war, zeigte die Regierung der Sowjetunion in einer Note an die Regierung der Vereinigten Staaten vom 4. Februar 1956 eine Verletzung geltenden Völkerrechts an, das jedem Staat die vollständige und ausschließliche Hoheit („polnyj i isključitel'nyj suverenitet“) über seinen Luftraum einräume<sup>7</sup>. Obgleich die Vereinigten Staaten in mehreren Gegennoten den Flug von Stratosphärenballonen über fremdes Hoheitsgebiet als ein völlig neuartiges Problem bezeichneten, das eingehender Untersuchung bedürfe, unterbrachen sie ihre Praxis 1958 auf Grund der sowjetischen Proteste<sup>8</sup>.

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 Völkerrecht verstießen, das einem jeden Staat die volle und ausschließliche Hoheit im Raum über seinem Staatsgebiet zuweise. Anlaß dieser Erklärung war das Eindringen eines amerikanischen Aufklärungsflugzeugs in den Luftraum der Sowjetunion nahe der pakistanischen Grenze gewesen. Die Maschine wurde abgefangen, und ihr Pilot hatte sich vor einem sowjetischen Gericht wegen des Verbrechens der Verletzung der territorialen Integrität zu verantworten<sup>9</sup>. Obgleich die Vereinigten Staaten die Flüge von Aufklärern mit Gründen der Selbstverteidigung zu rechtfertigen suchten, bestritten sie doch nie die Gültigkeit des von der Sowjetunion in Anspruch genommenen Grundsatzes der Luftraumhoheit.

Ist bereits aus den hier angeführten regierungsamtlichen Erklärungen verschiedenen Anlasses eine einheitliche Rechtsüberzeugung der internationalen Gemeinschaft sichtbar geworden, so manifestiert sich diese Rechtsüberzeugung noch deutlicher in der *Luftrechtsgesetzgebung* der einzelnen Staaten. Auch soweit der Grundsatz territorialstaatlicher Luftraumhoheit nicht explizit verkündet wird, wird er doch stets

<sup>7</sup> Pravda vom 6. Februar 1956; Antwortnote der USA vom 8. Februar 1956, in: New York Times vom 9. Februar 1956; Antwortnote der UdSSR vom 18. Februar 1956, in: New York Times vom 19. Februar 1956.

<sup>8</sup> JALC 1958, S. 216.

<sup>9</sup> Korovin: Vozdušnyj špionaž i meždunarodnoe pravo, S. 74 f.; Korovin qualifiziert die amerikanische Spionageflugtätigkeit über sowjetischem Gebiet als „akt agressii“ und „agressivnoe dejstvie“, a.a.O.

implizit angerufen, wenn Normen zur Beschränkung oder Regelung des Luftverkehrs über dem Staatsgebiet zum Tragen kommen. Aus der großen Zahl luftrechtlicher Gesetzgebungswerke seien an dieser Stelle nur drei herausgegriffen, die Großbritanniens, der Sowjetunion und der Vereinigten Staaten.

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 1911 eingebrachter Entwurf eines Luftfahrtsgesetzes (Aerial Navigation Bill) Hoheitsgewalt und Jurisdiktion seiner Majestät im Luftraum über dem königlichen Dominium und den anliegenden Territorialgewässern wie folgt<sup>10</sup>:

„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.“

Das *sowjetische Luftgesetzbuch* (Vozdušnyi Kodeks SSSR) vom 27. April 1932 machte in Artikel 2 die vollständige und ausschließliche Hoheit der Sowjetunion über den sowjetischen Luftraum mit den Worten geltend<sup>11</sup>:

„Sojuzu SSR prinadležit polnyj i isključitel'nyj suverenitet nad vozdušnym prostranstvom sojuza SSR.“

Artikel 1 des gleichen Gesetzes definiert den Begriff „Luftraum der UdSSR“ (vozdušnoe prostranstvo sojuza SSR) als den Raum über den Landgebieten, den zu den Flüssen gehörigen Gebieten und den Territorialgewässern. Diese Hoheitserklärung und Begriffbestimmung wurden wortgetreu in das neugefaßte Luftgesetzbuch des Jahres 1961 übernommen<sup>12</sup>.

Die *Vereinigten Staaten*, die erst das Internationale Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago ratifizierten, die Pariser Luftrechtsdeklaration dagegen nur gezeichnet hatten, legten in Abschnitt 6 ihres Air Commerce Act von 1926 ihre vollständige Staatshoheit über den Luftraum oberhalb der Land- und Wassergebiete der Vereinigten Staaten folgendermaßen fest<sup>13</sup>:

„The United States is declared to possess and exercise complete and exclusive national sovereignty in the air space above the United States.“

<sup>10</sup> Zit. Coper: Flight-Space Law, S. 54.

<sup>11</sup> Sbornik Zakonov, 1932, Nr. 1946.

<sup>12</sup> 24 Vedomosti Verchovnogo Soveta SSSR 1335 (1961).

<sup>13</sup> 44 Stat. 572 (1926).



Eine ähnliche Proklamation enthält Abschnitt 1108 des den Air Commerce Act ersetzenden Federal Aviation Act von 1958<sup>14</sup>:

„The United States of America is hereby declared to possess and exercise complete and exclusive national sovereignty in the airspace of the United States, including the airspace above all inland waters and the airspace above those portions of the adjacent marginal high seas, bays, and lakes, over which by international law or treaty or convention the United States exercises national jurisdiction.“

Ein Überblick über die luftrechtliche Praxis der internationalen Gemeinschaft hat ein mehr als fünfzigjähriges gleichförmiges Verhalten der Staaten dargetan, das von der Rechtsüberzeugung getragen ist, daß jedem Staat, ungeachtet vertraglicher Bindungen und Berechtigungen und ungeachtet seines technisch-militärischen Entwicklungsstandes, die *volle und ausschließliche Hoheit im Luftraum* über seinen Bodengebieten kraft allgemeinen Völkerrechts zusteht. Es kann somit als unbestritten angesehen werden, daß der Grundsatz territorialstaatlicher Luftraumhoheit über vertragliche Absprachen hinaus als Norm universellen Gewohnheitsrechts einen festen Platz in der Völkerrechtsordnung erworben hat<sup>15</sup>.

Dagegen ist eine völkergewohnheitsrechtliche Regel in bezug auf die *Freiheit des Luftverkehrs* im staatshoheitlichen Luftraum nicht zum Entstehen gelangt, hat doch die internationale Praxis dem Lufthoheitsatz gerade durch Sperrung ihrer Luftgrenzen für den Flugverkehr zur Anerkennung verholten. Es besteht somit de lege lata kein positiver Satz des Völkergewohnheitsrechts, der die Staaten verpflichten könnte, ihren Luftraum dem internationalen Luftflugverkehr zu öffnen<sup>16</sup>. Vielmehr ist, von der umstrittenen Ausnahme eines Notwegerechts (way of necessity) abgesehen, jede dahingehende Verpflichtung kontraktuellen Ursprungs und daher in ihrer Wirkung auf die Vertragsparteien beschränkt.

## b) Der Weltraum

Die Beteiligung der Staatengemeinschaft an weltraumrechtlichen Abkommen ist noch universeller als ihre Beteiligung an multilateralen Luftrechtsabsprachen: Insgesamt 90 Staaten hatten den Weltraumvertrag bis zum Zeitpunkt seines Inkrafttretens am 10. Oktober 1967 unterzeichnet; mehr als 110 Staaten sind Vertragsparteien des Moskauer

<sup>14</sup> 72 Stat. 798; 49 USC 1508.

<sup>15</sup> Riese: Luftrecht, 1919, S. 75; Shawcross/Beaumont, 1951, S. 174.

<sup>16</sup> Sontag: Weltraumrecht, S. 108 ff.; Cooper: The Passage of Spacecraft through the Airspace, S. 11.

Atomteststopabkommens<sup>17</sup>. Die Quasitotalität der Staatengemeinschaft hat damit vertraglich als geltendes Recht anerkannt, daß der Weltraum und die in ihm befindlichen Himmelskörper keinerlei nationaler Ausschlußnutzung unterfallen, sondern allen Nationen auf der Grundlage der Gleichberechtigung und in Übereinstimmung mit dem Völkerrecht zur Erforschung und Nutzung offenstehen.

Jedoch hat die Völkerfamilie bereits vor Inkrafttreten vertraglicher Übereinkünfte durch gleichförmiges, rechtlich erhebliches Verhalten zu verstehen gegeben, daß der Grundsatz der freien Erforschung und Nutzung des Kosmos ein dem Freiheitsgrundsatz der hohen See vergleichbares fundamentales Prinzip der Völkerrechtsordnung ist. Dieses Verhalten hat auch diejenige Staatenminorität an den Tag gelegt, die von einer Unterzeichnung oder einem Beitritt zum Weltraumvertrag aus politischen Erwägungen Abstand nahm.

Obwohl die *aktiv raumfahrenden Nationen*, an ihrer Spitze die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion, seit dem Aufbruch der Raumfahrt über 3000 Gegenstände in den Weltraum entsandt haben, den größten Teil davon in Umlaufbahn um die Erde<sup>18</sup>, hat bemerkenswerterweise keine von ihnen je um Zustimmung der Staaten nachgesucht, deren Territorien sie mit Raumfahrzeugen überflog. Andererseits hat keine von ihnen, weder in der Zeit vor noch nach Inkrafttreten des Weltraumvertrags, Hoheits- oder sonstige ausschließliche Besitz- oder Nutzungsrechte über von ihr erschlossene Teile des Weltraums oder eines Himmelskörpers für sich in Anspruch genommen<sup>19</sup>. Vor allem die beiden großen Raumfahrernationen haben wiederholt unmißverständlich zum Ausdruck gebracht, daß solche Rechte auch in Zukunft von ihnen nicht beansprucht würden.

Dem Verhalten der aktiv raumfahrenden Nationen entspricht das der noch *nicht aktiv an Raumfahrt und Raumforschung teilnehmenden Staaten*: Auch soweit sie den Weltraumvertrag nicht unterzeichneten oder ihm nach Unterzeichnung beitraten, erhob, soweit bekannt, nie einer von ihnen Protest gegen das Überfliegen seines Staatsgebiets durch Raumfahrzeuge fremder Nationalität. Wenn auch keine völkerrechtliche Verpflichtung besteht, sich gegen einen als rechtswidrig empfundenen Akt zu verwahren, so stellt der Protest doch eine Obliegen-

<sup>17</sup> Archiv der Gegenwart, XXXVII, 1967, 30. November, S. 13 563; bzw. UNTS, Bd. 480, S. 44 ff.

<sup>18</sup> Bis zum 31. Dezember 1966 waren nach einer Aufstellung der englischen Astronomen *King-Hele* und *Quinn* bereits über 2600 Einzelkörper, einschließlich Trägerraketen und abgesprengter Stücke, in den Weltraum entsandt worden (Royal Aircraft Establishment, Technical Report 67 039). Von 1967 bis heute dürfte sich die Zahl der Starts von Raumfahrzeugen noch erheblich gehäuft haben.

<sup>19</sup> *Dauses*: Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht, S. 270.

heit dar, die der Wahrung staatlicher Interessen dient und deren Unterlassung regelmäßig als Einwilligung (*acquiescence*; *acquiescement*) zu werten sein wird<sup>20</sup>.

Es muß daher angenommen werden, daß die Gesamtheit der überfliegenen Staaten den aktiv raumfahrenden Nationen eine *stillschweigende generelle Zustimmung* (*tacit consent*; *consentement tacite*) zum Überfliegen ihrer Bodengebiete durch Weltraumfahrzeuge erteilt hat<sup>21</sup>. Diese kann, wenn von der erforderlichen Rechtsüberzeugung begleitet, für die Bildung von Völkergewohnheitsrecht ebenso erheblich sein wie ausdrückliche Zustimmung<sup>22</sup>.

Entgegen der sowjetischen Rechtsauffassung, die die stillschweigende Duldung von Satellitenflügen über staatlichen Bodengebieten als unverbindlichen Akt der Völkercourtoisie (*comitas gentium*) deutet, der mangels erforderlicher Rechtsüberzeugung der Beteiligten das Element rechtlicher Verbindlichkeit abgehe, kann nachgewiesen werden, daß die Staatengemeinschaft diese Duldung stets als *rechtlich geboten*, die Geltendmachung von Hoheitsrechten im Weltraum und auf Himmelskörpern aber als unzulässig empfand. Diesbezügliche regierungsamtliche Erklärungen zahlreicher Staaten und Deklarationen internationaler Organisationen lassen sich von den Anfängen des menschlichen Vorstoßes in das All bis zur Gegenwart lückenlos verfolgen.

So gab Präsident *Eisenhower* wenige Monate nach Entsendung des ersten künstlichen Erdsatelliten in einer Note an den sowjetischen Ministerpräsidenten Bulganin vom 12. Januar 1958 zu erkennen, daß die Vereinigten Staaten gewillt seien, den Weltraum ausschließlich zu friedlichen Zwecken zu nutzen und kriegerischen Zielsetzungen zu versagen<sup>23</sup>. Einen Entwurf ähnlichen Inhalts brachte am 14. Januar 1958 der Vertreter der Vereinigten Staaten bei den Vereinten Nationen vor dem ersten (politischen) Ausschuß der Vollversammlung ein<sup>24</sup>.

Die *Sowjetunion* begrüßte die amerikanischen Vorschläge und brachte ihrerseits am 15. März 1958 vor der 13. Vollversammlung der Vereinten Nationen einen vier Punkte umfassenden Abrüstungsentwurf ein, dessen Vorspruch die Notwendigkeit unterstrich, wissenschaftliche und technische Errungenschaften friedlichen Zielsetzungen der Menschheit unterzuordnen. Punkt 1 dieses Entwurfes forderte ein kategorisches

<sup>20</sup> Kunz: Protest, S. 810 ff.

<sup>21</sup> Haley: Recent Developments in Space Law and Metalaw, S. 2.

<sup>22</sup> Vgl. Entscheidung des Ständigen Internationalen Gerichtshofs im Lotus-Fall, a.a.O., S. 28.

<sup>23</sup> Dept. State Bull. 38, No. 970, 27. Januar 1958, S. 122 und 126.

<sup>24</sup> UN Doc. A/C.1./PV. 821, S. 6.

Verbot der Nutzung des Weltraums zu kriegerischen Zwecken<sup>25</sup>. Bedauerlicherweise verknüpften die Sowjets lange Zeit das Postulat der friedlichen Nutzung des Weltraums mit der Forderung nach vollständiger Abrüstung, einer Forderung, der die westliche Welt nicht zustimmen konnte, solange keine geeigneten Kontrollmaßnahmen zur wirklichen Überwachung vorgesehen waren.

Es entspricht der universellen Bedeutung, die der friedlichen Nutzbarmachung von Raumfahrt und Raumforschung zum Besten aller Völker zukommt, daß sich internationale Organisationen mit ihr besonders eingehend befassen. Vor allem die *Vereinten Nationen* haben in mehreren grundlegenden EntschlieBungen, die teils allgemeingültige Rechtssätze enthalten, teils Empfehlungen der Vollversammlung an ihre Hilfsorgane ausdrücken, den Grundsätzen kosmischer Freiheit und weltweiter internationaler Zusammenarbeit eindringlich das Wort geredet. Obwohl EntschlieBungen der Vollversammlung der Vereinten Nationen nach herrschender Auffassung keine unmittelbare Rechtskraft zukommt<sup>26</sup>, bieten sie doch wertvolle Anhaltspunkte für das Bestehen einer Rechtsüberzeugung zumindest derjenigen Staaten, die für sie gestimmt haben<sup>27</sup>.

Gemeinsam ist allen weltraumrechtlichen EntschlieBungen der Vereinten Nationen der Leitgedanke ausschließlich friedlicher Erforschung und Nutzung des Weltraums zum Wohle und Nutzen der Gesamtmenschheit. Dieser Gedanke kennzeichnet, von Resolution zu Resolution entschiedener ausgeformt, als Postulat rechtlicher Vernunft das Gesamtbemühen der Vereinten Nationen um die Konsolidierung weltraumrechtlicher Normen; er gipfelt schließlich in der im Weltraumvertrag niedergelegten Überzeugung, daß der Kosmos von nationaler Hoheit frei und *Gemeinschaftsraum der gesamten Menschheit* sein soll<sup>28</sup>.

<sup>25</sup> Pravda vom 16. März 1958.

<sup>26</sup> *Bindschedler*: La délimitation des compétences des Nations Unies, S. 446 f.; *Johnson*: The Effect of the Resolutions of the General Assembly of the U.N., S. 121; *Virally*: La valeur juridique des recommandations des organisations internationales, S. 66.

<sup>27</sup> *Meyer*: Der Weltraumvertrag, S. 69; *Sloan*: The Binding Force of a „Recommendation“ of the General Assembly of the United Nations, S. 1 ff.

<sup>28</sup> Als bisher bedeutendste weltraumrechtliche EntschlieBungen der Vollversammlung der Vereinten Nationen seien hier angeführt:

UN Res. 1348 (XIII)	vom 13. Dezember 1958;
UN Res. 1472 (XIV)	vom 12. Dezember 1959;
UN Res. 1721 (XVI)	vom 20. Dezember 1961;
UN Res. 1884 (XVIII)	vom 17. Oktober 1963;
UN Res. 1962 (XVIII)	vom 13. Dezember 1963;
UN Res. 2222 (XXI)	vom 19. Dezember 1966;
UN Res. 2345 (XXII)	vom 19. Dezember 1967;
UN Res. 2777 (XXVI)	vom 29. November 1971.

So verlieh die Vollversammlung in ihrer ersten weltraumrechtlichen *Entschließung 1348 (XIII)* vom 13. Dezember 1958 (Question of the Peaceful Use of Outer Space; vopros ob ispol'zovanii kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach)<sup>29</sup> dem Wunsche Ausdruck, die Ausweitung derzeitig bestehender nationaler Rivalitäten auf das neuerschlossene Betätigungsfeld Weltraum zu verhindern, Erforschung und Nutzung des Weltraums zum Besten der Menschheit zu fördern und zu weltweiter friedlicher Zusammenarbeit, gegenseitigem Verständnis und der Stärkung freundschaftlicher Beziehungen zwischen den Völkern beizutragen. Verschiedene spätere Entschließungen wiederholten dieses Anliegen in ähnlichen Worten<sup>30</sup>.

Die Maxime der Weltraumfreiheit fand sich zum ersten Mal in *Entschließung 1721 (XVI)* vom 20. Dezember 1961 (International Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space; Meždunarodnoe sotrudničestvo v oblasti ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach)<sup>31</sup> formuliert, die der Theorie territorialer Okkupation im Weltraum eine eindeutige Absage erteilte. Ihr entscheidender Passus lautet:

„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 ...“

*Entschließung 1962 (XVIII)* vom 13. Dezember 1963 (Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space; Deklaracija pravovych principov regulirujuščich dejatel'nost' gosudarstv po issledovaniju i ispol'zovaniju kosmičeskogo prostranstva)<sup>32</sup>, die Vorgängerin von *Entschließung 2222 (XXI)* vom 19. Dezember 1966, die in ihrem Anhang den Weltraumvertrag enthält, führt den Gedanken des „spatium liberum“ fort. In ihrem Punkt 3 bekennt sie sich zu einem ausnahmslosen Verbot nationaler Aneignung im Weltraum. Überragende Bedeutung mißt sie in Punkt 1 dem Postulat der Förderung des bonum commune humanitatis und in Punkt 6 dem gegenseitiger Zusammenarbeit und Hilfeleistung aller Mitglieder der Völkerfamilie bei.

Ein Überblick über regierungsamtliche Erklärungen der einzelnen Staaten und weltraumrechtliche Entschließungen der Vereinten Nationen zeigt somit die bereits unmittelbar nach Aufbruch der Raumfahrt einsetzende einheitliche und unwidersprochene *Rechtsauffassung*

<sup>29</sup> UN GAOR XIII, Suppl. 18, S. 5 f.

<sup>30</sup> So vor allem Entschließung 1472 (XIV) vom 12. Dezember 1959 (International Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space; Meždunarodnoe sotrudničestvo v oblasti ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach), UN GAOR XIV, Suppl. 16, S. 5 f.

<sup>31</sup> UN GAOR XVI, Suppl. 17, S. 6 f.

<sup>32</sup> UN GAOR XVIII, Suppl. 15, S. 15 f.

der Völkerfamilie auf, daß Gründe des Gemeinwohls der Menschheit jegliche Ausübung einzelstaatlicher Hoheitsrechte im Kosmos ausschließen. Diese einheitliche und unwidersprochene Rechtsauffassung hat sich in einer nunmehr rund fünfzehnjährigen *allgemeinen und gleichförmigen Praxis* niedergeschlagen, die auf Seiten der aktiv Raumfahrt betreibenden Nationen in der Unterlassung bestand, Hoheitsansprüche im Weltraum oder auf Himmelskörpern geltend zu machen, auf Seiten der noch nicht aktiv raumfahrenden Nationen in der widerspruchslosen Duldung des Überfliegens ihrer Bodengebiete durch Raumfahrzeuge fremder Nationalität<sup>33</sup>.

Indes ist die Frage, ob bereits im gegenwärtigen Zeitpunkt vom Bestehen weltraumgewohnheitsrechtlicher Regeln gesprochen werden kann, wenngleich die diesbezügliche doktrinelte Auseinandersetzung in den letzten Jahren an Schärfe abgenommen hat, im Schrifttum weiterhin kontrovers geblieben. Das zur Bildung von Völkergewohnheitsrecht herkömmlicherweise geforderte Element „*langjähriger Gewohnheit*“ (*usus longaevus*) impliziert eo ipso ein Mindestmaß an Zeitablauf zwischen dem Einsetzen der normbegründenden Übung und ihrer Konsolidierung zum Rechtssatz. Dieses hält die heute noch vorherrschende Lehre noch nicht für gegeben<sup>34</sup>. Ihr sollte nicht beigetreten werden.

Betrachtet man auch die *spontane oder quasi-spontane Entstehung völkergewohnheitsrechtlicher Normen* als *contradictio in adjecto*, so ist doch zu unterstreichen, daß der Faktor Zeitablauf dem Erfordernis Rechtsbewußtsein und Rechtsüberzeugung nicht als gleichwertig zur Seite gestellt werden kann, sondern seine Rolle nur als Begleitfaktor der sich formenden Rechtsüberzeugung spielt, der den Nachweis ihrer Konsolidierung zum Rechtssatz erleichtert. Das chronologische Element kann daher umso mehr in den Hintergrund treten, je überzeugender, spontaner und intensiver das sich herausbildende einheitliche Rechtsbewußtsein der Nationen ist und je weniger es der effektiven Anwendung der fraglichen Normen über eine längere Zeitspanne hinweg bedarf.

Ferner muß argumentiert werden, daß die Schnelligkeit wissenschaftlichen, technischen und zivilisatorischen Fortschritts unserer im Wandel begriffenen Gesellschaft es nicht länger gestattet, den Bildungsprozeß völkergewohnheitsrechtlicher Sätze an die gleiche langjährige Übung zu knüpfen, von der er in früheren Zeiten abhängig gemacht worden

<sup>33</sup> Dausen: Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht, S. 276.

<sup>34</sup> Goedhuis: General Questions on the Legal Regime of Space, S. 74; Kovalev/Ceprov: Iskustvennye sputniki i meždunarodnoe pravo (Künstliche Satelliten und Völkerrecht), S. 128 ff.; Zukov: Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta, S. 62; Verplaetse: Sur les sources du droit de l'espace extérieur, S. 286.

war. Soll das Recht nicht in unaufholbarem Rückstand hinter den zu regelnden Faktizitäten zurückbleiben, muß es in weitest angängigem und durchführbarem Maße die Zeitraffung widerspiegeln, die moderner technologischer und soziologischer Fortschritt unserem Leben aufgeprägt hat<sup>35</sup>.

Es ist daher, trotz der offensichtlich recht kurzen Verjährungsfristen seit Satellisierung des ersten Raumfahrzeugs, derjenigen Minderheit der Völkerrechtslehre beizutreten, die bereits heute das *Bestehen welt-raumgewohnheitsrechtlicher Regeln* bejaht<sup>36</sup>. Als eine solche Regel völkergewohnheitlichen Weltraumrechts ist in erster Linie der Grundsatz anzuerkennen, daß der jenseits einer de lege ferenda zu bestimmenden Grenze gelegene Weltraum freies, d.h. keinerlei einzelstaatlicher Hoheitsbetätigung unterworfenen Gebiet ist, das im Gesamteigentum der Menschheit steht und von dieser auf der Grundlage der Gleichberechtigung zum Wohle und Nutzen aller Nationen zu ausschließlich friedlichen Zwecken erforscht und genutzt werden muß. 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 Luftraumes in sich schließt.

### Dritter Abschnitt

#### Der Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum im Spiegel der völkerrechtlichen Lehre

Im Gegensatz zu Völkervertragsrecht, Völkergewohnheitsrecht und allgemeinen Rechtsgrundsätzen wird die völkerrechtliche Lehre gemeinhin als *sekundäre Rechtsquelle* qualifiziert, die nur hilfswiese zur Bestimmung dessen heranzuziehen ist, was rechtens ist<sup>1</sup>. Ihre Verweisung in die Kategorie bloßer Rechtsfindungsquellen (*fontes cognoscendi*) wird indessen der bedeutsamen Rolle nicht gerecht, die sie als sachkundiger Promotor rechtlicher Neuschöpfungen spielt.

<sup>35</sup> Dausen, a.a.O., S. 278.

<sup>36</sup> McDougal/Lasswell/Vlasic: *Space Law*, S. 119, Fußnote 245; dort auch ein Zitat Lauterpachts: *Sovereignty over Submarine Areas*, in: 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.“

<sup>1</sup> Vgl. Artikel 38 Absatz 1 littera (d) der Satzung des Internationalen Gerichtshofs; Jaenicke: *Völkerrechtsquellen*, S. 767; Oppenheim/Lauterpacht: *International Law*, 1948, I, S. 31.

Luftrecht und Weltraumrecht haben noch mehr als sonstiges Völkerrecht ihre wesentliche Ausformung durch die völkerrechtliche Lehre erfahren; als junge, im Flusse befindliche Rechtszweige unterliegen sie in besonders hohem Maße ihrem gestaltenden Einfluß. Die völkerrechtliche Lehre ist daher nicht nur geeignet, statisch den Nachweis bestehenden Rechts zu erbringen, sondern auch dynamisch die Entwicklungstendenzen zu kennzeichnen, denen ein sich wandelndes Recht unterworfen ist.

### a) Der Luftraum

Die Theorie staatlicher Luftraumhoheit über staatlichen Bodengebieten ist heute vielfach völkervertrags- und völkergewohnheitsrechtlich erhärtet. Endgültig konnte sie sich jedoch erst in Zusammenhang mit den Ereignissen des Ersten Weltkrieges durchsetzen. Dagegen hatte unmittelbar nach dem Aufkommen des Luftschiffes zu Beginn unseres Jahrhunderts ein grundlegender Doktrinenstreit die Lehre in Vertreter der Luftfreiheits- und der Lufthoheitstheorie gespalten.

Eine spatiographische Obergrenze des Staatsgebietes zu ziehen, erübrigt sich nach Auffassung der Vertreter der *Luftfreiheitstheorie*, die die Gesamtheit des über der Erdoberfläche gelegenen Raumes nicht territorialstaatlicher Hoheit unterstellt wissen wollen, sondern, der hohen See vergleichbar, als *res omnium communis* im Gemeineigentum der Menschheit betrachten.

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 est libre“ zum völkerrechtlichen Grundprinzip des Luftraums über den Bodengebieten der Staaten erhoben<sup>2</sup>. Die Staaten sollten im Luftraum über ihren Bodengebieten lediglich die zu ihrer Selbsterhaltung erforderlichen Rechte in Anspruch nehmen dürfen.

Noch weiter ging der Völkerrechtler Nys in seinem Korreferat auf der 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 dulde<sup>3</sup>.

Vier Jahre später, auf der Genter Tagung im Jahre 1906, bekannte sich das Institut de Droit International zu einem zweiten von Fauchille eingebrachten Entwurf zum „Régime international de la télégraphie

<sup>2</sup> Fauchille: Régime juridique des aérostats, in: Annuaire, Bd. 19, 1902, S. 19 f.

<sup>3</sup> Annuaire, Bd. 19, 1902, S. 86 ff.



sans fil“, in dessen Vorbestimmungen (dispositions préliminaires) es ebenfalls dem Luftfreiheitsgedanken 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<sup>4</sup>:

„Article 1<sup>er</sup>. — 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.“

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“<sup>5</sup>:

„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.“

In fast den gleichen Worten nahm das *Institut de Droit International* auf seiner Madrider Tagung 1911 die Fauchillesche These an; den Staaten gewährte es nur die Befugnis, den Luftverkehr über ihren Bodengebieten aus Gründen der Staatssicherheit zu regeln und erforderlichenfalls zu beschränken<sup>6</sup>:

„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.“

Die politische Entwicklung der Jahre während und nach dem *Ersten Weltkrieg* hat der Luftfreiheitslehre keine Anerkennung gezollt. Das vitale Interesse der Staaten an vollständiger Kontrolle des Luftverkehrs über ihren Staatsgebieten, entsprungen dem technischen Unvermögen, 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 einigen bedeutungslosen gegenteiligen Bestrebungen abgesehen<sup>7</sup>, auf dem Standpunkt, daß der gesamte Luftraum über den Bodengebieten der Staaten bis in eine im einzelnen festzusetzende Höhe der vollständigen und ausschließlichen Hoheit des Bodenstaates unterfällt.

<sup>4</sup> Annuaire, Bd. 21, 1906, S. 76 ff.

<sup>5</sup> Zitiert bei Roper: La Convention, S. 226 ff.

<sup>6</sup> Annuaire, Bd. 24, 1911, S. 346.

<sup>7</sup> Chaumont: Le droit de l'espace, S. 47 und 51 ff.; Quadri: Droit international cosmique, S. 519 f., 556, 561 und 579.

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 entgegenstellte<sup>8</sup>:

„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.“

Im Jahre 1910 machte sich der *Congrès Juridique International pour la réglementation de la locomotion aérienne* die *Westlakesche* Lufthoheitstheorie in folgenden Empfehlungen zu eigen<sup>9</sup>:

„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.“

Im Gegensatz zum Institut de Droit International hatte die für die Entwicklung der völkerrechtlichen Lehre nicht weniger bedeutsame *International Law Association* bereits auf ihren Tagungen in Paris 1912 und Madrid 1913 dem Lufthoheitsgrundsatz Anerkennung gezollt, indem sie jedem Staat das Recht zugestand, im Luftraum über seinen Land- und Wassergebieten Verbote, Beschränkungen und Regelungen zu erlassen, die nur durch ein „right of passage“ begrenzt sein sollten<sup>10</sup>:

„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 nation.“

Der Durchbruch des Lufthoheitsgedankens zum universell anerkannten Rechtsgrundsatz vollzog sich schließlich im Jahre 1927, als das *Institut de Droit International*, bislang hartnäckigster Verfechter der Luftfreiheitsthese, auf seiner Tagung in Lausanne gleichfalls die Berechtigung territorialstaatlicher Sicherheitsmaßnahmen im Luftraum anerkannte und sich damit von dem von ihm seit Beginn des Jahrhunderts vertretenen Luftfreiheitsgrundsatz abwandte<sup>11</sup>:

„Il appartient à chaque Etat de régler l'usage de l'air au-dessus de son territoire, en tenant compte d'une part des nécessités de la circulation

<sup>8</sup> Annuaire, Bd. 21, 1906, S. 299.

<sup>9</sup> Zitiert bei *Roper*, a.a.O., S. 211.

<sup>10</sup> ILA, 27th Report, Paris 1912, S. 213 ff.; ILA, 28th Report, Madrid 1913, S. 533.

<sup>11</sup> Annuaire, Bd. 33, 1927, III, S. 337.

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 des ses habitants.“

Ist sich die heutige Lehre somit 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 Satz rechtsdogmatisch herzuleiten und zu begründen ist. Während Vertreter der sog. *Ingredienztheorie* geltend machen, daß die Luft einen integrierenden Bestandteil des Staatsgebietes bilde, das nicht flächenhaft-zweidimensional, sondern nur räumlich-dreidimensional verstanden werden könne<sup>12</sup>, stützen die Vertreter der sog. *Pertinenztheorie* die Zugehörigkeit des Luftraums zum Bodengebiet auf die These, daß die Luft untrennbares Zubehör der Erdoberfläche bilde<sup>13</sup>.

Dieser Doktrinenstreit mag unterdessen als belanglos dahingestellt bleiben, ist doch beiden Theorien gemeinsam, daß sie von einer engen „naturgesetzmäßigen Verbundenheit“<sup>14</sup> und „räumlichen Korrelation“<sup>15</sup> zwischen Luftraum und darunter gelegenem Bodengebiet ausgehen, die die rechtliche Gleichstellung beider als rechtslogisches Derivat nach sich ziehen müsse.

### b) Der Weltraum

Die heute universell vertretene, in Artikel 2 des Weltraumvertrages kodifizierte Rechtsüberzeugung, daß der Weltraum jenseits des staatshoheitlichen Luftraumgebietes frei und nationaler Aneignung nicht unterworfen sei, ist noch vor etwa einem Jahrzehnt auf heftigen Widerstand in der weltraumrechtlichen Lehre gestoßen, die bis dahin überwiegend von der aus dem antik-mittelalterlichen Rechtsdenken überkommenen *Unendlichkeits- oder Usque-ad-Coelum-Theorie* beherrscht worden war.

Nach dieser Theorie erübrigt sich, ähnlich wie nach der Luftfreiheitsdoktrin, eine spatiographische Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum, sollte doch ihr zufolge der Weltraum in seiner Totalität bis in „unendliche Höhe“ („ad infinitum“) der Hoheitsgewalt des Staates unterworfen sein, „über“ dessen Bodengebieten er gelegen ist. Der Kosmos sollte in kegelförmige Sektoren aufgeteilt werden, deren Spit-

<sup>12</sup> Eymess: Die Lufthoheit und ihre Beschränkungen, S. 52; Haupt: Der Luftraum, S. 30.

<sup>13</sup> Holtzendorff: Handbuch des Völkerrechts, Bd. 2, S. 230; Zitelmann: Luftschiffahrtsrecht, S. 19 ff. und 274.

<sup>14</sup> Meyer: Die Freiheit der Luft, S. 91 und 268.

<sup>15</sup> Böhmert: Die Luftseegrenze, S. 99.

zen im Erdmittelpunkt zu liegen kommen und deren Mantelflächen aus den durch die Staatsgrenzen auf der Erdoberfläche ins Unendliche verlaufenden Leitstrahlen gebildet werden.

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 éponge le tracé de la frontière terrestre“<sup>16</sup>; der deutsche Luftrechtler *Wegerdt* macht geltend, daß „an der Landesgrenze eine unsichtbare Mauer errichtet ist, die bis ins Unendliche reicht, und deren Überfliegen der Staat, dessen Hoheitsgebiet innerhalb dieser unsichtbaren Mauer liegt, von seiner ausdrücklichen Genehmigung abhängig macht“<sup>17</sup>.

Der Unendlichkeitstheorie nahe steht auch *de Lapradelle*, der anführt: „L'espace aérien, conception géométrique, comporte nécessairement une dimension infinie que peut remplir la capacité juridique, également infinie, de la souveraineté“<sup>18</sup>. Die offizielle *sowjetische Völkerrechtslehre* vertrat noch bis Ende der 50er Jahre den Standpunkt, daß sich der Staatshoheitskegel ad infinitum in den Raum über der Erdoberfläche erstrecke<sup>19</sup>. Dieser Standpunkt erhärtete sich besonders nach Ankündigung des Weißen Hauses vom 29. Juli 1955, in den nächsten Jahren Erdsatelliten in den Weltraum zu entsenden, und machte erst nach dem erfolgreichen Start des ersten sowjetischen Sputniks am 4. Oktober 1957 dem Grundsatz der Weltraumfreiheit Platz<sup>20</sup>.

Die Unendlichkeits- oder Usque-ad-Coelum-Theorie stützt sich in der Hauptsache auf zwei Argumente:

Einmal wird mit Bezug auf den Wortlaut der Artikel 1 der Konventionen von Paris und Chicago, die „die vollständige und ausschließliche Hoheit“ der Staaten im Luftraum über ihren Bodengebieten deklarieren, *begriffsjuristisch* geltend gemacht, daß „vollständige Hoheit“ (complete sovereignty; souveraineté complète) im Sinne räumlich unbegrenzter Hoheit auszulegen sei<sup>21</sup>. Mit dieser Begründung plädiert *Homberg* für die Erstreckung der bodenstaatlichen Hoheit ad infinitum; denn „... en reconnaissant aux Etats sous-jacents la souveraineté sur leur espace atmosphérique, les Conventions internationales sur la

<sup>16</sup> *Lemoine*: Traité, S. 276.

<sup>17</sup> *Wegerdt*: Luftrecht, S. 16.

<sup>18</sup> *De Lapradelle*: Les frontières de l'air, S. 127.

<sup>19</sup> *Kislov/Krylov*: Gosudarstvennyj suverenitet na vozdušnoe prostranstvo: obščepriзнанныj princip meždunarodnogo prava, S. 34; *Kosovskij*: Meždunarodnoe pravo, 1957, S. 268, bzw. 1955, S. 160.

<sup>20</sup> So nunmehr *Korovin*: O meždunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, S. 71.

<sup>21</sup> *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 175.

navigation aérienne ont considéré que cette souveraineté s'exerçait ad infinitum ou usque ad coelum, comme disaient les Anciens"<sup>22</sup>.

Zum andern wird die Parallele zur *privatrechtlichen Usque-ad-Coelum-Maxime* des antik-mittelalterlichen Rechtsdenkens bemüht, kann doch der Staat nicht domaniale, d. h. privatrechtliche Eigentumsrechte usque ad coelum verleihen, ohne insoweit zugleich seine öffentlichrechtliche Hoheitssphäre, sein imperium, in Anspruch zu nehmen<sup>23</sup>. Die privatrechtliche Usque-ad-Coelum-Maxime geht auf die Digesten zurück<sup>24</sup>, wenngleich sie sich in ihrer vielzitierten schlagwortartigen Fassung „Cujus est solum, ejus debet esse usque ad coelum“ zum ersten Mal in der Glossa Ordinaria des *Franciscus von Accursius* (ca. 1235) vorfindet<sup>25</sup>. Verschiedentlich hat sie auch in die zeitgenössische Privatrechtsordnung Eingang gefunden, so in Artikel 552 Absatz 1 des französischen *Code Civil*, der sich das römisch-rechtliche Gedankengut in dem Satz zu eigen macht: „La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous.“

Indes erweist sich die Usque-ad-Coelum-Maxime in ihren Auswirkungen als untragbar. 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 alleinig vertretene Auffassung angesehen werden, daß der Weltraum in seiner Gesamtheit keinerlei Ausübung einzelstaatlicher Ausschlußrechte wie territorialer Souveränität und Gebietshoheit oder inhaltlich beschränkter Hoheitsbefugnisse, unterliegt (*Weltraumfreiheitstheorie*).

So erkennt der von namhaften englischen Völkerrechtlern ausgearbeitete *Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space* in seinem Artikel 2 Absatz 1 dem Weltraum und den darin befindlichen Himmelskörpern den Rechtsstatus einer *res omnium communis* zu, die keinerlei nationaler Aneignung oder ausschließlichem Gebrauch unterliegt<sup>26</sup>:

„Outer Space, and the celestial bodies therein, are recognised 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.“

<sup>22</sup> *Homburg*: Le nouveau droit de l'espace, S. 395 f.

<sup>23</sup> *Cooper*: Roman Law and the Maxim „Cujus est Solum“ in *International Air Law*, S. 24.

<sup>24</sup> Digesten, Lib. VIII, tit. 2, Par. 1; Lib. XLIII, tit. 24, Par. 22,4.

<sup>25</sup> *Accursius*: Glosse zu Digesten, Lib. VIII, tit. 2, Par. 1; dazu eingehend: *Dausen*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 88.

<sup>26</sup> *Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space*, S. 7.

Der Grundsatz der kosmischen Freiheit wurde noch klarer in dem vom selben Gremium englischer Völkerrechtler, dem David Davies Memorial Institute of International Studies, ausgearbeiteten *Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies* erkannt, dessen Artikel 1 proklamiert<sup>27</sup>:

- „1. Outer Space including the Moon and other Celestial Bodies is res omnium communis.
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.“

Das *Institut de Droit International*, das zu Beginn des Jahrhunderts eifrigster Verfechter der Luftfreiheitsthese war, verlieh in Punkt 1 einer am 11. September 1963 auf seiner Brüsseler Tagung einstimmig angenommenen EntschlieÙung zum Rechtsregime des Weltraums in fast den gleichen Worten der Überzeugung Ausdruck, daß „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 . . .“<sup>28</sup>. Wie der Draft Code of Rules, der Draft Treaty on Outer Space und die weltraumrechtliche EntschlieÙung des Institut de Droit International qualifiziert heute die überwiegende Mehrheit des Schrifttums den Weltraum jenseits des Luftraums als res omnium communis, die, der hohen See vergleichlich, keinerlei nationaler Hoheitsbetätigung zugänglich ist<sup>29</sup>.

Die Frage nach der rechtswissenschaftlichen Begründung des Weltraumfreiheitssatzes hat im völkerrechtlichen Schrifttum mehrere Antworten erfahren:

*Rechtshistorisch* wird argumentiert, daß die aus dem antik-mittelalterlichen Rechtsdenken überkommene Usque-ad-Coelum-Maxime keinen Platz in der gegenwärtigen Rechtsordnung der Nationen habe; es sei ein rechtsmethodisch unzulässiger Anachronismus und eine wissenschaftstheoretisch unstatthafte Extrapolation, die zeitgebundenen Vorstellungen des Corpus Juris Civilis und der Glossatoren und Postglossatoren auf die völlig gewandelten tatbestandsmäßigen Voraussetzungen zu übertragen, die unser modernes Weltbild beherrschen.

<sup>27</sup> Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies, S. 6.

<sup>28</sup> Annuaire, Bd. 50, 1963, S. 380.

<sup>29</sup> McDougal/Lasswell/Vlasic: Space Law, S. 243; Cooper: High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 5; Jenks: Space Law, S. 98 f.; ders.: International Law and Activities in Space, S. 99 ff.; Böhme: Lufthoheit und Weltraumflug, S. 184 ff.; Galina: K voprosu o mežplanetom prave, S. 52 ff.; Berezovski: Suverenitet v nadzemnom prostranstve, S. 110 ff.; Korovin: O meždunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, S. 79 f.

Das sie „konzipiert worden (sind) in den Grenzen der überkommenen rechtlichen Erfahrung und daher durch sie bedingt“<sup>30</sup>, würde jede Verabsolutierung sie aus dem wissenschaftlich-geschichtlichen Gesamtzusammenhang reißen, in dem allein sie verstanden und gewürdigt werden könnten.

*Rechtssystematisch* wird ins Feld geführt, daß die Hoheitsattribute „vollständig“ und „ausschließlich“ in den Konventionen von Paris und Chicago nicht im Sinne einer Erstreckung des territorialstaatlichen Hoheitsraumes ad infinitum zu verstehen seien. *Zarges* sieht in beiden Epitheta lediglich eine Unterstreichung der Bedeutung, die den Hoheitsdeklarationen beizumessen ist<sup>31</sup>; *Meyer* hatte, um weitere Fehlinterpretationen zu vermeiden, bereits 1944 vorgeschlagen, in einer künftigen Neufassung dieser Lufthoheitserklärung die Worte „vollständig und ausschließlich“ als überflüssigen und zudem irreführenden Pleonasmus zu streichen<sup>32</sup>. Mit Inkrafttreten des Weltraumvertrages dürften derartige Auslegungsschwierigkeiten endgültig ausgeräumt sein, spricht sich doch Artikel 2 dieses Vertragswerkes unzweideutig gegen eine Ausweitung der bodenstaatlichen Hoheit ad infinitum aus.

*Rechtspragmatisch* muß zugestanden werden, daß staatliche Hoheit im Kosmos in tatsächlicher Hinsicht nicht ausgeübt werden kann, da nach einmütiger Auffassung im Weltraum keine Gebiete ausfindig zu machen sind, die einem bestimmten Teil der Erdoberfläche adäquat korrespondieren<sup>33</sup>, effektive Herrschaftsausübung aber ein Mindestmaß räumlicher Zugehörigkeit des Weltraums zum Territorium des Anspruch erhebenden Staates voraussetzen würde. So bezeichnet der ungarische Weltraumrechtler *Gál* einen nach oben unbegrenzten Luftraum als eine „conceptual impossibility“<sup>34</sup>; *Jenks* führt an, daß jede Projektion territorialer Souveränität in den Raum jenseits der Atmosphäre unvereinbar mit den grundlegenden astronomischen Gegebenheiten sei<sup>35</sup>; *Guldimann* bemängelt „jene alte vorkopernikanische Maxime ... gemäß welcher sich der Mond mittags im Hoheitsgebiet des einen, abends in jenem eines anderen Staates befände“<sup>36</sup>.

*Rechtsphilosophisch* schließlich ist hervorzuheben, daß der Grundsatz der Weltraumfreiheit zuinnerst dem überragenden gesamtgesellschaft-

<sup>30</sup> *Sontag*: Weltraumrecht, S. 15.

<sup>31</sup> *Zarges*: Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 86.

<sup>32</sup> *Meyer*: Die Freiheit der Luft als Rechtsproblem, S. 121.

<sup>33</sup> *Meyer*: Recht im Weltraum, S. 211.

<sup>34</sup> *Gál*: Air Space and Outer Space, S. 1141.

<sup>35</sup> *Jenks*: Space Law, S. 99.

<sup>36</sup> *Guldimann*: Cuius est solum, eius est usque ad coelum, S. 232.

lichen Interesse an internationaler Kommunikation und Kooperation entspringt, das die Staaten verpflichtet, den Weltraum von nationaler Hoheitsbetätigung frei zu halten und die im Weltraum oder auf Himmelskörpern erschlossenen Ressourcen treuhänderisch zum Wohle und Nutzen der Gesamtmenschheit zu verwalten<sup>37</sup>. Es wird sich als entscheidend für das Gelingen oder Mißlingen der Menschheitsaufgabe friedlicher Erforschung und Nutzung des Kosmos erweisen, inwieweit die Nationen in der Lage sein werden, bestehende Machtverhältnisse dem Erfordernis weltweiter Solidarität und friedlicher Zusammenarbeit unterzuordnen und sich von der Einsicht in die sachliche und moralische Notwendigkeit des kosmischen Rechts leiten zu lassen, als dessen Wesenselemente nach einhelligem Verständnis Vernünftigkeit und Universalität gesehen werden<sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Küchenhoff: Rechtsphilosophische Grundlagen des kosmischen Rechts, S. 469.

<sup>38</sup> So spricht Christol von einem „Principle of reasonableness“ (Christol: The International Law of Outer Space, S. 258); Kroell bezeichnet es als „das innerste Wesen des Weltraumverkehrs, universell zu sein“ (Kroell: Einem Weltraumrecht entgegen, S. 249).



## *Zweites Kapitel*

### **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 unterliegt, wogegen der Weltraum, einschließlich der Himmelskörper, keinerlei nationaler Ausschlußnutzung zugänglich ist. Ersterer kann als territorialstaatlicher Hoheitsraum, letzterer als extraterritorialer Raum im Eigentum der Gesamtmenschheit bezeichnet werden.

Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung auf normativer Ebene entsprechen Luftraum und Weltraum als empirische Gegebenheiten auf *faktischer Ebene*. Diese sind im Wege *sachgerechter Interpretation* unter die Normativbegriffe zu subsumieren, wobei die aus dem römischen Recht überkommenen und von internationalen Gerichten anerkannten Auslegungsgrundsätze Verwendung 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 zugänglichem und durchführbarem Maße Rechnung zu tragen.

## **Erster Abschnitt**

### **Luftraum und Weltraum als rechtspolitische Gegebenheiten**

„Luftraum“ als Entfaltungssphäre territorialer Souveränität und Gebietshoheit und „Weltraum“ als Zuständigkeitssphäre der Gesamtmenschheit sind wesentlich rechtspolitische Begriffe, die mit charakteristischem rechtlichem, politischem, soziologischem und ökonomischem Gehalt gefüllt sind.

Nach allgemein anerkannter Lehre und ständiger Rechtsprechung internationaler Gerichte können rechtliche Normativbegriffe nur vor dem Hintergrund der sie umgebenden *Lebens- und Sozialordnung* gesehen werden, in der sie ihre Wirkung entfalten<sup>1</sup>. Diesem Erfordernis suchen die beiden rechtspolitischen Theorien, die Effektivitäts- und die Sicherheitstheorie, gerecht zu werden, die die rechtspolitische Interessensphäre des Bodenstaates zum Maßstab der Grenzziehung wählen.

### a) Die Effektivitätstheorie

Die bedeutsame Rolle, die das Hoheitsprinzip in der Auseinandersetzung um den Rechtsstatus von Luftraum und Weltraum spielt, hat einen Teil der luft-weltraumrechtlichen Lehre veranlaßt, den territorialstaatlichen Luftraum schlechthin mit beherrschbarem Raum, den extraterritorialen Weltraum aber mit grundsätzlich unbeherrschbarem Raume gleichzusetzen.

Nach der darauf abstellenden Effektivitätstheorie ist die Grenze zwischen territorialem und extraterritorialem Raum nach Maßgabe des Grades *faktischer Kontrolle* zu ziehen, den der jeweilige Bodenstaat im Raum über seinen Bodengebieten auszuüben vermag: Die Obergrenze staatlicher Hoheitszuständigkeit soll an der Obergrenze effektiver bodenstaatlicher Raumherrschaft gelegen sein.

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 zu<sup>2</sup>. Der Luftrechtler *Ter-Nedden* erkennt der „Lufthoheit des Territorialstaates keine absolute Grenze“ zu, sondern läßt sie soweit reichen, „als überhaupt das menschliche Einwirkungsvermögen auf den Luftraum“ reicht<sup>3</sup>. *Ming Min Peng* läßt die staatliche Souveränität sich bis zu dem Punkt erstrecken, „où l'activité humaine est possible, c'est-à-dire à tout espace utilisable à l'homme“<sup>4</sup>.

Die Effektivitätstheorie vereinigt im Hinblick auf die Sphäre effektiver Herrschaft im Raum oberhalb der Erdoberfläche zwei logisch voneinander unterscheidbare *Grundsätze*:

Einmal ist die effektive Ausübung von Hoheitsgewalt des Bodenstaates *conditio sine qua non*, unerläßliche Voraussetzung völkerrecht-

<sup>1</sup> *Bernhardt*: Die Auslegung völkerrechtlicher Verträge, S. 134 ff.

<sup>2</sup> *Zitelmann*: Luftschiffahrtsrecht, S. 23.

<sup>3</sup> *Ter-Nedden*: Internationales Luftverkehrsrecht, S. 11.

<sup>4</sup> *Ming Min Peng*: Le vol à haute altitude et l'article 1<sup>er</sup> de la Convention de Chicago 1944, S. 401.

lich beachtlicher Rechtsansprüche auf den Luftraum. Diese können daher nicht über den Bereich hinaus in den Raum erstreckt werden, der unter der tatsächlichen Kontrolle des darunter gelegenen Staates steht; „the validity of any legal order cannot extend beyond this sphere (that part of the airspace over which it has effective control)<sup>5</sup>.“

Zum andern ist die effektive Ausübung von Hoheitsgewalt durch den Bodenstaat zugleich *conditio sufficiens*, allein rechtsbegründender Tatbestand völkerrechtlich beachtlicher Hoheitsansprüche auf den Luftraum. Dieser wird sich daher mindestens so weit in den Raum erstrecken, als er unter der tatsächlichen Kontrolle des darunter gelegenen 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“<sup>6</sup>.

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

Der Begriff der Effektivität, ausfüllungsfähiger und ausfüllungsbedürftiger Rechtsbegriff, wurde von der Lehre erarbeitet und völkergewohnheitsrechtlich ausgestaltet und erhärtet. Er durchzieht in mannigfachen Variationen das gesamte Völkerrecht; seine fundamentale Bedeutung als ein völkerrechtlicher Kern- und Schlüsselbegriff entspringt der „Unstaatlichkeit des Völkerrechts“ und dem damit verbundenen Mangel an Erzwingbarkeit völkerrechtlicher Normsätze, der durch „die besondere Wirklichkeitsnähe des Völkerrechts“ kompensiert werden muß<sup>7</sup>.

Erfordernis und Inhalt effektiver Herrschaft haben *internationale Gerichtshöfe* zu wiederholten Malen anlässlich des Aktes der Landnahme einer terra nullius durch einen mit animus domini handelnden souveränen Staat beschäftigt. Aus Schiedssprüchen und Urteilen geht unzweideutig hervor, daß weder eine bloße Willenserklärung noch eine bloß symbolische, mit keinerlei wirksamer Herrschaftsausübung ver-

<sup>5</sup> Kelsen: General Theory of Law and State, S. 217.

<sup>6</sup> Jacobini: Effective Control as Related to the Extension of Sovereignty in Space, S. 115.

<sup>7</sup> Krüger: Das Prinzip der Effektivität oder: Über die besondere Wirklichkeitsnähe des Völkerrechts, S. 277.

bundene Inbesitznahme dem Okkupanten einen Rechtsanspruch zur Hand gibt. Erforderlich ist vielmehr, außer der „intention et la volonté d'exercer cette souveraineté“ eine klare „manifestation de l'activité étatique“<sup>8</sup>, die nach den englischen Völkerrechtlern *Oppenheim* und *Lauterpacht* als ihre zwei Wesensfaktoren „possession and administration“ impliziert<sup>9</sup>.

Die generelle Geltung des Effektivitätssatzes und seine Tragweite für die Vertikalebegrenzung des staatshoheitlichen Luftraums lassen sich noch klarer an Hand der *seerechtlichen Entwicklung* nachweisen. Seit *Hugo Grotius'* grundlegender Schrift „*Mare Liberum*“ gilt als allgemein anerkannt, daß die Freiheit der hohen See rechtskonstruktiv aus der Unmöglichkeit ihrer faktischen Beherrschung herzuleiten ist<sup>10</sup>. Der holländische Jurist *Van Bynkershoek* war es, der der Bemessung der Weite der Küstengewässer die Tragweite der Kanonen des Küstenstaates zugrundelegte: „*Imperium terrae finiri ubi finitur armorum potestas*“<sup>11</sup>. Erst der amerikanische Außenminister *Jefferson*, nachmaliger dritter Präsident der Vereinigten Staaten, setzte die Weite der Küstengewässer 1793, entsprechend dem damaligen Stand von Rüstung und Technik, auf 3 Seemeilen fest.

Noch heute nimmt das geltende Seerecht bei der Bemessung der Breite des *Festlandsockels*, wenn auch nur in beträchtlich abgeschwächter Form, auf das Effektivitätserfordernis insofern Bezug, als es in Artikel 1 littera (a) des Genfer Abkommens über den Festlandsockel (*Convention on the Continental Shelf; Convention sur le plateau continental*) vom 29. April 1958 die effektive Nutzbarkeit des Meeresuntergrundes dann subsidiär zum Maßstab der räumlichen Ausdehnung küstenstaatlicher Nutzungsansprüche wählt, wenn geographische, in der natürlichen Beschaffenheit des Meeresbodens gelegene Abgrenzungskriterien keine hinreichende Gewähr für eine gerechte Befriedigung der Interessen aller Beteiligten bieten<sup>12</sup>.

So uneinheitlich und buntschillernd der Begriff der Effektivität im allgemeinen Völkerrecht ist, so strittig ist auch sein Anwendungsbereich im Luft-Weltraumrecht. Eine ungeprüfte Übernahme okkupations- und seerechtlicher Normen muß vor allem deshalb ernsthaften rechtssystematischen Bedenken begegnen, weil unklar ist, wie die Effektivität

<sup>8</sup> So der Ständige Internationale Gerichtshof im Ostgrönlandfall, CPJI, Série A/B, no. 53, S. 63.

<sup>9</sup> *Oppenheim/Lauterpacht: International Law*, 1948, Bd. 1, S. 509.

<sup>10</sup> *Grotius: Mare Liberum*, 1609, Kapitel V.

<sup>11</sup> *Van Bynkershoek: De dominio maris dissertatio*, 1703, Kapitel II.

<sup>12</sup> UN Doc. A/Conf. 13/L. 55; ähnlich Artikel 67 des Entwurfes der International Law Commission von 1956, UN GAOR XI, Suppl. 9 (A/ 3159), S. 4 ff.

tätsmaxime angesichts der Besonderheiten des *dreidimensionalen Raumes* mit adäquatem Inhalt gefüllt werden kann.

So geht *Meyer* davon aus, daß Effektivität der Herrschaft im Raume besagt, „that States can effectively exercise their sovereignty in the airspace superjacent to their territory up into altitudes where air traffic is performed“<sup>13</sup>; *Beresford* geht davon aus, daß Souveränität im Luftraum ein notfalls mit Waffengewalt durchsetzbares Ausschlußrecht bedeutet<sup>14</sup>; *Fasan* versteht unter wirksamer Kontrolle des dreidimensionalen Hoheitsgebietes physische Inspektionen und erachtet rein optische, akustische oder elektronische Beobachtung als unzureichend<sup>15</sup>; *Sontag* schließlich will, im Gegensatz dazu, auch Radar- und Funkkontrollen und, im Falle einer Gebietsverletzung, offizielle Proteste als effektive Herrschaft gelten lassen<sup>16</sup>.

Indes können folgende *Grundsätze* als im wesentlichen unbestritten angesehen werden:

Zunächst ist allgemein zugestanden, daß effektive territorialstaatliche Herrschaft nicht die Möglichkeit beinhalten muß, jedes unerlaubte Überfliegen des Staatsgebietes erfolgreich zu verhindern. Da niemand über sein Können hinaus verpflichtet werden darf, genügt es, etwaige Neutralitätsverletzungen nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Mittel abzuwehren<sup>17</sup>. Keinesfalls bedeutet effektive Herrschaft jederzeitige vollständige aktuelle Herrschaft; es reicht vielmehr aus, eine *potentielle Herrschaftsstruktur* zu errichten, die darauf angelegt ist, sich im Bedarfsfalle in eine aktuelle Herrschaftsmacht zu verwandeln<sup>18</sup>, d. h. nach innen ein gewisses Mindestmaß gesetzlicher Ordnung aufrechtzuerhalten, nach außen aber die völkerrechtlichen Verpflichtungen im Hinblick auf das Gebiet zu erfüllen und Einmischungen dritter Staaten auszuschließen.

Gilt in der Lehre bereits als unstreitig, daß territorialstaatliche Herrschaftsentfaltung auf keinen Fall Allgegenwärtigkeit und Allwahrnehmbarkeit beinhaltet, wie noch zu Beginn des Jahrhunderts vom französischen Luftrechtler *Fauchille* gefordert<sup>19</sup>, so tritt das Erfordernis effektiver Raumbeherrschung noch mehr in den Hintergrund, als geltend zu machen ist, daß die Luftsäule über den staatlichen Hoheitsge-

<sup>13</sup> *Meyer*: Legal Problems of Outer Space, S. 506.

<sup>14</sup> *Beresford*: Surveillance of Aircraft and Satellites, S. 113.

<sup>15</sup> *Fasan*: Weltraumrecht, S. 63 f.

<sup>16</sup> *Sontag*: Weltraumrecht, S. 31.

<sup>17</sup> *Meyer*: Die Freiheit der Luft als Rechtsproblem, S. 87; ders.: Rechtliche Probleme des Weltraumflugs, S. 35.

<sup>18</sup> *Von der Heydte*: Discovery, Symbolic Annexation and Virtual Effectiveness in International Law, S. 463.

<sup>19</sup> *Fauchille*: Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats, S. 425.

bieten ipso facto, d. h. kraft *naturgesetzmäßiger Zusammengehörigkeit*, das rechtliche Schicksal des Bodengebietes teilt. Eine Übertragung des Effektivitätsgrundsatzes vom Okkupationsrecht auf das Luft-Weltraumrecht aber würde als Konsequenz nach sich ziehen, daß die über dem Boden gelegenen Luftschichten erst mit der Entwicklung der Luftfahrttechnik dem Staatsgebiet zugewachsen sein könnten<sup>20</sup>, ein Gedanke, der der Theorie naturgesetzmäßiger Verbundenheit von Erdoberfläche und Weltraum notwendigerweise zuwiderlaufen müßte.

Grundlegende Bedenken gegen die Effektivitätstheorie werden 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, technologisch und militärisch mächtiger Staaten um ein Vielfaches höher gelegen wäre als über kleinen und schwachen Staatsgebilden<sup>21</sup>. Die Frage, inwieweit sich Rechtssätze durch die machtpotentiellen Formen der Politik bestimmen lassen dürfen, zeigt sich dabei unter spezifischem Gesichtspunkt: 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, während der Gleichheitssatz normativer Natur ist und keine Parallele in der faktischen Gleichheit der Staaten findet.

Natürliche Ungleichheit der Staaten an Macht, Größe und politisch-wirtschaftlicher Struktur hat in der Vergangenheit nur allzu oft zur Diskriminierung in bezug auf geographisch bedingte Rechtspositionen geführt und den völkerrechtlichen Gleichheitssatz auf bloße Gleichheit vor dem Rechte reduziert. Sowohl die Konvention von Chicago wie der Weltraumvertrag haben daher dem Gleichheitssatz besondere Bedeutung beigemessen. So verleihen die vertragschließenden Parteien in der Präambel des *Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago* dem Wunsche Ausdruck, „that international air transport services may be established on the basis of equality“<sup>22</sup>; 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 and scientific development“<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> So die Okkupationslehre Haupts, *Haupt: Der Luftraum*, S. 71.

<sup>21</sup> Von Münch: Grundfragen des Weltraumrechts, S. 164; Bin Cheng: *Recent Developments in Air Law*, S. 216.

<sup>22</sup> In: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.); BGBl. 1956, II, S. 411.

<sup>23</sup> UN GAOR, Doc. A/Res. 2222 (XXI).

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

Die Effektivitätstheorie stößt daher bei der überwältigenden Mehrheit des Schrifttums auf entschiedenen Widerstand<sup>24</sup>. Effektivität und Faktizität zum alleinigen Maßstab der Vertikalbegrenzung des territorialstaatlichen Luftraums zu nehmen, geht nicht nur von einem bedauerlichen *Begriffssynkretismus* von „Gültigkeit“ bzw. „Geltungsbereich“ (validity; validité) von Rechtsvorschriften und der Wirksamkeit tatsächlicher Herrschaftsausübung aus<sup>25</sup>, sondern läuft zudem Gefahr, das beherrschende Begriffselement der zwischenstaatlichen Ordnung in Machtausübung und Machtunterworfenheit zu sehen und so in eine machiavellistische Verabsolutierung des soziologischen Elements der Macht einzumünden, die weltweites Blockdenken und separatistischen Isolationismus nach sich ziehen müßte.

Daher entscheidet über die Luftraumobergrenze nicht der einseitige Machtanspruch des Bodenstaates oder des flugtechnisch und rüstungsmäßig höchst entwickelten Staates der Völkergemeinschaft, sondern das Völkerrecht; denn staatliche Hoheit ist nach einmütig vertretener Rechtsauffassung nur die vom Völkerrecht den Staaten zugestandene Kompetenz- und Wirkungssphäre<sup>26</sup>.

Hinzu kommt, daß, ungeachtet dieser generellen Kritik des Effektivitätssatzes, Effektivität und Faktizität als Kriterien einer Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum nicht ausreichen, eine allseitig befriedigende Lösung von Dauer zu gewährleisten, müßte doch der stete Wandel der flug- und rüstungstechnischen Voraussetzungen, auf denen die örtliche Belegenheit der Grenze aufbaut, zu unerträglicher *Variabilität und Instabilität der Grenzfläche* führen, die sich, unvereinbar mit dem Grundpostulat der Rechtssicherheit, entsprechend dem jeweiligen Stand von Wissenschaft und Technik in den außerirdischen Raum vorschöbe<sup>27</sup>.

<sup>24</sup> *Ming Min Peng*: Le vol à haute altitude et l'article 1<sup>er</sup> de la Convention de Chicago 1944, S. 404; *Woetzel*: Die internationale Kontrolle der höheren Luftschichten und des Weltraums, S. 51; *Zadorožnyj*: Osnovnye problemy nauky kosmičeskogo prava, S. 23 f.

<sup>25</sup> *Marcoff*: La condition juridique du domaine aérien, S. 67.

<sup>26</sup> *Böhme*: Lufthoheit und Weltraumflug, S. 191.

<sup>27</sup> *Lipson/Katzenbach*: National Sovereignty in Outer Space, S. 1165; *Kroell*: Traité de droit international public aérien, Bd. 1, S. 81 f. — Die Gegner der Effektivitätstheorie dürften eine Bestätigung ihrer Auffassung auch

### b) Die Sicherheitstheorie

Die völkerrechtliche Lehre hat stets unwidersprochen dargetan, daß die territorialstaatliche Hoheitsgewalt im Luftraum über staatlichen Bodengebieten in erster Linie bestimmt ist, Vorbeugungs- und Schutzzwecke zu erfüllen und somit dem Sicherheitsbedürfnis des Bodenstaates zu entsprechen<sup>28</sup>. Dieser Satz wird durch die Tatsache nachdrücklich unterstrichen, daß sich der Raum in den letzten Jahren zu einer *militärpolitischen Interessensphäre* ersten Ranges entwickelt hat, von deren Erforschung und Nutzung zu ausschließlich friedlichen Zwecken das weitere Geschick der Menschheit abhängen wird.

Die darauf abstellende Sicherheitstheorie versucht dem Selbstschutzbedürfnis des Bodenstaates im Hinblick auf die Abgrenzung zwischen Luftraum und Weltraum insofern gerecht zu werden, als sie eine „durch das *Selbsterhaltungsrecht* der Staaten bedingte und begrenzte Ausstrahlung der Gebietshoheit“<sup>29</sup> annimmt, deren obere Grenze nach Maßgabe der berechtigten territorialstaatlichen Sicherheitsinteressen zu ziehen ist. Sie wird in der Hauptsache von der sowjetischen Völkerrechtslehre und Repräsentanten der Weltraumgroßmächte vertreten.

So argumentiert der sowjetische Völkerrechtler *Galina*, daß „die äußere Obergrenze staatlicher Hoheit in der Weise errichtet werden muß, daß sie den Staat vor Eingriffen in seine Gebietshoheit und Unabhängigkeit bewahrt“<sup>30</sup>. Zu einer ähnlichen Auffassung bekennt sich *Osnickaja*, der aus Gründen der territorialstaatlichen Sicherheit jede technologische Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum als unzureichend empfindet<sup>31</sup>. *Knauth* spricht sich gleichfalls für eine nach Sicherheitskriterien bemessene Höhe des Staatsgebietes aus; als angemessene Höhe sieht er rund 600 Meilen (ca. 960 Kilometer), da

---

in dem völkerrechtlich aufschlußreichen U-2-Zwischenfall von Mai 1960 gefunden haben: Obwohl Flüge von U-2-Maschinen mehr als vier Jahre über sowjetischem Territorium durchgeführt worden waren, ohne daß es der sowjetischen Flugabwehr gelungen wäre, die Maschinen abzufangen oder abzuschießen, haben die Vereinigten Staaten es nie unternommen, den von der Sowjetunion angerufenen Grundsatz voller und ausschließlicher Hoheit in ihrem Luftraum an die Wirksamkeit der sowjetischen Flugabwehr zu knüpfen, Flüge von U-2-Maschinen über sowjetisches Gebiet zu unterbinden (*Wright: Legal Aspects of the U-2 Incident*, S. 836 ff.).

<sup>28</sup> *Cooper*: Zonen im Luft-Weltraum. Vorbeugungs- und Schutzzwecken dienende Hoheitsbefugnisse, S. 101 ff.

<sup>29</sup> *Scholz*: Räumliche Erweiterung der Gebietshoheit durch Rechtskonstruktion, S. 165.

<sup>30</sup> *Galina*: K voprosu o mežplanetom prave, S. 57 (Übers. d. Verf.).

<sup>31</sup> *Osnickaja*: Meždunarodno-pravovye voprosy osvoenija kosmičeskogo prostranstva, S. 51.



ballistische Geschosse nach derzeitigem Stand von Wissenschaft und Technik bis zu 600 Meilen hoch geschossen werden könnten<sup>32</sup>.

In Argumentation und rechtsdogmatischer 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“<sup>33</sup>. 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“<sup>34</sup>.

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 seiner Erhaltung geht“<sup>35</sup>. Abgestellt ist dabei auf die Gesamtinteressenlage des Staates und dessen Vermögen, den Luftraum zum Zwecke der Ausübung nationaler Hoheitsgewalt 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 derartigen Schutzzwecken dienender Hoheitsbefugnisse gegenüber ausländischen Luftfahrzeugen sind die im Dezember 1950 bzw. Mai 1951 von den Vereinigten Staaten bzw. Kanada angenommenen Luftverteidigungs- und Identifizierungszonen (*Air Defense Identification Zones*), die zu Zwecken der Luftverteidigung vor den Küsten eingerichtet wurden. Die Vorschriften bestimmen im wesentlichen, daß ausländische Luftfahrzeuge von der hohen See aus 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 dem kürzesten Weg zur Küste der Vereinigten Staaten bzw. Kanadas befindet<sup>36</sup>.

In der Vergangenheit haben Sicherheits- und Selbstschutzbedürfnis der Staaten eine besondere Rolle bei der Ausweitung staatlicher

<sup>32</sup> Knauth: Legal Problems of Outer Space in Relation to the United Nations, S. 255 f.

<sup>33</sup> Haupt: Der Luftraum, S. 81.

<sup>34</sup> Lycklama a Nijeholt: Air Sovereignty, S. 46.

<sup>35</sup> Meili: Das Luftschiff im internen Recht und Völkerrecht, S. 46.

<sup>36</sup> 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.

Hoheitsbefugnisse gegen das *mare liberum* gespielt. Einen Anfang dazu setzten die britischen und amerikanischen *Hovering Acts* des 18. Jahrhunderts, die zum ersten Mal Polizei- und Zollkontrollrechte über die Küstengewässer hinaus geltend machten. Der 1935 von den Vereinigten Staaten erlassene *Anti-Smuggling Act* setzte diese Praxis fort<sup>37</sup>: 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 Einfuhr- und Ausfuhrgesetzen Nachdruck zu verleihen.

Das geltende Seerecht trägt den Sicherheitserfordernissen der Küstenstaaten zwar weniger nachhaltig Rechnung als das der Vergangenheit, hat den Sicherheitsgedanken jedoch insofern beibehalten, als es einmal den Küstenstaaten steuer-, zoll- und sanitätspolizeiliche Maßnahmen in der *Anschlußzone* (*contiguous zone*; *zone contiguë*) einräumt, zum andern ihnen ein gewissen Regelungen unterworfenes Nacheilrecht (*right of hot pursuit*; *droit de suite*) auch jenseits der Anschlußzone auf der hohen See zugesteht, sofern nur gute Gründe zur Annahme bestehen, daß das verfolgte Schiff den innerstaatlichen Gesetzen und Vorschriften zuwidergehandelt hat<sup>38</sup>.

Die Interessenlage des Grundstückseigentümers spielt auf dem Gebiet der Privatrechtsordnung eine ähnliche Rolle wie die Interessenlage des Bodenstaates in der Ordnung des Völkerrechts. So gilt im *Privatrecht* seit langem als anerkannt, daß „bei Grundstücken sich das Eigentum auf den Luftraum und auf den Boden unter demselben (erstreckt), so weit jener und dieser dem Eigentümer nutzbringend sein könnte“<sup>39</sup>, wogegen der Grundstückseigentümer *vice versa* „Einwirkungen nicht verbieten (kann), die in solcher Höhe oder Tiefe vorgenommen werden, daß er an der Ausschließung kein Interesse hat“<sup>40</sup>.

Eine sachgerechte Würdigung der Sicherheitstheorie muß auf faktischer 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 Gegen-

<sup>37</sup> 19 USC 1701 (1946).

<sup>38</sup> Artikel 24 Absatz 1 des Genfer Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlußzone (*Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone*; *Convention sur la mer territoriale et la zone contiguë*, UN Doc. A/Conf. 13/L. 52) bzw. Artikel 23 des Genfer Abkommens über die hohe See (*Convention on the High Seas*; *Convention sur la haute mer*, UN Doc. A/Conf. 13/L. 53).

<sup>39</sup> § 185 des Privatrechts des Kantons Graubünden aus dem Jahre 1863, zit. bei Meili, a.a.O., S. 26.

<sup>40</sup> § 905 Satz 2 BGB; vgl. Artikel 667 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches und Artikel 2288 des Portugiesischen Zivilgesetzbuches.

stände auf die Erdoberfläche zustandekommen, so kommen in erster Linie zwei Gefahrenquellen in Betracht: ein Netz wirksamer *Höhen-spionage* und ein System fortgeschrittener *Raum- und Bodenraum-waffen*.

Versteht man unter Spionage die Tätigkeit der Erkundung fremder Staatsgeheimnisse zum Zwecke ihrer wirtschaftlichen, politischen oder militärischen Verwertung, so kann der Begriff „*Höhen-spionage*“ (high altitude espionage; *espionnage à haute altitude*) sachgerecht auf diejenige Spionage bezogen werden, die von Beobachtungsorten oberhalb der Erdoberfläche durchgeführt wird. Diese ist, entsprechend dem jeweiligen Aufenthaltsort des Spions oder der Spionageflugvorrichtung, in Luftspionage und Raumsponage unterteilbar.

Im gegenwärtigen Zeitpunkt dient die überwiegende Mehrzahl der in Erdumlaufbahn befindlichen Satelliten wissenschaftlichen, insbesondere geodätischen, astronomischen, atmosphärologischen, raumbiologischen und raummedizinischen Verwendungszwecken. Jedoch ist unterdessen bekannt geworden, daß sowohl die Vereinigten Staaten mit ihrer SAMOS-, TIROS- und MIDAS-Serie wie die Sowjetunion mit ihrer Kosmos-Serie Beobachtungs- und Aufklärungszwecke verfolgen<sup>41</sup>. Darüber hinaus kann eine strenge Trennung zwischen rein wissenschaftlichen Satelliten und Beobachtungs- und Aufklärungssatelliten schon deshalb nicht gezogen werden, weil alle mit photographischen Geräten ausgerüsteten Satelliten, seien sie geodätischer, meteorologischer oder atmosphärologischer Art, zugleich wertvolles Bildmaterial über technische, wirtschaftliche und militärische Eigenheiten des überfliegenen Staates mitliefern.

Es hat sich in letzter Zeit herausgestellt, daß die *Raumsponage* der beiden großen aktiv raumfahrenden Nationen, der Vereinigten Staaten und der Sowjetunion, 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.

Der *Wirkungsgrad optischer Spionage* ist durch zwei Grundfaktoren bestimmt: das Auflösungsvermögen, d. h. die kleinste Entfernung zweier gerade noch getrennt wahrnehmbarer Gegenstände, und das zu überblickende Gesichtsfeld. Bekanntlich läßt mit zunehmender Entfernung das Auflösungsvermögen nach, dieser Nachteil wird jedoch durch den Vorteil eines sich weitenden Gesichtsfeldes ausgeglichen, das

<sup>41</sup> Kucherov: Legal Problems of Outer Space, S. 70 f.; Falk: Space Espionage and World Order, S. 46 f.

es in großen Höhen gestattet, näherungsweise die Hälfte der Erdkugel simultan zu überblicken, so daß sich insbesondere die Gefahr der sog. Schrägspionage (*oblique espionage*; *espionnage oblique*) aus Teilen des Raumes erhöht, die nicht unmittelbar senkrecht über dem Gebiet des zu erkundenen Staates gelegen sind<sup>42</sup>.

Die Wirksamkeit der Höhenspionage reduziert sich daher weder schlechthin umgekehrt proportional der Höhe der Spionagavorrichtung, noch kann ein physikalisch relevanter Einschnittspunkt ausfindig gemacht werden, jenseits dessen auch die Verbringung licht- und vergrößerungsstarker Teleskope in den Raum keine wirksame Aufklärung mehr gestatten würde. Dies folgt schon daraus, daß für Höhenspionage sog. stationäre oder Fixsatelliten besonders geeignet sind, die die Erde in einer Höhe von rund 36 000 Kilometern in der Äquatorebene in gleicher Richtung und mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit umkreisen, mit der diese um ihre Nord-Süd-Achse rotiert, und die daher stets fest über dem gleichen Beobachtungspunkt stehen<sup>43</sup>.

Zu der *faktischen Unmöglichkeit*, eine räumliche Obergrenze des Staatsgebietes ausfindig zu machen, kommt die *rechtliche Fragwürdigkeit* der Auffassung hinzu, daß die Grenze des Staatsgebietes an die Obergrenze wirksamer Höhenspionage zu legen sei, würde nach ihr doch letztlich jede Art der Höhenspionage zu vereiteln sein.

De lege lata besteht kein generelles Verbot der Höhenspionage, sondern nur ein Verbot der Luftraumspionage, das im wesentlichen völkergewöhnheitsrechtlich, nicht völkervertraglich begründet ist<sup>44</sup>. Dagegen ist Weltraumspionage, zumindest nach westlicher Auffassung, der sich auch die sowjetische Praxis angeschlossen hat, wie Spionage im allgemeinen, nicht völkerrechtswidrig, sondern eine nur nach innerstaatlichem Recht des Spionagezielstaates unter Strafe zu stellende *riskante Handlung*.

Die Argumentation der Sicherheitstheorie wäre demzufolge nur dann als zulässig zu erachten, wenn ein rechtlich beachtenswertes Bedürfnis bestünde, die Raumschpionage de lege ferenda der Luftspionage gleichzustellen. Entgegen einer verschiedentlich diesbezüglich in der östlichen Lehre vertretenen Auffassung<sup>45</sup> ist mit der Mehrheit des westlichen

<sup>42</sup> Zu Auflösungsvermögen und Sichtwinkel optischer Spionagavorrichtungen, siehe Tabellen in: *Dauses*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 130 f.

<sup>43</sup> Vgl. *Dauses*, a.a.O., S. 132.

<sup>44</sup> Vgl. die Ballonaffaire von Februar 1956 und den U-2-Zwischenfall von Mai 1960; *Wright*: Espionage and the Doctrine of Non-Intervention in Internal Affairs, S. 12.

<sup>45</sup> *Kovalev/Ceprov*: O razrabotke pravovykh problem kosmiceskogo prostranstva, S. 130 ff.; *Nikolaev*: Kosmiceskoe prostranstvo i politika SŠA,

Schrifttums geltend zu machen, daß Raumsplionage eine Maßnahme des Selbstschutzes und der Selbstverteidigung ist, die durch das vitale *Selbsterhaltungsinteresse* der sie betreibenden Staaten gerechtfertigt ist<sup>46</sup>. Mehr noch als Spionage im allgemeinen erweist sie sich als eine Begleiterscheinung unserer hochtechnisierten Gegenwartswelt, die dem Risiko eines letalen Überraschungsangriffs nur durch eingehende Kenntnis der politischen und militärischen Situation des potentiellen Gegners präventiv begegnen kann.

Die Auffassung, die die Obergrenze des Staatsgebiets in diejenige Höhe legen will, in der dem Bodenstaat keine Gefahren mehr durch Raumsplionage drohen können, ist daher mit Entschiedenheit zurückzuweisen. Sie entbehrt nicht nur der naturwissenschaftlichen, sondern auch der rechtlichen Legitimation. Indem sie es mit sich bringt, Höhensplionage generell zu untersagen, verkennt sie die positive Rolle, die Spionage bei der Erhaltung und Wiederherstellung eines ausgewogenen Gleichgewichts der politischen, militärischen und wirtschaftlichen Stärke der Nationen spielt. Spionage als solche trägt weder den Makel aggressiver noch den Vorzug friedenswahrender Tätigkeit, sondern ist wesenhaft *wertindifferent*. Da sie jedoch faktische Klarheit und politische Offenkundigkeit schafft, verhindert sie die Bildung undurchdringlicher Territorien und leistet so einen wertvollen Beitrag zur Aufrechterhaltung der internationalen Sicherheit.

Eine noch bedeutsamere Rolle als Spionagesatelliten spielen in der Diskussion um die militärische Nutzung des Weltraums und die Obergrenze des territorialstaatlichen Luftraumgebiets moderne Raum- und Boden-Raumwaffensysteme.

*Boden-Raumwaffensysteme*, d. h. auf der Erde angebrachte und für Ziele auf der Erdoberfläche bestimmte Waffen, die auf ihrem Weg vom Start zum Zielpunkt die fühlbare Erdatmosphäre verlassen und den im wesentlichen luftleeren Raum durchqueren, haben derzeit die wohl akuteste militärpolitische Bedeutung erlangt. Es handelt sich dabei um geschoßartige Körper, die nicht mit Unterstützung aerodynamischer Luftkräfte fliegen, sondern reine Trägheitsbahnen elliptischer oder parabolischer Art beschreiben. Sie sind unter dem Namen taktische oder strategische Kampfraketen bekannt und werden für kleine Reichweiten (bis 600 km), mittlere Reichweiten (bis 1000 km), große (interkontinentale) Reichweiten (bis 8000 km) und globale Reichweiten (bis 20 000 km)

S. 31 ff.; *Mil'stejn*: Amerikanske plany voennogo ispol'zovanija kosmosa, S. 61 ff.; *Zukov*: Planj kosmičeskogo špionaža i meždunarodnoe pravo, S. 72 ff.

<sup>46</sup> *McDougal/Lasswell/Vlasic*: Space Law, S. 433; *Wright*: The Prevention of Aggression, S. 516; *Jessup/Taubenfeld*: Controls of Outer Space and the Antarctic Analogy, S. 217 f.

konstruiert<sup>47</sup>. Da sie nahezu ebenso unabwehrbar sind wie klassische Geschoße, bilden sie trotz der Verbesserung der Abwehr ракетensysteme eine ernsthafte Gefahr für das Angriffsobjekt, die mit herkömmlichen technischen Mitteln nicht zu bannen ist<sup>48</sup>.

Dagegen wurden, soweit bekannt, bisher weder von amerikanischer noch von sowjetischer Seite Waffen konventioneller oder nuklearer Bauweise im Weltraum selbst angebracht (*Raumwaffensysteme im engeren Sinn*). Es ist jedoch nicht als gegenstandslos von der Hand zu weisen, daß die militärischen Großmächte schon in naher Zukunft derartige Systeme konstruieren und bereithalten könnten, um sie im Ernstfalle verderbenbringend einzusetzen.

Eine räumliche Obergrenze des Staatsgebietes, die allen Sicherheitsanforderungen entsprechen würde, kann auch hier nicht ausfindig gemacht werden.

Was Boden-Raumwaffen anbelangt, so sind Gefahren, die durch Einflüge in den staatshoheitlichen Luftraum dem Bodenstaat und dessen Bevölkerung drohen, nicht etwa dadurch zu bannen, daß auf der Grundlage der jeweiligen Raketenflugtechnik eine Scheidefläche in der Gipfelhöhe ballistischer Geschoße gezogen wird (heute etwa 5000 km); denn zunächst würde weitere technische Entwicklung bald gestatten, solche Geschoße in Umlaufbahnen mit größeren Gipfelhöhen zu verbringen. Ferner bliebe die Möglichkeit des Schrägeinfluges aus benachbartem Staatsgebiet oder dem Luftraum über der hohen See, die für den Angriffszielstaat die zusätzliche Notwendigkeit bedingen würde, seine Luftraumvertikalgrenzen wirksam zu überwachen und gegebenenfalls zu verteidigen. Diese Gefahr des Schrägeinfluges würde umso mehr drohen, als die beiden Weltraumgroßmächte, die Vereinigten Staaten und die Sowjetunion, bestrebt sind, Kampftraketen systeme zu entwickeln, die das Radarsichtfeld des Gegners im Tiefflug unterfliegen und so die Überraschungswirkung des Angriffs beträchtlich erhöhen.

Was im Raum selbst stationierte Waffen betrifft, so ist entgegen allgemeiner Annahme die Flughöhe des Angriffsgeschoßes und damit die Länge der Anflugbahn *militärtechnisch* weitgehend bedeutungslos. Einmal wird längerer Abstiegsweg und damit längere Flugzeit durch größere Zielgenauigkeit kompensiert, zum andern nehmen Flugzeit und Fluggeschwindigkeit, gleichbleibende Beschleunigung vorausgesetzt, nicht der Entfernung linear proportional, sondern nur der Quadratwurzel der zu durchfliegenden Strecke proportional zu, was besagt, daß

<sup>47</sup> Sängers: Raumfahrt, Einige politische Aspekte, S. 370.

<sup>48</sup> Sängers, a.a.O., S. 372.

konstant beschleunigte Kampftraketen nur ein Doppeltes an Anflugszeit benötigen, um ein Vierfaches an Entfernung zu bewältigen. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die dem Kampfgeschoß verliehene Endgeschwindigkeit gleichfalls proportional der Quadratwurzel der zu durchfliegenden Strecke zunimmt, so daß von Stützpunkten im Weltraum abgeschossene Kampftraketen umso weniger abwehrbar sind, je länger die zwischen Start- und Zielpunkt durchflogene Wegstrecke ist<sup>49</sup>.

Gibt es bereits heute keine Flughöhe mehr, die im Falle eines 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 räumlichen Trennungsfläche* gelagert oder abgeschossen werden.

Die Frage nach der Grenze des Staatsgebietes im Raum kann aber auch hier nicht ausschließlich unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten gelöst werden. Sie bedarf der zusätzlichen rechtswissenschaftlichen Erörterung der Voraussetzungen, auf denen sie aufbaut.

So kann nicht widerspruchslös hingenommen werden, daß Selbstschutz- und Selbstverteidigungsrechte auf den territorialstaatlichen Luftraum beschränkt sein sollen, im jenseitigen Weltraum aber keine Anwendung finden. Ferner ist mehr als fraglich, ob der territorialstaatlichen Interessenlage überhaupt durch einseitige Schaffung undurchdringlicher Territorien Genüge geleistet werden kann.

Es gilt als unbestritten anerkannt, daß das territorialstaatliche Vollrecht auf Ausschluß fremder Flugvorrichtungen vom Luftraum insbesondere das Recht beinhaltet, militärische Flugvorrichtungen abzuwehren und erforderlichenfalls unschädlich zu machen. Diese Selbstschutz- und *Selbstverteidigungsrechte* bestehen auch im Raume jenseits der Grenzen nationaler Hoheitszuständigkeit; denn das in Artikel 51 der Satzung der Vereinten Nationen nur konsolidierte, völkergewohnheitsrechtlich erhärtete Recht auf individuelle und kollektive Selbstverteidigung kann seiner Natur nach nicht auf den Luftraum begrenzt bleiben, sondern ist auch dann voll anwendbar, wenn der Angreifer seinen Angriff durch den Weltraum startet oder gestartet hat.

In diesem Sinne nimmt *Meyer* die Rechtmäßigkeit der Ausübung staatshoheitlicher Befugnisse jenseits der Luftraumgrenze zu Präventivzwecken an; denn „... 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“<sup>50</sup>. Ähnlich beansprucht der Rechtsberater des State

<sup>49</sup> Siehe dazu Kurztabelle in: *Dausen*, a.a.O., S. 139.

<sup>50</sup> *Meyer*: Legal Problems of Outer Space, S. 506.

Department *Becker* für die Vereinigten Staaten ein kategorisches Recht auf Selbstschutz gegenüber jeder Art bewaffneten Angriffs, unabhängig davon, ob dieser Angriff im Weltraum seinen Ursprung nimmt oder der Weltraum zum Zwecke eines Angriffs durchquert wird<sup>51</sup>.

Der Anwendbarkeit staatlicher Selbstschutz- und Selbstverteidigungsrechte auf den Weltraum stehen umso weniger Bedenken entgegen, als das internationale *Seerecht* analoge Hoheitsbefugnisse des Küstenstaates stets allgemein bejaht und durch jahrhundertelange Übung erhärtet hat.

Allerdings können, in sachgerechter Abwägung der vitalen Belange des betroffenen Staates und der Gemeinschaftsinteressen der Völkerfamilie an der Wahrung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit, die völkerrechtlichen Selbstverteidigungsbefugnisse nur dann zugestanden werden, wenn im Falle eines bewaffneten Angriffs „necessity of self-defence (is) instant, overwhelming, leaving no choice of means, and no moment for deliberation“<sup>52</sup>.

Die Rechte individueller und kollektiver Selbstverteidigung sind indes nicht angetan, die Gefahr eines gesamtgesellschaftlichen Konflikts kosmischer Dimensionen zu bannen. Indem sie gegnerische Staaten und Staatenblöcke umso heftiger konfrontieren, schaffen sie eher einen Boden weltweiten Mißtrauens und blockbildender Isolation als einen Boden erstrebter Entspannung und Befriedung. Es sollte daher das Ziel jeder wirksamen Sicherheits- und Friedensgewähr sein. Überraschungsangriffen statt durch Erweiterung einseitiger Verteidigungs- und Selbstschutzbefugnisse durch Errichtung eines *internationalen Systems umfassender Kontrollmaßnahmen* zu begegnen. Die Artikel 10 bis 12 des Weltraumvertrages haben hierzu einen, wenn auch noch bescheidenen, Anfang gesetzt, der des systematischen Ausbaues im Wege weltgemeinschaftlicher Kooperation bedürfte.

Sollte es je gelingen, die Besorgnisse und Verwirrnisse aus dem Wege zu räumen, die im gegenwärtigen Zeitpunkt die Frage nach der Obergrenze des Staatsgebietes belasten, so sicher nicht durch Lokalisierung gedachter Trennungsflächen, sondern nur durch ein *kategorisches Verbot sicherheitsbedrohender Tätigkeiten* in der Gesamtheit des über der Erdoberfläche gelegenen Raumes<sup>53</sup>, verbunden mit einem Kontrollsystem hoher Zuverlässigkeit. Ein solches System ins Leben zu rufen, wird eine der dringlichsten Aufgaben der nahen Zukunft sein.

<sup>51</sup> *Becker*: Major Aspects of the Problems of Outer Space, S. 964.

<sup>52</sup> *Webster* im *Caroline-Fall*, in: *Jennings*, The *Caroline* and *McLeod Cases*, S. 89.

<sup>53</sup> Vgl. *Zukov*: Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suverenityta, S. 62; *Sontag*: Weltraumrecht, S. 192.



Eine vergleichende Prüfung der territorialstaatlichen Sicherheits- und Selbstschutzbedürfnisse gegen potentielle Gefahren durch Höhenspionage und Raumwaffen hatte zum Ziel, eine Antwort auf die Frage zu ermöglichen, ob und gegebenenfalls wieweit Sicherheitsbelange einen sachgerechten Maßstab der Grenzziehung bilden können.

Es zeigte sich dabei, daß die Sicherheitstheorie weder zu einer eindeutig bestimmbar Grenzfläche führt noch die einzelstaatlichen Belange in gebührendem Zusammenhang mit den übergreifenden Sicherheitsbelangen der internationalen Gemeinschaft würdigt.

Ein nicht unwesentlicher Zug des modernen Völkerrechts, der es vom klassischen Völkerrecht abhebt, ist seine Abwendung von einem Konzept sich selbst genügender souveräner Staatsgebilde und seine Zuwendung zu einem *Universalrecht* essentiell interdependenter Rechtssubjekte<sup>54</sup>. Die nationalautarke Vorstellung, den staatlichen Sicherheits- und Selbstschutzinteressen durch Erweiterung der einzelstaatlichen Hoheitsbefugnisse Rechnung tragen zu können, muß daher in dem Maße an Boden verlieren, in dem sich die Einsicht durchsetzt, daß die heutige politisch-wirtschaftliche Verflechtung aller Staaten deren Interessen untrennbar an die übergreifenden Belange der Völkerfamilie knüpft.

## Zweiter Abschnitt

### 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 Regelungen 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 in Luftraum und Weltraum.

Die völkerrechtliche Lehre und die Rechtsprechung internationaler Gerichtshöfe haben zu wiederholten Malen unterstrichen, daß Verträge ein geschlossenes Ganzes bilden, vor dessen Hintergrund die in ihnen enthaltenen Einzelnormen auszulegen und zu würdigen sind<sup>1</sup>.

<sup>54</sup> Vgl. Verdross: Völkerrecht, 1964, S. 128 f.

<sup>1</sup> Wilson: Some Aspects of Treaty Interpretation, S. 543 f.

Dieser Auslegungsregel suchen die flugdynamischen Theorien Rechnung zu tragen, die Luftraum und Weltraum nach Maßgabe der flugdynamischen Unterscheidung von *Aeronautik* und *Astronautik* bestimmen wollen.

Da ihr Verständnis bereits ein klares Wissen um die begriffliche Unterscheidung beider Flugbereiche voraussetzt, erweist es sich als angebracht, eine Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug vorzuschicken<sup>2</sup>.

### 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 Raketengeschosse<sup>3</sup> 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 vorzunehmenden Unterteilung des Raumes umfaßt er den von Luftflugvorrichtungen nutzbaren Luftflugraum und den von Raumflugvorrichtungen nutzbaren Raumflugraum.

#### aa) Das 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.

So finden sich *Enumerativdefinitionen* in der innerstaatlichen Gesetzgebung Deutschlands, Frankreichs und Großbritanniens. Luftfahrzeuge werden dabei verstanden als „Flugzeuge, Drehflügler, Luftschiffe, Segelflugzeuge, Motorsegler, Frei- und Fesselballone, Drachen, Fallschirme, Flugmodelle und sonstige für die Benutzung des Luftraumes bestimmte Geräte, insbesondere Raumfahrzeuge, Raketen und ähnliche Flugkörper“<sup>4</sup>. Die britische *Air Navigation Order* vom 4. März 1949 faßt Luftfahrzeuge begrifflich folgendermaßen<sup>5</sup>:

„‘Aircraft’ includes all balloons (whether captive or free), kites, gliders, airships and flying machines.“

<sup>2</sup> Hierzu: *Davies*: Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug im Völkerrecht und innerstaatlichen Recht, S. 75 ff.

<sup>3</sup> *Cooper*: Flight-Space Law, S. 55.

<sup>4</sup> § 1 Absatz 2 des Luftverkehrsgesetzes in der Fassung vom 4. November 1968, BGBl. 1968, I, S. 1113.

<sup>5</sup> Statutory Instrument 1949, no. 349; ebenso die *Air Navigation (General) Regulations* vom 5. März 1949; Statutory Instrument 1949, no. 374.

Die verwandten Termini werden im Wege der Abstraktdefinition umschrieben als<sup>6</sup>:

„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.“

„Flying machine‘ means an aircraft heavier than air, and having 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.“

Wie das englische Recht untergliedert das *französische Recht* Luftfahrzeuge in solche, die schwerer und solche, die leichter sind als die Luft (aérodyne bzw. aérostat), wobei beide Gruppen wiederum in solche mit Eigenantrieb („muni d'un organe motopropulseur“) und solche ohne Eigenantrieb („non muni d'un organe motopropulseur“) unterteilt werden<sup>7</sup>.

Brauchbarer als Enumerativdefinitionen sind für eine Abgrenzung zwischen Luftflugraum und Raumflugraum *Abstraktdefinitionen*. Völkerrechtliche Abstraktdefinitionen von Luftfahrzeug finden sich in Anhang A der *Pariser Luftrechtsdeklaration* von 1919 und in Anhang 7 des *Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago* 1944. Anhang A der Pariser Luftrechtsdeklaration faßt „aéronef“ als „tout appareil pouvant se soutenir dans l'atmosphère grâce aux réactions de l'air“<sup>8</sup>. Anhang 7 des Abkommens von Chicago definiert mit fast gleichem Wortlaut<sup>9</sup>:

„Aircraft shall comprise all apparatus or contrivances which can derive support in the atmosphere from reactions of the air.“

In der innerstaatlichen Gesetzgebung verdienen der französische *Code de l'Aviation Civile et Commerciale* vom 30. November 1955 und der amerikanische *Federal Aviation Act* vom 23. August 1958 Erwäh-

<sup>6</sup> Ebd., no. 349 bzw. no. 374.

<sup>7</sup> So ein durch den Code de l'Aviation Civile et Commerciale von 1955 außer Kraft gesetztes Arrêté du 21 septembre 1936 définissant, dans le cadre de la loi du 31 mars 1924, les conditions d'emploi des aéronefs civils (Art. 8), Journal Officiel de la République Française (JO), 27. Oktober 1936; ähnlich ein französisches Dekret von 1926 (Des aéronefs-Décret du 13 octobre 1926 relatif à l'hypothèque et à l'immatriculation), Art. 16/17, JO, 13. Oktober 1926.

<sup>8</sup> In: Riese: Luftrecht, 1949, S. 187 f.

<sup>9</sup> In: Cooper: Flight-Space Law, S. 59.

nung. Ersterer faßt in seinem Artikel 1 „Luftfahrzeug“ (aéronef) als „tous les appareils capables de s'élever ou de circuler dans les airs“<sup>10</sup>. Letzterer definiert in seiner Sektion 101, unter Übernahme der Begriffsbestimmung von Sektion 1 des Civil Aeronautics Act von 1938<sup>11</sup>:

„Aeronautics' means the science and art of flight.“

„Aircraft' means any contrivance now known or hereafter invented, used, or designed for navigation of or flight in the air.“

### bb) Das Raumfahrzeug

Dem geltenden Völkerrecht geht eine allgemeinverbindliche Begriffsbestimmung von Raumfahrzeug (spacecraft; astronave, bzw. engin spatial) ebenso ab wie eine solche von Luftfahrzeug. Jedoch kann auch hier ein generelles Begriffsverständnis aus unverbindlichen Rechtshinweisen erarbeitet werden.

So führt der vom David Davies Memorial Institute of International Studies ausgearbeitete *Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies* in seinem Artikel 19 unter dem Oberbegriff Raumschiff beispielhaft „lunar station“, „space station“, „ground station“ und „military station“ an<sup>12</sup>.

Ein von Ungarn dem Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums vorgelegter Entwurf eines Abkommens bezüglich der Haftung für von Raumfahrzeugen verursachte Schäden faßt in Artikel 1 Absatz 3 zu Zwecken des Abkommens den Begriff „space object“ als<sup>13</sup>:

„... spaceships, satellites, orbital laboratories, containers and any other devices designed for movement in outer space and sustained there otherwise than by reaction of air, as well as the means of launching of such objects.“

Der *Genfer Fernmeldevertrag von 1959* definiert in Artikel 1 Absatz 2 Ziffer 72 den Begriff Weltraumstation (station spatiale; space station; estación espacial) als<sup>14</sup>:

„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.“

<sup>10</sup> JO, 6. Dezember 1955.

<sup>11</sup> 72 Stat. 737, as amended by 75 Stat. 467, 76 Stat. 143, 82 Stat. 867, 84 Stat. 921; 49 USC 1301.

<sup>12</sup> *Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies*, S. 10 f.

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> *Règlement des radiocommunications*, ITU Doc., Genf 1959.

Eine ähnliche Abstraktbegriffsbestimmung beinhaltet Ziffer 84 AE der terminologischen Präliminarien der Schlußakten der *Genfer außerordentlichen Funkverwaltungs-konferenz*<sup>15</sup>.

Als tragfähiger für eine Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum als die angeführten topographischen Definitionen, die bereits ein vorgängiges Wissen um die Begriffsinhalte von „Luftraum“ oder „Atmosphäre“ voraussetzen, erweisen sich *funktionelle Definitionen*, die, unabhängig von topographischen Vorfragen, auf die Bahneigenheiten von Flugvorrichtungen abstellen. In diesem Sinne verpflichtet Artikel 4 Absatz 1 des *Weltraumvertrages* die Staaten, „not to place in orbit around the Earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction ...“<sup>16</sup>. Gleichfalls spricht Abschnitt B Ziffer 1 der weltraumrechtlichen *Entschließung der Vereinten Nationen 1721 (XVI)* vom 20. Dezember 1961 von „objects (launched) into orbit or beyond“ und spielt damit auf das funktionelle Element der Erdumlauffähigkeit an<sup>17</sup>.

Noch klarer hebt der vom David Davies Memorial Institute of International Studies entworfene *Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space* das funktionelle Qualifikationsmoment der Umlaufbewegung (orbital movement) hervor, indem er bestimmt<sup>18</sup>:

„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.“

Demgegenüber stellt ein *belgischer Abkommensentwurf* zur Vereinheitlichung gewisser Regeln betreff Haftung für von Raumfahrzeugen verursachte Schäden in der Definitionsnorm seines Artikel 2 Absatz 3 nicht auf das Moment der Erdumlauffähigkeit, sondern auf das der Luftauftriebsunabhängigkeit ab und versteht demzufolge als Raumfahrzeug jede Vorrichtung, die zur Bewegung im Raume bestimmt ist und dort durch andere Mittel als den Auftrieb der Luft getragen wird<sup>19</sup>:

„‘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.“

<sup>15</sup> Actes finals de la conférence administrative extraordinaire des radio-communications chargée d'attribuer des bandes de fréquences pour les radio-communications spatiales, ITU Doc., Genf 1963.

<sup>16</sup> UN GAOR, Doc. A/RES. 2222 (XXI).

<sup>17</sup> UN GAOR, Dec. A/RES. 1721 (XVI).

<sup>18</sup> Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 5.

<sup>19</sup> 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.

## cc) Kritische Würdigung

Eine einheitliche Rechtsüberzeugung der Völkergemeinschaft bezüglich des Bedeutungsgehaltes der Rechtsbegriffe „Luftfahrzeug“ und „Raumfahrzeug“ ist, wie obiger Überblick über völkerrechtliche und innerstaatliche Begriffsbestimmungen aufgezeigt hat, wenn überhaupt, so nur innerhalb eines relativ engen *Definitions-kern-* oder *-schlüsselbereiches* nachzuweisen (*prototypische Luft-, bzw. Raumfahrzeuge*), wogegen die Definitionsrandbereiche beider Termini weitgehend unbestimmt und flüchtig sind. Methodische Voraussetzung einer Grenzziehung auf der Grundlage der flugdynamischen Unterscheidung zwischen Aeronautik und Astronautik ist es daher, die Definitionskernbereiche herauszuarbeiten und einer kritischen Würdigung im Lichte der Naturwissenschaften zu unterziehen<sup>20</sup>.

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<sup>21</sup>. Auch diejenigen Begriffsbestimmungen, die darüber hinaus jeden zum Flug in der Luft geeigneten Gegenstand, also insbesondere luftauftriebsunabhängige Flugvorrichtungen während der Dauer ihres Aufenthaltes im Luftraum, unter den Begriff des Luftfahrzeugs subsumieren, schließen in ihrem Definitionsbereich luftauftriebsabhängige Flugvorrichtungen als eine spezifische Unterart im Luftraum verwendungsfähiger Flugvorrichtungen ein<sup>22</sup>. Solche luftauftriebsabhängigen Flugvorrichtungen können, entsprechend ihrem Eigengewicht im Verhältnis zum spezifischen Gewicht der Luftschichten in Bodennähe und, dadurch bedingt, entsprechend der Art ihres Luftauftriebs, in Aerostate und Aerodyne unterteilt werden<sup>23</sup>.

Dagegen sind *Raumfahrzeuge im Definitionskernbereich* nach allgemeiner Auffassung all diejenigen Flugvorrichtungen, die sich in Umlaufbahn um die Erde oder darüber hinaus befinden<sup>24</sup>. Denn auch diejenigen Begriffsbestimmungen, die jede Art luftauftriebsunabhängiger Flugvorrichtungen unter Raumfahrzeug subsumieren<sup>25</sup> oder aber

<sup>20</sup> Dausen: Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug im Völkerrecht und innerstaatlichen Recht, S. 83.

<sup>21</sup> So die Pariser Luftrechtsdeklaration 1919 und das Internationale Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago 1944, a.a.O.

<sup>22</sup> So der französische Code de l'Aviation Civile et Commerciale und der amerikanische Federal Aviation Act, a.a.O.

<sup>23</sup> Dausen, a.a.O., S. 84.

<sup>24</sup> So der Weltraumvertrag und Entschliebung 1971 (XVI) der Vereinten Nationen; so auch der Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, a.a.O.

<sup>25</sup> So der belgische Abkommensentwurf zur Vereinheitlichung gewisser Regeln betreff Haftung für von Raumfahrzeugen verursachte Schäden, a.a.O.

auf ein vorgängiges Wissen um die Grenze zwischen Luftraum bzw. Atmosphäre und luftleerem Raum abstellen<sup>26</sup>, umschließen in ihrem Definitionsbereich Flugvorrichtungen in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus, ist doch der orbitale oder superorbitale Flug nur eine spezifische Untergattung des luftauftriebsunabhängigen Fluges. Solche in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus befindliche Flugvorrichtungen können, entsprechend den Eigentümlichkeiten ihrer Flugbahn und ihrem Bestimmungsort in terrestrische und extraterrestrische Raumfahrzeuge untergliedert werden<sup>27</sup>.

Während luftauftriebsabhängige Flugvorrichtungen einerseits, in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus befindliche Flugvorrichtungen andererseits rechtlich eindeutig der Gattung der Luftfahrzeuge bzw. Raumfahrzeuge zugewiesen werden können, ist die Zugehörigkeit all jener Flugvorrichtungen zum Felde von Aeronautik bzw. Astronautik kontrovers, die sich zwar unabhängig vom Luftauftrieb im Raum über der Erdoberfläche bewegen können, jedoch nicht in Umlaufbahn um die Erde oder darüber hinaus befinden. Zu diesen im *Definitionsrandbereich* liegenden Flugvorrichtungen zählen ballistische Geschosse im strategischen Sprachgebrauch (ballistic missiles) und Luft-Weltraum-Amphibienflugzeuge<sup>28</sup>.

*Ballistische Geschosse* im strategischen Sprachgebrauch werden vielfach auch als Interkontinentalraketen bezeichnet. Sie befinden sich während eines Teiles ihres Fluges im nahezu luftleeren Raum, wo sie hauptsächlich den Gesetzen der Ballistik unterfallen, kehren jedoch, ohne einen ganzen Umlauf um die Erde zu vollenden, wieder auf die Erdoberfläche zurück. Von Naturwissenschaftlern werden sie den Raumfahrzeugen zugerechnet<sup>29</sup>; ihre rechtswissenschaftliche Einordnung dagegen ist strittig. Während Quadri ihnen einen „carattere cosmico“ zuspricht<sup>30</sup>, unterstellen Leopold und Scafuri sie, ungeachtet ihrer Flughöhe, der vollen Jurisdiktionsgewalt des Bodenstaates<sup>31</sup>.

*Luft-Weltraum-Amphibienflugzeuge* (aerospace vehicles) sind Flugvorrichtungen, die sowohl in den dichteren Atmosphäreschichten wie im luftleeren Raum zu operieren vermögen. Sie stehen derzeit im Begriff, einen lückenlosen flugtechnischen Übergang zwischen Luftflug und Raumflug, Aeronautik und Astronautik zu errichten. Es handelt

<sup>26</sup> So der Genfer Fernmeldevertrag von 1959 und die Schlußakten der Genfer außerordentlichen Funkverwaltungskonferenz von 1963, a.a.O.

<sup>27</sup> Dausers, a.a.O., S. 85.

<sup>28</sup> Dausers, a.a.O., S. 86 ff.

<sup>29</sup> Sängers: Raumfahrt. Einige politische Aspekte, S. 370.

<sup>30</sup> Quadri: Introduzione al diritto cosmico, S. 23.

<sup>31</sup> Leopold/Scafuri: Orbital and Superorbital Spaceflight Trajectories, S. 539.

sich 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. Zu ihnen zählen die sog. Raumgleiter (space gliders) und die Wiedereintrittsfahrzeuge (re-entry vehicles), wie die X-15 und die *Dyna Soar*<sup>32</sup>. Auch ihre rechtswissenschaftliche Einordnung ist strittig. Nach richtiger Auffassung sollten sie ihrem Doppelcharakter als Luft- und Raumfahrzeuge zufolge weder generell ersteren noch generell letzteren zugerechnet werden. Vielmehr sollte sich ihre Klassifikation nach ihrem jeweiligen Flugort in Luftraum oder Weltraum richten<sup>33</sup>.

### **b) Luftraum und Weltraum im Spiegel flugdynamischer Theorien**

Eine Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum auf der Grundlage der flugdynamischen Trennung zwischen Aeronautik und Astronautik wird sich in erster Linie auf die Begriffsbestimmung derjenigen Flugvorrichtungen stützen, deren rechtliche Zugehörigkeit zur Kategorie der Luft- oder Raumfahrzeuge unumstritten ist (prototypische Luft- oder Raumfahrzeuge). Wie aus obiger Begriffsanalyse hervorgeht, handelt es sich dabei einerseits um *luftauftriebsabhängige*, andererseits um *in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus befindliche Flugvorrichtungen*.

Das Regime luftauftriebsabhängiger Flugvorrichtungen von dem in Erdumlaufbahn oder darüber hinaus befindlicher Flugvorrichtungen abzugrenzen, bemühen sich drei Theorien: die funktionalistische Theorie, die Dreizonentheorie und die flugdynamische Zweizonentheorie.

#### **aa) Die funktionalistische Theorie**

In Form der funktionalistischen Theorie wurde der bereits zu Beginn des Jahrhunderts von Vertretern der Luftfreiheitstheorie geäußerte Gedanke neu belebt, daß jede Art räumlicher Grenzziehung zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem jenseitigen Weltraum willkürlich und daher abzulehnen sei. Ihrzufolge können, entsprechend der funktionalistischen Differenzierung zwischen Luftfahrzeug und Raumfahrzeug, Luftraum und Weltraum nicht spa-

<sup>32</sup> Dausies, a.a.O., S. 87 mit Nachweisen.

<sup>33</sup> Dausies, a.a.O., S. 88; so auch der schon wiederholt angeführte Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, der in Artikel 4 Absatz 1 littera b Amphibienflugzeuge („any craft capable of operating both as a spacecraft and as an aircraft“) hinsichtlich der Durchquerung des Luftraums als Luftfahrzeuge qualifiziert, a.a.O., S. 14.



tiographisch, sondern nur *funktionell* verstanden werden: Sie sind nicht örtlich umgrenzbare Raumeinheiten, sondern funktionell zu bestimmende *Bezugsgegebenheiten von Flugobjekten* verschiedenen rechtlichen Status. Nicht dem Raum als solchem kommt eine bestimmte Rechtsnatur zu, sondern den in ihm operierenden Flugvorrichtungen. 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 Starts in den Weltraum ausschließlich auf die Tätigkeit als solche („attività in sé considerata“) zu stützen. Als kosmisch kann daher nach *Quadri* nicht die Örtlichkeit betrachtet werden, sondern nur die Funktion, „ogni mezzo al quale sono indifferenti gli elementi ed i caratteri dell' ambiente terrestre“<sup>34</sup>.

*Quadri*s Konzept findet eine Stütze im Schlußbericht des Ad-hoc-Ausschusses der *Vereinten Nationen* zur friedlichen Nutzung des Weltraums, der der Vollversammlung nahelegt, „basing the legal regime governing outer space activities primarily on the nature and type of particular space activities“<sup>35</sup>.

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 Zuständigkeit nicht unterfallen sollten. Eine rechtliche Unterscheidung zwischen Luftraum und Weltraum sollte nicht getroffen werden<sup>36</sup>:

„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.“

*Sztucki* schlägt ebenfalls 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<sup>37</sup>:

„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.“

<sup>34</sup> *Quadri*: Introduzione al diritto cosmico, S. 21 bzw. 22.

<sup>35</sup> UN Doc. C. 1/L. 220/Rev. 1 (1958).

<sup>36</sup> *Strauß*: Air Law and Space Law, S. 25, Anm. 13.

<sup>37</sup> *Sztucki*: Problemy prawne kosmosu (engl. Abriß), S. 161.

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'."

Gemeinhin wird das funktionalistische Konzept auf flugdynamische Erwägungen gegründet. Als sachgerechtes Abgrenzungskriterium zwischen territorialstaatlicher Zuständigkeitssphäre und freiem Weltraum 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 Weltraumfreiheit genießen sollen.

So argumentierten *Leopold* und *Scafuri*, daß „... the key distinction should be one between suborbital flight on the one hand, and orbital or super-orbital flight on the other“<sup>38</sup>. Sie begründen ihre Auffassung aus dem historischen Ursprung der staatlichen Luftraumhoheit heraus, die entwickelt 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 daher jeder statischen Höhengrenze, nach der die jurisdiktionelle Charakterisierung der Fluggeräte ausschließlich von deren räumlicher Position im Augenblicke der Beobachtung abhängen, weit überlegen<sup>39</sup>.

Mit ähnlicher Begründung insistiert *Fonseca* auf einer „dynamical limitation of the freedom of space“<sup>40</sup>:

„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 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 signed 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

<sup>38</sup> *Leopold/Scafuri* in einem Abriß für *Haley*, zit. bei *Haley: Space Law*, S. 112 f.

<sup>39</sup> a.a.O.

<sup>40</sup> *Fonseca: Dynamical Limitations of the Freedom of Space*, S. 25 f.

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."

Treffen die genannten Autoren eine rein dynamographische Unterscheidung zwischen Superorbital-, Orbital- und Suborbitalgeschwindigkeit, so setzen sich andere für eine doppelte Modalität der Grenzziehung ein, die eine Verbindung spatiographischer und dynamographischer Erwägungen beinhalten sollte. So sollte nach *Rivoire* 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“<sup>41</sup>. Die Höhe von 300 Kilometern wählte *Rivoire*, in Unkenntnis physikalisch-technischer Vorgegebenheiten, als die theoretische Untergrenze stabiler Satellitentrjektorien. *Javitch* schließlich vertritt sogar eine vierfache, teils spatiographisch, teils dynamographisch gekennzeichnete Unterteilung des Luft-Weltraum-Kontinuums<sup>42</sup>.

Der funktionalistischen Theorie nahe stehen 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*, *Seara-Vázquez*, *Quadri* und andere, die grundsätzlich bestreiten, daß der Raum als solcher Gegenstand rechtlicher Regelung sein könne<sup>43</sup>.

Die Vertreter der funktionalistischen Theorie führen den höheren *physikalischen Wirksamkeitsgrad* einer funktionellen (dynamographischen) Unterteilung gegenüber einer spatiographischen (statischen) ins Feld. Dabei wird richtig gesehen, daß das Konzept uneingeschränkter bodenstaatlicher Luftraumhoheit primär entwickelt wurde, um Staatsangehörige des Bodenstaates und deren Eigentum vor potentiell nachteiligen Einwirkungen „von oben“ zu schützen, wie sie im Schwerfeld fallende Gegenstände erzeugen. Um solche Einwirkungen zu verhindern, sollten alle mit Orbitalgeschwindigkeit fliegenden Vorrichtungen

<sup>41</sup> *Rivoire*: Design für a Law of Space, S. 100.

<sup>42</sup> *Javitch*: Some Rules Regulating Earth-to-Earth, Space-to-Earth and Earth-to-Space Missiles and Interplanetary Vehicles, S. 63.

<sup>43</sup> *Bin Cheng*: The Right to Fly, S. 103; *Roy*: Remarks on „Legal Problems of Upper Space“, S. 94; *Seara-Vázquez*: Cosmic International Law, S. 37 und 39; *Quadri*: Sovranità e problemi cosmici, S. 42.

der uneingeschränkten staatlichen Hoheit des überflogenen Staates unterstehen, dagegen alle mit Orbital- und Superorbitalgeschwindigkeit fliegenden Vorrichtungen Weltraumfreiheit genießen.

Es erweist sich jedoch als grundlegender physikalischer Irrtum, die potentielle Gefährlichkeit einer Flugvorrichtung ausschließlich nach deren Geschwindigkeitswert im jeweiligen Flugaugenblick bemessen zu wollen.

Einerseits ist es gegenstandslos, von *suborbitaler* und *orbitaler Fluggeschwindigkeit* zu sprechen. Beides sind irreführende Begriffe, da physikalisch nur von suborbitalen und orbitalen *Flugbahnen* die Rede sein kann. 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 erdfernten Flugbahnpunkten am geringsten ist.

Entscheidend für den Gefährlichkeitsgrad von Flugvorrichtungen mag deren Minimalentfernung von der Erdoberfläche im Gesamtverlaufe ihrer Flugbahnen sein. Sollte daher überhaupt funktionalistisch abgegrenzt werden, so käme nur eine *teilkunktionalistische* Abgrenzung in Betracht:

Teilkunktionalistisch könnten all diejenigen Flugvorrichtungen auf der Gesamtheit ihrer Trajektorien als Luftfahrzeuge betrachtet und damit der Hoheitsgewalt der überflogenen Bodenstaaten unterstellt werden, die auf ihrem erdnächsten Bahnpunkt, dem *Perigäum*, eine bestimmte Mindesthöhe über der Erdoberfläche unterschreiten. Dagegen wären all diejenigen Flugvorrichtungen auf der Gesamtheit ihrer Trajektorien als Raumfahrzeuge zu betrachten, und damit der Hoheitsgewalt der überflogenen Bodenstaaten entzogen, die im Perigäum eine festzusetzende Mindesthöhe nicht unterschreiten.

Dieses teilkunktionalistische Konzept unterscheidet sich von einem rein spatiographischen dadurch, daß es Flugvorrichtungen niedriger

Umlaufperigäen auch dann als Luftfahrzeuge qualifiziert, wenn diese im Verlauf ihres Fluges die kritische Höhengrenze überschreiten. Es verbindet somit *funktionalistische* und *spatiographische 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 spatiographischen 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. Denn 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 könnten in *partiell*em Erdborbit befindliche ballistische Flugvorrichtungen wie Interkontinentalraketen auch dann nicht Weltraumfreiheit genießen, wenn sie sich auf Teilen ihrer Flugbahn in Höhen bewegen, die dem Bodenstaat ungefährlich sind. Es hieße aber, 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 Staatsgebieten letztere eine nach Sicherheitsmaßstäben zu bemessende Mindesthöhe nicht unterschreiten.

Die physikalische Diskussion hat die Ungeeignetheit einer funktionalistischen Grenzziehung 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 verschiedenorts Tendenzen einer *Funktionalisierung des Hoheitsbegriffes* nachgewiesen werden, jedoch brachte es der Einfluß der allgemeinen Staatslehre *Kelsens* und *Nawiaskeys* mit sich, daß das räumliche Element stets als kategoriale „Grundlage der Herrschaftsentfaltung“<sup>44</sup> gesehen wurde, die dem Begriff staatlicher Herrschaft wesentlich und unverzichtbar ist. Geht auch die heute herrschende Lehre nicht mehr so weit, territorium und jurisdictio einander schlechthin gleichzusetzen, wie dies verschiedene Autoren des 17. Jahrhunderts taten<sup>45</sup>, so erachtet sie doch eine an das Gebiet geknüpfte Einzigartig-

<sup>44</sup> Verdross: Völkerrecht, 1964, S. 265.

<sup>45</sup> Knichen: De sublimi et regio territorii jure, in: Knichen, Opera, 1613, S. 13, Nr. 260.

keit 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 aus<sup>46</sup>. Eine solche, so wird argumentiert, laufe Gefahr, „eine über die ganze Welt punktuell verstreute Gewalt zu werden. Dieses Ergebnis aber würde nicht nur die Lösung zunichtemachen, die das Völkerrecht für das Nebeneinander 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“<sup>47</sup>.

### bb) Die 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 staatshoheitlichen Luftsäule und des extraterritorialen Weltraumgebietes vereinen soll. Ihrem historischen Ursprung nach gehen diese Dreizonentheorien auf die zu Beginn des Jahrhunderts vertretene *Luftzonentheorie* zurück<sup>48</sup>.

Es kann überzeugend argumentiert werden, daß sich die Zone ausschließlicher territorialstaatlicher Hoheitsgewalt bis zur höchsten mit herkömmlichen Luftfluggeräten erreichbaren Höhe erstreckt und zugleich durch diese Höhe begrenzt ist<sup>49</sup>; andererseits kann gleichermaßen überzeugend angeführt werden, daß der extraterritoriale, im Eigentum der Gesamtmenschheit stehende Weltraum bei der niedrigsten Flughöhe antriebsloser Satelliten in Erdumlaufbahn beginnt und zugleich durch diese Höhe begrenzt ist<sup>50</sup>.

Da die so gewonnene Obergrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes nicht notwendigerweise mit der Untergrenze des extraterritorialen Weltraums zusammenfällt, könnte zwischen beide eine Zwi-

<sup>46</sup> 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 Weltraumgebietes, S. 2 ff.; Rinck: Recht im Weltraum, S. 194 ff.

<sup>47</sup> Krüger: Allgemeine Staatslehre, S. 859.

<sup>48</sup> Mérignhac, in: RGDIP, 1914, S. 205 ff.

<sup>49</sup> Cooper: Flight Space and Satellites, S. 84; ders.: Legal Problems of Upper Space, S. 311; ders.: High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 413.

<sup>50</sup> Zukov: Kosmičeskie polety in problema vysotnoj granicy suvereniteta, S. 60; Cooper: International Control of Outer Space, S. 104 f.

schen- oder Übergangszone zu liegen kommen, die, rechtssystematisch einwandfrei, zur Anschlußzone eigenen Rechtsstatus deklariert werden könnte<sup>51</sup>.

So sollte nach *Cooper*, dem Begründer und Hauptvertreter der Dreizonentheorie, der Territorialstaat in einem zwischen Luftraum und Weltraum gelegenen „contiguous space“ die gleichen Hoheitsbefugnisse ausüben dürfen wie in seiner Luftraumzone, jedoch sollte Raumflugzeugen nichtmilitärischer Art in ihm ein unbeschränkbares *Durchflugsrecht* zum Zwecke des Auf- und Abstieges eingeräumt werden. Im einzelnen schlägt *Cooper* vor<sup>52</sup>:

- „(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.“

Über die höhenmäßige Lokalisierung einer zwischen Luftraum und Weltraum zu errichtenden Übergangszone herrscht im Schrifttum weitgehend Unklarheit: Während *Cooper* in seinen älteren Schriften die Untergrenze zu 60 Meilen (etwa 96 Kilometer) und die Obergrenze zu 300 Meilen (etwa 480 Kilometer) angibt<sup>53</sup>, hält er in seinen neueren Schriften 50 und 100 Meilen (etwa 80 und 160 Kilometer) für angemessen<sup>54</sup>; *Rauchhaupt* tritt für die Errichtung einer Zwischenzone zwischen 60 und 300 Kilometern ein<sup>55</sup>; *Hyman* will die Untergrenze einer von ihm als „Neutralia“ bezeichneten Anschlußzone auf 40 Kilometer angesetzt wissen, läßt jedoch ihre obere Grenze gegen den Weltraum offen<sup>56</sup>.

Die Höhenlage der Übergangszone zwischen Luftraum und Weltraum kann methodisch einwandfrei nur in Übereinstimmung mit den physikalisch-technischen Gegebenheiten von Aeronautik und Astronautik festgelegt werden. Da die Übergangszone ihrer rechtlichen Konstruk-

<sup>51</sup> *Cooper*: Legal Problems of Upper Space, S. 312 f.; ders.: High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 417.

<sup>52</sup> *Cooper*: Rechtliche Probleme des Weltraums, S. 178.

<sup>53</sup> *Cooper*: High Altitude Flight and National Sovereignty, S. 417.

<sup>54</sup> *Cooper*: Zonen im Luft-Weltraum, S. 110.

<sup>55</sup> *Rauchhaupt*: World Space Law, S. 126.

<sup>56</sup> *Hyman*: Sovereignty over Space, S. 30.

tion zufolge als diejenige Zone des Luft-Weltraum-Kontinuums konzipiert ist, die flugtechnisch weder von Luft- noch von Raumfahrzeugen nutzbar ist, sind ihre Grenzen einerseits durch die maximale Flughöhe prototypischer Luftfahrzeuge, andererseits durch die minimale Flughöhe prototypischer Raumfahrzeuge abgesteckt.

Die *maximale Flughöhe luftauftriebsabhängiger Flugvorrichtungen* kann zahlenmäßig nicht allgemeingültig bestimmt werden. So weit derzeit bekannt, ist weder die Flughöhe aerostatischer noch die aerodynamischer Luftfahrzeuge an eine theoretische, unüberschreitbare Schranke gebunden. Sollte überhaupt zu Recht von einer Höhengrenze gesprochen werden können, so höchstens von einer mehr oder weniger zeitunterworfenen und wandlungsfähigen Rentabilitätsgrenze, jenseits derer es unwirtschaftlich wäre, herkömmliche Luftfahrzeuge einzusetzen. Diese mag nach heutiger technischer Kenntnis bei etwa 30 bis 50 Kilometern gelegen sein<sup>57</sup>.

Die *minimale Flughöhe künstlicher Erdsatelliten* ist, da bekanntlich von weniger technischen Parametern abhängig als die Obergrenze des Luftfluges, physikalisch exakter zu lokalisieren als diese. Nach dem Stand der heutigen Technik liegen die Umlaufperigäen der erdnächsten künstlichen Geosatelliten im allgemeinen jenseits von 200 Kilometern; nur ein verschwindend geringer Prozentsatz nähert sich der Erdoberfläche bis auf weniger als 160 Kilometer; keine der bisher gelungenen Entsendungen hat Erdtrabanten in Umlaufbahnen von weniger als 120 Kilometer Perigäumshöhe verbracht<sup>58</sup>.

Die Vertreter der Dreizonentheorie stellen jedoch nicht auf die Frage ab, in welchen Höhen sich derzeit Erdsatelliten aufhalten, sondern bis in welcher Höhe sie überhaupt noch 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 verschoben wird. Der Satellit verliert somit an Höhe und beschreibt nunmehr eine spiralförmige

<sup>57</sup> Die höchste zu Rekordzwecken erzielte Flughöhe eines unbemannten Ballons liegt bei 47 Kilometern, die eines bemannten Ballones bei 34 Kilometern; der Höhenrekord eines aerodynamischen Luftfahrzeugs liegt bei 42 Kilometern; Dausen: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 186.

<sup>58</sup> Nach einer Zählung des Verfassers hatten von über 1000 bis Ende 1967 gestarteten Erdsatelliten nur 41 Umlaufperigäen von weniger als 100 Meilen (162 Kilometer); 142 Umlaufperigäen lagen unterhalb der 200-Kilometergrenze.

Erdnächster Satellit ist None 1966 48 B vom 3. Juni 1966, der in Apogäum und Perigäum nur 121 Kilometer über der Erdoberfläche lag.



Bewegung, die unmittelbar vor dem Verglühen in eine absturzhähnliche Phase übergeht.

Eine numerische Auswertung dieser Umstände zeigt auf, daß auch die minimale Flughöhe künstlicher Erdsatelliten zahlenmäßig nicht allgemeingültig angegeben werden kann; denn auch die Lebensdauer von Erdsatelliten hängt wesentlich von der physikalischen und geometrischen Beschaffenheit des Flugkörpers selbst ab: Schwere Kompaktsatelliten können in geringeren Höhen in stabilem Orbit gehalten werden als leichte und großflächige Ballonsatelliten mit hohem aerodynamischem Widerstandsbeiwert<sup>59</sup>.

Der Dreizonentheorie geht daher das Erfordernis der Bestimmbarkeit der zu ziehenden doppelten Grenze in bedauerlicher Weise ab. Denn da weder eine invariable Obergrenze luftauftriebsabhängigen Fluges noch eine invariable Untergrenze antriebslosen Orbitalfluges ermittelt werden kann, müßte die Grenze entweder zeitunterworfen nach dem jeweiligen Stand der Flugtechnik ausgerichtet oder aber, unter Verzicht auf natürliche Abgrenzungskriterien, dezisionistisch errichtet werden. Beide Wege gewährleisten keine befriedigende Lösung von Dauer:

Wird nämlich *willkürlich* zwischen Luftraum, Anschlußzone und Weltraum abgegrenzt, verliert das Dreizonenkonzept seine methodische Rechtfertigung; 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 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 überlappen<sup>60</sup>; denn es wird nicht nur gelingen, Luftfahrzeuge in immer höhere Atmosphärenbereiche zu entsenden, sondern auch, die Umlaufperigäen von Raumfahrzeugen um ein Beträchtliches zu verringern.

Die herrschende Lehre hat der Dreizonentheorie daher eine scharfe Absage erteilt. Zu Recht wird geltend gemacht, daß diese weder eine

<sup>59</sup> Die numerische Auswertung des Reibungswiderstandes der Erdatmosphäre ergibt für den Satellitenflug Verhältniszahlen der Anzahl maximal vollendbarer Satellitenumläufe. Sucht man aus diesen die Anzahl der noch effektiv vollendbaren Satellitenumläufe, so sind Satellitengewicht, Querschnittsfläche und aerodynamischer Widerstandsbeiwert als Faktoren in Rechnung zu stellen; dazu: Dauses: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 188 ff. mit Tabelle nach: Ochocimskij/Eneev/Taratynova: Die Bestimmung der Lebensdauer eines künstlichen Erdsatelliten und Untersuchung der säkularen Störungen seiner Bahn, S. 33 ff.

<sup>60</sup> Meyer: Remarks of the Editor, in: ZLW 1960, S. 299.

Stütze im geltenden Völkerrecht findet<sup>61</sup>, noch auch Anlaß besteht, die naturwissenschaftlichen Beschwerlichkeiten einer doppelten Grenzziehung auf sich zu nehmen, ohne dadurch ersichtliche rechtskonstruktive Vorteile zu erlangen<sup>62</sup>.

### cc) Die flugdynamische Zweizonentheorie

Die rechtskonstruktive und naturwissenschaftliche Schwierigkeit, eine doppelte Grenze zwischen Luftraum und Weltraum ziehen zu müssen, könnte theoretisch-spekulativ dadurch umgangen werden, daß eine einzige Trennungsfläche gewählt würde, die zugleich Obergrenze des territorialstaatlichen Hoheitsraumes und Untergrenze des extraterritorialen Weltraumes wäre.

Die in der Lehre vielfach vertretene, rechts- wie naturwissenschaftlich jedoch problematische Argumentation, derzufolge sich der Weltraum *de lege lata* nur bis an die Obergrenze luftauftriebsunabhängigen Fluges erstreckt, wogegen der Weltraum *de lege lata* erst bei den Umlaufperigäen der erdnächsten terrestrischen Satelliten beginnt, 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 ist von verschiedener Seite, teils auf rechnerischer Grundlage, teils dezisionistisch, gezogen worden.

So legt 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 fest. Da die Bestimmungen der Fédération Aéronautique Internationale zur Annahme unterbreitet wurden, könnten sie unter Umständen als richtungsweisend für eine völkerrechtlich verbindliche Anerkennung einer Obergrenze des Staatsgebietes im Raum betrachtet werden<sup>63</sup>.

Der vom David Davies Memorial Institute of International Studies ausgearbeitete, bereits wiederholt angeführte *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

<sup>61</sup> *Haley*: The Law of Space and Outer Space, S. 83; *Jenks*: Space Law, S. 103; *Smirnov*: Le statut juridique de l'espace, S. 152; *Pépin*: Space Penetration, S. 229; *Beresford/Yeager*: Survey of Space Law, S. 19; *Münch*: Grundfragen des Weltraumrechts, S. 167.

<sup>62</sup> *Küchenhoff*: Rechtsphilosophische Grundlagen des kosmischen Rechts, S. 456.

<sup>63</sup> *Haley*: Space Law, S. 101 f. und 107.

metres above it“ und den Terminus „outer space“ als „space outside the airspace“<sup>64</sup>.

Wie in der Begründung dazu klar zum Ausdruck kommt, ist diese Grenzziehung im wesentlichen auf flugdynamische Erwägungen gestützt<sup>65</sup>:

„... 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 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.“

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“<sup>66</sup>. Demgegenüber erachtet der Raketenspezialist und Aerodynamiker Sänger 60 Kilometer als geeignete Höhe für eine Unterscheidung zwischen Luftflug- und Raumflugregime<sup>67</sup>.

Die überwiegende Mehrheit des westlichen Schrifttums schgt heute eine Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum in der Höhe von rund 80 Kilometern vor<sup>68</sup>. Als Ausgangsgrundlage zur Bemessung dieser Höhe wählt sie ein von dem deutsch-ungarischen Aeronautiker von Krmn ausgearbeitetes und nach ihm *von-Krmn-Linie* (von-Krmn primary jurisdictional boundary line) benanntes Konzept, das vielfach als „the terminal point for civil and criminal venue and in general for the exercise of national sovereignty“ und als ein Ergebnis gewertet wird, dessen natur- und rechtswissenschaftliche Überlegungen „realistic, identifiable and sufficient“ seien<sup>69</sup>.

<sup>64</sup> Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 5.

<sup>65</sup> a.a.O., S. 6 f.

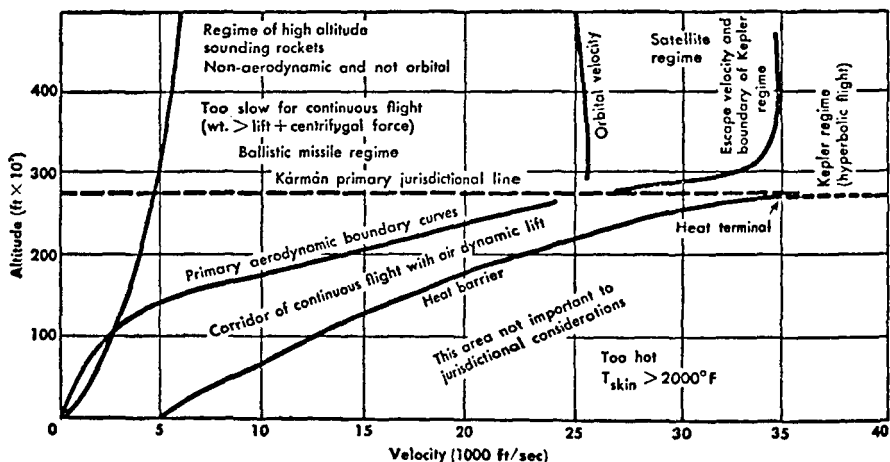
<sup>66</sup> Wright: Legal Aspects of the U-2 Incident, S. 847.

<sup>67</sup> In: Haley: Space Law, S. 108 f., mit Diagramm; Snger: Raumfahrt, Technische berwindung des Krieges, S. 12.

<sup>68</sup> Haley: Space Exploration, The Problem of Today, Tomorrow and in the Future, S. 50 ff.; ders.: Survey of Legal Opinions on Extra-terrestrial Jurisdiction, S. 40; ders.: The Law of Space and Outer Space, S. 82; Meyer: Der Weltraumvertrag, S. 71; ders.: Determination of the Scientific Factors for Defining „Outer Space“, S. 52; Roberts: Outer Space and National Sovereignty, S. 59; Goodwin: Space, Frontier Unlimited, S. 11; Dauses: Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht, S. 279.

<sup>69</sup> Haley: Space Law, S. 75.

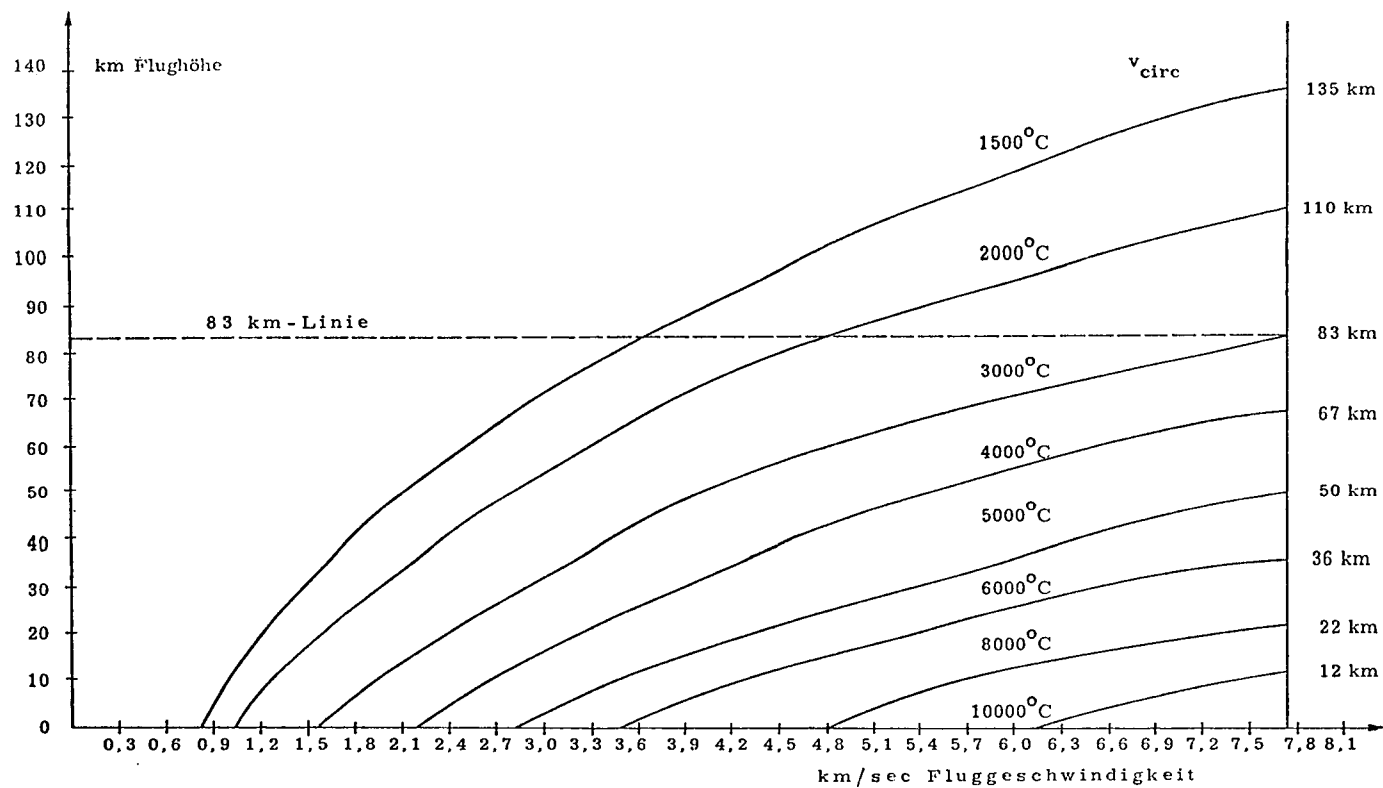
Dem von-Kármánschen Konzept zufolge ist die Trennungsfläche zwischen Luftraum und Weltraum auf der Grundlage flugdynamischer Kriterien in einer Höhe von 275 000 Fuß, d. h. etwa 83 Kilometern, zu errichten. Nachstehendes, erstmals von *Haley* veröffentlichtes und zur Verwendung in rechtswissenschaftlichen Werken empfohlenes Diagramm mag dies graphisch erläutern<sup>70</sup>:



Die Art und Weise der Darstellung des von-Kármánschen Konzeptes einer flugdynamischen Mittellinie zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Raum läßt erkennen, daß klare Vorstellungen von seinen physikalisch-technischen Voraussetzungen und seiner Tragweite in der juristischen Lehre weitgehend fehlen. Es soll daher versucht werden, es einer kurzen *naturwissenschaftlichen Analyse* zu unterziehen.

Auszugehen ist von dem Umstand, daß der aerodynamische Flug in der Atmosphäre als Folge der Reibung an aufprallenden Luftmolekülen eine Reibungserwärmung der Flugvorrichtung mit sich bringt. Diese nimmt einerseits mit wachsender Relativgeschwindigkeit, andererseits mit wachsender Luftdichte, d. h. niedrigerer Flughöhe, zu. Die thermische Untergrenze aerodynamischen Fluges kennzeichnet von-Kármán als die Höhe, in der bei Erdumlaufgeschwindigkeit die Reibungserwärmung gerade so groß ist wie die maximale Materialhitzeverträglichkeit der Flugvorrichtung: die thermische Untergrenze des (zirkularen) Satellitenfluges sollte zur Grenze zwischen Luftraum und Weltraum genommen werden, da von Raumflug nur gesprochen werden kann, wenn mindestens die örtliche Erdumlaufgeschwindigkeit erreicht ist.

<sup>70</sup> *Haley: Space Law, S. 78.*



Stellt man Höhe und Temperatur in einem Diagramm gegeneinander, so erscheinen für eine gegebene Flugvorrichtung die Hitzeschranken (heat barriers) als von links nach rechts aufwärtsstrebende Linien, wie nachstehende vom Verfasser erstellte *Graphik* aufzeigt<sup>71</sup>.

Daraus ergibt sich deutlich, daß das von-Kármánsche Konzept in der Form, in der es von Haley zur rechtswissenschaftlichen Verwendung anempfohlen wurde, zu keiner absoluten, zeitbeständigen Grenze zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Raum führt, sondern, da es auf dem jeweiligen, wechselnden Stand von Flug- und Kühlungs-technik aufbaut, mit dieser variiert. Einmal besteht keine theoretische obere Grenze der Hitzeverträglichkeit von Flugzeugwerkstoffen; zum andern ist die erreichte Reibungserwärmung als solche eine *Funktion* zahlreicher *physikalisch-technischer Parameter*, wie des Flugzeugnasenradius und der Emissivität der verwandten Außenwandwerkstoffe<sup>72</sup>.

Das von Kármánsche Konzept einer flugdynamischen Mittellinie zwischen aeronautisch und astronautisch nutzbarem Flugraum erweist sich somit als technisch undurchführbar und juristisch unzulänglich. Es gewährleistet keine zeitbeständige Grenze überzeugender Rationalität und Wirksamkeit, sondern führt zu einer sich überlagernden Schar unterschiedlicher Grenzflächen in verschiedenen Höhen. Dadurch aber würde die Verbindung rechtlicher Abgrenzungskriterien mit den Eigentümlichkeiten von Flugtechnik und -werkstoffchemie den Grenzziehungsprozeß erheblich belasten, da sie ihn einem steten Wandel unter-

<sup>71</sup> Die Reibungserwärmung kann mathematisch durch Gleichsetzung zweier Ausdrücke über physikalische Bedingungen erhalten werden, deren einer die durch Reibung erzeugte Eigenerwärmung des Flugkörpers im Luftraum darstellt, während der zweite die nach dem Wienschen Gesetz abgestrahlte Energie angibt (Die rechnerisch komplizierten Gleichungen, siehe in: *Krafft: Ascent and Descent of Rocket Vehicles*, S. 258 ff.). Löst man die so entstandene Gleichung nach der Temperatur auf, so ergibt sich für die Außenwandstagnationstemperatur in der am meisten hitzegefährdeten Flugzeugnasengegend ein Ausdruck, in dem als Parameter die Schallgeschwindigkeit in der umgebenden Luft, der Luftdruck in Flughöhe, der Nasenradius der als hemisphärisch angenommenen Flugzeugnase und die Emissivität, d.h. die Verhältniszahl der absorbierten bzw. emittierten Energie im Vergleich zum absolut schwarzen Körper, auftreten (*Krafft, a.a.O.*, S. 260).

Setzt man vereinfachend den Nasenradius auf 1 Fuß fest, die Schallgeschwindigkeit auf 1000 ft/sec und die Emissivität, entsprechend dem bisher verwirklichten Höchstwert, auf 0,8, so gelangt man zu folgender Gleichung, in der nur noch Temperatur, Luftdruck (als Funktion der Flughöhe) und Fluggeschwindigkeit auftreten:

$T_{w, st} = 1,54 \cdot v^{0,85} \cdot p^{1/8} (^{\circ}R)$ , wobei  $T_{w, st}$  die Außenwandstagnationstemperatur,  $v$  die Relativgeschwindigkeit zur umgebenden Luft und  $p$  den Luftdruck bedeuten. Von dieser Gleichung geht das vom Verfasser erstellte Diagramm aus.

<sup>72</sup> *Dauses*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 198 ff.; dort auch eine Tabelle zur aerodynamischen Hitzegrenze.

werfen müßte, der einen Zustand *unerträglicher Rechtsunsicherheit* nach sich zöge<sup>73</sup>.

### Dritter Abschnitt

## 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. Die 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 „*Atmosphäreraum*“ (atmospheric space; espace atmosphérique; spazio atmosferico; espacio atmosférico; atmosferičeskoe prostranstvo) als gleichbedeutend.

Andererseits entspricht „Weltraum“ dem russischen Wort „kosmičeskoe prostranstvo“ (kosmischer Raum), das sich in der russischen Fassung des Weltraumvertrages und mehrerer Entschließungen der Vereinten Nationen (Entschließung 1348 vom 13. Dezember 1958; Entschließung 1472 vom 12. Dezember 1959; Entschließung 1721 vom 20. Dezember 1961; Entschließung 1962 vom 13. Dezember 1963 u. a.) vorfindet. Die englische Fassung des Weltraumvertrages und der genannten Entschließungen der Vereinten Nationen gibt „Weltraum“ als „outer space“ wieder, während die französische Fassung von „espace extra-atmosphérique“ spricht und die spanische Version das Wort „espacio ultraterrestre“ verwendet.

Die weltraumrechtliche Lehre gebraucht „Weltraum“ (world space), „kosmischer Raum“ (cosmic space; espace cosmique; spazio cosmico; espacio cósmico; kosmičeskoe prostranstvo), „äußerer Raum“ (outer space; espace extérieur), „*außeratmosphärischer Raum*“ (extra-atmospheric space; espace extra-atmosphérique) und „*außerirdischer Raum*“

<sup>73</sup> Meyer: Der Weltraumvertrag, S. 71; McDougal/Lasswell/Vlasic: Space Law, S. 338; Gorove: On the Threshold of Space, S. 72; Johnson: The Future of Manned Space Flight and the „Freedom“ of Outer Space, S. 12 f.

(espace extra-terrestre; espacio ultraterrestre) als synonym. Außerdem findet im Schrifttum verschiedentlich der Terminus „interplanetarer Raum“ (interplanetary space; espace interplanétaire; espacio interplanetario; ме́плането́е про́странство) Verwendung.

Einer Auslegungsregel internationaler Gerichtshöfe zufolge ist in erster Linie vom *natürlichen Begriffsverständnis* des verwandten Ausdrucks auszugehen<sup>1</sup>. Dieser Regel suchen die spatiographischen Theorien insofern zu entsprechen, als sie Luftraum und Weltraum als natürliche Raumzonen sehen, die, unabhängig von rechtspolitischen Gegebenheiten und flugtechnischer Nutzbarkeit, durch gewisse immanente Umweltbedingungen gekennzeichnet sind.

Da ihr Verständnis eine Kenntnis der Spatiographie von Luftraum und Weltraum voraussetzt, erweist es sich als angebracht, mit einer Erörterung des vertikalen Stufenbaus des erdumgebenden Raumes zu beginnen.

### a) Der vertikale Stufenbau des erdumgebenden Raumes

Der vertikale Stufenbau des Raumes kann, entsprechend der wissenschaftlichen Betrachtungsweise, unter doppeltem Aspekt gesehen werden: als Gegenstand der Astronomie umfaßt er die himmelsgeographische Strukturierung des Kosmos, als Gegenstand aerologischer Forschung die Stockwerkgliederung der Atmosphäre.

#### aa) Der astronomische Stufenbau

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. Nach relativistischem Verständnis dagegen wird Weltraum als die Gesamtheit des endlichen, in sich gekrümmten vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuums begriffen, dessen Krümmungsradius theoretisch-spekulativ auf 3 bis 10 Milliarden Lichtjahre geschätzt wird<sup>2</sup>. Experimentelle Anhaltspunkte relativistischen Raumverständnisses bestehen indes bisher noch nicht.

Betrachtet man den *Stufenbau des Weltraums* unter geozentrischem Aspekt, so lassen sich hauptsächlich folgende Grundeinheiten unterscheiden:

<sup>1</sup> So die Rechtsansicht des Ständigen Internationalen Gerichtshofs: „Words must be interpreted in the sense which they would normally have in their context“, PCIJ, Series B, no. 11, S. 39; „... the natural meaning of the term ... is its geographical meaning“, PCIJ, Series A/B, no. 53, S. 34.

<sup>2</sup> Vogt: Außergalaktische Sternsysteme und Struktur der Welt im Großen, S. 94 ff.



Irdischer Raum	= terrestrisch-lunares System;
Interplanetarer Raum	= Solarsystem;
Interstellarer Raum	= galaktisches System;
Extra-galaktischer Raum	= Gesamtheit des Universums jenseits der Grenzen des heimischen Milchstraßensystems.

Zu beginnen ist mit dem *irdischen Raum*, d. h. 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<sup>3</sup>. Seine äußere Grenze ist durch die Oberdecke der Einflußsphäre der Erde und des Mondes, die sog. Gravipause, bestimmt, die in einer Entfernung von rund 1,5 Millionen Kilometern vom Erdschwerpunkt gelegen ist.

Der *interplanetare Raum*, d. h. das Solarsystem, bildet wie der irdische Raum ein in sich geschlossenes gravitationelles System. Das Solarsystem besteht aus einem Zentralkörper, der Sonne, neun großen Planeten, einer Schar kleiner Planetoiden, Kometen, Meteore und Meteoriten, interplanetarem Staub und Gas<sup>4</sup>. Die Grenze der Einflußsphäre des Sonnensystems im Raum dürfte etwa 2 Lichtjahre entfernt liegen; ihr genauer Verlauf ist bisher noch unerforscht.

Der *interstellare Raum*, d. h. das galaktische System, ist gleichfalls ein in sich geschlossenes himmelsmechanisches System, das im wesentlichen lentikuläre oder diskoidale Form besitzt, und dem außer unserem Sonnensystem noch etwa 100 Milliarden anderer Fixsterne angehören. Sein Durchmesser wird mit etwa 65 000 bis 100 000 Lichtjahren, seine Dicke im Zentrum mit 10 000 bis 15 000 Lichtjahren angegeben<sup>5</sup>.

Der *extra-galaktische Raum*, d. h. die Gesamtheit des Universums jenseits der Grenzen des heimischen Milchstraßensystems, besteht aus Milliarden weiterer Galaxien, die unserem eigenen Milchstraßensystem nach Größe und Aufbau in etwa vergleichlich sein dürften. Wie aus der Spektralverschiebung des von ihnen empfangenen Lichtes nach dem langwelligeren Spektrumsende hin geschlossen wird, befinden sich all diese Galaxien in stetiger Expansion voneinander, wobei ihre Fluchtgeschwindigkeit ihrer Entfernung linear proportional ist<sup>6</sup>.

#### bb) Der aerologische Stufenbau

Auszugehen ist von einer Begriffsbestimmung von Luftraum im Sinne von *Atmosphäre*. Darunter wird gemeinhin jener Gasmantel

<sup>3</sup> Landolt/Börnstein, 1952, S. 256; Bensko: Selenology, 2. 4.

<sup>4</sup> Lundquist: The Solar System, 2. 3; Festa: Planetology, 2. 5.

<sup>5</sup> Landolt/Börnstein, 1952, S. 222; dies. 1965, S. 601 ff.

<sup>6</sup> Vogt, a.a.O.; Couderic: L'expansion de l'univers, S. 8 f.

verstanden, der das Erdellipsoid umgibt und der seiner Zusammensetzung nach ein Gasgemisch bildet, dessen Bestandteile, zumindest im Bereich der unteren, wetterbestimmenden Schichten, in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.

Entgegen der Annahme der griechischen Naturphilosophen und römischen Juristen ist die Atmosphäre kein einheitliches, unstrukturisiertes Raumgebilde, sondern klar in Regionen und Schichten mit wohlunterscheidbaren physikalischen und chemischen Eigenheiten untergliedert. Höhenbedingte Temperaturschwankungen, höhenbedingte Schwankungen der Elektronendichte und elektrischen Leitfähigkeit, der Gaszusammensetzung und Dissoziationsvorgänge gestatten es, verschiedene Systeme aerologischer Terminologie zur Bezeichnung der Atmosphärenstrata zu entwickeln.

Eine für die gesamte Aerologie grundlegende Nomenklatur der *Atmosphärenschichten* und ihrer Grenzen wurde von Flohn und Penndorf vorgeschlagen und, von wenigen Modifikationen abgesehen, von Chapman übernommen. Ihrzufolge sind zu unterscheiden<sup>7</sup>:

Troposphäre	(Meeresspiegel bis etwa	12 km Höhe);
Stratosphäre	(etwa 12 km bis etwa	80 km Höhe);
Jonosphäre	(etwa 80 km bis etwa	400 km Höhe);
Suprasphäre	(etwa 400 km bis etwa	1000 km Höhe);
Exosphäre	(etwa 1000 km bis in unbekannte Höhe).	

Nach neueren Erkenntnissen schließt sich an diese bisher bekannten Atmosphärenregionen eine weitere an, die als Magnetosphäre bezeichnet wird und von etwa 500 bis 500 000 Kilometer reichen dürfte; ihre genauen Grenzen sind noch unerforscht<sup>8</sup>.

*Troposphäre* heißt die dem Erdboden anliegende Atmosphäreschicht, die durch höhenbedingte Temperaturabnahme (negativer vertikaler Temperaturgradient) gekennzeichnet ist und durch die Tropopause an den Polen in etwa 7 Kilometern Höhe, am Äquator in etwa 18 Kilometern Höhe nach oben begrenzt ist. Etwa 75 % der gesamten Luftmasse sind in ihr enthalten<sup>9</sup>; da sich ein Großteil der gegenwärtigen menschlichen Flugbetätigung in ihr abspielt, liegt die ausschlaggebende Bedeutung der Troposphäre als nationalen und internationalen Verkehrsweges auf der Hand<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> Flohn/Penndorf: Die Stockwerkgliederung der Atmosphäre, S. 1 ff.; Chapman, in: Journal of Atmospheric Terrestrial Physics, Bd. 1, 1950, S. 121 ff.

<sup>8</sup> Zur Struktur der Atmosphäre, siehe Dausies: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 207 ff., mit Diagramm von Flohn und Penndorf, S. 208.

<sup>9</sup> Flohn/Penndorf, a.a.O., S. 1 ff.

*Stratosphäre* heißt die sich an die Troposphäre anschließende Atmosphärenregion weitgehender Isothermie, deren Temperaturen sich im allgemeinen zwischen  $-50$  und  $-60^{\circ}\text{C}$  bewegen. Ihre Obergrenze liegt in der Gegend zwischen 80 und 90 Kilometern; oft wird die zwischen 40 Kilometern und 80 bis 90 Kilometern gelegene Region als Mesosphäre aus der Stratosphäre ausgenommen<sup>11</sup>.

*Ionosphäre* heißt die elektrisch geladene Atmosphäreschicht, deren Gasbestandteile teilweise ionisiert sind und die sich von der Stratopause (bzw. Mesopause) bis in näherungsweise 500 bis 1000 Kilometer Höhe erstreckt<sup>12</sup>. Da sie zugleich durch einen höhenbedingten Temperaturanstieg gekennzeichnet ist (positiver vertikaler Temperaturgradient), wird sie verschiedentlich auch als Thermosphäre bezeichnet<sup>13</sup>. Nach Flohn und Penndorf ist von ihr die zwischen 400 und 1000 Kilometern gelegene Region als Suprasphäre abzutrennen<sup>14</sup>.

*Exosphäre* heißt diejenige Schicht der oberen Atmosphäre, in der die mittlere freie Weglänge der Gasmoleküle gleich oder größer als die sog. Maßstabhöhe (scale height) der Atmosphäre ist. Ihre Untergrenze wird meist mit 400 bis 800 Kilometern, von Flohn und Penndorf mit 1000 Kilometern angegeben<sup>15</sup>. Unter Maßstabhöhe versteht man die Höhe einer gedachten, als homogen, d. h. flüssigkeitsähnlich, vorgestellten Atmosphäre.

Unter *Magnetosphäre* wird diejenige Atmosphärenregion verstanden, in der das tellurische Magnetfeld die physikalischen Bedingungen im Raum beherrscht. Ihre Untergrenze wird meist mit 500 Kilometern angegeben; ihre Obergrenze ist auf der sonnenzugewandten Seite mit etwa 80 000 bis 100 000 Kilometern, auf der sonnenabgewandten Seite mit etwa 300 000 bis 500 000 Kilometern zu lokalisieren<sup>16</sup>.

<sup>10</sup> Vgl. Hogan: Legal Terminology for the Upper Regions of the Atmosphere and for the Space beyond the Atmosphere, S. 368.

<sup>11</sup> Chapman: Speculations on the Atomic Hydrogen and the Thermal Economy of Upper Ionosphere, S. 395 f.; Nicolet/Mange: The Earth as a Planet, S. 644 ff.

<sup>12</sup> Nicolet und Mange setzen die Ionopause auf etwa 375 bis 1000 km an; dies.: An Introduction to the Study of the Physical Constitution and Chemical Composition of the Upper Atmosphere, S. 20. Chapman geht von 1000 km aus, a.a.O.

<sup>13</sup> Nicolet: Structure of the Thermosphere.

<sup>14</sup> Flohn/Penndorf, a.a.O., S. 1 ff.

<sup>15</sup> Cameron geht von 450 km aus (Cameron: Space Physics, S. 264); Jastrow und Kyle lokalisieren das kritische Niveau in der Höhe von 600 km; dies.: Geophysical and Astrophysical Fundamentals, The Earth Atmosphere, 2.122; Flohn/Penndorf, a.a.O., S. 1 ff.

<sup>16</sup> Cameron: The Magnetosphere, S. 282; Brandt/Hodge: Solar System Astrophysics, S. 400.

### b) Luftraum und Weltraum im Spiegel spatiographischer Theorien

Entsprechend dem zweifachen Begriffsverständnis des erdumgebenden Raumes als Gegenstand der Astronomie bzw. als Gegenstand der Aerologie kann ein zweifacher, nämlich ein astronomischer und ein aerologischer Zugang zur Frage der Grenze des Staatsgebiets im Raum eröffnet werden (astronomische Theorie und aerologische Theorie).

#### aa) Die astronomische Theorie

In Form der astronomischen Theorie haben mathematisch-himmelsmechanische Erwägungen Eingang in die rechtswissenschaftliche Argumentation um die Grenze des Staatsgebietes gegen den Weltraum gefunden.

Wie oben ausgeführt, verwendet die astronomische Lehre den Begriff des irdischen Raumes, d. h. desjenigen Raumes, in dem die Masse der Erde in überwiegendem Maße die Bedingungen im Raum gestaltet. An diesen schließen sich die Weiten des interplanetaren, interstellaren und intergalaktischen Raumes an, dessen Bedingungen von der Masse der Erde nur noch in vernachlässigenswert geringem Maße mitbestimmt werden.

Die darauf abstellende astronomische Theorie legt die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum an die Obergrenze des überwiegenden *Gravitationseinflusses der Erde*; Erstreckung und Intensität des tellurischen Gravitationsfeldes sollen den Maßstab rechtswissenschaftlicher Abgrenzung liefern.

Es herrscht indes wenig Klarheit über Inhalt und Tragweite dieser Aussage. So macht *Knauth* geltend, „... that sovereignty upward extends no farther than the point at which an object propelled outwards comes down again“<sup>17</sup>. *Rinck* argumentiert, „... daß die Hoheitsgewalt des Staates ebensoweit reicht wie die Anziehungskraft der Erde“<sup>18</sup>. Ähnlich definiert *Verplaetse* den Terminus „outer space“ als „that body which falls beyond the earth's attraction“<sup>19</sup> und scheint damit wie *Rinck* der Auffassung zu sein, daß es eine obere Grenze gebe, an der die Erdanziehungskraft im Raume ende. Zahlenmäßig wird die behauptete Obergrenze der irdischen Gravitation teils mit 50 Erdradien (etwa 320 000 Kilometer)<sup>20</sup>, teils mit 256 000 Kilometern<sup>21</sup>, teils mit 1,5 Millio-

<sup>17</sup> *Knauth*: Legal Problems of Outer Space in Relation to the United Nations, S. 261.

<sup>18</sup> *Rinck*: Recht im Weltraum, S. 196.

<sup>19</sup> *Verplaetse*: Space Law, S. 143.

nen Kilometern angegeben<sup>22</sup>. Das weite Maß Unklarheit, das in bezug auf die Wirksamkeitsgrenze des tellurischen Gravitationsfeldes herrscht, macht es erforderlich, die himmelsmechanischen Voraussetzungen der astronomischen Theorie einer kurzen Untersuchung zu unterziehen.

Grundsätzlich bieten sich zwei Wege an, die Obergrenze überwiegender gravitationeller Wirksamkeit der Erdmasse zu bestimmen: einmal kann eine äquigraphische, zum andern eine äquidynamische Grenzfläche ausfindig gemacht werden.

Wird eine *äquigraphische Grenzfläche* angestrebt, so ist von jenem abarischen oder äquigraphischen Punkt im Verhältnis Sonne—Erde auszugehen, in dem ein statisches gravitationelles Gleichgewicht zwischen Sonnen- und Erdanziehungskraft herrscht, d. h. in dem die vektorielle Summe beider Gravitationskräfte gleich Null ist. Läßt man Störungen dritter Himmelskörper außer acht, so gilt für seine Entfernung die mathematische Beziehung

$$r = (d - r) (m/M)^{1/2},$$

wobei  $r$  die Radialentfernung vom Erdschwerpunkt,  $d$  die Entfernung Erde—Sonne (rund 150 Millionen Kilometer),  $m$  die Erdmasse (rund  $6 \cdot 10^{27}$  Gramm) und  $M$  die Sonnenmasse (rund  $2 \cdot 10^{33}$  Gramm) bedeuten. Die Entfernung dieses abarischen oder äquigraphischen Punktes vom Erdschwerpunkt beträgt rund 259 530 Kilometer (etwa 40,7 Erdradien), seine Entfernung von der Erdoberfläche rund 253 160 Kilometer (etwa 39,7 Erdradien). Er liegt damit noch weit innerhalb der Umlaufbahn des Mondes um die Erde.

Während dieser Punkt als innerer abarischer oder äquigraphischer Punkt bezeichnet werden kann, ist ein äußerer abarischer oder äquigraphischer Punkt dort zu finden, wo Erd- und Sonnengravitation zahlenmäßig (skalar) und richtungsmäßig (vektoriell) gleich groß sind. Für ihn gilt demzufolge die mathematische Beziehung

$$r = (d + r) (m/M)^{1/2}.$$

Sein Abstand vom Erdschwerpunkt beträgt einige hundert Kilometer mehr als der des inneren abarischen Punktes, nämlich 259 980 Kilometer<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> Kroell: *Éléments créateurs d'un droit astronautique*, S. 230.

<sup>21</sup> Cooper: *High Altitude Flight and National Sovereignty*, S. 418 bzw. 5.

<sup>22</sup> Knauth, a.a.O., S. 261; Rinck, a.a.O., S. 196.

<sup>23</sup> Alle Werte vom Verfasser errechnet. Zugrundegelegt sind die entsprechenden Zahlenwerte aus: *Landolt/Börnstein*, 1952.

Ausgehend von der Bestimmung der beiden abarischen Punkte im Verhältnis Erde—Sonne könnte eine Grenze zwischen Luftraum und Weltraum in derjenigen Fläche gezogen werden, in deren sämtlichen Punkten die Feldstärke des Erdgravitationsfeldes gleich der des Sonnengravitationsfeldes ist (*Geopotential* = *Heliopotential*). Eine solche äquigraphische Fläche wäre eine Kugel, deren Mittelpunkt auf der Verbindungsgeraden Erde—Sonne in der Mitte zwischen innerem und äußerem abarischen Punkt gelegen ist, und die durch die beiden abarischen Punkte hindurchgeht.

Eine äquigraphische Fläche erweist sich jedoch physikalisch und rechtswissenschaftlich insofern als impraktikabel, als sie der *Zentrifugalkraft* keine Rechnung trägt, die eine bedeutende Rolle für ein in dynamischem Gleichgewicht befindliches Zweikörpersystem spielt. Denn da zwei in dynamischem Gleichgewicht befindliche Körper stets um den gemeinsamen Schwerpunkt rotieren, ist zu den Gravitationskräften beider als dritter Kraftfaktor die Zentrifugalkraft hinzu zu addieren. Eine rein äquigraphische Grenze ist somit nur von rechnerisch-theoretischer Bedeutung. Physikalische Realität kommt ihr nicht zu; denn sie spiegelt nicht die wirklichen Verhältnisse des erdumgebenden Raumes wider.

Von größerem astrodynamischem Wert als eine äquigraphische Fläche ist eine sog. *äquidynamische Fläche*, die oft als *Gravipause* oder *Satellitopause* bezeichnet wird und die als die Obergrenze der potentiellen oder nominalen Satellitosphäre definiert ist, d. h. als diejenige Fläche, auf der sämtliche äußersten stetigen und geschlossenen Satellitentrajektorien des tellurischen Gravitationsfeldes liegen. Da sie denjenigen erdumgebenden Raum umgrenzt, in dem die Umlaufgeschwindigkeit eines ständigen Erdtrabanten mindestens gleich oder aber größer Null ist, wird sie auch als *äquidynamische Nullfläche* oder als *Nullgeschwindigkeitsfläche* angesprochen<sup>24</sup>. Verläßt ein Flugkörper die durch die Satellitopause umgrenzte Satellitosphäre, verliert er seine Eigenschaft als ständiger Erdtrabant und wird nunmehr ein Trabant der Sonne, deren potentielle Satellitosphäre die der Erde umschließt.

Über den genauen Verlauf der Gravipause oder Satellitopause besteht derzeit noch wenig gesichertes Wissen, da dieser nicht nur vom Gravitationseinfluß der Erde, der Sonne und des Mondes bestimmt ist, sondern zudem von den Gravitationskräften abhängt, die die übrigen Planeten und Planetoiden, die Fixsterne und die interplanetare und interstellare Materie ausüben. Seine exakte Berechnung ist mathematisch nicht möglich (Mehrkörperproblem); als praktische Näherungslösung ist sie stets mit erheblichen Fehlerfaktoren behaftet.

<sup>24</sup> *Schmidt-Kaler*: Natürliche und künstliche Satelliten und das Jacobische Integral der Bewegung, S. 198.

Wird in der rechtswissenschaftlichen Lehre von einer Raumgrenze des Staatsgebietes in einer 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 ausschließlichen Verhältnis Erde—Sonne gesehen, bildet die terrestrische Gravipause oder Satellitopause eine endliche, stetige und geschlossene Fläche, die durch zwei im Gravitationssystem Sonne—Erde ausgezeichnete Punkte, den sog. inneren und den sog. äußeren Lagrangeschen Librationspunkt, hindurchgeht.

Beide *Lagrangesche Librationspunkte* sind dadurch ausgezeichnet, daß in ihnen die vektorielle Summe der Gravitationskräfte von Sonne und Erde und der aus der Rotation beider Massen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt resultierende 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):

$$(I) \quad G \cdot M / (d - r)^2 = \omega^2 (d - r) + G \cdot m / r^2;$$

$$(II) \quad G \cdot M / (d + r)^2 = \omega^2 (d + r) - G \cdot m / r^2.$$

Der innere Lagrangesche Librationspunkt hat eine Entfernung von rund 1,51 Millionen Kilometern vom Erdschwerpunkt, der äußere eine solche von rund 1,52 Millionen Kilometern<sup>25</sup>. *G* bedeutet in obigen Gleichungen (I) und (II) die universelle Gravitationskonstante,  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Systems Erde—Sonne.

Führt das Konzept der Gravipause oder Satellitopause bereits zu keiner mathematisch exakten und überzeugenden dynamographischen Trennungsfläche zwischen irdischem und außerirdischem Raum, so begegnen seiner Übernahme in den rechtlichen Bereich zusätzlich erhebliche *juristische Bedenken*. Von der überwiegenden Mehrheit des Schrifttums wird die astronomische Theorie daher abgelehnt<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Siehe dazu: Schema der potentiellen Satellitosphären zweier Himmelskörper, *Moulton*: Einführung in die Himmelsmechanik, § 155, S. 283 ff.; auch in: *Dauses*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 227.

<sup>26</sup> *Roy*: Remarks on „Legal Problems of Upper Space“, S. 75 bzw. 132 und 96; *Schachter*, in: Special Senate Committee on Space and Astronautics, S. 16; *Kuhfeld*: The Space Age Legal Dilemma, S. 774.

Die Gravipause als Obergrenze des Staatsgebiets im Raum war ihrem historischen Ursprung und Verständnis in der Rechtsliteratur zufolge als *Sicherungsgrenze* gegen potentiell gefährliche herabfallende Gegenstände im Raum konzipiert<sup>27</sup>. So muß sie letztlich als ein Relikt des mißlungenen Versuchs der Staaten gewertet werden, eine absolute und zeitbeständige 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 jenseits der Gravipause befindliche Gegenstände, insbesondere Flugvorrichtungen, eine Bedrohung für die Bodenstaaten darstellen, wenn nur ihre Geschwindigkeit und Richtung geeignet ist, Schaden zu stiften.

Ferner wäre, da nicht nur die Erde im Verhältnis Erde—Sonne eine eigene Gravisphäre besitzt, sondern auch der Mond im Verhältnis Erde—Mond, derjenige Bereich als lunar und damit extraterritorial aus dem so umgrenzten Staatsgebiet auszunehmen, in dem potentielle Mondtrabanten in stabilem Orbit gehalten werden können (potentielle lunare Satellitosphäre oder *Selenosphäre*; diese hat einen Radius von rund 60 000 km). Konsequenterweise müßte dann wohl jedem im Erdschwerefeld befindlichen natürlichen oder künstlichen Himmelskörper, der in der Lage wäre, eigene Trabanten zu halten, Weltraumfreiheit bis an die äußersten Grenzen seiner jeweiligen Satellitosphäre zugesprochen werden.

Damit wären im terrestrisch-solaren-lunaren System folgende *Ein- und Ausschußgebiete* des territorialstaatlichen Hoheitsraumes zu unterscheiden:

- Die territorialstaatliche Hoheitssphäre als die potentielle terrestrische Satellitosphäre (spatiographische Geosphäre);
- Der extraterritoriale, im Eigentum der Gesamtmenschheit befindliche Raum jenseits der terrestrischen Gravipause (spatiographische Kosmosphäre);
- Der gleichfalls extraterritoriale, im Eigentum der Gesamtmenschheit befindliche Raum innerhalb der lunaren Gravisphäre (spatiographische Selenosphäre), die als Enklave von der Geosphäre umschlossen wäre.

Hinzu kommt, daß die so geschaffene staatshoheitliche Herrschaftssphäre in offensichtlich krassem *Mißproporz* zum darunter gelegenen Bodengebiet zu stehen käme, da außer dem Bodengebiet nunmehr eine mit dem Quadrat der Entfernung wachsende Obergrenze und eine gleichfalls quadratisch anwachsende Mantelfläche des Luftraumgebietes abzusichern und gegebenenfalls gegen Angriffe von außen zu verteidigen wären. Obergrenze und Mantelfläche aber würden, auf den Fall

<sup>27</sup> Rinck, a.a.O., S. 196.



eines mittelgroßen Staates wie der Bundesrepublik Deutschland angewandt, zusammen das rund 2- bis 3-millionenfache des Bodengebietes betragen<sup>28</sup>.

### bb) Die aerologische Theorie

Die Grenze des Staatsgebietes im Raum kann rechtmethodisch einwandfrei auch unter aerologisch-aeronomischen Gesichtspunkten gezogen werden. Gegenstand der Aerologie ist der erdumgebende Raum, soweit in ihm atmosphärische Gaspartikel vorfindbar sind, die ihn vom jenseitigen, nur noch mit interplanetarem Gas und Staub außerirdischen Ursprungs gefüllten Kosmos unterscheiden.

Die darauf abstellende aerologische Theorie unternimmt es, die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum an einen aerologisch bedeutsamen Einschnittspunkt des *Luft-Weltraum-Kontinuums* zu legen. Als solcher wird verschiedentlich die *materielle Obergrenze* des Luft- oder Atmosphärenraumes, verschiedentlich ein funktionell-struktureller Einschnittspunkt im vertikalen Atmosphäregefüge ins Feld geführt, jenseits dessen gewisse in Bodennähe antreffbare Eigenschaften anderen, davon wesentlich verschiedenen Umweltbedingungen weichen.

So hatte bereits 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“<sup>29</sup>. Ähnlich macht *Meyer* geltend, daß „in rechtlicher Beziehung ... das luftleere Weltraumgebiet — das frei sein muß — dort beginnt, wo das Luftraumgebiet aufhört“<sup>30</sup>. *Pépin* führt an, „que l'espace cosmique commence là où finit l'atmosphère“<sup>31</sup>; *Verplaetse* ist der Auffassung, daß „the vertical limit of the airspace is the upper boundary of the air“<sup>32</sup>; *Goedhuis* schließlich versteht unter dem Luftraum über dem Gebiet eines Staates „the whole atmosphere above its surface territory“<sup>33</sup>.

Als Obergrenze des terrestrischen Atmosphärestratums gegen den Weltraum nimmt *Danier* die Höhe von 1000 Kilometern an<sup>34</sup>, wogegen *Aaronson* 60 000 Meilen (etwa 96 000 km) als wissenschaftlich fundierte äußere Grenze der Atmosphäre anspricht<sup>35</sup>. Ein Großteil der Lehre begnügt sich damit, die Bestimmung der Grenzhöhe der Aerologie und

<sup>28</sup> Dazu siehe *Dausen*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 229.

<sup>29</sup> *Schoenborn*: La nature juridique du territoire, S. 158.

<sup>30</sup> *Meyer*: Rechtliche Probleme des Weltraumfluges, S. 32.

<sup>31</sup> *Pépin*: Le droit de l'espace, Sonderdruck.

<sup>32</sup> *Verplaetse*: Space Law, S. 110.

<sup>33</sup> *Goedhuis*: Air Sovereignty and the Legal Status of Outer Space, S. 320.

<sup>34</sup> *Danier*: Les voyages interplanétaires et le droit, S. 423.

<sup>35</sup> *Aaronson*: Space Law, S. 225.

Geophysik zu überlassen, die eine sachgerechte Trennungsfläche nach naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten ausfindig machen sollten<sup>36</sup>.

Im Gegensatz zu den genannten Vertretern der Lehre, die eine materielle Obergrenze des Luft- oder Atmosphärraums errichtet wissen wollen, stellen andere auf einen *funktionell-strukturellen Einschnittspunkt* im vertikalen Atmosphäregefüge ab. In Anlehnung an die von Raummedizin und Raumbiologie entwickelte Unterscheidung zwischen medizinisch-biologisch bodenäquivalenten und partiell weltraumäquivalenten Umweltbedingungen, bezeichnen sie diesen Einschnittspunkt teils als „*aeropause*“, „*prespace*“ oder „*pseudoatmosphere*“<sup>37</sup>, teils als „*transitional environment*“<sup>38</sup>. *Haber* sieht ihn als „a functional border between atmosphere and space ... defined as a level at which the atmosphere fails as a supporting medium and space-equivalent conditions begin“<sup>39</sup>; *Gartmann* versteht unter ihm „im Gegensatz zur Aerosphäre jenen Bereich der Atmosphäre, in dem die verschiedenen Funktionen der Atmosphäre hinsichtlich Mensch und Maschine allmählich aufhören“<sup>40</sup>; der Weltraummediziner *Strughold* spricht von einem „*transitional environment*“, das zwischen 15 und 200 Kilometern gelegen ist<sup>41</sup>, während *Haber* eine funktionelle Übergangszone zwischen Atmosphäre und jenseitigem Raum zwischen 16 und 200 Kilometern Höhe annimmt<sup>42</sup>.

Eine *materielle Obergrenze* des Atmosphäregürtels kann, entgegen der vielfach im juristischen Schrifttum vertretenen Auffassung, naturwissenschaftlich nicht bestimmt werden. Die Atmosphäre diffundiert vielmehr kontinuierlich in den außeratmosphärischen Raum; atmosphärisches und interplanetares Gasmedium fließen zäsurlos ineinander über.

Mathematisch gesprochen, nehmen Gasdruck und Gasdichte mit wachsender Höhe ab, erreichen jedoch, zumindest theoretisch, nie einen vollkommenen Nullpunkt, in dem von absolut luftleerem Raum gesprochen werden könnte. Die höhenbedingte Abnahme des Atmosphäregasdruckes kann durch die sog. *barometrische Höhengleichung* ausge-

<sup>36</sup> *Hingorani*: La souveraineté sur l'espace exo-atmosphérique, S. 249; *Milde*: En marge de problèmes de caractère juridique de l'espace au-dessus du territoire de l'Etat, S. 5.

<sup>37</sup> *Haber*: Manned Space Flight at the Border of Space, S. 269.

<sup>38</sup> *Strughold*: Space Equivalent Conditions within the Earth's Atmosphere, S. 33.

<sup>39</sup> *Haber*, a.a.O., S. 269.

<sup>40</sup> *Gartmann*: ECON Weltraum-ABC, „Aeropause“, S. 11.

<sup>41</sup> *Strughold*, a.a.O., S. 33; ders.: Definitions and Subdivisions of Space, S. 110 ff.; ders.: Spatiography, Geography in Space, S. 106.

<sup>42</sup> *Haber*, a.a.O., S. 269.

drückt werden, die in ihrer einfachsten Form, unter der vereinfachten Annahme konstanter Temperatur, konstanten mittleren Molekulargewichtes und konstanter Erdbeschleunigung, wie nachstehend lautet<sup>43</sup>:

$$h = 18,400 (1 + t/273) \log p/p_0 \text{ (km)},$$

wobei  $h$  die Höhe in Kilometern,  $t$  die mittlere Temperatur der Atmosphäre in °C,  $p$  den Atmosphärendruck in der Höhe  $h$  und  $p_0$  den Atmosphärendruck in Meereshöhe bedeuten.

Einem von *Grimminger* 1948 erstellten Atmosphärenmodell zufolge beträgt die Partikeldichte in 5000 Kilometern Höhe noch rund 110, in 10 000 Kilometern rund 46, in 25 000 Kilometern rund 25 und in 70 000 Kilometern rund 18 Moleküle pro Kubikzentimeter. Ähnlich wie die Partikeldichte beträgt auch der Atmosphärendruck in 5000 Kilometern Höhe noch rund  $3,6 \cdot 10^{-14}$ , in 10 000 Kilometern rund  $1,6 \cdot 10^{-14}$ , in 25 000 Kilometern rund  $8,7 \cdot 10^{-15}$  und in 70 000 Kilometern rund  $6,0 \cdot 10^{-15}$  Millibar (mb)<sup>44</sup>.

Kann eine materielle Obergrenze der terrestrischen Atmosphärenhülle nicht angegeben werden, so kann doch nach einem *funktionellen Einschnittspunkt* im Luft-Weltraum-Kontinuum gesucht werden, jenseits dessen, dem natürlichen Begriffsverständnis entsprechend, nicht mehr von Luft oder Atmosphäre in dem Bedeutungssinne zu sprechen ist, in dem diese Begriffe in bodennahen Regionen Verwendung finden. Ein solcher strukturell-funktioneller Einschnittspunkt, an dem sich die grundlegendsten Wandlungen des vertikalen Atmosphäregefüges vollziehen, kann in der Obergrenze der bodenäquivalenten Homosphäre (sog. *Homopause*) und Untergrenze der partiell weltraumäquivalenten Heterosphäre (sog. *Basis der Heterosphäre*) gefunden werden<sup>45</sup>.

Entsprechend den charakteristischen physikalisch-chemischen Parametern, die nach der barometrischen Höhengleichung Dichte, Druck und Zusammensetzung der Atmosphäre in den verschiedenen Höhen bestimmen, kann die Raumlage der Homopause an Hand des 1. Temperatur-, 2. Dissoziations-, 3. Jonisations- und 4. Diffusionsprofils sowie 5. periodischer Druck- und Dichteschwankungen der Atmosphäre analysiert werden. Nachstehendes schematisches Diagramm des Atmosphä-

<sup>43</sup> Dazu: *Gerthsen/Kneser*: Physik, S. 58 f.

<sup>44</sup> *Grimminger*: RAND-Report R-105, 1948, in: *Landolt/Börnstein*, 1952, S. 581 f.; vgl. *Dauses*: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 238—241 (Tabelle zur Druck-Dichte-Struktur der Atmosphäre bis 3000 km).

<sup>45</sup> Die Begriffe Homosphäre, Homopause und Heterosphäre wurden von *Nicolet* geprägt; ders.: *The Properties and Constitution of the Upper Atmosphere*, S. 20.

reaufbaus gibt dabei einen Überblick über die im einzelnen zu analysierenden höhenbedingten Strukturwandlungen der Atmosphärenhülle<sup>46</sup>.

1. Das *Temperaturprofil* der Atmosphäre ergibt zunächst einen negativen vertikalen Temperaturgradienten bis zum ersten Temperaturminimum in der Gegend um 17 Kilometer. Von dort aus steigt die Temperatur bis etwa 50 Kilometer wieder leicht an, um ein zweites, das absolute Temperaturminimum in der Gegend von 80 bis 90 Kilometern zu erreichen (Basis der Thermosphäre). Ab dieser Höhe kann wieder ein positiver Temperaturgradient festgestellt werden<sup>47</sup>.

2. Das *Dissoziationsprofil* der Atmosphäre ergibt eine Untergrenze partieller Dissoziation in etwa 80 bis 90 Kilometern Höhe. Zwar treten Dissoziationsvorgänge bereits in Höhen zwischen 20 und 60 Kilometern auf, jedoch sorgen hier Rekombinationsvorgänge dafür, daß die Zusammensetzung der Atmosphäre bis zur Mesosphäre konstant bleibt. Vollkommene Dissoziation wird erst in rund 3000 Kilometern Höhe am Beginn der sog. Protonosphäre erreicht<sup>48</sup>.

3. Das *Jonisationsprofil* der Atmosphäre ergibt eine Untergrenze der Ionosphäre in der Höhe zwischen 80 und 90 Kilometern. Wie die Photo-dissoziation beginnt auch die Photojonisation bereits in geringeren Höhen, der sog. D-Schicht zwischen 60 und 90 Kilometern, jedoch findet sich eine nennenswerte Jonenkonzentration mit Werten zwischen  $10^4$  und  $10^5/\text{cm}^3$  erst in der bei 80 bis 90 Kilometern ansetzenden E-Schicht; erst in ihr bleibt auch bei Nacht ein relativ hoher Jonisationsgrad bestehen<sup>49</sup>.

4. Das *Diffusionsprofil* der Atmosphäre ergibt einen Übergang von vollkommener Durchmischung, d. h. einer in ihrer Zusammensetzung homogenen Atmosphärenhülle, zu partieller Diffusion, d. h. variablen Verhältniszahlen der numerischen Dichte der einzelnen Atmosphärenbestandteile, gleichfalls zwischen 80 und 90 Kilometern Höhe. Vollkommenes Diffusionsgleichgewicht dagegen dürfte erst in etwa 400 Kilometern eintreten<sup>50</sup>.

5. *Periodische Druck- und Dichteschwankungen* der Atmosphäre setzen ebenfalls in Höhen von 80 bis 90 Kilometern als Funktion variablen durchschnittlichen Molekulargewichts und variabler Temperatur an. Sie sind tageszeitlicher, jahreszeitlicher und solarzyklischer Natur und bewirken in Höhen von 600 bis 1000 Kilometern Druck- und Dichtefluktuationen bis um den Faktor 100. Im meßbaren Bereich machen sie sich wohl erst ab 140 bis 150 Kilometern bemerkbar<sup>51</sup>.

<sup>46</sup> Nach: Nicolet, a.a.O., S. 18 und Brandt/Hodge: Solar System Astrophysics, S. 380, vom Verfasser gezeichnet.

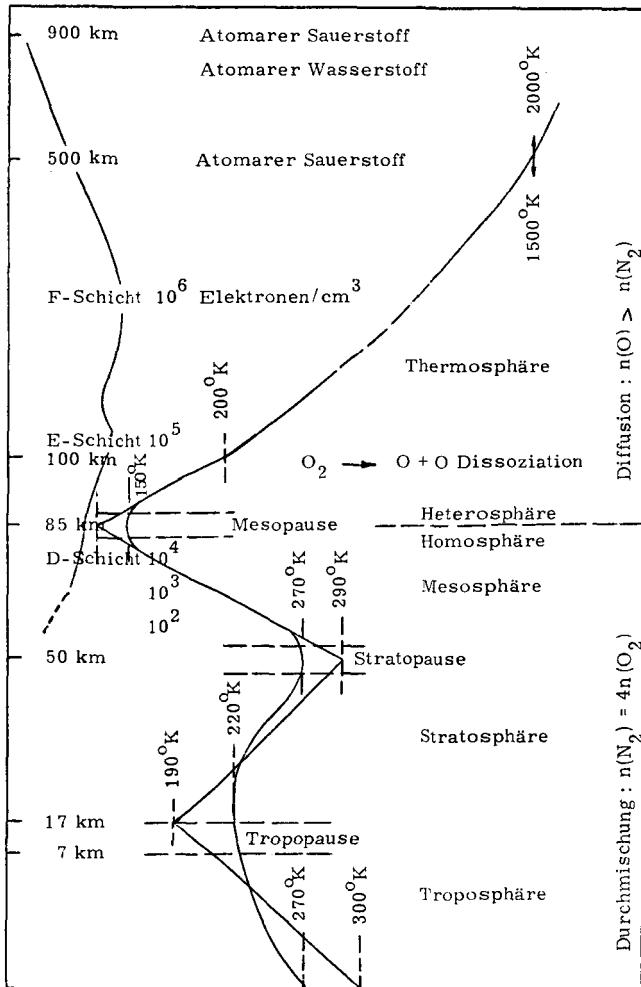
<sup>47</sup> Jacchia: The Upper Atmosphere, S. 160.

<sup>48</sup> Jastrow/Kyle: The Earth Atmosphere, 2.127; Landolt/Börnstein, 1952, S. 565.

<sup>49</sup> Nicolet, a.a.O., S. 18 ff.; Jastrow/Kyle, a.a.O., 2. 127.

<sup>50</sup> Grimminger, a.a.O., S. 581 f.

<sup>51</sup> Jacchia: The Upper Atmosphere, S. 159.



Die vertikale Stockwerkgliederung der Atmosphäre nach Nicolet

Trägt man die Gesamtheit der so gewonnenen aerophysikalischen Einschnittpunkte der Atmosphärenhülle auf einer Höhenskala auf, so ergibt sich eine klare *Linienhäufung* im Bereich zwischen 80 und 90 Kilometern: von acht der untersuchten Einschnittpunkte liegen fünf innerhalb dieser relativ schmalen Grenzzone, nur drei befinden sich außerhalb.

Im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern liegen folgende fünf strukturelle *aerophysikalische Zäsuren*:

Die aerologische Unterscheidung zwischen Homosphäre und Heterosphäre ist *physikalisch real, empirisch klar zu verifizieren, rechtsdogmatisch begründet und rechtspolitisch befriedigend*. Die Homopause, tiefster aerologischer Einschnittspunkt im Luft-Weltraum-Kontinuum, sollte daher als Ausgangs- und Ansatzpunkt rechtswissenschaftlicher Grenzziehung dienen.

### *Drittes Kapitel*

## **Die Errichtung der Grenze des Staatsgebietes im Raum als Rechtsentscheidung**

Eine Grenze des Staatsgebietes im Raum 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 hinreichende Kriterien zur Lösung der Fragen rechtlicher und politischer Relevanz zur Hand geben, die anläßlich der Grenzziehung aufgeworfen sind.

Es bedarf vielmehr, wenn auch in Anlehnung an empirische Vorgegebenheiten, grundlegender rechtlicher Entscheidungen in bezug auf die geometrische Konstruktion der Grenze, ihr Rechtsregime und ihre Festlegung in einem diesbezüglichen internationalen Grenzabkommen.

### **Erster Abschnitt**

## **Die geometrische Konstruktion der Grenze**

Eine völkerrechtliche Umgrenzung des Staatsgebietes im Raum 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 als empirischen Gegebenheiten nur in unvollkommenem Maße. Die *Homopause*, tiefster aerologischer Einschnittspunkt im Luft-Weltraum-Kontinuum, ist räumlich nur näherungsweise zu umgrenzen. Denn da ihre Struktur blättrig und lappig ist, und ihre einzelnen Bestandteile in unterschiedlichen Höhen zwischen 80 und 90 Kilometern zu liegen kommen, kennzeichnet sie nur die ungefähre Schwankungsbreite der Übergangszone, in der sich die grundlegendsten funktionell-strukturellen Wandlungen

des aerophysikalischen Erscheinungsbildes der Atmosphärenhülle vollziehen, ist jedoch zu unbestimmt, um dem Postulat der Rechtssicherheit Genüge zu leisten<sup>1</sup>.

Die Errichtung einer Grenze des Staatsgebietes im Raum ist daher nicht nur ein Akt von Rechtsauslegung und Rechtsanpassung, sondern auch essentiell ein solcher *rechtlicher Neugestaltung*: Der definitive Grenzverlauf ist, wenngleich in Anlehnung an den aerologischen Übergang von der Homosphäre zur Heterosphäre im Höhenbereich zwischen 80 und 90 Kilometern, so doch im letzten *dezisionistisch* im Wege geometrischer Konstruktion zu lokalisieren<sup>2</sup>. Dabei bieten sich grundsätzlich zwei Lokalisierungsmethoden, eine geographische und eine geodätische, an.

#### a) Die geographische Lokalisierung

Unter „geographischer Lokalisierung“ sei die Errichtung einer Grenze des Staatsgebietes im Raum auf der Grundlage des *realen geographischen Erdoberflächenverlaufs* verstanden. Nach dieser Methode könnte die Grenzfläche konstruktiv dadurch bestimmt werden, daß jedem Punkt des geographischen Erdoberflächenprofils 80 000 Meter senkrecht darüber ein Punkt der Grenzfläche umkehrbar eindeutig zugeordnet wird.

Das geographische Erdoberflächenprofil kann als Grund-, Ausgangs-, Vergleichs- oder *Referenzfläche* zur Bemessung der Grenzhöhe bezeichnet werden. Unter „senkrecht“ sei sachgerecht die Lotlinie als die Resultierende aus Massenanziehungskraft (Gravitationskraft) und erdrotationsbedingter Massenfliehkraft (Zentrifugalkraft) verstanden. Sie ist die Normale zu den im einzelnen weiter unten zu behandelnden Niveaulächen des tellurischen Schwerefeldes. Infolge der Erdabplattung und der Schwereanomalien weicht sie geringfügig von der Richtung des Leitstrahls zum Massenschwerpunkt der Erde ab.

Die Höhe des Luftraums wäre demzufolge diejenige Strecke der Lotlinie, die durch deren Schnittpunkte mit der Erdoberfläche und der Luft-Weltraum-Grenzfläche abgesteckt ist. In Anlehnung an den Höhenverlauf der sog. Homopause zwischen 80 und 90 Kilometern über mittlerer Meereshöhe und in Übereinstimmung mit der heute als herrschend zu bezeichnenden westlichen Völkerrechtslehre, die sich für

<sup>1</sup> So das Special Senate Committee on Space and Astronautics, US Sen Symp 1959, S. 479; Art. 1 Abs. V des Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space, S. 7; *Pépin*: Space Penetration, S. 232; *Schick*: Space Law and Space Politics, S. 692.

<sup>2</sup> *De Lapradelle*: La frontière, S. 88, gelangt zu der Feststellung, daß „le problème de la délimitation de novo est un problème de création, non d'adaptation“.



80 bis 100 Kilometer ausspricht, dürften 80 000 Meter als Luftraumhöhe angemessen sein.

Die geographische Lokalisierungsmethode der Grenze des Staatsgebietes im Raum hat ihr Vorbild im *Seerecht*: Ausgangslinie (baseline; ligne de base) ist der Küstenverlauf mit all seinen Unregelmäßigkeiten, Vorsprüngen, Einbuchtungen und Zerklüftungen, die er bei Niedrigwasserstand aufweist (sog. Niedrigwasserlinie; low-water line; laisse de basse mer). So bestimmt Artikel 3 des von der International Law Commission der Vereinten Nationen ausgearbeiteten, mangels Hinterlegung der erforderlichen Anzahl von Ratifikationsurkunden jedoch nicht in Kraft getretenen Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlußzone vom 29. April 1958, daß „... the normal baseline for measuring the breadth of the territorial sea is the low-water line along the coast ...“<sup>3</sup>.

Besondere Unausgeglichenheiten des geographischen Küstenverlaufs werden im Seerecht durch Einführung geometrisch idealisierter *gerader Ausgangslinien* (straight baselines; lignes de base droites) beseitigt. So bekannte sich im Jahre 1951 der Internationale Gerichtshof im britisch-norwegischen Fischereistreit zu diesem schon seit längerem in der Lehre vertretenen Konzept, indem er 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 nahestehenden Punkten der Küste zur Ausgangslinie wählte<sup>4</sup>.

Die Genfer Seerechtskonferenz der *International Law Commission* machte sich in Artikel 4 Absatz 1 des oben angeführten Abkommens die Auffassung des Internationalen Gerichtshofs zu eigen und legte die Methode gerader Ausgangslinien zur Bemessung der Weite der Küstengewässer dort nahe, „... where the coastline is deeply indented and cut into, or if there is a fringe of islands along the coast in its immediate vicinity ...“<sup>5</sup>.

Das Konzept gerader Ausgangslinien wird im Seerecht mit der *Zirkelmethode* (envelopes of arcs of circles; méthode de la courbe tangente) verbunden. Gewisse Irregularitäten des realen Küstenverlaufs können im Grenzverlauf zusätzlich dadurch umgangen werden, daß nicht jedem Punkt des Küstenverlaufs in bestimmtem Abstand senk-

<sup>3</sup> Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone (Convention sur la mer territoriale et la zone contiguë), UN Doc. A/Conf. 13/L. 52.

<sup>4</sup> *Affaire des Pêcheries* (Royaume Uni c. Norvège), CJI, Recueil, 1951, S. 116 ff. (138 f.).

<sup>5</sup> UN Doc. A/Conf. 13/L. 52; ähnlich schon Artikel 5 des Entwurfes der International Law Commission von 1956, UN GAOR XI, Suppl. no. 9/A/3159.

recht davor ein Punkt der Grenzlinie zugeordnet wird, sondern um jeden Punkt der realen oder nach der Methode der geraden Ausgangslinien idealisierten Küste Kreise festen Radius geschlagen werden, deren Einhüllende die zu bestimmende Grenzlinie bildet.

Die Zirkelmethode, die bereits auf der Haager Kodifikationskonferenz 1930 anempfohlen worden war, wurde in Artikel 6 des *Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlußzone* übernommen, der vorsieht, daß „(t)he 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“<sup>6</sup>.

Eine nach der Zirkelmethode konstruierte Grenzlinie verläuft gleichförmiger und ausgeglichener als die ihrer Konstruktion zugrundegelegte Ausgangslinie. Jedoch ermangelt sie des unerläßlichen Elementes der *Bestimmbarkeit*: Da nicht die Vertikaldistanz zwischen Ausgangs- und Grenzlinie, sondern die Radialdistanz zwischen beiden konstantwertig ist, ist die Zuordnung der die Grenze konstituierenden Punkte zu denen der Ausgangslinie nicht in umkehrbarer Weise eindeutig, eine Situation, die juristisch deshalb untragbar ist, weil sich nicht feststellen läßt, wo, innerhalb der so umschriebenen Küstengewässer, die Grenze zweier benachbarter Staaten verläuft.

Eine Übertragung des seerechtlich-zweidimensionalen Konzepts der Projektion des geographischen Küstenverlaufs auf die Erfordernisse der dreidimensionalen Grenzziehung zwischen Luftraum und Weltraum erweist sich daher als wenig praktikabel:

Würde das geographische Erdoberflächenprofil unvereinfacht und unidealisiert in den Raum projiziert, müßte die Grenzfläche alle *Unregelmäßigkeiten* und *Willkürlichkeiten des Bodenverlaufes* nachzeichnen. Da Flugvorrichtungen derzeitiger Verwendung, infolge der Steifigkeit ihrer Trajektorien bei den in dieser Höhe entwickelten Geschwindigkeiten, ihr nicht zu folgen vermöchten, müßte der freie Flugverkehr in grenznahen Regionen sowohl innerhalb wie außerhalb des bodenstaatlichen Luftraumgebietes eine unerträgliche Einbuße erleiden.

Die Unregelmäßigkeiten und Willkürlichkeiten des Grenzflächenverlaufes könnten auch dann nur in geringem Umfang aus dem Wege geräumt werden, würden, in Analogie zur seerechtlichen Lösung der geraden Ausgangslinien, plane Ausgangsflächen der Grenzkonstruktion zugrundegelegt. Zusätzlich würde die vermessungstechnisch kaum zu bewältigende Schwierigkeit entstehen, die den Erdoberflächenverlauf vereinfachenden planen Ausgangsflächen sachgerecht zu lokalisieren.

<sup>6</sup> UN Doc. A/Conf. 13/L. 52.

Auch die Übertragung der Zirkelmethode auf den dreidimensionalen Grenzziehungsprozeß im Raum würde Irregularitäten nur geringfügig nivellieren, dafür aber eine Grenzfläche schaffen, die dem grundlegenden Rechtspostulat der Bestimmbarkeit der Grenze nicht Rechnung zu tragen vermöchte.

### b) Die geodätische Lokalisierung

Der Grenzziehungsprozeß zwischen Luftraum und Weltraum erfordert neue, eigenständige Methoden relevanter Konstruktion, die den Besonderheiten der physikalischen Struktur des erdumgebenden Raumes besser gerecht werden als die seerechtliche Analogie. Die Erkenntnisse der Geodäsie und Geophysik können dabei zu Hilfe genommen werden.

Unter „geodätischer Lokalisierung“ sei die Errichtung einer Grenze des Staatsgebietes im Raum auf der Grundlage geodätisch-dynamographischer Charakteristika des die Erdmasse umgebenden *Schwerefeldes* verstanden. Nach dieser Methode könnte die Grenzfläche konstruktiv dadurch bestimmt werden, daß jedem Punkt der *ungestörten Meeresoberfläche* und ihrer gedachten Verlängerung unter den Kontinenten hinweg 80 000 Meter senkrecht darüber ein Punkt der Grenzfläche umkehrbar eindeutig zugeordnet wird. Unter „senkrecht“ sei, wie schon oben ausgeführt, die Lotlinie verstanden.

Referenzfläche ist somit die Fläche mittlerer Meereshöhe (mean sea level; niveau moyen de la mer), die in der Geodäsie und Geophysik als *Geoid* bezeichnet wird. Sie ist eine allseitig geschlossene krumme, aus stetig gekrümmten Flächenstücken zusammengesetzte und mathematisch als Gleichung  $n$ -ter Ordnung darstellbare Fläche, verläuft jedoch weit ausgeglichener als die geographische Erdoberfläche und weist keine Kanten, Ecken oder Spitzen auf<sup>7</sup>.

Das Geoid zählt zur Schar der *Niveau- oder Äquipotentialflächen* des Erdschwerefeldes. Unter „Niveaufläche“ wird eine Fläche verstanden, in deren sämtlichen Punkten das Niveau oder Potential der Erdschwerkraft konstantwertig ist. Niveau oder Potential ist eine skalare Größe der Dimension  $\text{m}^2\text{sec}^{-2}$  (= Arbeit/Masse). Schwereniveauflächen werden durch additive Überlagerung des tellurischen Gravitationspotentials und des infolge der Erdrotation erzeugten Zentrifugalpotentials gebildet.

Das *Gravitationspotential* als die Arbeit pro Masseneinheit, die aufgewandt werden muß, um eine Masseneinheit von der betreffenden

<sup>7</sup> Jordan/Eggert/Kneissl: Handbuch der Vermessungskunde, Bd. IV (Mathematische Geodäsie, Landesvermessung), Erste Hälfte (Die Figur der Erde und die geodätischen Bezugsflächen), S. 5 f.

Niveaufläche ins Unendliche zu verbringen, kann mathematisch dargestellt werden als:

$$U_g = G \cdot \int dm \cdot r^{-1} \text{ (m}^2 \text{ sec}^{-2}\text{)},$$

wobei  $G$  die universelle Gravitationskonstante,  $dm$  einen differentiellen Massenpunkt der Erdmasse, und  $r$  die Entfernung des Massenpunktes von einem Punkt  $P$  auf der Niveaufläche bedeuten.

Das *Zentrifugalpotential* als die Kraft pro Masseneinheit, die aufgewandt werden muß, um eine mitrotierende Masseneinheit von der Niveaufläche zur Rotationsachse zu verbringen, kann dargestellt werden als:

$$U_z = 1/2 \cdot \omega^2 \cdot R^2 \text{ (m}^2 \text{ sec}^{-2}\text{)},$$

wobei  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation und  $R$  den Abstand der Rotationsachse von einem Punkt  $P$  auf der Niveaufläche bedeuten.

Niveauflächen spielen bei der Berechnung ballistischer Flugbahnen, insbesondere von *Satellitentrajektorien*, eine überragende Rolle<sup>8</sup>: Verschiebungen auf ihnen erfolgen ohne Arbeitsaufwand oder -gewinn. Es bleiben daher, soweit Trajektorien mit ihnen ganz oder teilweise zusammenfallen, sowohl potentielle wie kinetische Energie konstant, und ein Austausch beider Energiearten, wie er für alle anderen ballistischen Trajektorien kennzeichnend ist, findet nicht statt.

Das Geoid zur Referenzfläche der Luftraumhöhenbemessung heranzuziehen, böte den Vorteil geodätischer Praktikabilität und leichter Verifizierbarkeit. Auch würde die Grenzfläche, da von gleichförmigem und ausgeglichenem Verlauf, den physikalisch-dynamischen Erfordernissen globalen Flugverkehrs in grenznahen Regionen weitgehend entgegenkommen.

Sollte das Geoid als die dynamographische Oberfläche der Erde zur Referenzfläche der Grenze des Staatsgebiets im Raum gewählt werden, läge es nahe, von einer geometrischen Vereinfachung auszugehen, dem sog. Bezugs- oder *Referenzellipsoid*. Demnach könnte die Grenze geometrisch-konstruktiv dadurch bestimmt werden, daß jedem Punkt eines gewählten Referenzellipsoids 80 000 Meter senkrecht darüber ein Punkt der Grenzfläche umkehrbar eindeutig zugeordnet wird.

Unter „senkrecht“ sei hier die Ellipsoidnormale im Berührungspunkt verstanden; sie fällt mit derjenigen gedachten Lotlinie zusammen, die entstehen würde, wenn die Massenverteilung im Innern des Ellipsoids homogen wäre.

<sup>8</sup> Vgl. Köhnlein: On the Gravity Gradient at Satellite Altitudes, S. 8 ff.

„Referenzellipsoid“ bedeutet hier ein *Rotationsellipsoid* (Umdrehungs- oder Revolutionsellipsoid), dessen kleine Achse zur Erdrotationsachse parallel liegt und dessen Parameter aus trigonometrischen, geodätisch-astronomischen und gravimetrischen Messungen durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet werden<sup>9</sup>. Ein Rotationsellipsoid entsteht durch Umdrehung einer Ellipse um eine ihrer Achsen, bei der Erde um die durch Nord- und Südpol festgelegte Achse. Nach der Theorie der Gleichheitsfiguren treten Rotationsellipsoide als Oberflächen und innere Niveaulächen axial rotierender Körper nur bei homogener Massenverteilung auf (sog. McLaurinsche Ellipsoide).

Unter den von der Erdvermessungslehre entworfenen Referenzellipsoiden hat das *Internationale Referenzellipsoid* (International Ellipsoid of Reference; Ellipsoïde de Référence International) weitestreichende Bedeutung erlangt. Es geht im wesentlichen auf ein von Hayford ausgearbeitetes Modell ellipsoid zurück und wurde auf der Madrider Tagung der Internationalen Geodätischen und Geophysikalischen Union am 7. Oktober 1924 zur Verwendung in wissenschaftlichen Werken anempfohlen<sup>10</sup>.

Das Internationale Referenzellipsoid hat per definitionem eine große Halbachse  $a$  von 6 378 388 Metern und eine Abplattung  $(a-b)/a$  von 1:297 exakt. Sein Polarradius beträgt demzufolge rund 6 356 911,95 Meter, sein Äquatorquadrant rund 10 019 148,44 Meter, sein Meridianquadrant rund 10 002 288,30 Meter und sein mittlerer Meridiangrad rund 111 136,54 Meter<sup>11</sup>.

Im Gegensatz zu dem nur nach mathematisch kompliziertem Bildungsgesetz als Fläche  $n$ -ter Ordnung darstellbaren Geoid bietet das Referenzellipsoid als Bezugsfläche der zu errichtenden Grenze des Staatsgebietes im Raum den Vorteil *mathematisch einfacher Darstellbarkeit* als Fläche 2-ter Ordnung. Da es andererseits nur in vernachlässigenswert geringem Maß vom Geoid abweicht (Maximaldistanz etwa  $\pm 80$  Meter)<sup>12</sup>, läge die Grenzfläche in allen geographischen Längen und Breiten näherungsweise, mit einer Fehlerabweichung von nur

<sup>9</sup> Jordan/Eggert/Kneissl: Handbuch der Vermessungskunde, Bd. V (Astronomie und physikalische Geodäsie [Erdmessung]), S. 35 ff.; Heiskanen/Moritz: Physical Geodesy, S. 287 ff.

<sup>10</sup> Bulletin géodésique, No. 7, Juli-September 1925, S. 552 ff.: Tables de l'ellipsoïde de référence international adopté par l'assemblée générale de Madrid le 7 octobre 1924, dans le système de la division sexagésimale de la conférence, Section de géodésie de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale, Publication Spéciale, no. 2, 2ème édition corrigée, Paris 1935.

<sup>11</sup> Ebd., S. 552 ff.

<sup>12</sup> Nach King-Hele: The Shape of the Earth, S. 75, für ein von King-Hele ausgearbeitetes Rotationsellipsoid der Abplattung 1:298, 25, mit geodätischer Isohypsenkarte.

$\pm 0,1 \%$ , gleich hoch über Normalnull. Eine solche Lösung würde nicht nur dem Bedürfnis nach *Rechtssicherheit* in hervorragendem Maße gerecht werden, sondern entspräche auch dem Grundsatz der *Staaten-gleichheit* im Hinblick auf die Vertikalerstreckung des bodenstaatlichen Luftraumgebietes vollkommen.

Es wird daher vorgeschlagen, in Anlehnung an den Höhenverlauf der sog. Homopause zwischen 80 und 90 Kilometern und in Übereinstimmung mit der heute als herrschend zu bezeichnenden Völkerrechtslehre, die sich für 80 bis 100 Kilometer ausspricht, die Grenzfläche im Wege geometrischer Konstruktion wie folgt zu lokalisieren<sup>13</sup>:

1. Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum wird durch eine Fläche gebildet, deren jeder Punkt vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoids den Abstand 80 000 Meter hat.
2. „Internationales Referenzellipsoid“ bedeutet dasjenige Rotationsellipsoid der Erde, dessen große Halbachse 6 378 388 Meter und dessen Abplattung 1:297 beträgt.

## Zweiter Abschnitt

### Das Rechtsregime der Grenze

Der Prozeß der Grenzziehung ist komplex und vielschichtig. Er umfaßt nur im engeren Sinne die Lokalisierung des Grenzverlaufes (Abgrenzung; demarcation, delimitation, zagraničenie); 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 (limit; limite; granica), sondern zugleich *funktionelle Trennungssymbole*, die ihre Sperrwirkung gegenüber materiellen und immateriellen Beeinflussungen der umgrenzten Räume entfalten. So manifestiert sich der Grundsatz territorialer Integrität und politischer Unabhängigkeit im Hinblick auf die Grenze im Grundsatz der Unverletzlichkeit der Grenze (inviolability of frontier; inviolabilité de la frontière)<sup>1</sup>, deren Überschreiten ohne Genehmigung des umgrenzten Staates rechtswidrig ist und die Folgen völkerrechtlichen Unrechts nach sich zieht. In diesem Bedeutungssinn wird von Zoll- und

<sup>13</sup> Siehe Dausen: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, S. 270, mit Tabelle zum Höhenverlauf dieser Grenzfläche.

<sup>1</sup> *Marcoff*: La condition juridique du domaine aérien, S. 84.

Polizeigrenze, militärischer, wirtschaftlicher und sanitärer Grenze, d. h. der Grenze als Rechtsregime, gesprochen (*frontier*; *frontière*)<sup>2</sup>.

Der Grenze des Staatsgebietes im Raum kommt in diesem Zusammenhang spezifische Bedeutung zu: entsprechend der verkehrs- und kommunikationstechnischen Nutzbarkeit des erdumgebenden Raumes entfaltet sie ihre Wirkung primär gegenüber Ätherwellen und Raumfahrzeugen.

### a) Der Transit von Ätherwellen

*Immaterielle Eingriffe* in die territoriale Integrität der Bodenstaaten drohen in erster Linie in Gestalt elektromagnetischer Ätherwellen, die in den letzten Jahrzehnten überragendes Gewicht erlangt haben. Die Frage, ob Kommunikationsfreiheit in und nach dem Weltraum zugestanden wird, hängt davon ab, inwieweit die Luft-Weltraumgrenze ihre Sperrwirkung gegenüber Ätherwellen entfaltet.

Nach heute herrschender Lehre umfaßt die Hoheit der Staaten im Luftraum über ihren Bodengebieten nicht die Hoheit an den elektromagnetischen Wellen, die diesen Luftraum durchqueren. Deren Ausbreitung unterfällt weder der Sperrwirkung der vertikalen noch der der horizontalen Staatsraumgrenzen. Als Energiefelder sind sie kein geeigneter Gegenstand räumlicher Umgrenzung.

Die *Ätherfreiheitstheorie*, derzufolge jede Sperrung der Grenzen 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 folgende EntschlieÙung annahm<sup>3</sup>:

„L'éther 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.“

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 Fauchille-

<sup>2</sup> So unterscheidet *de Lapradelle* die „frontière-limite“ von der „frontière-régime“; de Lapradelle: *Les frontières de l'air*, S. 121 f.; ders.: *La frontière*, S. 307.

<sup>3</sup> Premier Congrès juridique international de T.S.F., Paris 1925, S. 14 ff.; zit. *Joeden*: Die Funksendefreiheit der Staaten, S. 110.

schen These „L'air est libre“ entgegengesetzte, im Interesse internationalen Verkehrs und internationaler Kommunikation nicht nur ein Recht auf unschädlichen Durchflug von Ballonen und anderen Luftmaschinen, sondern auch ein solches für die drahtlose telegraphische Korrespondenz befürwortete („pour la correspondance télégraphique sans fil“)<sup>4</sup>.

Der Grundsatz der Ätherfreiheit hat unterdessen völkervertragsrechtlich vielfache Bestätigung erfahren. Internationale *Nachrichtenverträge* erwähnen ihn zwar nie expressis verbis, setzen ihn jedoch als *conditio sine qua non* der internationalen Funkwellenverteilung implizite voraus; denn eine Zuteilung einzelner Funkfrequenzen an die verschiedenen Staaten wird erst sachlich relevant, wenn die prinzipielle Funksendfreiheit der Staaten und damit des Recht auf den Transit von Ätherwellen anerkannt ist<sup>5</sup>.

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 gleichzusetzen, so daß Hoheitsrechte nicht nur am Luftraum, sondern auch an den ihn durchquerenden Ätherwellen geltend gemacht werden können.

So hatte zu Beginn des Jahrhunderts der Völkerrechtler *Rolland* in seinem berühmt 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 Obergrenze des Luftraums fortpflanzten; er hielt sie dann für grundsätzlich frei und nur den bodenstaatlichen Maßnahmen des Selbstschutzes und der Selbstverteidigung unterworfen, wenn sie sich jenseits der genannten Höhe ausbreiteten<sup>6</sup>:

„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 se protéger.“

Noch 1926 und 1928 hatte sich die *International Law Association* auf ihrer 34. Konferenz in Wien bzw. ihrer 35. Konferenz in Warschau da-

<sup>4</sup> Annuaire, Bd. 21, 1906, S. 299.

<sup>5</sup> Vgl. Weltfunkvertrag von Washington, geschlossen am 25. 11. 1927, RGBl. 1929, II, S. 265 ff.; Weltnachrichtenvertrag von Madrid, geschlossen am 9. 12. 1932, RGBl. 1934, II, S. 1063 ff.; Weltnachrichtenvertrag von Atlantic City, geschlossen am 2. 10. 1947, BGBl. 1952, II, S. 341 ff.

<sup>6</sup> *Rolland*: La télégraphie sans fil et le droit des gens, S. 68.



für verwendet, „that the principle of air sovereignty contained in the 1919 Aerial Navigation Convention should be embodied in any international radio convention“<sup>7</sup>.

Sowohl die Auffassung, daß elektromagnetische Ätherwellen der territorialstaatlichen Hoheitsgewalt unterfallen, und ihr Überschreiten der Luftraumgrenzen der Zustimmung des betreffenden Staates bedarf, wie die gegenteilige Auffassung, daß elektromagnetische Ätherwellen in ihrer Gesamtheit *media omnium communia* und daher keiner räumlichen Begrenzung auf das Staatsgebiet des sendenden Staates zugänglich sind, erweisen sich, verabsolutiert, als untragbar in ihren logischen Konsequenzen. Es muß daher versucht werden, eine gangbare *Synthese* zwischen Ätherfreiheits- und Ätherhoheitstheorie ausfindig zu machen, die der *physikalischen Beschaffenheit* der Ätherwellen angepaßt ist.

Es ist hinreichend bekannt, daß die Bündelung und Abschirmung elektromagnetischer Wellen im langwelligen Bereich des Spektrums, der dem drahtlosen Fernmeldewesen vorbehalten ist, spezifischen technischen Schwierigkeiten begegnen, die einerseits durch das hohe Durchdringungsvermögen dieser Strahlung, andererseits durch starke Beugungserscheinungen (Diffraktion) an materiellen Hindernissen bedingt sind. Nur Radiowellen im Ultrakurzwellenbereich sind als quasi-optische Wellen auf Sichtweite begrenzt, wogegen Radiowellen im Lang- und Mittelwellenbereich sich infolge Beugung an den Hindernissen der Erdoberfläche als Bodenwellen um die gesamte Erde ausbreiten. Radiowellen im Kurzwellenbereich pflanzen sich zwar verhältnismäßig geradlinig im Raum aus, werden jedoch an den elektrisch leitenden Schichten der Ionosphäre als sog. Bodenraumwellen auf die Erdoberfläche reflektiert.

Da somit eine Sperrung der Luftraumgrenzen für den Transit elektromagnetischer Ätherwellen im Radiobereich dem unhaltbaren Zustand weitgehenden *Ausstrahlungs- und Empfangsverbotes* gleichkommen müßte<sup>8</sup>, folgt, daß zumindest alle derzeit in der internationalen Funkkommunikation verwandten Frequenzen ungehinderten Transit durch die Raumgrenzen des Staatsgebietes genießen müssen. Andernfalls würde das vitale Interesse der gesamten Menschheit an *internationaler Kommunikation*, das letztlich auf das Menschenrecht der Meinungs- und Mitteilungsfreiheit gegründet ist, eine unerträgliche Einbuße erleiden. Diesem Ergebnis ist umso mehr beizutreten, als die heute in der drahtlosen Nachrichtenübermittlung verwandten elektro-

<sup>7</sup> ILA, Report of the 34th Conference, Wien 1926, S. 479; ILA, Report of the 35th Conference, Warschau 1928, S. 253.

<sup>8</sup> Joeden: Die Funksendefreiheit der Staaten, S. 102; Gorenflos: Die internationale Funkwellenverteilung, S. 354 ff.

magnetischen Wellen ihrer geringen Frequenz und Energie halber physikalisch harmlos sind, und eine Gefahr ihres Einsatzes als Raumenergiewaffen nicht besteht.

Indes bedarf das Recht auf freien Transit elektromagnetischer Wellen einer *Umgrenzung*. Diese ist doppelter Natur:

Einerseits ist anzuerkennen, daß die Funksendefreiheit der Staaten nur in dem Rahmen ausgeübt werden darf, in dem das allgemeine oder besondere Völkerrecht den Staaten eine 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 den Betrag, der erforderlich ist, eine ordnungsgemäße Nachrichtenübermittlung sicherzustellen<sup>9</sup>.

Andererseits ist zuzugestehen, daß der Grundsatz der Funk- und Ätherfreiheit die Staaten nicht verpflichtet, ihre Luftraumgrenzen dem Transit jeder Art elektromagnetischer Wellen zu öffnen. Eine dahingehende Verpflichtung kann nur für denjenigen Wellenbereich hergeleitet werden, der anerkanntermaßen ausschließlich oder überwiegend *Kommunikationszwecken* dient und dessen Verwendung im internationalen Fernmeldedienst durch seine völkerrechtliche Zuteilung an die Staatengemeinschaft gebilligt ist. Dieser Wellenbereich liegt in der Größenordnung zwischen  $10^4$  und  $10^{-4}$  Metern, entsprechend  $10^4$  bis  $10^{18}$  Hertz. Dagegen besteht keine Duldungsverpflichtung für den Transit kurzwelligerer und damit energiereicherer Strahlung, die geeignet sein könnte, unerwünschte physikalische und chemische Wirkungen im Luftraum oder auf dem Bodengebiet der betroffenen Staaten hervorzurufen, kommunikationstechnisch jedoch weitgehend bedeutungslos ist.

Der technische Fortschritt wird es zu einer dringlichen Aufgabe der nahen Zukunft machen, eine sachgerechte funktionelle Regelung des Transits elektromagnetischer Ätherwellen auszuarbeiten. Im derzeitigen Stand elektrofunk- und wellentechnischer Entwicklung genüge es, folgende *Grundregel* aufzustellen:

Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum hindert nicht die Funksendefreiheit der Staaten. Die Staaten betrachten den Transit derjenigen elektromagnetischen Wellenbereiche als frei und unbeschränkbar, die derzeit in der internationalen Nachrichtenübermittlung Verwendung finden.

<sup>9</sup> Vgl. Art 7 § 6 Abs. 1 des Règlement Général des Radiocommunications annexé à la Convention de Madrid 1943; ebenso Art. 9 § 1 des Règlement des Radiocommunications annexé à la Convention d'Atlantic-City 1947, zit. in: *de Lapradelle*: Les frontières de l'air, S. 129.

### b) Der Transit von Raumfahrzeugen

Drohen immaterielle Eingriffe in die territoriale Integrität der Bodenstaaten hauptsächlich durch elektromagnetische Ätherwellen, so drohen *materielle Eingriffe* in erster Linie von Raumfahrzeugen, die auf ihrem Weg in den Weltraum oder vom Weltraum zurück auf die Erdoberfläche fremdstaatliches Luftraumgebiet durchqueren.

Das geltende Luftrecht kennt, wie in Kapitel I dargelegt, zwar ein in zahlreichen bi- und multilateralen Absprachen ausgesprochenes völkervertragliches, jedoch kein völkergewohnheitsrechtliches Recht auf unschädlichen Durchflug (right of innocent passage; droit de passage inoffensif) von Luftfahrzeugen durch den Luftraum über den Bodengebieten der Staaten.

Für Raumfahrzeuge dagegen besteht ein solches Transitrecht de lege lata weder völkervertraglich noch völkergewohnheitlich:

*Völkervertragliche Transitklauseln* bi- und multilateraler Luftverkehrsabkommen gelten nach ihrem Wortlaut und nach dem Willen der vertragschließenden Parteien nicht für Raumfahrzeuge. Dies ergibt sich besonders deutlich aus Artikel 8 des Internationalen Zivilluftfahrtsabkommens von Chicago, der führerlos zu fliegende Luftfahrzeuge einer besonderen Transitgenehmigung seitens des überflogenen Staates unterwirft. Obwohl diese Vorschrift noch nicht ausdrücklich den Begriff Raumfahrzeug verwendet, sondern noch von „Luftfahrzeug“ (aircraft) spricht, geht doch aus ihrer Entstehungsgeschichte unzweideutig hervor, daß dabei an die zu Ende des Zweiten Weltkrieges zum Einsatz gelangten Kampfkraken, also raumfahrzeugähnliche Flugvorrichtungen, gedacht war<sup>10</sup>.

Eine *völkergewohnheitsrechtliche Sonderregelung* für den Transit von Raumfahrzeugen durch den Luftraum über den Bodengebieten der Staaten konnte gleichfalls nicht zur Entstehung gelangen; denn da die bisher aktiv raumfahrenden Nationen entweder genügend weite Territorien oder geeignete anliegende Küsten zur Verfügung hatten, um Raumfahrzeuge sicher in den Weltraum zu entsenden oder aus dem Weltraum auf die Erdoberfläche zurückzuführen, bedurfte es bisher keiner Durchquerung fremdstaatlichen Luftraums, die gewohnheitsrechtsbildend gewirkt haben könnte<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> „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 ...“, in: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.); BGBl. 1956, II, S. 411.

<sup>11</sup> *Sontag: Weltraumrecht*, S. 125.

Besteht *de lege lata* kein Transitrecht für Raumfahrzeuge durch fremdstaatlichen Hoheitsraum, so sollte, in Übereinstimmung mit der herrschenden luft- und weltraumrechtlichen Lehre, ein solches Recht *de lege ferenda* anerkannt werden. Die Grenze des Staatsgebietes im Raum sollte ihre Sperrwirkung nicht gegenüber auf- und absteigenden Raumfahrzeugen entfalten, die auf ihrem Weg in den Weltraum oder vom Weltraum zurück auf die Bodengebiete der Entsendestaaten das Luftraumgebiet dritter Staaten durchqueren müssen. Das Recht auf Transit für Raumfahrzeuge wird gemeinhin aus dem Grundsatz der freien Erforschung und Nutzung des Weltraums abgeleitet, der das Recht auf freien Zugang zum Weltraum und den darin befindlichen Himmelskörpern in sich umschließt. Dieses Recht könnte nicht verwirklicht werden, solange sich die Staaten nicht bereit erklären, ihre Luftraumgrenzen für den Flug auf- und absteigender Raumfahrzeuge zu öffnen.

So macht *Goedhuis* geltend, daß „(f)reedom 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“<sup>12</sup>. *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“<sup>13</sup>.

Der englische *Draft Code of Rules on the Exploration and Uses 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<sup>14</sup>:

„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;

<sup>12</sup> *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.

<sup>13</sup> *Lall*: Space Exploration — Some Legal and Political Aspects, S. 97.

<sup>14</sup> *Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space*, S. 14.

(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.“

Eine kritische Würdigung der diesbezüglichen Lehre sollte bei der naturwissenschaftlichen Analyse der *Flugeigenschaften* von Raumfahrzeugen auf ihrem Weg von der Erdoberfläche in den Weltraum und vom Weltraum zurück auf die Erdoberfläche ansetzen.

Im derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik steigen Raumfahrzeuge bei ihrem *Start in den Kosmos* zwar nahezu senkrecht auf, um so den Bremswiderstand der unteren, dichten Atmosphäreschichten möglichst schnell zu überwinden. Jedoch erstreckt sich ihre Wiedereintrittsbahn (re-entry path) während des Rückführmanövers durch die dichteren Atmosphäreschichten über mehrere Tausende von Kilometern Länge.

Da sich bei senkrechtem *Wiedereintritt* in die dichteren Atmosphärenschichten für Mannschaft und Material unerträgliche Spitzenbremsverzögerungen bis zu 200-facher Erdbeschleunigung ergeben würden, kommen nur sehr flache Eintrittswinkel in Frage, bei denen keine höheren Bremsverzögerungen als 8 bis 9 g (etwa 80 bis 90 m/sec<sup>2</sup>) auftreten. Dies wiederum bedingt eine Verlängerung der Horizontalkomponente des Abstiegsweges, der im Falle flachen Eintritts mit geringen Spitzenbremsverzögerungswerten zwischen 3000 und 6000 Kilometer beträgt. Da der Eintrittsweg im wesentlichen als parabolisch betrachtet werden kann, und der Bremspunkt absteigender Raumfahrzeuge zwischen 120 und 160 Kilometern Höhe liegt, hat dies zur Folge, daß mehr als 1000 Kilometer Luftraumgebiet in Höhen unterhalb der 80-Kilometer-Grenze zu durchqueren sind<sup>15</sup>.

Nur ein geringer Teil der Staatengemeinschaft verfügt über hinreichend weite Bodengebiete oder geeignete anliegende Küsten, um Raumfahrzeuge unter diesen Bedingungen sicher und wirksam auf die Erdoberfläche zurückzuführen, ohne fremden territorialstaatlichen Hoheitsraum durchqueren zu müssen. Um auch diejenigen Staaten, die über keine hinreichend weiten Bodengebiete oder geeigneten anliegenden Küsten verfügen, in den Genuß der freien Erforschung und Nutzung des Weltraums zu versetzen, sollte ihnen ein grundsätzliches, unwiderrufliches Recht auf Transit durch das Luftraumgebiet der Nachbarstaaten eingeräumt werden.

Es ist ersichtlich, daß Raumfahrzeuge auf ihrem Weg von der Erdoberfläche in den Weltraum und vom Weltraum zurück auf die Erd-

<sup>15</sup> Kraft: *Ascent and Descent of Rocket Vehicles*, S. 252 ff.; Chapman: *An approximate analytical method for studying entry into planetary atmospheres*.

oberfläche ein Recht auf Transit durch fremden territorialstaatlichen Luftraum nur in dem Umfang in Anspruch nehmen können, in dem dieses Recht für ihre ordnungsgemäße Entsendung und Landung unerlässlich ist. Dabei ist den Sicherheits- und Selbstschutzelangen der überflogenen Staaten angemessen Rechnung zu tragen. Das Recht auf freien Transit von Raumfahrzeugen bedarf daher, wie das Transitrecht elektromagnetischer Ätherwellen, einer *Umgrenzung* doppelter Natur:

Einmal ist es, da aus der technologischen Notwendigkeit hergeleitet, allen Mitgliedern der Völkerfamilie die Teilnahme an der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums zu gestatten, *ratione personae* auf diejenigen Staaten zu beschränken, die nicht in der Lage sind, ohne Durchquerung des nachbarstaatlichen Luftraums sichere und wirksame Entsendungen und Zurückführungen zu betreiben, *ratione materiae* aber auf denjenigen Umfang zu limitieren, der unerlässlich ist, diesen Staaten sichere und wirksame Entsendungen oder Zurückführungen zu ermöglichen.

Zum anderen sind unzumutbare Belästigungen oder Gefährdungen der überflogenen Staaten zu vermeiden. In Abwägung der berechtigten Interessen der raumfahrenden Nationen an freiem Zugang zum Welt- raum und den Himmelskörpern und der Sicherheits- und Selbstschutzel- belange der Bodenstaaten und ihrer Bewohner ist daher ein Recht auf Transit dann zu versagen, wenn dieser geeignet sein könnte, die *Sicherheit der überflogenen Staaten* ernsthaft zu gefährden.

Das Seerecht kennt seit langem den Begriff der *unschädlichen Durch- fahrt* (innocent passage; passage inoffensif), 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 ...“ (Artikel 14 Absatz 4 des Genfer Abkommens über das Küstenmeer und die Anschlußzone vom 29. April 1958)<sup>16</sup>. Unter sachgerechter Übernahme dieses seerecht- lichen Transitrechts empfiehlt es sich, das Transitrecht für auf- und ab- steigende Raumfahrzeuge durch fremden territorialstaatlichen Luft- raum wie folgt auszugestalten:

Die Staaten sollten sich verpflichten, auf der Grundlage der Gegenseitig- keit ein Recht auf unschädlichen Transit 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 Weltraum auf die Bodengebiete des Entsendestaates.

Dabei sollte unter unschädlichem Transit derjenige Transit verstanden werden, der ausschließlich friedlichen Zwecken dient und nicht die Ordnung und Sicherheit der überflogenen Staaten beeinträchtigt.

<sup>16</sup> Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone; Convention sur la mer territoriale et la zone contiguë, UN Doc. A/Conf. 13/L. 52.

## Dritter Abschnitt

## Die Festlegung der Grenze in einem Grenzabkommen

Eine rechtlich verbindliche Festlegung geographischer Grenzen wird nur in den seltensten Fällen der normativen Kraft der Staatengewohnheit überlassen bleiben; meist ist sie einem besonderen Grenzabkommen vorbehalten, das oft Teil umfassender vertraglicher Ordnung nachbarschaftlicher Beziehungen ist und außer der Lokalisierung des Grenzverlaufes auch grundlegende Entscheidungen über die rechtlichen, politischen und wirtschaftlichen Funktionen der Grenze als Rechtsregime mitumfaßt.

Im Hinblick auf die Grenze des Staatsgebietes im Raum trägt das Erfordernis vertraglichen Einvernehmens der Staaten einen spezifischen Akzent: Der Fortschritt der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums müßte ernsthaft gefährdet sein, sollte es nicht gelingen, die Zustimmung der gesamten Völkerfamilie zu einer räumlichen Umgrenzung des staatlichen Hoheitsgebietes zu erlangen.

Die Festlegung der Grenze des Staatsgebietes im Raum sollte daher nicht dem mit zahlreichen Imponderabilien und machtpolitischen Vorentscheidungen belasteten Völkergewohnheitsrecht, sondern einem *universellen Grenzabkommen* vorbehalten werden<sup>1</sup>, das nicht der Stärkung einseitiger nationalstaatlicher Machtinteressen zu dienen, sondern auf der Grundlage natur- und rechtswissenschaftlicher Erkenntnisse und im Hinblick auf die friedliche Zusammenarbeit der Staaten einen möglichst allseitig befriedigenden Ausgleich zu erstreben hätte.

**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 erforderlich machen, weicht die im Zeitalter der Geheimdiplomatie so entscheidende Basis bilateraler Verhandlungen der Publizität internationaler Verhandlungsformen: internationale Organisationen spielen dabei eine wachsende Rolle.

<sup>1</sup> Zarges: Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum, S. 121; Danier: Les voyages interplanétaires et le droit, S. 425; Quigg: Open Skies and Open Space, S. 99; Meyer: Der Weltraumvertrag, S. 71.

Auf dem Gebiet des Weltraumrechts ist in den letzten Jahren eine Vielzahl weltweiter, teils regierungsamtlicher, teils nichtregierungsamtlicher internationaler Organisationen tätig geworden, von denen verschiedene im Rahmen ihrer Zuständigkeiten internationale Abkommen oder Richtlinien entworfen oder durch die Annahme von Entschlüssen Einfluß auf die Bildung völkergewohnheitsrechtlicher Normen ausgeübt haben.

Die zunehmende wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums bringt es mit sich, daß sich heute zahlreiche *nichtregierungsamtliche internationale Organisationen* mit der Koordinierung weltraumbezogener Tätigkeiten befassen und dabei auch einen essentiellen Beitrag zur Konsolidierung weltraumrechtlicher Verhaltensnormen leisten<sup>2</sup>.

So dient die 1905 in Paris gegründete *Fédération Aéronautique Internationale* nicht nur als Informationszentrum auf dem Gebiet der Luftfahrt, sondern ist auch zuständige Instanz für die Anerkennung internationaler Flugrekorde<sup>3</sup>.

Die aus Wissenschaftlern und Technikern bestehende *International Astronautical Federation* veranstaltet seit 1950 alljährlich stattfindende astronautische Kongresse, auf denen sie sich über wissenschaftstechnische Fragen hinaus auch mit den rechtlichen Problemen befaßt, die der Vorstoß des Menschen in den Kosmos aufgeworfen hat<sup>4</sup>.

Das 1873 gegründete *Institut de Droit International*, das zu Beginn des Jahrhunderts maßgeblich an der Erörterung luftrechtlicher Fragen beteiligt gewesen war<sup>5</sup>, hat am 11. September 1963 auf seiner Brüsseler Tagung eine richtungsweisende EntschlieÙung zur Rechtsnatur des Weltraums und der Himmelskörper verabschiedet, die der Überzeugung Ausdruck verleiht, daß „(o)uter 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 ...“<sup>6</sup>. Diese EntschlieÙung diene unter anderem als Grundlage verschiedener weltraumrechtlicher Entschlüssen der Vereinten Nationen, darunter EntschlieÙung 2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966, die in ihrem Anhang den Text des Weltraumvertrages enthält.

<sup>2</sup> Dazu: Haley: *Space Law*, S. 298 ff.; Sontag: *Weltraumrecht*, S. 77 ff.; Bowett: *The Law of International Institutions*, S. 93 ff.

<sup>3</sup> Vgl. Haley, a.a.O., S. 101 f.

<sup>4</sup> Vgl. *Colloquia on the Law of Outer Space of the International Institute of Space Law of the International Astronautical Federation*, hrsg. Haley/Prinz von Hannover, 1958 ff.

<sup>5</sup> Vgl. *Annuaire*, 1902 ff.; siehe Kapitel I, Abschnitt 3 (a).

<sup>6</sup> *Annuaire*, Bd. 50, 1963, S. 380.



Auf nationaler bzw. regionaler Ebene sind *Eurospace* und die *American Bar Association* zu erwähnen. *Eurospace* wurde zum Zwecke der gegenseitigen Information und der Koordinierung der europäischen Weltraumindustrie ins Leben gerufen<sup>7</sup>; die *American Bar Association* setzte sich auf dem Treffen ihres weltraumrechtlichen Ausschusses vom 24. August 1958 das Ziel, den mit der Erforschung und Nutzung des Weltraums verbundenen Aufgaben in wissenschaftlicher wie organisatorischer Hinsicht Beachtung zu schenken<sup>8</sup>.

Trotz des offensichtlichen Einflusses, den nichtregierungsamtliche internationale Organisationen in den letzten Jahren gewonnen haben, wird die Ausarbeitung effizienter Rechtsnormen auf dem Gebiet des Luft-Weltraumrechtes auch weiterhin eng mit der Arbeit *regierungsamtlicher internationaler Organisationen* verbunden bleiben. Da den Beschlüssen regierungsamtlicher Organisationen die Willensübereinstimmung der Mehrheit ihrer Mitgliedstaaten zugrundeliegt, spiegeln sie das Rechtsbewußtsein und die Rechtsüberzeugung zumindest eines beträchtlichen Teiles der internationalen Gemeinschaft wider. Vorbereitung und Ausarbeitung eines Grenzabkommens werden in erster Linie ihnen zu übertragen sein.

Auszuscheiden sind regierungsamtliche Weltraumorganisationen vorwiegend nationaler oder regionaler Spannweite, wie die durch den National Aeronautics and Space Act vom 29. Juli 1958 ins Leben gerufene *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) der Vereinigten Staaten<sup>9</sup>, das weltraumrechtliche Institut der *sowjetischen Akademie der Wissenschaften* (Institut kosmičeskogo prava Akademii nauk), oder die europäischen Raumforschungszentren *ELDO* (European Launcher Development Organisation) und *ESRO* (European Space Research Organisation)<sup>10</sup>.

Gleichfalls wenig relevant für die Vorbereitung und Ausarbeitung eines Grenzabkommens erscheint die durch den Weltnachrichtenvertrag von Atlantic City 1947 in ihrer heutigen Form ins Leben gerufene *Internationale Fernmeldeunion* (International Telecommunication

<sup>7</sup> Reintanz: Weltraumrecht, S. 85 ff.

<sup>8</sup> Minutes of Meeting, Committee on the Law of Outer Space, 24. August 1958, S. 4.

<sup>9</sup> 42 USC 2472.

<sup>10</sup> Während die ESRO, deren Gründungsabkommen am 4. Juni 1962 in Paris von neun europäischen Staaten gezeichnet wurde, die Zusammenarbeit westeuropäischer Staaten auf dem Gebiet von Weltraumforschung und Weltraumtechnik zu ausschließlich friedlichen Zwecken fördert, unternimmt die ELDO, die durch Abkommen vom 26. März 1962 in London zwischen Australien und sechs europäischen Staaten geschaffen wurde, in enger Zusammenarbeit mit der ESRO die praktische Durchführung von Raketenprogrammen (Europa-Raketen); Text der Gründungsabkommen in: BGBl. 1963, II, S. 1562 ff. bzw. 1539 ff.

Union), deren Aufgabenbereich nach ihrem Gründungsabkommen darauf beschränkt ist, „... to maintain and extend international cooperation for the improvement and rational use of telecommunications“<sup>11</sup>, die aber über die Funkwellenzuweisung für Weltraumkommunikationen hinausreichende weltraumbezogene Tätigkeiten nicht zum Gegenstande hat.

Fraglich ist auch, inwieweit die durch das Internationale Zivilluftfahrtsabkommen von Chicago 1944 errichtete *Internationale Zivilluftfahrtsorganisation* (International Civil Aviation Organisation), Nachfolgerin der durch die Pariser Luftrechtsdeklaration 1919 gegründeten Commission Internationale de Navigation Aérienne, mit weltraumrechtlichen Fragestellungen befaßt werden kann. Zwar ist die Internationale Zivilluftfahrtsorganisation nach ihrem Gründungsabkommen nicht nur zur Verabschiedung technischer Standards berufen, sondern darüber hinaus, „(to) insure the safe and orderly growth of international civil aviation throughout the world“, und „(to) promote generally the development of all aspects of international civil aeronautics“<sup>12</sup>; jedoch hat ihre eigene Vollversammlung im Jahre 1959 eine ihr vom Rat (council) vorgelegte Empfehlung, sich mit dem Rechtsstatus des Weltraums und des Raumverkehrs zu beschäftigen, zurückgewiesen und beschlossen, keine eigenständigen Studien in dieser Richtung zu betreiben<sup>13</sup>.

Von besonderer Tragweite auf dem Gesamtsektor von Weltraumforschung, Weltraumerschließung und der Koordinierung weltraumbezogener Tätigkeiten ist die Arbeit der *Vereinten Nationen* (UNO). Sowohl unter dem Gesichtspunkt der *Universalität* ihrer Aufgaben- und Zuständigkeitsbereiche wie der Universalität ihres Mitgliederstandes (derzeitig nahezu 130 Mitglieder) erscheinen die Vereinten Nationen bestens qualifiziert, ein Grenzabkommen auszuarbeiten und ihren Mitgliedstaaten gegenüber wirksam zu vertreten<sup>14</sup>. Hinzu kommt, daß sich die

<sup>11</sup> Atlantic City Telecommunication Convention, 2. Oktober 1947, ITU Doc. Genf 1947, BGBl. 1952, II, S. 341 ff.; die Internationale Fernmeldeunion hat weltraumrechtliche Normen durch die Verteilung von Funkwellenbändern zum Gebrauch in Raumfahrzeugen kreiert; vgl. den Genfer Fernmeldevertrag von 1959 (International Telecommunication Convention, ITU Doc. 1959) und die Genfer außerordentliche Funkverwaltungs-konferenz zur Verteilung von Wellenbändern für den Weltraumfunkverkehr (Final Acts of the Extraordinary Radio Conference to Allocate Frequency Bands for Space Radio-communication Purposes, ITU Doc., Genf 1963).

<sup>12</sup> Convention on International Civil Aviation, Art. 44, in: *Shawcross/Beaumont*, 1951, S. 632 ff. (Nr. 1198 ff.); BGBl. 1956, II, S. 411.

<sup>13</sup> *Haley*, a.a.O., S. 308.

<sup>14</sup> Vgl. Art. 1 der Satzung der Vereinten Nationen, der es u. a. als ein Ziel der Organisation betrachtet, „(t)o be a center for harmonizing the actions of nations ...“

Vereinten Nationen nach ihrem eigenen Selbstverständnis stets als Angelpunkt internationaler Zusammenarbeit bei der friedlichen Erforschung und Nutzung des Weltraums und der Himmelskörper betrachtet haben.

So hatte die Vollversammlung der Vereinten Nationen mit *EntschlieÙung 1348 (XIII)* vom 13. Dezember 1958 (Question of the Peaceful Use of Outer Space; Vopros ob ispol'zovanii kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach) einen vorbereitenden *Sonderausschuß* zur friedlichen Nutzung des Weltraums ins Leben gerufen (United Nations ad-hoc-Committee on the Peaceful Uses of Outer Space), der beauftragt wurde, der Vollversammlung auf ihrer 14. Sitzungsperiode über folgende Fragen Bericht zu erstatten<sup>15</sup>:

- „(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 ...“

Dieser Sonderausschuß wurde mit *EntschlieÙung 1472 (XIV)* der Vollversammlung vom 12. Dezember 1959 (International Co-operation in the Peaceful Uses of Outer Space; Meždunarodnoe sotrudničestvo v oblasti ispol'zovanija kosmičeskogo prostranstva v mirnyh celjach) durch einen gleichbenannten *ständigen Ausschuß* (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) ersetzt, der mit ähnlichen Aufgabenbereichen betraut wurde<sup>16</sup>:

- „(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 ...“

Der ständige Ausschuß zur friedlichen Nutzung des Weltraums, der sich aus einem rechts- und einem naturwissenschaftlichen Ausschuß zusammensetzt, und dem 24 Nationen angehören, hat mehrere weltraumrechtliche EntschlieÙungen der Vereinten Nationen vorbereitet und der

<sup>15</sup> UN Doc. A/RES/1348 (XIII), GAOR 1958, Suppl. 18, S. 5 f.

<sup>16</sup> UN Doc. A/RES/1472 (XIV), GAOR 1959, Suppl. 16, S. 5 f.

Vollversammlung zur Annahme unterbreitet<sup>17</sup>. In verschiedenen dieser Entschl  ungen hat er dem Wunsche Ausdruck verliehen, daß „(t)he United Nations should provide a focal point for international co-operation in the peaceful exploration and use of outer space“<sup>18</sup>.

Die Vereinten Nationen sind die bisher einzige internationale Organisation, die es sich zur Aufgabe gesetzt hat, den Begriff „Weltraum“ einer *Definition* zu unterwerfen. Mit Entschlie  ung 2222 (XXI) vom 19. Dezember 1966 hat ihre Vollversammlung den st  ndigen Aussch    zur friedlichen Nutzung des Weltraums aufgefordert, „to begin ... the study of questions relative to the definition of outer space“, und in der Vollversammlung über den Fortgang der diesbezüglichen Studien Bericht zu erstatten<sup>19</sup>.

In Anbetracht der bisher geleisteten Arbeit auf dem Gebiet des Weltraumrechtes kann davon ausgegangen werden, daß ein Grenzabkommen am sachgerechtesten vom Aussch    der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums ausgearbeitet und von der Vollversammlung der Vereinten Nationen in Form einer Entschlie  ung 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.

Der *materiellrechtliche Teil eines Grenzabkommens* sollte außer der Lokalisierung des Grenzverlaufes die mit der Grenzziehung eng verbundene Frage des Transitrechts von   therwellen und Raumfahrzeugen umfassen. Da primär eine spatiographische Trennung zwischen dem staatlicher Hoheit unterworfenen Luftraum und dem jenseits gelegenen extraterritorialen Weltraum angestrebt ist, wird der Titel „Abkommen zur Errichtung einer Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der Staaten und dem Weltraum“ vorgeschlagen.

Der Verlauf der Grenzfläche wird, wie in Kapitel III, Abschnitt 1 dargelegt, durch Angabe der Methode seiner geometrischen Konstruktion lokalisiert. Als Grenze wird eine Fläche gewählt, deren sämtliche Punkte vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellip-

<sup>17</sup> Vgl. Kapitel I, Abschnitt 2(b).

<sup>18</sup> UN Doc. A/RES/1721 (XVI), GAOR 1961, Suppl. 17, S. 6 f.

<sup>19</sup> UN Doc. A/RES/2222 (XXI), GAOR 1966, Suppl. 16, S. 19 ff.; vgl. Einleitung, I. Allgemeine Vorbetrachtung.

soids eine Entfernung von 80 000 Metern haben (Artikel 1 des Abkommens); der terminus technicus „Internationales Referenzellipsoid“ ist in Artikel 2 des Abkommens begrifflich gefaßt. Inhalt, Umfang und Grenzen eines Transitrechts für elektromagnetische Ätherwellen und startende bzw. landende Raumfahrzeuge finden sich in Artikel 3 bzw. 4 geregelt.

Der *formellrechtliche Teil eines Grenzabkommens* sollte den Kreis potentieller Paziszenten bezeichnen sowie die Bedingungen des Inkrafttretens, der Unterzeichnung, des Beitritts und der Kündigung enthalten. Die formellrechtlichen Bestimmungen des Weltraumvertrags und des gleichfalls vom Ausschuß der Vereinten Nationen zur friedlichen Nutzung des Weltraums ausgearbeiteten Abkommens zur Rettung von Astronauten, zur Rückerstattung von Astronauten und zur Rückerstattung in den Weltraum entsandter Gegenstände vom 16. Januar 1968 können dabei sachgerecht übernommen werden<sup>20</sup>.

Möge das vorgesehene Abkommen die Ausweitung nationaler Rivalitäten auf den Weltraum verhindern und zugleich einen Beitrag zu weiter internationaler Zusammenarbeit zu ausschließlich friedlichen Zwecken in wissenschaftlicher wie rechtlicher Hinsicht leisten!

*Entwurf eines Abkommens zur Errichtung einer 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 seinen Bodengebieten,

Unter Hinweis auf die große Bedeutung des Vertrages über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, 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 Weltraumes zu ausschließlich friedlichen Zwecken in wissenschaftlicher wie rechtlicher Hinsicht beizutragen,

In der Überzeugung, daß ein Abkommen zur Errichtung einer 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,

<sup>20</sup> Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space (Soglašenje o spasaniu kosmonavtov, vozvrašćenii kosmonavtov i vozvrašćenii ob-ektov, zapuščennyh v kosmičeskoe prostranstvo), UN Doc. A/RES/2345 (XXII), GAOR 1967, Suppl. 16.

haben folgendes vereinbart:

#### Artikel 1

Die Grenze zwischen dem Luftraum über den Bodengebieten der vertragsschließenden Parteien und dem Weltraum wird durch eine Fläche gebildet, deren jeder Punkt vom nächstgelegenen Punkt des Internationalen Referenzellipsoids den Abstand 80 000 Meter 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 vertragsschließenden Parteien und dem Weltraum hindert nicht die Funksendefreiheit der Staaten. Die vertragsschließenden Parteien betrachten den Transit derjenigen elektromagnetischen Wellenbereiche als frei und unbeschränkbar, die derzeitig in der internationalen Nachrichtenübermittlung Verwendung finden.

#### Artikel 4

1. Jede vertragsschließende Partei gewährt den anderen vertragsschließenden Parteien auf der Grundlage der Gegenseitigkeit das Recht auf unschädlichen Transit durch ihren Luftraum in dem Maße, in dem dieses Recht erforderlich ist
  - (a) zum Zwecke wirksamer und sicherer Entsendung von Raumfahrzeugen von den Bodengebieten des Entsendestaates in den Weltraum, und
  - (b) zum Zwecke wirksamer und sicherer Rückführung von Raumfahrzeugen aus dem Weltraum auf die Bodengebiete des Entsendestaates.
2. Der Transit ist unschädlich, solange er ausschließlich friedlichen Zwecken dient und nicht die Ordnung und Sicherheit der überflogenen Staaten beeinträchtigt.

#### Artikel 5

1. Dieses Abkommen steht allen Staaten zur Zeichnung offen. Ein Staat, der dieses Abkommen nicht gezeichnet hat, bevor es gemäß Absatz 3 dieses Artikels in Kraft getreten ist, kann ihm zu jeder Zeit 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) Depositarregierung(en) bestimmt wird (werden).
3. Dieses Abkommen tritt mit Hinterlegung der Ratifikationsurkunden durch ... Regierungen, einschließlich der gemäß diesem Abkommen als Depositarregierung(en) 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 bekanntmachen.

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 Tage 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 Zugangs der Ankündigung wirksam.

#### Artikel 8

Dieses Abkommen, dessen chinesische, englische, französische, russische und spanische Fassung in gleicher Weise maßgeblich ist, 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.

*Zur Urkund dessen haben die Unterzeichneten, ordnungsgemäß bevollmächtigt, dieses Abkommen gezeichnet.*

*Geschehen in ..... zu ..... am .. Tage des Jahres eintausendneunhundert und .....*

# Anhang

## Abriß in englischer und französischer Sprache

### The Frontier of Territory in Space

#### — Summary —

The object of this study is to set up a frontier surface of state territory in space on the methodological basis of the law applicable to airspace and outer space. The necessity of legal demarcation results both from the fact that the airspace above the ground territories of states and outer space are subject to different systems of legal regulation and that the advent of a new type of flight instrument, the so-called aerospace vehicle, is now on the point of bridging the gap heretofore existing between aeronautically and astronautically usable flight space.

This study is divided into three chapters: „Airspace and Outer Space qua Subjects of Legal Regulation“ (Chapter I), „Airspace and Outer Space qua Empirical Realities“ (Chapter II), and „The Establishment of a Frontier of Territory in Space qua Legal Decision“ (Chapter III).

Chapter I points out that, by virtue of *international treaties*, the airspace superincumbent to the territories of states is subject to the „complete and exclusive sovereignty“ of the subjacent states (Art. 1 of the 1919 Paris Convention on International Aerial Navigation; Art. 1 of the 1944 Chicago Convention on International Civil Aviation), whereas „(o)uter 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“ (Art. 2 of the 1967 Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies), but the common province of all mankind.

Similar rules of air sovereignty and cosmic freedom could develop under *customary international law*; as to law-creating custom in outer space, the thesis should be agreed to that spontaneity, intensity and universality of the legal opinion of nations would compensate for the failing element of long-standing practice, thus packing a consistent and uniform usage of the international community within a short space of years.

With regard to *international doctrine and teachings*, an evaluation of the theories of freedom of, and sovereignty over, airspace gives proof of today's unanimously expressed opinion that the airspace above national territories, as an integral part or appurtenance of the soil, participates *ipsa natura*, up to a height to be determined *de lege ferenda*, in the legal regime of those territories. In return, an appraisal of the maxim „*usque ad coelum*“ and the principle of free exploration and use of outer space notes the growing conviction of publicists that outer space, for reasons of the overriding interests of mankind in its exploitation for exclusively peaceful purposes, is not



susceptible of any kind of unilateral use by states to the exclusion of others, but a *res omnium communis* governed by the principles of universality and reasonableness.

Chapter II distinguishes juridico-political, dynamographical and spatio-graphical methods of demarcation. Since frontiers gain in efficiency and rationality in proportion as they happen to conform to empirical realities, a pertinent delimitation will attempt to make, to the greatest extent feasible and practicable, allowance for empirical characteristics.

Firstly, it is shown that a demarcation cannot properly be undertaken from *juridico-political aspects*: neither the "*theory of effectiveness*", which proposes to measure the height of territorial airspace in proportion to the power effectively exercised by the subjacent state, nor the "*theory of state security*", which adopts the need of military security and self-protection of the territorial state as the yardstick of demarcation, prove to be capable of establishing a clear-cut and well-defined frontier surface, but would, if applied, manifestly give rise to unending extensions of national rivalries into vertical space. Furthermore, state interests can in no way adequately be met by the creation of impermeable territories; for widening unilateral sovereign rights would not only be improper to obviate the risk of international conflicts, but would even, as it would oppose states and blocks of states with still more unbridled vehemence, tend to foster world-wide distrust and separatist isolationism, thus resulting in a Machiavellian apotheosis of power politics.

Secondly, airspace and outer space are given consideration *qua dynamographical realities*: based on a definition of "aircraft" and "spacecraft", airspace is conceived of as space usable by aircraft, outer space as space usable by spacecraft. Prototypal aircraft is generally understood to mean a device deriving support in the air from reactions of the air, whereas prototypal spacecraft admittedly encompasses all craft in terrestrial orbit or on a super-orbital trajectory. In this connection, three theories of demarcation are to be scrutinized:

The "*functional theory*" conceives of airspace and outer space as being functions of flight devices subject to different legal regulations, not as being 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: whereas all devices flying at a speed inferior to the local orbital velocity shall be subject to the complete and exclusive sovereignty of the territorial state, all devices flying at a speed equal or superior to the orbital velocity shall enjoy freedom of outer space regardless of the altitude of their respective flights. The functional theory should be rejected for scientific as well as for juridical reasons: on the one hand, it is impossible to measure potential dangers resulting from flight objects solely by the flight velocity at the moment in question; on the other hand, the international law in force, in spite of several rudimentary tendencies to "functionalize" the doctrinal concept of sovereignty, is basically unfavorable to the abandonment of topographically oriented jurisdiction.

The "*trizonal theory*" (or: "*contiguous space theory*") proposes, on the analogy of international maritime law, to establish between airspace and outer space a transitional or contiguous zone the lower limit of which should be the peak flight altitude of aircraft, and the upper limit of which should be the theoretical minimum perigees of geosatellites. This concept, too, lacks

scientific and juridical legitimacy. On the one hand, it is impossible to make out constant theoretical boundaries of air flight and space flight; on the other hand, there is no valid reason to undergo the scientific and technological difficulties of double demarcation without gaining considerable juridico-systematic advantages in return.

The „*dynamographical bizonal theory*“ claims to elude the difficulties of double demarcation by adopting a dynamographical median line between aeronautically and astronautically usable space as the frontier of territory in space. In this sense today's prevailing international doctrine supports the so-called von Kármán primary jurisdictional boundary line at an altitude of approximately 83 kilometers. Like other dynamographical theories, the von-Kármán concept proves to be scientifically impracticable and juridically insufficient. As it was conceived as the height at which friction heat caused by atmospheric drag at local circular velocity grew so high as to damage or even destroy flight instruments, it cannot secure an unchangeable frontier surface, but would, by its combination of legal demarcation criteria with the particularities of flight technology, entail an intolerable situation of legal insecurity and precariousness.

Finally, airspace and outer space are, in accordance with the natural, i. e. spatiographical meaning of the terms, conceived of as *spatiographical realities*. The vertical stratification of the Earth ambient space is examined from an astronomical and an aerological point of view, which allows of the elaboration of an astronomical and an aerological theory.

The „*astronomical theory*“, which attempts to establish the frontier of territory in space at the outer boundary of the terrestrial gravisphere (approximately 1.5 million kilometers from the mass center of the Earth), equally proves to be impracticable. Although it leads to a clear-cut and well-defined frontier surface, it should meet with serious juridico-dogmatic objections as the proposed altitude would be completely out of proportion to the extent of the subjacent ground territories.

On the contrary, the „*aerological theory*“ indicates a distinctive caesura in the vertical stratification of the Earth's atmosphere at the relatively low altitude of 80 to 90 kilometers. This region constitutes the upper limit of the stratosphere and homosphere (stratopause and homopause) and the lower limit (basis) of the ionosphere and heterosphere. There, the most significant functional changes in the composition and constitution of the atmosphere are to be encountered which, beyond this small transitional layer, is no longer reasonably to be compared to the atmospheric strata near the ground. The homopause is not only an aerologically most appropriate dividing surface between air and outer space, but its location at an altitude of 80 to 90 kilometers is also a satisfactory synthesis between dynamographical-technological and juridico-political requirements of demarcation. As it is basically a natural boundary of highly persuasive rationality and inalterable efficiency, it should be adopted as the working basis of legal demarcation of territory in space.

Chapter III deals first with the *geometrical methods of construction of the frontier surface* between airspace and outer space. It is suggested to adopt as the reference surface of demarcation not the geographical profile of the Earth with all its irregularities, like indentations and elevations, but the geodetically idealized dynamographical surface of the Earth, the so-called *geoid* (the mean sea level and its ideal protraction under the continents),

which may mathematically be best constituted by an ellipsoid of revolution. The most widely recognized ellipsoid of revolution of the Earth is the *International Ellipsoid of Reference* adopted in 1924 by the International Union for Geodetics and Geophysics. Its semi-major axis is 6,378,388 meters and its oblateness per definitionem 1:297. It is suggested that the frontier of territory in space be a surface every point of which is at a distance of exactly 80,000 meters from the nearest point of the International Ellipsoid of Reference.

Secondly, the legal questions arising from the establishment of a frontier between airspace and outer space are given consideration with regard to the transit of *electromagnetic ether waves* and *spacecraft* through national territorial space. State frontiers are not only geometrical lines or surfaces, but also, functionally, jurisdictional dividing symbols which reflect the general principles of territorial sovereignty and integrity by the special rule of inviolability of the frontier. It is suggested to grant a right of free transit to all electromagnetic wave frequencies actually used in wireless telecommunication services, but to refuse such transit to all waves of high frequency and energy potentially usable in a space weapon. Spacecraft should enjoy an illimitable and irrevocable right of innocent passage to such extent as may be required to ensure their safe and effective launching into, and return from, outer space.

Finally, the regulation of a frontier between airspace and outer space in an *international convention* is considered. The United Nations, for reasons of both its functional universality and the outstanding results achieved by it in the area of space law, is found to be most highly qualified to work out such a convention and submit it for states' acceptance. The following rules should be embodied in a

*Convention Establishing a Frontier between the Airspace above the Territories of States and Outer Space:*

Article 1

The frontier 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 axis of which is 6,378,388 meters and the oblateness of which is 1 : 297.

Article 3

The frontier 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 international telecommunication services 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) the safe and effective launching of spacecraft from the territory of the launching State into outer space,

- (b) the safe and effective return of spacecraft 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.

### La frontière du territoire dans l'espace

#### — Sommaire —

L'objet de la présente étude est de tracer une frontière-surface du territoire des Etats dans l'espace sur la base méthodologique du droit applicable à l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique. La nécessité de démarcation juridique résulte à la fois du fait que l'espace atmosphérique situé au-dessus des territoires des Etats et l'espace extra-atmosphérique sont soumis à des systèmes différents de réglementation juridique, et que la création d'un nouveau type d'appareils d'aviation, dits aérospatiaux, est en train de combler l'interstice qui existait jusqu'à présent entre l'espace aéronautiquement et l'espace astronautiquement utilisables.

La présente étude est divisée en trois chapitres: „L'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique en tant qu'objets de réglementation juridique“ (chapitre I<sup>er</sup>); „L'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique en tant que réalités empiriques“ (chapitre II); et „L'établissement d'une frontière du territoire dans l'espace en tant que décision juridique“ (chapitre III).

Le chapitre I<sup>er</sup> démontre que, en vertu de *traités internationaux*, l'espace situé au-dessus des territoires des Etats fait l'objet de „la souveraineté complète et exclusive“ des Etats sous-jacents (article 1<sup>er</sup> de la Convention relative à la navigation aérienne internationale de Paris 1919; article 1<sup>er</sup> de la Convention sur la navigation aérienne civile de Chicago 1944), tandis que „(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“ (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, de 1967), mais est l'apanage commun de l'humanité tout entière.

Des règles pareilles respectivement de la souveraineté aérienne et de la liberté cosmique pouvaient se développer en *droit international coutumier*; quant à une coutume créatrice du droit de l'espace extra-atmosphérique, la thèse a été soutenue que la spontanéité, l'intensité et l'universalité de l'opinion juridique des nations compensent l'absence d'une pratique de longue durée en résumant un usage continu dans un délai de quelques années.

A l'égard de la *doctrine internationale*, une évaluation des théories de la liberté de l'air et de la souveraineté sur l'espace atmosphérique fait preuve de l'opinion, aujourd'hui unanime, que l'espace au-dessus des territoires nationaux, étant considéré comme partie intégrante ou comme accessoire du sol, participe ipsa natura, jusqu'à une altitude à déterminer de lege ferenda, au régime juridique de ces territoires. D'autre part, une appréciation de la maxime „usque ad coelum“ et du principe de libre exploration et utilisation

de l'espace extra-atmosphérique révèle la conviction croissante des auteurs que l'espace extra-atmosphérique, en raison de l'intérêt prééminent de l'humanité à son exploitation à des fins exclusivement pacifiques, n'est pas susceptible d'utilisation unilatérale par les Etats à l'exclusion d'autrui, mais une res communis omnium qui est régie par les principes de l'universalité et de la raison.

Le chapitre II distingue des méthodes de démarcation juridico-politiques, dynamographiques et spatiographiques. Puisque les frontières gagnent de l'efficacité et de la rationalité dans la mesure où elles arrivent à se conformer aux réalités empiriques, une délimitation pertinente tâchera, autant que possible et praticable, de tenir compte des données empiriques.

Primo, l'auteur expose qu'une démarcation ne peut se faire proprement sous des aspects *juridico-politiques*: ni la „*théorie de l'effectivité*“, qui propose de mesurer la hauteur de l'espace atmosphérique territorial en raison du pouvoir effectivement exercé par l'Etat sous-jacent, ni la „*théorie de la sécurité d'Etat*“, qui adopte pour critère de démarcation le besoin de sécurité et de protection militaires de l'Etat territorial, ne se trouvent être capables d'établir une frontière nettement définie et certaine, mais donneraient, si appliquées, manifestement lieu à d'interminables rivalités nationales dans l'espace vertical. Par contre, les intérêts des Etats ne peuvent être satisfaits par la création de territoires imperméables; car tout élargissement unilatéral de droits souverains serait non seulement improprie à détourner le risque de conflits internationaux, mais tendrait même, en opposant encore plus les Etats et blocs d'Etats, à nourrir la méfiance réciproque et à stimuler un isolationisme séparatiste qui favoriserait une apothéose machiavélique de la politique de force.

Secundo, l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique sont examinés en tant que *réalités dynamographiques*: suivant la définition de „aéronef“ et de „astronef“, il est entendu par „espace atmosphérique“ l'espace navigable par des aéronefs, par „espace extra-atmosphérique“ l'espace navigable par des astronefs. Un aéronef-prototype est un engin qui se tient dans les airs grâce aux réactions de l'air, tandis qu'un astronef-prototype est défini comme comprenant tout engin se trouvant sur une orbite terrestre ou sur une trajectoire super-orbitale. Dans ce contexte, trois théories de démarcation exigent une analyse critique:

La „*théorie fonctionnelle*“ considère l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique comme des fonctions d'engins volants soumis à des réglementations juridiques différentes, non comme des régions topographiquement définissables. Une limite spatiale devient superflue; la délimitation se fonde plutôt sur une barrière fonctionnelle à déterminer par la seule vitesse du vol: alors que tout engin volant à une vitesse inférieure à la vitesse orbitale locale sera soumis à la souveraineté complète et exclusive de l'Etat territorial, tout engin volant à une vitesse égale ou supérieure à cette vitesse jouira de la liberté cosmique quelle que soit l'altitude de son vol en question. La théorie fonctionnelle doit être rejetée pour des raisons également scientifiques et juridiques; car, d'une part, il est impossible de mesurer les dangers potentiels émanant des engins d'aviation uniquement par la vitesse momentanée de leur vol; d'autre part, le droit international en vigueur, en dépit de quelques tendances rudimentaires à „fonctionnaliser“ la notion doctrinale de la souveraineté, est foncièrement défavorable à l'abandon d'une juridiction topographiquement orientée.

La „*théorie trizonale*“ (ou „*théorie de l'espace contigu*“) propose, par analogie avec le droit maritime international, d'établir, entre l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique, une zone transitive ou contiguë dont la limite inférieure serait constituée par l'altitude maximum du vol des aéronefs, et la limite supérieure par les périées minimum théoriques des géosatellites. Ce concept manque également de légitimité scientifique et juridique; car il n'est ni possible de trouver des confins théoriques constants du vol atmosphérique ou extra-atmosphérique ni nécessaire de subir les difficultés d'une double démarcation sans obtenir en échange d'avantages considérables sur le plan juridico-systématique.

La „*théorie bizonale dynamographique*“ cherche à éviter les inconvénients d'une double démarcation en adoptant une ligne dynamographique moyenne, entre l'espace aéronautiquement et l'espace astronautiquement utilisables, comme frontière du territoire dans l'espace. C'est dans ce sens que la doctrine internationale, aujourd'hui dominante, se prononce en faveur d'une ligne, dite juridictionnelle primaire de von-Kármán, qui se situe à une altitude d'approximativement 83 kilomètres. A l'égal des autres théories dynamographiques, le concept de von-Kármán se trouve être scientifiquement impraticable et juridiquement insuffisant. Comme il se fonde sur la hauteur où la chaleur de friction causée par la trainance atmosphérique à vitesse circulaire locale augmente jusqu'au point de détériorer ou même de détruire les appareils d'aviation, il ne pourrait garantir une frontière-surface immuable, mais entraînerait, par sa combinaison des critères de démarcation juridiques et des particularités de la technologie d'aviation, une situation intolérable de précarité et d'insécurité de droit.

Finalement, l'espace atmosphérique et l'espace extra-atmosphérique sont, en conformité du sens naturel, c'est-à-dire spatiographique, des termes, conçus comme des *réalités spatiographiques*. La stratification verticale de l'espace autour de la terre est examinée sous les points de vue astronomique et aérologique, ce qui permet d'élaborer une théorie astronomique et une théorie aérologique.

La „*théorie astronomique*“, qui tâche d'établir la frontière du territoire dans l'espace aux confins extérieurs de la gravisphère terrestre (approximativement 1,5 millions de kilomètres du centre de gravité de la terre), se révèle pareillement impraticable. Quoiqu'elle aboutisse à une frontière-surface nettement définie, elle offrirait de graves inconvénients juridico-dogmatiques comme l'altitude proposée serait hors de toute proportion avec l'étendue des territoires sous-jacents.

Au contraire, la „*théorie aérologique*“ indique une césure distinctive dans la stratification verticale de l'atmosphère terrestre à l'altitude, relativement basse, de 80 à 90 kilomètres. Cette région constitue la limite supérieure de la stratosphère et homosphère (stratopause et homopause) et la limite inférieure (base) de l'ionosphère et hétérosphère. C'est là que se trouvent les changements fonctionnels les plus importants dans la composition et la constitution de l'atmosphère qui, au-delà de cette couche transitive relativement étroite, n'est plus raisonnablement comparable aux strates près du sol. L'homopause est non seulement une surface séparatrice, entre l'air et l'espace ultérieur, de haute pertinence aérologique, mais son emplacement à une altitude de 80 à 90 kilomètres est également une synthèse satisfaisante entre les exigences de démarcation dynamographiques-technologiques et juridico-politiques. Comme elle est essentiellement une limite naturelle de

rationalité persuasive et d'efficacité inaltérable, il est suggéré de l'adopter comme base de travail d'une démarcation juridique du territoire dans l'espace.

Le chapitre III traite d'abord des *méthodes géométriques de construction de la frontière-surface* entre l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique. Il est suggéré d'adopter, comme surface de référence de démarcation, non pas le profil géographique de la terre avec toutes ses irrégularités, telles qu'indentations et élévations, mais la surface dynamographique, géodétiquement idéalisée, de la terre, dite *geoïde* (le niveau moyen de la mer et son prolongement idéal par-dessous les continents), qui peut le mieux être constituée, mathématiquement, par un ellipsoïde de révolution. L'ellipsoïde de référence de la terre le plus généralement reconnu est l'*Ellipsoïde de Référence International* adopté par l'Union Géodésique et Géophysique Internationale en 1924. Son grand demi-axe est, par définition, de 6 378 388 mètres, et son aplatissement de 1:297. Il est suggéré que la frontière du territoire dans l'espace soit une surface dont chaque point est à une distance d'*exactement 80 000 mètres* du point le plus proche de l'Ellipsoïde de Référence International.

Secundo, les questions juridiques liées à l'établissement d'une frontière entre l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique sont considérées à l'égard du *transit des ondes électromagnétiques et des engins spatiaux* dans l'espace territorial national. Les frontières d'Etat sont non seulement des lignes ou des surfaces géométriques, mais aussi, fonctionnellement, des symboles de séparation juridictionnelle qui reflètent les principes généraux de la souveraineté et de l'intégrité territoriales par la règle spéciale de l'inviolabilité de la frontière. Il est suggéré d'octroyer un droit de libre transit à toutes les ondes électromagnétiques de fréquences actuellement utilisées dans les services de télécommunication internationale, mais de refuser un tel transit à toutes les ondes à haute fréquence et énergie potentiellement utilisables dans des armes spatiales. Les astronefs jouiront d'un droit illimitable et irrévocable de passage inoffensif dans la mesure où ce droit sera nécessaire pour assurer leur lancement sûr et efficace dans l'espace extra-atmosphérique et leur retour de celui-ci.

Finalement est considérée la réglementation de la frontière entre l'espace atmosphérique et extra-atmosphérique dans une *convention internationale*. L'Organisation des Nations Unies, à la fois en raison de son universalité fonctionnelle et des résultats d'envergure obtenus par elle en matière de droit spatial, est le plus hautement qualifiée pour préparer une telle convention et pour la présenter à l'acceptation des Etats. Les règles suivantes seront énoncées dans une

*Convention établissant une frontière entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Etats et l'espace extra-atmosphérique:*

#### Article 1<sup>er</sup>

La frontière 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 frontière entre l'espace atmosphérique au-dessus des territoires des Parties contractantes et l'espace extra-atmosphérique ne porte pas 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 radio-diffusion 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 atmosphériques 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.



## Literaturverzeichnis

- Aaronson, Michael: Space Law, in: US Sen Symp 1959, S. 273 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 221 ff.
- Asamoah, Obed Y.: The Legal Significance of the Declarations of the General Assembly of the United Nations, Den Haag 1966.
- Becker, Loftus: Major Aspects of the Problems of Outer Space, in: State Dept. 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.
- Bensko, J.: Selenology, in: Handbook, Nr. 2.4.
- 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 (Hoheit im Weltraum), in: SovGiP, Bd. 29, 1959, Nr. 3, S. 110 ff.
- Bernhardt, Rudolf: Die Auslegung völkerrechtlicher Verträge insbesondere in der neueren Rechtsprechung internationaler Gerichte, Köln - Berlin 1963.
- Bin Cheng: Recent Developments in Air Law, in: Current Legal Problems, Bd. 9, 1956, S. 208 ff.
- The Right to Fly, in: Transactions of the Grotius Society, Bd. 42, 1956/57, S. 99 ff.
- Bindschedler, Rudolf: La Délimitation des Compétences des Nations Unies, in: RdC, Bd. 108, 1963, I, S. 312 ff.
- Böhme, Karl-Heinz: Lufthoheit und Weltraumflug, in: ZLR, Bd. 5, 1956, S. 184 ff.
- Böhmert, Viktor: Die Luftseegrenze, in: Archiv für Luftrecht, 1936, S. 79 ff.
- Bowett, D. W.: The Law of International Institutions, London 1963.
- Brandt, John C. / Hodge, Paul: Solar System Astrophysics, New York - San Francisco - Toronto - London 1964.
- Cameron, A. J. W.: The Magnetosphere, New York 1965.
- Space Physics, New Jersey 1963.
- Chapman, Dean R.: An approximate analytical method for studying entry into planetary atmospheres, NACA TN 4276, 1958.
- 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, London 1957, S. 395 f.
- Chaumont, Charles*: *Le droit de l'espace*, Paris 1960.
- Christol, Carl Q.*: *The International Law of Outer Space*, Washington 1966.
- Cooper, John Cobb*: Roman Law and the Maxim „Cuius est solum“ in *International Air Law*, in: *McGill Law Journal*, Bd. 1, 1952, S. 23 ff.
- *High Altitude Flight and National Sovereignty*, in: *ICLQ*, Bd. 4, 1951, S. 411 ff.; auch in: *US Sen Symp* 1959, S. 1 ff.
- *Legal Problems of Upper Space*, in: *JALC*, Bd. 23, 1956, S. 308 ff., auch in: *Proc. ASIL* 1956, S. 85 ff.
- *Rechtliche Probleme des Weltraums*, in: *ZLR*, Bd. 5, 1956, S. 171 ff.
- *Flight Space and Satellites*, in: *ICLQ*, Bd. 7, 1958, S. 82 ff.
- *Flight-Space Law*, in: *Handbuch*, S. 55 ff.
- *International Control of Outer Space, Some Preliminary Problems*, in: *ZLW*, Bd. 9, 1960, S. 287 ff.
- *The Passage of Spacecraft through the Airspace*, in: *Coll. VI*, S. 11 ff.
- *Zonen im Luft-Weltraum, Vorbeugungs- und Schutzzwecken dienende Hoheitsbefugnisse*, in: *ZLW*, Bd. 15, 1966, S. 101 ff.
- Couderic, Paul*: *L'expansion de l'univers*, Paris 1950.
- Danier, Edgar*: *Les voyages interplanétaires et le droit*, in: *RGA*, Bd. 15, 1952, S. 422 ff.
- Dauses, Manfred*: *Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung*, Diss. Würzburg 1969; abk. *Dauses: Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum*.
- *Bestehen und Inhalt von Weltraumgewohnheitsrecht — Ein Beitrag zur Lehre von den Rechtsquellen des Weltraumrechts*, in: *ZLW*, Bd. 20, 1971, S. 267 ff.
- *Die Begriffsbestimmung von Luftfahrzeug und Raumfahrzeug im Völkerrecht und innerstaatlichen Recht*, in: *ZLW*, Bd. 21, 1972, S. 75 ff.
- Draft Code of Rules: Draft Code of Rules on the Exploration and Uses of Outer Space*, hrsg. David Davies Memorial Institute of International Studies, London, o. Jg.
- Draft Treaty: Draft Treaty on Outer Space, the Moon and Other Celestial Bodies*, hrsg. David Davies Memorial Institute of International Studies, Cambridge 1966.
- Eymess, Volker*: *Die Lufthoheit und ihre Beschränkungen*, Rostock 1940.
- Falk, Richard*: *Space Espionage and World Order, A Consideration of the Samos-Midas-Program*, in: *Stanger (Hrsg.), Essays on Espionage and International Law*, S. 45 ff.
- Fasan, Ernst*: *Weltraumrecht*, Mainz 1965.
- Fauchille, Paul*: *Le domaine aérien et le régime juridique des aérostats*, in: *RGDIP*, 1901, S. 414 ff.
- *Régime juridique des aérostats*, in: *Annuaire*, Bd. 19, 1902, S. 86 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.

- Festa, R.*: Planetology, in: Handbook, Nr. 2.5.
- Flohn, H. und R. Penndorf*: Die Stockwerkgliederung der Atmosphäre, in: Meteorologische Zeitschrift, Bd. 59, 1942, S. 1 ff.
- Fonseca, Eurico*: Dynamical Limitations of the Freedom of Space, in: Coll. II, S. 24 ff.
- Gál, Gyula*: Air Space and Outer Space, in: US Sen Symp 1961, S. 1141 ff.
- Galina, O. A.*: K voprosu o mežplanetom prave (Zur Frage des interplanetaren Rechts), in: SovGiP, Bd. 28, 1958, Nr. 7, S. 52 ff.
- Gerthsen / Kneser*: Physik, ein Lehrbuch, Berlin - Heidelberg - New York 1966.
- Goedhuis, Daniel*: Air Sovereignty and the Legal Status of Outer Space, in: ILA Report 1958, S. 320 ff.
- 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.
- General Questions on the Legal Regime of Space, in: ILA Report of the 50th Conference, Brüssel 1962, London 1963, S. 73 ff.
- Goodwin, Harold Leland*: Space, Frontier Unlimited, Princeton 1962.
- Gorenflos, Walter*: Die internationale Funkwellenverteilung, in: JIR, Bd. 7, 1958, S. 342 ff.
- Gorove, Stephen*: On the Threshold of Space: Toward a Cosmic Law. Problems of the Upward Extent of Sovereignty, in: Coll. I, S. 69 ff.
- Guggenheim, Paul*: Les principes des droit international public, in: RdC, Bd. 80, 1952, I, S. 5 ff.
- Guldimann, Werner*: Cuius est solum, eius est usque ad coelum, in: ZLR, Bd. 1, 1952, S. 213 ff.
- Haber, Heinz*: Manned Flight at the Border of Space, The Human Factor of Manned Rocket Flight, in: American Rocket Society Journal, Bd. 22, Nr. 5, Sept. / Okt. 1952, S. 269 ff.
- Haley, Andrew G.*: Space Law and Government, New York 1963; abk. Haley: Space Law.
- Recent Developments in Space Law and Metalaw — Work of International Groups, in: Harvard Law Record, Bd. 24, Nr. 2, 2nd Special Supplement, 7. Februar 1957, S. 1 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 93 ff. und Coll. IV, S. 417 ff.
- Space Exploration, The Problem of Today, Tomorrow and in the Future, in: Coll. II, S. 44 ff.
- The Law of Space and Outer Space, in: Law Review Digest, Bd. 10, Juli / August 1960, S. 79 ff.
- Survey of Legal Opinions on Extra-terrestrial Jurisdiction, in: US Sen Symp 1961, S. 719 ff.; auch in: Coll. III, S. 37 ff.
- Handbook*: Handbook of Astronautical Engineerings, hrsg. Heinz Hermann Koelle, New York - Toronto - London 1961.
- Handbuch*: Handbuch der Astronautik, hrsg. Karl Schütte / Hans K. Kaiser, Konstanz 1958/64 (15 Hefte).
- Haupt, Günter*: Der Luftraum, Eine staats- und völkerrechtliche Studie, Diss. Breslau 1931.

- Heiskanen, Moritz*: Physical Geodesy, San Francisco - London 1967.
- Heydte, Friedrich-August Freiherr von der*: Discovery, Symbolic Annexation and Virtual Effectiveness in International Law, in: AJIL, Bd. 29, 1935, S. 448 ff.
- Hingorani, R. C.*: La souveraineté sur l'espace exo-atmosphérique, in: RGA, Bd. 20, 1957, 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.
- Holtzendorff, von*: Handbuch des Völkerrechts (2 Bde.), 1887.
- Homburg, Robert*: Le nouveau droit de l'espace, in: RGAE 1965, Nr. 4, S. 393 ff.
- Hyman, William A.*: Sovereignty over Space, in: Coll. III, S. 26 ff.
- Jacchia, L. G.*: The Upper Atmosphere — Properties of the Upper Atmosphere Determined from Satellite Orbits, in: Philosophical Transactions of the Royal Society of London, A, Bd. 262, 1967, S. 157 ff.
- Jacobini, H. B.*: Effective Control as Related to the Extension of Sovereignty in Space, in: Journal of Public Law, Bd. 7, 1958, S. 97 ff.
- Jaenicke, Günther*: Völkerrechtsquellen, in: Wörterbuch des Völkerrechts, hrsg. Strupp / Schlochauer, Berlin 1960/61, Bd. III, S. 766 ff.
- Jastrow, R. / Kyle, H.*: Geophysical and Astrophysical Fundamentals, The Earth Atmosphere, in: Handbook, Nr. 2.1.
- 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.
- International Law and Activities in Space, in: ICLQ, Bd. 5, 1956, S. 99 ff.; auch in: US Sen Symp 1959, S. 90 ff. und US Sen Symp 1961, S. 33 ff.
- Jennings, R. Y.*: The Caroline and McLeod Cases, in: AJIL, Bd. 32, 1938, S. 82 ff.
- Jessup / Taubenfeld*: Controls of Outer Space and the Antarctic Analogy, New York 1959.
- Joeden, Johanna*: Die Funksendefreiheit der Staaten, Teil I, Äthersouveränität oder Ätherfreiheit, in: JIR, Bd. 3, 1954, S. 85 ff.
- Johnson, D. H. N.*: The Effect of the Resolutions of the General Assembly of the U.N., in: BYBIL, Bd. 32, 1955/56, S. 97 ff.
- Johnson, John A.*: The Future of Manned Space Flight and the „Freedom“ of Outer Space, in: New York Law Journal, Bd. 148, Nr. 51—52, 12./13. September 1962, S. 4.
- Jordan / Eggert / Kneissl*: Handbuch der Vermessungskunde, Bd. IV (Mathematische Geodäsie. Landesvermessung), Erste Hälfte (Die Figur der Erde und die geodätischen Bezugsflächen), Stuttgart 1956—59; Bd. V (Astronomie und physikalische Geodäsie. Erdmessung), Stuttgart 1956—59.
- Kelsen, Hans*: General Theory of Law and State, Cambridge 1949.
- King-Hele, Desmond*: The Shape of the Earth, in: Scientific American, Oktober 1967, S. 67 ff.

- Kislov, A.K. / Krylov, S.B.: Gosudarstvennyj suverenitet na vozdušnoe prostranstvo: obščepriзнанныj princip meždunarodnogo prava, in: MŽ, Bd. 2, 1956, Nr. 3, S. 34 ff.; engl. Übers.: State Sovereignty in Airspace, in: International Affairs, Bd. 2, 1956, Nr. 3, S. 35 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 1037 ff.
- Knauth, Arnold W.: Legal Problems of Outer Space in Relation to the United Nations, in: US Sen Symp 1961, S. 252 ff.
- Köhnlein: On the Gravity Gradient at Satellite Altitudes, in: Smithsonian Astrophysical Observatory, Special Report 246, 28. Juli 1967.
- Korovin, Evgenij A.: O meždunarodnom režime kosmičeskogo prostranstva, in: MZ Bd. 5, 1959, Nr. 1, S. 71 ff.; engl. Übers.: International Status of Cosmic Space, in: US Sen Symp 1961, S. 1062 ff.; auch in: International Affairs, Bd. 5, 1959, Nr. 1, S. 53 ff.
- Vozdušnyj špionáž i meždunarodnoe pravo (Luftspionage und Völkerrecht), in: MZ, Bd. 6, 1960, Nr. 6, S. 74 ff.
- Kosovskij, V. J.: Meždunarodnoe pravo (Völkerrecht), Moskau 1955 und 1957.
- Kovalev, F. N./Čeprov, I. I.: Iskusstvennye sputniki i meždunarodnoe pravo, in: SovEžMP, 1958/59, S. 128 ff.; engl. Übers.: Artificial Satellites and International Law, a.a.O., S. 145 ff.
- O razrabotke pravovyh problem kosmičeskogo prostranstva (Die Ausarbeitung von Rechtsproblemen des Weltraums), in: SovGIP, Bd. 30, 1960, Nr. 7, S. 130 ff.
- Krafft, A. Ehrlicke: Ascent and Descent of Rocket Vehicles, in: Handbuch, S. 235 ff.
- Kroell, Joseph: Traité de droit international public aérien, Bd. 1, Paris 1934.
- Einem Weltraumrecht entgegen, in: ZLR, Bd. 1, 1952, S. 246 ff.
- Eléments créateurs d'un droit astronautique, in: RGA, Bd. 16, 1953, S. 222 ff.
- Krüger, Herbert: Allgemeine Staatslehre, 2. Aufl., Stuttgart - Berlin - Köln - Mainz 1966.
- 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.
- Kuchеров, Samuel: Legal Problems of Outer Space, USA and Soviet Viewpoints, in: Coll. II, S. 64 ff.
- Küchenhoff, Günther: Rechtsphilosophische Grundlagen des kosmischen Rechts, in: Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie, Bd. 51, 1965, S. 449 ff.
- Kuhfeld, Albert M.: The Space Age Legal Dilemma, in: US Sen Symp 1961, S. 773 ff.
- Kunz, Josef L.: Protest, in: Wörterbuch des Völkerrechts, hrsg. Strupp / Schlochauer, Berlin 1960/61, Bd. II, S. 810 ff.
- Lall, S. S.: Space Exploration — Some Legal and Political Aspects, in: Coll. II, S. 75 ff.
- Landolt / Börnstein 1952: Zahlenwerte und Funktionen, 6. Auflage, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1952, Bd. III (Astronomie und Geophysik); abk. Landolt / Börnstein 1952;

- Landolt / Börnstein* 1965: Zahlenwerte und Funktionen, Neue Serie, Berlin - Heidelberg - New York 1965, Gruppe 6 (Astronomie und Astrophysik), Bd. 1.
- Lapradelle*, Paul Geouffre de: La frontière, Diss. Paris 1928.
- Les frontières de l'air, in: RdC, Bd. 86, 1954, II, S. 121 ff.
- La charte de l'espace et des corps célestes, in: RGAE 1967, Nr. 2, S. 131 ff.
- Lemoine*, Maurice: Traité de Droit Aérien, Paris 1947; abk. Lemoine: Traité.
- Leopold*, G. Vernon / *Scafuri*, A. L.: Orbital and Superorbital Space Flight Trajectories — Jurisdictional Touchstones for a United Nations Space Authority, in: US Sen Symp 1961, S. 520 ff.
- Lipson*, Leon / *Katzenbach*, Nicholas de: National Sovereignty in Outer Space, in: Harvard Law Review, Bd. 74, 1961, S. 1154 ff.
- Lundquist*, C. A.: The Solar System, in: Handbook, Nr. 2.3.
- Lycklama a Nijeholt*: Air Sovereignty, Den Haag 1910.
- Marcoff*, Marco G.: La condition juridique du domaine aérien, Diss. Freiburg / Schweiz 1943.
- Martial*, J. A.: State Control of the Airspace over the Territorial Sea and Contiguous Zone, in: Canadian Bar Review 1952, S. 245 ff.
- Matesco Matte*, Nicolas: Traité de droit aérien-aéronautique, Paris 1964; abk. Matte: Traité.
- McDougal*, Myres S. / *Lasswell*, Harold D. / *Vlasic*, Ivan A.: Law and Public Order in Space, New Haven - London 1963; abk. McDougal / Lasswell / Vlasic: Space Law.
- Meili*, Friedrich: Das Luftschiff im internen Recht und Völkerrecht, Zürich 1908.
- Meyer*, Alex: Die Freiheit der Luft als Rechtsproblem, Zürich 1944; abk. Meyer: Die Freiheit der Luft.
- Rechtliche Probleme des Weltraumfluges, in: ZLR, Bd. 2, 1953, S. 31 ff.
- Recht im Weltraum, in: ZLW, Bd. 9, 1960, S. 209 ff.
- Remarks on an Article of Prof. J. C. Cooper, in: ZLW Bd. 9, 1960, S. 299 ff.
- Legal Problems of Outer Space, in: JALC, Bd. 28, Fall 1961/62, Nr. 4, S. 339 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 500 ff.
- Die Bedeutung der Festsetzung einer Grenze zwischen Luftraum und Weltraum, in: ZLW, Bd. 11, 1962, S. 106 ff.
- Wirklichkeit und Notwendigkeit der Staatshoheit im Luftraum und Freiheit des Weltraumgebietes, in: ZLW, Bd. 12, 1963, S. 2 ff.
- Der Weltraumvertrag, in: ZLW, Bd. 16, 1967, S. 65 ff.
- Der Begriff „friedlich“ im Lichte des Vertrags über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten der Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums, einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper (Weltraumvertrag), abgeschlossen in London, Moskau und Washington, in: ZLW, Bd. 17, 1968, S. 111 ff.
- Determination of the Scientific Factors for Defining „Outer Space“, in: ZLW, Bd. 18, 1969, S. 49 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, Nr. 1, Juni 1953, S. 5 ff.

- Mil'stejn*, M.: Amerikanske plany voennogo ispol'zovanija kosmosa, in: MŽ, Bd. 5, 1959, Nr. 5, S. 61 ff.; engl. Übers.: The USA Plan Military Use of Outer Space, in: International Affairs, Bd. 5, 1959, Nr. 5, S. 44 ff.
- Ming Min Peng*: Le vol à haute altitude et l'article 1<sup>er</sup> de la Convention de Chicago 1944, in: Revue du Barreau de la Province de Québec, Bd. 12, 1952, S. 277 ff.; auch in: RFDA, Bd. 6, 1952, S. 390 ff.
- Moulton*, Forest Ray: Einführung in die Himmelsmechanik, Leipzig 1927.
- Münch*, Ingo von: Grundfragen des Weltraumrechts, in: Archiv des Völkerrechts, Bd. 8, 1959/60, S. 151 ff.
- Murchison*, John Taylor: The Contiguous Airspace Zone in International Law, Ottawa 1956.
- Nicolet*, M.: The Properties and Constitution of the Upper Atmosphere, in: Ratcliffe, Physics of the Upper Atmosphere, New York - London 1960, S. 17 ff.
- Structure of the Thermosphere, Penns. State Univ. Ionosphere Research Laboratory Science Report 134, 1. Juli 1960.
- Nicolet*, M. / *Mange*, P.: An Introduction to the Study of the Physical Constitution and Chemical Composition of the Upper Atmosphere, Ionospheric Research Laboratory, Penns. State College Contract Nr. AF 19 (122) — 44, April 1952.
- in: G. P. Kuiper, The Earth as a Planet, Chicago 1954, S. 644 ff.
- Nikolaev*, A. N.: Kosmičeskoe prostranstvo i politika SŠA (Der Weltraum und die Politik der USA), in: Mirovaja Ekonomika i meždunarodnye otnošenija, 1959, Nr. 2, S. 31 ff.
- Ochocimskij*, D. E. / *Eneev*, T. M. / *Taratynova*, G. P.: Die Bestimmung der Lebensdauer eines künstlichen Erdsatelliten und Untersuchung der säkularen Störungen seiner Bahn, in: Künstliche Erdsatelliten, 2. Sonderband der Fortschritte der Physik, Berlin 1959, S. 33 ff.
- Oppenheim*, L. / *Lauterpacht*, P.: International Law, A Treatise, 2 Bde., London - New York - Toronto, 7. Aufl. 1948 und 8. Aufl. 1963.
- Osnickaja*, Galina A.: Meždunarodno-pravovye voprosy osvoenija kosmičeskogo prostranstva (Völkerrechtliche Fragen der Eroberung des Welt-raums), in: SovEzMP, Bd. 2, 1959, S. 51 ff.
- Pépin*, Eugène: Space Penetration, in: Proc. ASIL 1958, S. 229 ff.; auch in: US Sen Symp 1959, S. 284 ff. und 1961, S. 232 ff.
- Le droit de l'espace, Paris 1962 (hrsg. Institut International d'Etudes et de Recherches Diplomatiques).
- Pessereau*, Suzanne: Des modifications à la Convention du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne, Diss. Paris 1935.
- Quadri*, Rolando: Introduzione al diritto cosmico, in: Atti del 1<sup>o</sup> Convegno Nazionale di Diritto Cosmico, S. 13 ff.
- Droit international cosmique, in: RdC, Bd. 98, 1959, III, S. 509 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 ff. und 1961, S. 463 ff.
- Rauchhaupt*, Fr. W. von: World Space Law, The Basic Principles for its Codification, in: Coll. II, S. 125 ff.

- Reintanz, Gerhard*: Weltraumrecht, Berlin 1967.
- *Air Space and Outer Space*, in: US Sen Symp 1961, S. 1134 ff.
- Riese, Otto*: Luftrecht, Das internationale Recht der zivilen Luftfahrt unter besonderer Berücksichtigung des Schweizer Rechts, Stuttgart 1949.
- Rinck, Gerd*: Recht im Weltraum, in: ZLW, Bd. 9, 1960, S. 191 ff.
- Rivoire, Jean*: Design for a Law of Space, in: Coll. I, S. 97 ff.
- Roberts, Charles*: Outer Space and National Sovereignty, in: Air University Quarterly Review, Bd. 12, Nr. 1, Frühjahr 1960, S. 53 ff.
- Rolland*: La télégraphie sans fil et le droit des gens, in: RGDIP, Bd. 13, 1906, S. 58 ff.
- Roper, Albert*: La Convention Internationale du 13 octobre 1919 portant réglementation de la navigation aérienne, Paris 1930; abk. Roper: La Convention.
- Roy, P. K.*: Remarks on „Legal Problems of Upper Space“, in: Proc. ASIL 1956, S. 94 ff.; auch in: US Sen Symp 1959, S. 130 ff. und 1961, S. 73 ff.
- Sänger, Eugen*: Raumfahrt, Technische Überwindung des Krieges, Hamburg 1958.
- Raumfahrt, Einige politische Aspekte, in: Außenpolitik, Stuttgart, Juni 1957, Heft 6, S. 370 ff.
- Schick, Franz B.*: Space Law and Space Politics, in: ICLQ, Bd. 10, 1961, S. 681 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.
- 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: Zeitschrift für Völkerrecht und Bundesstaatsrecht 1911, S. 165 ff.
- Seara-Vázquez, Modesto*: Cosmic International Law, Detroit 1965.
- Shawcross, Christopher / Beaumont, K. M.*: On Air Law, 2. Aufl., London 1951; 3. Aufl. London 1966 (2 Bde., hrsg. Kunan / Lester / Martin); abk. Shawcross / Beaumont 1951, bzw. 1966.
- Sloan, M.*: The Binding Force of a „Recommendation“ of the General Assembly of the United Nations, in: BYBIL, Bd. 25, 1948, S. 1 ff.
- Smirnoff, 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.
- Strauß, William S.*: Air Law and Space Law — An Analysis; unveröffentlichter Vortrag an der McGill-Universität 1962.
- Strughold, Hubertus*: Definitions and Subdivisions of Space — Bioastronautical Aspect, in: Coll. I, S. 110 ff.
- Space Equivalent Conditions within the Earth's Atmosphere, in: Physiological Aspects, 1 Astronautica Acta 1955, S. 33 f.
- Spatiography: Geography in Space, in: Missiles and Rockets, Bd. 3, Mai 1958, S. 106 ff.



- Sztucki*, Jerzy: Problemy prawne kosmosu (Fragen des Weltraumrechts), Warschau 1965.
- Ter-Nedden*, Wilhelm: Das internationale Luftverkehrsrecht nach den von Deutschland geschlossenen Abkommen, Diss. Quakenbrück/Hannover 1931.
- Verdross*, Alfred: Völkerrecht, Wien, 5. Aufl. 1964.
- Verplaetse*, Julian G.: International Law in Vertical Space: Air, Outer Space, Ether; South Hackensack, N. J. (USA), 1960; abk. Verplaetse: Space Law.
- Sur les sources du droit de l'espace extérieur, in: RGAE 1966, Nr. 3, S. 278 ff.
- Virally*, M.: La valeur juridique des recommandations des organisations internationales, in: AFDI 1956, S. 66.
- Vogt*, Heinrich: Außergalaktische Sternsysteme und Struktur der Welt im Großen, Leipzig 1960.
- Wegerdt*, Alfred: Luftrecht, Berlin 1936.
- Wilson*, Robert R.: Some Aspects of Treaty Interpretation, in: AJIL, Bd. 33, 1939, S. 541 ff.
- Woetzel*, Robert K.: Die internationale Kontrolle der höheren Luftschichten und des Weltraums, Bad Godesberg 1960.
- Wright*, Quincy: The Prevention of Aggression, in: AJIL, Bd. 50, 1956, S. 514 ff.
- Legal Aspects of the U-2 Incident, in: AJIL, Bd. 54, 1960, S. 836 ff.
- Espionage and the Doctrine of Non-Intervention in Internal Affairs, in: Stanger (Hrsg.), Essays on Espionage and International Law, S. 3 ff.
- Zadorožnyi*, G. P.: Osnovnye problemy nauky kosmičeskogo prava (Grundlegende Probleme der Weltraumrechtswissenschaft), in: Korovin (Hrsg.), Kosmos i meždunarodnoe pravo (Kosmos und Völkerrecht), S. 23 ff.
- Zarges*, Axel: Die Grenze des Staatsgebiets im Luftraum unter Berücksichtigung von Fragen des Weltraums, Diss. Marburg 1959.
- Zitelmann*, Ernst: Luftschiffahrtsrecht, Leipzig 1910.
- Žukov*, G. B.: Plany kosmičeskogo špionaža i meždunarodnoe pravo, in: MŽ, Bd. 6, 1960, Nr. 10, S. 72 ff.; engl. Übers.: Space Espionage Plans and International Law, in: International Affairs, Bd. 6, 1960, Nr. 10, S. 53 ff.; auch in: US Sen Symp 1961, S. 1095 ff.
- Kosmičeskie polety i problema vysotnoj granicy suvereniteta (Weltraumflüge und die Frage der Obergrenze der Hoheit), in: SovGiP, Bd. 37, 1967, Nr. 2, S. 54 ff.