



Universität Potsdam



Cornelius Vogt

## Strategische Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik



Cornelius Vogt  
Strategische Aspekte deutscher  
Weltraumsicherheitspolitik



Cornelius Vogt

Strategische Aspekte deutscher  
Weltraumsicherheitspolitik

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

### **Universitätsverlag Potsdam 2012**

<http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm>

Universitätsverlag Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Tel. +49 (0)331 977 2533, Fax -2292

E-Mail: [verlag@uni-potsdam.de](mailto:verlag@uni-potsdam.de)

Die Schriftenreihe **WeltTrends Thesis**

wird herausgegeben von Prof. Dr. habil. Jochen Franzke,  
Universität Potsdam, im Auftrag von WeltTrends e.V.

Band 13 (2012)

Cornelius Vogt: Strategische Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik  
Zugl.: Potsdam, Univ., Magisterarbeit, 2011

Produktionsleitung: Tim Haberstroh

Lektorat und Satz: perTEXT – Enrico Wagner

Druck: docupoint GmbH Magdeburg

Umschlagabbildungen: 1. ESA (P. Carril); 2. und 3. DLR (CC-BY 3.0)

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Nutzungsrechte liegen bei WeltTrends e.V.

ISSN (print) 1866-0738

ISSN (online) 2191-1673

ISBN 978-3-86956-184-4

Zugleich online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam

URL <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2012/5928/>

URN [urn:nbn:de:kobv:517-opus-59287](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus-59287)

[<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus-59287>]

# Inhalt

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>2 Sicherheitspolitik, Weltraum und Strategie</b>	<b>15</b>
2.1 Deutsche Sicherheitspolitik, Weltraum und Strategie	15
2.2 Forschungsstand und Methodik	22
2.3 Hypothesen	27
<b>3 Deutsche Weltraumsicherheitspolitik</b>	<b>29</b>
3.1 Umfeld und Determinanten deutscher Weltraumsicherheitspolitik	29
3.1.1 Historisch-rechtliche Aspekte	29
3.1.2 Europäischer Kontext	37
3.1.3 Internationales Umfeld	44
3.2 Interessen und Anwendungsfelder	49
3.2.1 Deutsche Interessen und sicherheitspolitischer Nutzen des Weltraums	49
3.2.2 Erdbeobachtung	53
3.2.3 Kommunikation	56
3.2.4 Navigation	57
3.2.5 Weltraumlage	58
3.2.6 Raumtransport	62
3.2.7 Militärische Weltraumnutzung	63
3.2.8 Dual-Use	66
3.3 Zugang und Verweigerung des Zugangs zum Weltraum	68
3.4 Weltraumabhängigkeit und Vulnerabilität	70
<b>4 Zusammenfassung: Strategische Bedeutung deutscher Weltraumsicherheitspolitik</b>	<b>73</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>77</b>
<b>Anhang</b>	<b>87</b>

# Danksagung

Diese Arbeit wäre ohne die Unterstützung vieler Personen so nicht möglich gewesen. Deshalb möchte ich an dieser Stelle die Gelegenheit nutzen, danke zu sagen.

Meinem Erstbetreuer Prof. Dr. habil. Raimund Krämer danke ich dafür, mir eine hartnäckige und zugleich fruchtbare „Reibfläche“ geboten zu haben, die mich mehr als alles andere zum Denken und Überdenken meines Konzeptes für diese Arbeit herausforderte.

Meinem Zweitbetreuer Dr. Markus Lederer bin ich zu Dank verpflichtet, weil er trotz seiner sonstigen Arbeitsbelastung die Betreuung dieser Arbeit angenommen hat. Mir ist bewusst, dass dies unter den Dozenten keine Selbstverständlichkeit ist.

Ich bin meinen Interviewpartnern außerordentlich dankbar dafür, sich in sehr ausführlicher Form für meine Fragen Zeit genommen zu haben. Mein besonderer Dank gilt Oberst i. G. Harald Borst, der mir einen unverhofften Besuch im Weltraumlagezentrum der Bundeswehr in Uedem ermöglichte und mir wertvolle Einblicke erlaubte. Fregattenkapitän Sascha Rackwitz danke ich für seine vielfältige Unterstützung.

Meiner Chefin Svenja Sinjen, Leiterin des „Berliner Forum Zukunft“ des Forschungsinstituts der DGAP, möchte ich für die eingeräumte Freiheit, das entgegengebrachte Verständnis und viele wertvolle Hinweise im Zusammenhang mit dieser Arbeit danken. Meiner Kollegin Dr. Jana Puglierin danke ich für die Überlassung wichtiger Quellen.

Für wertvolle Anregungen und erhellende Telefonate danke ich Generalmajor a. D. Siegfried Poschwatta.

Ganz besonders möchte ich meinen Eltern für den familiären Rückhalt und die ausgestrahlte Zuversicht danken.

Schließlich danke ich meiner Freundin Lulu für ihre unendliche Geduld und das offene Ohr in allen abgedrehten Weltraumfragen.



Cornelius Vogt, geb. 1984, studierte von 2004 bis 2011 Politikwissenschaft, Internationale Beziehungen und Anthropogeographie an der Universität Potsdam, der Humboldt-Universität zu Berlin, der University of California Los Angeles und dem Institut d'Études Politiques de Lille. Seit 2011 arbeitet Cornelius Vogt als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik. Seine Schwerpunkte sind die europäische und deutsche Sicherheits- und Verteidigungspolitik sowie die zivile und militärische Luft- und Raumfahrtspolitik.

Kontakt: [cornelius.vogt@gmail.com](mailto:cornelius.vogt@gmail.com)

# Welt Trends Thesis

## ***Publikation von Abschlussarbeiten***

***Seit zwei Jahrzehnten*** betreuen wir akademische Veröffentlichungen. Seit drei Jahren publizieren wir in der Reihe **WeltTrends Thesis** studentische Abschlussarbeiten (Magister-, Diplom- und Bachelorarbeiten) mit dem Schwerpunkt internationale Beziehungen und vergleichende Länderstudien in einer ansprechenden Form.

***Unser Angebot:*** WeltTrends übernimmt Lektorat, Satz und Werbung. Der Universitätsverlag Potsdam realisiert die Buchpublikation sowie die Online-Veröffentlichung auf dem zertifizierten Publikationsserver der Universität Potsdam und den Nachweis in den relevanten bibliographischen Datenbanken und Bibliothekskatalogen. Sie erhalten zehn Autorenexemplare, weitere Exemplare gibt es zum Sonderpreis.

***Die Kosten*** liegen für Sie deutlich unter den üblichen Verlagsangeboten. Ein Beispiel: Bei einem Umfang von 100 Seiten und bei einer Auflage von 50 Exemplaren kostet dies 500 Euro. Die konkreten Konditionen, z. B. mit Farbfotos oder in englischer Sprache, werden nach Vorlage des Manuskripts abgesprochen.

### ***Bisher erschienen:***

- 1 | Kolleck: FTAA/ALCA – Von Alaska bis Feuerland?
- 2 | Die „dritte Generation“ – „Trzecie pokolenie“
- 3 | Kube: Immigration und Arbeitskämpfe in den USA
- 4 | Krämer: Die Politik Deutschlands in der Kosovofrage
- 5 | Bar: Wasserkonflikte in Zentralasien
- 6 | Iro: UN Peacebuilding Commission in Sierra Leone
- 7 | Dittrich: Die FDP und die deutsche Außenpolitik
- 8 | Chinalski: Regional Governance in der Oder-Partnerschaft
- 9 | Kolanoski: Die Entsendung der Bundeswehr ins Ausland
- 10 | Kaltschew: Das politische System Kenias
- 11 | Wernert: Die Rolle der Afrikanischen Union
- 12 | Klein: Rechtspopulistische Parteien in Regierungsbildungsprozessen
- 13 | Vogt: Strategische Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik

---

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Jochen Franzke 0331 977 3414 (j.franzke@welttrends.de)

Büro WeltTrends 0331 977 4540 (redaktion@welttrends.de)

www.welttrends.de

# Abkürzungsverzeichnis

AA	Auswärtiges Amt
ASAT	Anti-Satelliten-Waffe
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMI	Bundesministerium des Innern
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BND	Bundesnachrichtendienst
CoC	Code of Conduct
COPUOS	United Nations Committee on the Peaceful Use of Outer Space
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
EDRS	European Data Relay Satellite
ESA	European Space Agency
EU	Europäische Union
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
EUSC	European Union Satellite Centre
GEO	Geostationärer Orbit
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GPS	Global Positioning System
IISS	International Institute for Strategic Studies
ITU	International Telecommunication Union
KSA	Kommando Strategische Aufklärung
LCT	Laser Communication Terminal
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NAVSTAR	Navigational Satellite Timing and Ranging
NSP	National Space Policy

PRS	Public Regulated Service (Galileo)
SM-3	Standard Missile 3
SSN	Space Surveillance Network
SWP	Stiftung Wissenschaft und Politik
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
TIRA	Tracking and Imaging Radar
VN	Vereinte Nationen
WRLageZ	Weltraumlagezentrum der Bundeswehr
WRV	Weltraumvertrag von 1967
ZKI	Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation



# 1 Einleitung

*„In the twenty-first century, space has replaced the seas as the ultimate frontier for commerce, technology, and national security.“*

The Institute for Foreign Policy Analysis<sup>1</sup>

Weltraumbasierte Anwendungen haben vielfältigen Einzug in den Alltag unserer Gesellschaft gehalten. Mit wachsender Nutzung des Weltraums ist auch unsere Abhängigkeit von ihm gestiegen. Globale Logistik und moderner Infrastrukturbau sind ohne das satellitengestützte *Global Positioning System* (GPS) schwer vorstellbar. Das hochpräzise, synchronisierte Zeitsignal des GPS bildet die Grundlage für Transaktionen auf globalen Finanzmärkten. Satellitengestützte Kommunikation – auch über riesige Distanzen oder in abgelegene Gegenden – überrascht heute niemanden mehr. Dass Telekommunikation aus betriebswirtschaftlichen Gründen inzwischen selbst über kürzeste Distanzen via Satellit abläuft, unterstreicht lediglich unsere enge Beziehung zum Weltraum. In Deutschland hängt sogar ein Teil<sup>2</sup> der Staatseinnahmen durch die streckengenaue, satellitengestützte Erhebung der LKW-Maut direkt von der Weltraumnutzung ab. Hinzu kommen viele weitere Anwendungsbereiche wie Wettervorhersage, Klimamodelle, Prospektion von Bodenschätzen, Präzisionslandwirtschaft und Kartierung. Daneben nimmt die militärische Nutzung des Weltraums weiterrapide zu. Der inzwischen erreichte Grad der militärischen Abhängigkeit vom Weltraum ist dabei mitunter besorgniserregend, weil gleichzeitig auch die militärische Verwundbarkeit steigt.

Die skizzierte Entwicklung allein bildet jedoch nicht den Anlass, diesen thematischen Rahmen für diese Magisterarbeit zu wählen. Der Ansporn dazu rührt vielmehr aus der Mutmaßung, dass unsere Abhängigkeit vom Weltraum bisher nicht die ihrer Bedeutung angemessene Beachtung im gesellschaftlichen, politischen und auch wissenschaftlichen Feld gefunden hat. Insbesondere die sicherheitspolitische Dimension der Raumfahrt bedarf in Deutschland noch deutlich stärkerer Beachtung und eingehenderer Untersuchung, speziell aus sozialwissenschaftlicher Perspektive, wenngleich sie in jüngster Zeit durch die Bun-

- 1 The Institute for Foreign Policy Analysis (Hrsg.) (2009): Report. Independent Working Group on Missile Defense, the Space Relationship, & the Twenty-First Century, Cambridge, MA und Washington, D.C., S. vi.
- 2 Einnahmen aus der LKW-Maut betragen 2009 4,41 Mrd. Euro. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010): LKW-Mautumsätze für 2009 liegen vor, Pressemitteilung 013/2010 vom 20.01.2010, Berlin.

desregierung<sup>3</sup> sichtbar aufgewertet wurde. Diese Magisterarbeit soll einen Beitrag zur politikwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der sicherheitspolitischen Dimension der Raumfahrt in Deutschland leisten. Insofern widmet sich diese Arbeit sowohl einem raumfahrt- als auch einem sicherheitspolitischen Thema. An erster Stelle wird aber die sicherheitspolitische Untersuchung stehen.

In der Arbeit wird der Begriff „Weltraumsicherheitspolitik“ anstatt „Raumfahrtsicherheitspolitik“ verwendet. Es ist durchaus zu hinterfragen, ob einer einzelnen Domäne – dem „Weltraum“ – überhaupt eine eigene Sicherheitspolitik zu widmen ist und ob nicht vielmehr die mit dem Weltraum verbundenen Anwendungen mit dem Begriff „Raumfahrt“ hervorgehoben werden sollen. In Anlehnung an die englisch- und französischsprachigen Begriffe „*Space Policy*“ und „*Politique spatiale*“ wird in dieser Arbeit der Begriff „Weltraumsicherheitspolitik“ verwendet.

Auf Grundlage wissenschaftlicher Fachliteratur, deutscher und internationaler Regierungsdokumente sowie selbst durchgeführter Experteninterviews mit Vertretern aus Wissenschaft, Ministerien, Wirtschaft, Bundeswehr und europäischen Institutionen werden in dieser Arbeit die strategischen Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik identifiziert, abgegrenzt und analysiert. Den gedanklichen Ausgangspunkt der Arbeit bildet das Basiskonzept deutscher Sicherheitspolitik, das durch das Begriffspaar des „erweiterten Sicherheitsbegriffs“ und der „vernetzten Sicherheit“ charakterisiert ist. Darauf aufbauend wird im zweiten Kapitel der für die Arbeit zentrale Terminus der „Weltraumsicherheitspolitik“ begrifflich hergeleitet und definiert. Es schließt sich eine theoretisch-konzeptionelle Betrachtung des Konzeptes der „Gesamtstrategie“ mit Rückgriff auf bekannte Autoren wie Beaufre, Clausewitz, Gray, Hart und Luttwak an. Ziel dieser Betrachtung ist es, das begrifflich zweigeteilte Thema der Arbeit in analysierbare Unterfragestellungen aufzubrechen.

Das dritte Kapitel, das gleichsam den empirischen Anteil der Arbeit darstellt, gliedert sich in vier Unterkapitel. Im ersten Unterkapitel (3.1) wird das Feld abgesteckt, in dem sich deutsche Weltraumsicherheitspolitik bewegt. Dem Kapitel liegt die Annahme zu Grunde, dass sich die Grenzen deutscher Weltraumsicherheitspolitik insbesondere aus historisch-rechtlichen Entwicklungen, dem europäischen und dem internationalen Umfeld ergeben. Der Logik einer strategischen Betrachtung folgend, werden im zweiten Unterkapitel (3.2) die deutschen (Sicherheits-)Interessen im Hinblick auf den Weltraum und die wichtigsten Anwendungsfelder vorgestellt. In den Abschnitten über die kon-

3 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 18 ff.

kreten Anwendungsfelder deutscher Weltraumsicherheitspolitik soll dargestellt werden, welche Mittel und Instrumente der Bundesrepublik zur Verfügung stehen. Das Kapitel 3.2.8 beschäftigt sich zusätzlich mit der nahezu allen Raumfahrtanwendungen innewohnenden *Dual-Use*-Problematik. Das dritte Unterkapitel (3.3) behandelt die Chancen und Risiken einer Politik des Zugangs und der Verweigerung des Zugangs zum Weltraum („*Access and Denial*“). Im vierten Unterkapitel (3.4) soll grob das Verhältnis der Abhängigkeit vom Weltraum und der daraus erwachsenden Verwundbarkeit skizziert werden, da es für eine Betrachtung der strategischen Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik bedeutsam ist und sich dementsprechend auch in den Hypothesen der Arbeit (Kap. 2.3) wiederfindet.

Im vierten Kapitel werden die Erkenntnisse zusammengefasst und abschließend Rückbezug zu den Ausgangshypothesen hergestellt. Dabei wird sowohl die Rolle der Weltraumsicherheitspolitik für die übergeordnete deutsche Sicherheitspolitik bewertet als auch die deutsche Weltraumsicherheitspolitik in den gesamtstrategischen Rahmen eingeordnet.

Im Sommer 2010 hatte ich am Rande eines exklusiven Hintergrundgesprächskreises der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik zum neuen strategischen Konzept der NATO die Gelegenheit, mit einem potenziellen Interviewpartner für diese Magisterarbeit Kontakt aufzunehmen und mit ihm über das Rahmenthema der Arbeit – deutsche Weltraumsicherheitspolitik – zu sprechen. Zu Beginn dieses ersten Gesprächs stellte er die Frage: „Gibt es denn eine deutsche Weltraumsicherheitspolitik?“

Bis dahin war ich davon ausgegangen, dass das Vorhandensein einer deutschen Weltraumsicherheitspolitik eine Grundbedingung meines Magisterarbeitsthemas darstellte. Ohne auf die Schnelle eine adäquate Antwort auf diese fundamentale Frage finden zu können, setzte ich meine Recherche zu dem Thema fort. Gleichwohl begleitete mich fortan die prinzipielle Frage nach der Existenz einer deutschen Weltraumsicherheitspolitik. Dies ist keineswegs irgendeine, sondern eine ganz reale Frage, was mir spätestens in dem Moment klar wurde, als zwei weitere Interviewpartner ebendiese Frage als Reaktion auf die Interviewanfrage stellten.

Am 1. Dezember 2010 wurde die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung in Berlin vorgestellt. Sie nimmt in dieser Form erstmals umfassend und explizit Bezug auf die sicherheitspolitische Dimension der Raumfahrt. Die Zeit war reif, die deutsche Raumfahrtstrategie darzulegen und klare Ziele auch öffentlich zu formulieren. Es zeigt, dass die Bundesregierung der Raumfahrt im Allgemeinen und den sicherheitspolitischen Implikationen eine wachsende Bedeutung beimisst und es unterstreicht die Relevanz des Themas.



## 2 Sicherheitspolitik, Weltraum und Strategie

### 2.1 Deutsche Sicherheitspolitik, Weltraum und Strategie

Seit der Wiedervereinigung hat sich Deutschlands sicherheitspolitischer Handlungsrahmen fortwährend gewandelt<sup>4</sup> und erweitert. Deutliches Indiz für diese Ausweitung ist die gestiegene Zahl von Auslandseinsätzen der Bundeswehr. Doch nicht nur die Zahl der Auslandseinsätze ist nach der Wiedervereinigung schnell gewachsen, auch ihr Charakter hat sich verändert. Die Aufträge der Bundeswehr haben sich diversifiziert. In zunehmendem Maße setzt die Bundesrepublik ihre sicherheitspolitischen Instrumente, von denen die Bundeswehr nur eines ist, weltweit für friedenserhaltende und friedensschaffende Aufgaben ein.<sup>5</sup>

Das Verständnis von Sicherheit hat dabei ebenfalls einen Wandlungsprozess erfahren. In einem Beitrag in *Foreign Affairs* im Jahr 1989 mit dem Titel *Redefining Security* schreibt Jessica Tuchman Mathews „Global developments now suggest the need for (...) national security to include resource, environmental and demographic issues.“<sup>6</sup> Der erweiterte Sicherheitsbegriff ist freilich keine Erfindung der späten 1980er Jahre. Schon im Weißbuch 1975/1976<sup>7</sup> finden sich Hinweise auf diesen Ansatz in Deutschland. Erst mit der Wiedervereinigung, dem Ende der Blockkonfrontation sowie der damit veränderten Sicherheitslage in Europa konnte sich in Deutschland sukzessive der Gedanke der erweiterten Sicherheit auch in der Breite durchsetzen. In diesem Verständnis schließt Sicherheit sowohl „klassische“ militärische Aspekte als auch wirtschaftliche, soziale und ökologische Gesichtspunkte ein.<sup>8</sup> Von erweiterter Sicherheit ist häufig auch dann die Rede, wenn hervorgehoben werden soll, dass einem sicherheitspolitischen Problem nicht allein mit militärischen Mitteln beizukommen ist oder das Militär als Instrument der Politik zur Lösung

4 „In kaum einem anderen Feld hat sich die Lage Deutschlands durch die Vereinigung gravierender verändert als in der Sicherheitspolitik.“; Hellmann, Gunther (2007): Sicherheitspolitik, in: Schmidt, Siegmund / Hellmann, Gunther / Wolf, Reinhard (Hrsg.): Handbuch zur deutschen Außenpolitik, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 616.

5 Chiari, Bernhard (2010): Einleitung, in: Chiari, Bernhard / Pahl, Magnus (Hrsg.): Wegweiser zur Geschichte. Auslandseinsätze der Bundeswehr, Paderborn u. a., Ferdinand Schöningh, S. 13 ff.

6 Mathews, Jessica Tuchman (1989): *Redefining Security*, in: *Foreign Affairs*, 68, H. 2 (Spring 1989), S. 162. Mathews war von 1977–1979 Mitglied des Nationalen Sicherheitsrates während der amerikanischen Präsidentschaft James Earl „Jimmy“ Carters. Richard Ullman hat bereits 1983 einen Artikel mit selbigem Titel und ähnlicher inhaltlicher Ausrichtung publiziert: Ullman, Richard (1983): *Redefining Security*, in: *International Security* 8, H. 1 (Summer 1983), S. 129–153.

7 Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hrsg.): Weißbuch 1975/1976. Zur Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland und zur Entwicklung der Bundeswehr, Bonn, S. 40.

8 Frank, Hans (2001): Sicherheitspolitik in neuen Dimensionen, in: Bundesakademie für Sicherheitspolitik (Hrsg.): Sicherheitspolitik in neuen Dimensionen. Kompendium zum erweiterten Sicherheitsbegriff, Hamburg u. a., Verlag E. S. Mittler & Sohn, S. 18.

eines Konfliktes gänzlich ungeeignet ist. Um beispielweise illegaler Migration, organisierter Kriminalität, Armut oder Pandemien als Quelle von Gewalt und Kriminalität Herr zu werden, bedarf es eines erweiterten Sicherheitsansatzes, der nicht allein auf militärische Mittel begrenzt ist. Ins Gegenteil verkehrt hieße es: „Demjenigen, dem lediglich ein Hammer als Werkzeug zur Verfügung steht, wird jedes Problem wie ein Nagel erscheinen.“ Wer hingegen über ein breites Instrumentarium verfügt, sieht Probleme mit all ihren Facetten und findet adäquate Lösungen.

Im Weißbuch des Bundesministeriums der Verteidigung von 2006 wird aufbauend auf dem erweiterten Sicherheitsbegriff das Konzept der vernetzten Sicherheit hergeleitet. Dort heißt es: „Nicht in erster Linie militärische, sondern gesellschaftliche, ökonomische, ökologische und kulturelle Bedingungen, die nur in multinationalem Zusammenwirken beeinflusst werden können, bestimmen die künftige sicherheitspolitische Entwicklung. Sicherheit kann daher weder rein national noch allein durch Streitkräfte gewährleistet werden. Erforderlich ist vielmehr ein umfassender Ansatz, der nur in vernetzten sicherheitspolitischen Strukturen sowie im Bewusstsein eines umfassenden gesamtstaatlichen und globalen Sicherheitsverständnisses zu entwickeln ist.“<sup>9</sup>

Das Fundament der vernetzten Sicherheit bildet das gemeinsame Lagebewusstsein aller beteiligten Akteure. Ressort- und institutionenübergreifendes Denken, Koordinieren und Handeln werden im vernetzten Sicherheitsansatz vom Ausnahme- zum Regelfall. Da viele Gefährdungen der Sicherheit nicht mehr national eingrenzbar oder lösbar sind, ist multilaterale Abstimmung unumgänglich. Die Bedeutung der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge, die eng mit dem Konzept vernetzter Sicherheit verbunden ist, erschließt sich in zweifacher Hinsicht. Einerseits meint gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge die übergeordnete Zielsetzung der Erreichung von Sicherheit in allen Bereichen des Staates, andererseits verweist sie auf den abgestimmten Einsatz aller dem Staat zur Verfügung stehenden Instrumente zur Erreichung dieser Zielsetzung. Dies schließt u. a. diplomatische, wirtschaftliche, entwicklungspolitische, polizeiliche und militärische Mittel für die innere und äußere Sicherheit ein.

Sicherheit kann grundsätzlich als subjektiv empfundene<sup>10</sup> „Abwesenheit von Gefährdung“<sup>11</sup> und damit als „Bestand von Werthafem

9 Bundesministerium der Verteidigung (Hrsg.) (2006): Weißbuch 2006 zur Sicherheitspolitik Deutschlands und zur Zukunft der Bundeswehr, Berlin, S. 24.

10 Meier, Ernst-Christoph / Roßmanith, Richard / Schäfer, Heinz-Uwe (2003): Wörterbuch zur Sicherheitspolitik. Deutschland in einem veränderten internationalen Umfeld, 5. Auflage, Hamburg u. a., Verlag E. S. Mittler & Sohn, S. 348.

11 Frei, Daniel / Gaupp, Peter (1978): Das Konzept der „Sicherheit“ – Theoretische Aspekte, in: Schwarz, Klaus-Dieter (Hrsg.): Sicherheitspolitik. Analysen zur politischen und militärischen Sicherheit, Bad-Honeff-Erpel, S. 5.

in der Zeit<sup>12</sup> verstanden werden. Dem liegt die Annahme zu Grunde, dass erstens sicherungswürdige Werte vorhanden sind und diese Werte zweitens real oder potenziell gefährdet sind.<sup>13</sup> In Übereinstimmung damit heißt es im Lexikon der Politikwissenschaft: „Nationale Sicherheit bezeichnet also einen Zustand, in dem keine Bedrohungen für den Wertbestand einer Nation bestehen.“<sup>14</sup> Sicherheitspolitik umfasst daher jene Handlungen, die darauf gerichtet sind „Güter, die zugleich sichernswert, sicherungsfähig und bedroht sind, zu bewahren“.<sup>15</sup>

Weltraumsicherheitspolitik als Teilbereich umfassender Sicherheitspolitik meint mithin jene Handlungen, die der Wahrung sicherungswürdiger, sicherungsfähiger und gefährdeter Güter mit Bezug zum Weltraum dienen. Konkrete Güter sind Systeme, die sich im Weltraum befinden, Bodenstationen und Kommunikationsverbindungen – kurzum Weltrauminfrastruktur – sowie Zugriffsmöglichkeiten auf Anwendungen, die durch diese Infrastruktur ermöglicht werden. Demgemäß bezeichnet Dickow den sichergestellten, „reibungslösen Betrieb welt-raumbasierter Infrastruktur“<sup>16</sup> als Weltraumsicherheit.

Der Begriff Sicherheit wird in unterschiedlichen Nuancierungen<sup>17</sup> verwendet. Die erweiterte Sicherheitskonzeption, die neben anderen Aspekten nach mehr internationaler Koordination verlangt, fußt auf neorealistischen Grundannahmen der internationalen Beziehungen, die gekennzeichnet sind durch die prinzipiell anarchische Struktur des internationalen Staatensystems und den daraus resultierenden Unwägbarkeiten und Gefahren für die nationale<sup>18</sup> Sicherheit.<sup>19</sup> Daraus wird das Erfordernis eines strategischen Ansatzes in der Sicherheitspolitik und damit auch in der Weltraumsicherheitspolitik abgeleitet.

12 Ebd., S.5.

13 Hellmann, Gunther (2007): Sicherheitspolitik, in: Schmidt, Siegmund/Ders./Wolf, Reinhard (Hrsg.): Handbuch zur deutschen Außenpolitik, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 606.

14 Nohlen, Dieter / Schultze, Rainer-Olaf (2005): Lexikon der Politikwissenschaft, 3. Auflage, München, C.H. Beck, S. 597.

15 Hellmann, Gunther (2007): Sicherheitspolitik, in: Schmidt, Siegmund/Ders./Wolf, Reinhard (Hrsg.): Handbuch zur deutschen Außenpolitik, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 607.

16 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 4.

17 Eine gute konzeptionelle Übersicht und Systematisierung unterschiedlicher Sicherheitsansätze findet sich bei: Wæver, Ole (1995): Securitization and Desecuritization, in: Lipschutz, Ronnie D. (Hrsg.): *On Security*, New York, Columbia University Press, S. 46–86.

18 „In diesem Sinne ist der Begriff nationale Sicherheit eine Funktion des Staates, einen Angriff erfolgreich zu überstehen und gegenüber Druck, Drohung und Erpressung nicht nachgeben zu müssen.“ Ziel nationaler Sicherheit sei die Bewahrung der „gesellschaftliche[n] Substanz“. Dettke, Dieter (2004): Militärpolitik/Sicherheitspolitik, in: Woyke, Wichard (Hrsg.): *Handwörterbuch Internationale Politik*, 9. Auflage, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 338. Auf S. 338f. findet sich zudem ein definitorischer Überblick über die Begriffe nationale, kollektive, internationale sowie kooperative Sicherheit.

19 Lipschutz, Ronnie D. (1995): *On Security*, in: Ders. (Hrsg.): *On Security*, New York, Columbia University Press, S. 5 f. Lipschutz selbst ist der konstruktivistischen Schule zuzurechnen.

Im neorealistischen Verständnis stellt der Konflikt zwischen Staaten immer eine Möglichkeit politischen Handelns dar. Strategien kommen zur Anwendung, um diese potenziell konfliktgeladene Situation zu überwinden und dabei so weit wie möglich eigene Interessen durchzusetzen. In einem philosophisch anmutenden Ansatz definiert der französische General und Strategietheoretiker André Beaufre Strategie als „die Kunst der Dialektik der Willen, die Macht zur Lösung ihres Konfliktes zu gebrauchen“<sup>20</sup>. Die Überwindung von Widerstand gehört deshalb zum „Wesen der Strategie“<sup>21</sup>. Auch Edward Luttwak befindet, dass Strategien überall dort zur Anwendung kommen, wo mindestens zwei Parteien interagieren, die in der Lage sind, „nichtregulierte“ Gewalt gegeneinander einzusetzen.<sup>22</sup> Nicht regulierte Gewalt meint jene zwischenstaatliche Gewalt, die ohne eine höhere globale Autorität, ohne ein internationales Gewaltmonopol vorstangeht.

Um das Verhältnis von Politik und Strategie bestimmen zu können, bedarf es zunächst eines Verweises auf den preußischen General und Kriegstheoretiker Carl von Clausewitz, an dem keine Strategiediskussion vorbeikommt. Clausewitz hatte Strategie vor allem in Abgrenzung zur Taktik definiert. Es heißt: „Die Taktik [ist] die Lehre vom Gebrauch der Streitkräfte im Gefecht, die Strategie die Lehre vom Gebrauch der Gefechte zum Zwecke des Krieges.“<sup>23</sup> Damit liefert Clausewitz eine enge Definition von Strategie, die auch als Militärstrategie im Sinne der Feldherrenkunst bezeichnet werden kann, von welcher der Begriff Strategie etymologisch<sup>24</sup> auch abstammt.

Basil Henry Lidell Hart unterscheidet Militärstrategie und höhere Strategie und erweitert<sup>25</sup> damit den inhaltlichen Bezug. Während die Politik die politischen Ziele artikuliert, bedeutet höhere

20 Strategie ist, „*l'art de la dialectique des volontés employant la force pour résoudre leur conflit*“; Beaufre, André (1963): *Introduction à la stratégie*, Paris, Librairie Armand Colin, S. 16.

21 Wagener, Martin (2010): Über das Wesen der Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 48, H. 4 (Juli/August 2010), S. 447.

22 Luttwak, Edward N. (1987): *Strategy. The Logic of War and Peace*, Cambridge, MA und London, The Belknap Press of Harvard University Press, S. 180.

23 Clausewitz, Carl von (1952): *Vom Kriege*, hrsg. von Werner Hahlweg, 16. Auflage, Bonn, Dümmlers Verlag, 1. Auflage 1832, S. 169.

24 Strategie leitet sich vom griechischen *stratós* (Herr) und *ágein* (führen) ab. Die Autorität des Feldherrn beruht auf seiner Fähigkeit, den Überblick über das Kriegsgeschehen zu bewahren. Er weiß die einzelnen Mittel geschickt zum Nutzen des übergeordneten Zieles einzusetzen; vgl. Keller, Patrick/Voje, Julian (2010): Wo bleibt der Masterplan? Auf der Suche nach einer außenpolitischen Strategie, in: *Internationale Politik* 65, H. 5 (September/Oktober 2010), S. 21.

25 Schon bei Clausewitz wird klar, dass die Militärstrategie letztlich dem Primat der Politik zu folgen hat. Besonders bekannt ist die Aussage, dass der Krieg „eine bloße Fortsetzung der Politik mit anderen Mitteln“ ist; Clausewitz, Carl von (1952): *Vom Kriege*, hrsg. von Werner Hahlweg, 16. Auflage, Bonn, Dümmlers Verlag, 1. Auflage 1832, S. 108.

Strategie „eine Art ‚Politik in der Ausführung‘“.<sup>26</sup> Erst die Vorstellung der höheren Strategie oder Gesamtstrategie erlaubt einen geeigneten Zugang zum Konzept der erweiterten Sicherheit, denn dadurch wird die Verengung auf das Militär oder den Krieg als Instrumente der Politik überwunden. Diese Auffassung manifestiert sich in prägnanter Form im Wörterbuch der Vereinigten Stabschefs<sup>27</sup> der USA. *National Strategy*<sup>28</sup> wird dort definiert als „*the art and science of developing and using the political, economic, and psychological powers of a nation, together with its armed forces, during peace and war to secure national objectives.*“<sup>29</sup> In der aktuellen Version des Handbuches von 2010 sucht man vergeblich nach dem Begriff *National Strategy*,<sup>30</sup> findet aber stattdessen den Begriff *National Security Strategy*. Diese Veränderung illustriert, wie sehr die Gesamtstrategie mit dem Konzept nationaler (erweiterter) Sicherheit verwoben ist. Auch Klaus Naumann schreibt in einem bemerkenswerten Artikel zur Strategiefähigkeit deutscher Sicherheitspolitik, dass das Konzept der Gesamtstrategie beim erweiterten Sicherheitsbegriff „implizit mitschwingt“.<sup>31</sup> Strategie umklammert dabei alle zur Verfügung stehenden Mittel zur Erreichung der durch die Politik gesetzten Ziele. Dabei sind nach Raymond Aron gewaltsame und nichtgewaltsame Mittel ausdrücklich gleichermaßen von Bedeutung für eine moderne Definition von Strategie.<sup>32</sup> Das hier diskutierte sicherheitspolitische Strategieverständnis reagiert auf die vielfältigen Unsicherheitsfaktoren, indem es auf einem ebenso vielschichtigen, sicherheitspolitischen Instrumentarium aufbaut.

26 Hart, B. H. Lidell (o. J.): Strategie, Wiesbaden, Rheinische Verlags-Anstalt, S. 396.

27 *Joint Chiefs of Staff* ist auch zu übersetzen mit Vereinigter Generalstab.

28 „*National Strategy*“ ist synonym für „höhere Strategie“ oder „*Grand Strategy*“ zu verwenden. „*Strategy comes into play in any contest of opposing wills even if not a shot is fired in anger. This is the true meaning of what the British call ‚grand strategy‘, the French ‚total strategy‘ or ‚la stratégie de paix/ guerre‘, and the Americans ‚national strategy‘.*“; Buchan, Alastair (1966): *War in Modern Society: An Introduction*, London, C. A. Watts, S. 82.

29 *Joint Chiefs of Staff* (1962): *Dictionary of United States Military Terms for Joint Usage*, Washington, D. C.

30 *Joint Chiefs of Staff* (2010): *Department of Defense. Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1–02*, Washington, D. C. Schaut man unter „*Grand Strategy*“ (S. 156) nach, so wird man auf „*National Security Strategy*“ verwiesen.

31 „Das Strategiekonzept, das im ‚erweiterten Sicherheitsbegriff‘ implizit mitschwingt, bezieht sich auf die ‚*Grand Strategy*‘, auf ein strategisches Gesamtkonzept, das die Politik in den Mittelpunkt stellt, zivilen Anstrengungen das Hauptgewicht zuspricht, das Militär den politischen Zweckbestimmungen unterordnet und im Zusammenhandeln ein Höchstmaß an Kohärenz erzeugen möchte.“; Naumann, Klaus (2009): Wie strategiefähig ist die deutsche Sicherheitspolitik?, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 48/2009 (23.11.2009), S. 15.

32 „*La stratégie désigne aujourd’hui l’utilisation de l’ensemble des moyens violents ou non-violents à la disposition des Etats, avec une perspective plus ou moins longue.*“; Aron, Raymond (1975): *Stratégie et dissuasion*, in: *Défense Nationale*, Januar 1975, S. 9, zitiert bei: Prasuhn, Bernd (1985): *Strategisches Denken in Frankreich und den USA. Ein Vergleich*, Herford, E. S. Mittler & Sohn, S. 26.

Damit ist das Verhältnis von Politik und (Gesamt-)Strategie umrissen. Die Politik bestimmt die Ziele<sup>33</sup>, die Strategie führt unter Ausnutzung des vorliegenden Mitteldispositivs aus. Ziele sind nicht mit Interessen zu verwechseln. Während Ziele „unabhängig vom eigenen Nutzen (...) lediglich eine Richtung angeben“<sup>34</sup>, sind Interessen gerade am eigenen Nutzen oder Vorteil ausgerichtet. Nach Luttwak hat die Definition „nationaler Interessen“ rein gar nichts mit Strategie zu tun, weil sie subjektiv im Laufe des innenpolitischen Prozesses definiert würden. So genannte „nationale Interessen“ seien Vorschläge von im Wettbewerb stehenden, politischen Parteien, die um Zustimmung für ihre jeweiligen Zielstellungen kämpften und sich durch die Etikettierung ihrer Positionen als „nationale Interessen“ mehr Zustimmung erhofften.<sup>35</sup> Der Umstand, dass nationale Interessen zu einem Teil der innenpolitischen Auseinandersetzung gemacht werden, ist jedoch noch nicht der Beweis dafür, dass sie als Element der Strategieentwicklung unnütze sind. Darüber hinaus ist die Diskussion um den Ursprung und die Validität von nationalen Interessen bzw. der Staatsraison älter als die Existenz politischer Parteien.

Eine erfolgreiche Strategie zeichnet sich durch eine ideale Ziel-Mittel-Relation aus. „Das Ziel muss der Gesamtheit der verfügbaren Mittel angepasst sein, und die Mittel, die zum Erreichen von Zwischenzielen eingesetzt werden, müssen deren Wert im Hinblick auf das Endziel entsprechen. Ein Zuviel kann dabei genauso schädlich sein wie ein Zuwenig.“<sup>36</sup> Ziele und Mittel unterliegen also steter gegenseitiger Beeinflussung und sind nicht scharf voneinander zu trennen. Dennoch ist die Ziel-Mittel-Differenzierung für das Konzept der Strategie konstitutiv. Hinzu kommt, dass Ziele und Mittel auf unterschiedlichen Ebenen<sup>37</sup> existieren, die sich ihrerseits gegenseitig beeinflussen. Aus Zielen werden Unterziele abgeleitet, denen wiederum spezifische Instrumente zu ihrer Erreichung zugeordnet werden können.

- 33 Vergleiche Dettkes ähnlich lautende Abgrenzung von Sicherheits- und Militärpolitik: „Handelt es sich in der Sicherheitspolitik in erster Linie um eine Zieldiskussion darüber, wie möglichen von außen kommenden Gefahren, Existenzgefährdungen und Beherrschungsversuchen (...) begegnet werden kann, so geht es in der Militärpolitik vor allem um die verteidigungspolitischen Mittel...“; Dettke, Dieter (2004): *Militärpolitik / Sicherheitspolitik*, in: Woyke, Wichard (Hrsg.): *Handwörterbuch Internationale Politik*, 9. Auflage, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 339.
- 34 Wagener, Martin (2010): Über das Wesen der Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 48, H. 4 (Juli / August 2010), S. 449.
- 35 Luttwak, Edward N. (1987): *Strategy. The Logic of War and Peace*, Cambridge, MA und London, The Belknap Press of Harvard University Press, S. 182.
- 36 Hart, B. H. Lidell (o.J.): *Strategie*, Wiesbaden, Rheinische Verlags-Anstalt, S. 397.
- 37 Colin Gray unterscheidet sechs Ebenen: „*vision, policy, grand strategy, military strategy, operations, tactics*“; Gray, Colin S. (1999): *Modern Strategy*, Oxford und New York, Oxford University Press, S. 21 f.

Weitere Aspekte von Strategie sind die „langfristige Grundsatzplanung“<sup>38</sup> sowie ein hoher Grad an Komplexität, der eine Strategie erst erforderlich macht. „Je komplizierter die Situation, je mehr Akteure und Einflüsse zu berücksichtigen sind, desto schwieriger wird die Aufgabe der Strategieentwicklung – und zugleich umso notwendiger.“<sup>39</sup> In der konkreten Ausgestaltung von Strategie ist zudem darauf zu achten, dass sie nicht als mechanistischer Maßnahmenkatalog statisch zur Anwendung kommt, sondern sich zu jeder Zeit den ständig verändernden Randbedingungen flexibel anpasst. Dazu bedarf es einer Hierarchisierung der Ziele.

Eine Sicherheitspolitik, die mit klar definierten politischen Zielen einem breiten Spektrum an Gefahren mit einem ebenso breiten Spektrum an zivilen und militärischen Mitteln begegnet, ist eng mit dem Begriff der Strategie verbunden.<sup>40</sup> Weltraumsicherheitspolitik als Teil der Sicherheitspolitik trägt ihrerseits dazu bei, die übergeordneten politischen Ziele zu erreichen. Der Weltraum als bloßes Medium ist jedoch nicht strategisch, ebensowenig wie einzelne raumgestützte Anwendungen.<sup>41</sup> Dementgegen können die Effekte einzelner raumgestützter Anwendungen sehr wohl strategisch sein, nämlich in dem Maße, in welchem sie einen wesentlichen (strategischen) Effekt auf die Erreichung einzelner Ziele der Strategie haben.

Nachdem nun das Verständnis der Begriffe „Strategie“ und „strategisch“ dargelegt wurde, ist es möglich, diese Erkenntnisse mit der Fragestellung dieser Arbeit zu verbinden.

Welraumgestützte Anwendungen liegen „quer“ zu den Mitteln der Gesamtstrategie, sei es im politischen, wirtschaftlichen, technologischen und militärischen Bereich. Der Weltraum und welraumgestützte Anwendungen sind von grundsätzlichem und vielfältigem Interesse und Nutzen. Eine Untersuchung der strategischen Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik muss demnach ihren Blick auf die unterschiedlichen Anwendungsfelder der Weltraumnutzung mit sicherheitspolitischem Bezug richten. Darüber hinaus ist das Umfeld potenzieller Widerstände für die eigene Handlungsfreiheit zu untersuchen. Eine Analyse deutscher Weltraumsicherheitspolitik sollte zudem den Versuch unternehmen, die Frage nach den gegenwärtigen deutschen Interessen im Weltraum zu beantworten.

38 Wagener, Martin (2010): Über das Wesen der Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 48, H. 4 (Juli / August 2010), S. 446.

39 Keller, Patrick / Voje, Julian (2010): Wo bleibt der Masterplan? Auf der Suche nach einer außenpolitischen Strategie, in: *Internationale Politik* 65, H. 5 (September / Oktober 2010), S. 21.

40 Freudenberg, Dirk (2008): Sicherheitspolitik und Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 46., H. 2 (März / April 2008), S. 189 f.

41 Luttwak, Edward N. (1987): *Strategy. The Logic of War and Peace*, Cambridge, MA und London, The Belknap Press of Harvard University Press, S. 156 ff.

## 2.2 Forschungsstand und Methodik

Die wissenschaftliche Diskussion über die deutsche Weltraumsicherheitspolitik wird getragen von einem begrenzten Kreis von Experten, die sich zumeist selbst unmittelbar mit dem Weltraum und seiner Nutzung in verschiedenen Bereichen beruflich befassen und daher zu den Praktikern zu zählen sind. Zunächst zu einigen Texten, die sich mit dem Verhältnis von Weltraumnutzung und Sicherheitspolitik beschäftigen: In einem älteren Beitrag, erschienen bei der Deutschen Gesellschaft für Auswärtige Politik, analysiert Stephan Freiherr von Welck, wie bedeutend Satelliten als Instrumente der internationalen Politik sind. Als Beispiele dienen Welck die Auseinandersetzung um Funkfrequenzen und Satellitenpositionen in geostationären Orbits<sup>42</sup> (GEO), Konflikte um die sicherheitspolitische und wirtschaftliche Nutzung von Fernerkundungsdaten zwischen Weltraummächten und weltraumtechnologischen „Habenichtsen“ sowie außen- und sicherheitspolitische Probleme, die im Zusammenhang mit so genannten Mediensatelliten stehen. Welck schlussfolgert schon 1989, dass Satelliten „zu einem zentralen Element der Außen- und Sicherheitspolitik“<sup>43</sup> avanciert sind und ihr Nutzen weit über den wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und militärischen Bereich hinausgeht. Die Nutzung von Satelliten „im Rahmen der militärischen Aufklärung, für die Verifizierung von Rüstungskontrollabkommen, für die Fernerkundung der Erde und ihrer Atmosphäre sowie für Kommunikation, Navigation und Geodäsie hat denjenigen Staaten, die über eigene Satelliten verfügen und in der Lage sind, sie unabhängig von anderen Staaten in den Weltraum zu bringen, bisher nicht gekannte Möglichkeiten zur Durchsetzung ihrer außen- und sicherheitspolitischen Interessen eröffnet“.<sup>44</sup> Die raumbasierten, technischen Möglichkeiten zur Überwachung von Rüstungskontrollvereinbarungen, die in verschiedenen internationalen Verträgen<sup>45</sup> unter der Bezeichnung „*national technical means of verification*“ explizite Erwähnung finden, seien schlechthin Voraussetzung dieser und anderer Verträge. Auch Kai-Uwe Schrogl, Direktor des *European Space Policy Institute* in Wien, bezeichnet den Einsatz

42 Als Orbit oder Umlaufbahn werden die Bahnkurven von Satelliten oder anderen Objekten bezeichnet, die sich regelmäßig um ein anderes Objekt bewegen, z. B. um die Erde. Der geostationäre Orbit (GEO) befindet sich in einer Höhe von ungefähr 35.800 km über der Erde. Die Bahnkurve des Objektes verläuft exakt über dem Erdäquator. Das Objekt im GEO „steht“ über einem Punkt auf dem Äquator und wird daher als geostationär bezeichnet. Die Umlaufzeit eines Objektes im GEO entspricht einer Tageslänge.

43 Welck, Stephan Freiherr von (1989): Satelliten in der internationalen Politik, Bonn, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, S. iv.

44 Ebd., S. 2.

45 Unter anderem Kernwaffenteststopp-Vertrag, ABM-Vertrag von 1972, START I von 1991, START II von 1993 und START III von 2010.

dieser Mittel als „unersetzlich für die meisten der vielgestaltigen Friedensabkommen, Rüstungskontrollabkommen oder Nichtverbreitungsabkommen in allen Teilen der Welt“.<sup>46</sup> Für diese Art der Rüstungskontrolle ist v. a. die satellitengestützte Erdfernerkundung von Bedeutung.

In einem kurzgefassten Artikel zur militärischen Weltraumnutzung stellt Sascha Lange von der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) fest, dass Deutschland „innerhalb kürzester Zeit zu einem der potentesten Produzenten von weltraumgestützten Aufklärungsbildern“<sup>47</sup> geworden ist und führt dies auf die hochwertigen Fernerkundungsdaten und die gewachsene Zahl kommerzieller und staatlicher deutscher Weltraumsysteme in den letzten Jahren zurück.

Einen umfassenden Überblick über gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten der militärischen Weltraumnutzung bietet das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen. Das Buch mit dem Titel „Militärische Nutzung des Weltraums“<sup>48</sup> basiert auf der Arbeit zu einer Studie für das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Der Bundestag hatte 2001 das TAB beauftragt, eine Monitoring-Studie zum Thema „Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum“<sup>49</sup> anzufertigen. Der Bericht wurde 2003 schließlich dem Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des deutschen Bundestages vorgelegt und ist als Bundestagsdrucksache 15/1371 erschienen.

Walter Döllinger vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) stellt in einem Artikel im Fachjournal „Strategie und Technik“ den Zusammenhang zwischen der veränderten sicherheitspolitischen Lage und verstärkter militärischer Weltraumnutzung dar. Demokratien sähen sich vor allem durch Terrorismus, Migration und lokale Krisengebiete gefährdet. Raumgestützte Systeme, insbesondere Satelliten, leisten einen entscheidenden Beitrag zur unabhängigen Kommunikation und Lagebeurteilung in Krisengebieten. Döllinger kommt zu dem Ergebnis, dass die Raumfahrt „ein unverzichtbares strategisches Element der gesamtstaatlichen Daseinsvorsorge und Krisenbewältigung – im zivilen und militärischen Bereich“<sup>50</sup> geworden sei.

46 Schrogl, Kai-Uwe (2005): Weltraumrecht und Sicherheitspolitik, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität, Baden-Baden, Nomos, S. 76 f.

47 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 67.

48 Kretschmer, Thomas/Wiemken, Uwe (Hrsg.) (2004): Militärische Nutzung des Weltraums. Grundlagen und Optionen, Frankfurt a. M./ Bonn, Report Verlag.

49 Petermann, Thomas/Coenen, Christopher/Grünwald, Reinhard (2003): Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum. Sachstandsbericht, Berlin, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.

50 Döllinger, Walter (2008): Militärische Nutzung des Weltraums, in: *Strategie und Technik*, Mai 2008, S. 10.

Andreas Pfeifer führt die wachsende sicherheitspolitische und militärische Nutzung von Weltraumanwendungen einerseits auf technologische Entwicklungen und andererseits auf veränderte sicherheitspolitische Konzepte zurück. Weltraumgestützte Dienste seien in ihrer Qualität durch nichts zu ersetzen. Nach Pfeifer ermöglicht „globale Erdbeobachtung aus dem Weltraum, frei von jeglichen Einschränkungen aufgrund von nationaler Souveränität, tageszeit- und wetterunabhängig, quasi-kontinuierlich und zeitlich berechenbar (...) eine unabhängige, qualitativ hochwertige Informationsgewinnung, die für die politische Lagefeststellung und anschließende Entscheidungsprozesse in allen Phasen einer Krise von entscheidender Bedeutung sein kann“.<sup>51</sup> Gegenwärtige sicherheitspolitische Bedrohungen – wie ethnische oder Ressourcenkonflikte – würden mehrere Politikbereiche gleichzeitig durchdringen. Pfeifer betrachtet daher die zunehmende Bedeutung der Weltraumnutzung für eine ressortübergreifende Sicherheitspolitik als „unübersehbar“.<sup>52</sup> Zukünftige Weltraumnutzung für sicherheitspolitische Zwecke müsse schon aus Kostengründen gesamtstaatlich und international koordiniert werden, um letztlich nationale Handlungsfähigkeit zu gewährleisten. Pfeifers Artikel basiert teilweise auf einem ein Jahr älteren Artikel von Ralph Thiele, in dem es übereinstimmend heißt: „Nur wer den Weltraum umfassend nutzen kann – autonom oder in Zusammenarbeit mit Partnern –, ist in einer Position, Frieden und Stabilität in der Welt zu gestalten sowie die eigene Prosperität und Sicherheit nachhaltig zu fördern.“<sup>53</sup>

Zum Themenbereich Rüstungskontrolle im Weltraum sei aufgrund der Vielzahl der Beiträge lediglich auf jene von Marcel Dickow und Götz Neuneck verwiesen. Dickow vertritt die Auffassung, dass Deutschland seine rüstungskontrollpolitischen Anstrengungen in Bezug auf den Weltraum verstärkt mit europäischen Partnern koordinieren müsse, um Gehör zu finden. Ziel der Weltraumrüstungskontrolle solle ein umfassendes Verbots- oder Begrenzungsregime sein. Entwicklung, Test, Stationierung und Einsatz von Weltraumwaffen sollten demnach international verboten sein. Zurecht verweist Dickow darauf, dass „ein Vertrag ohne praktikable Verifikationsmechanismen, Vertragsorganisationen und Sanktionsfähigkeit (...)“

51 Pfeifer, Andreas (2006): Militärpolitische Aspekte der Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 10.

52 Ebd., S. 12.

53 Thiele, Ralph (2005): Transformation, vernetzte Operationsführung und die Rolle des Weltraums, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): *Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität*, Baden-Baden, Nomos, S. 93.

wenig wirksam“<sup>54</sup> wäre. Dickow argumentiert, dass eine bewaffnete Auseinandersetzung im Weltraum zu einer unkontrollierbaren Verschlimmerung der Weltraumschrottproblematik führen könnte. Da von einem Anwachsen der Schrott- und Trümmerpartikel aber alle Weltraumnutzer betroffen wären, könne es laut Dickow nicht im Interesse eines Einzelnen sein, einen großangelegten Waffeneinsatz im Weltraum zu riskieren. Insbesondere jene Staaten, die die größte Abhängigkeit von raumgestützten Diensten haben, allen voran die USA<sup>55</sup>, wären von einer Vergrößerung der Weltraumschrottmenge relativ am stärksten betroffen. Mischa Hansel, der jüngst einen Artikel zu den Chancen kriegerischer Auseinandersetzung im Weltraum veröffentlichte, schlussfolgert ebenso, dass die militärischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Auswirkungen im Falle eines im Weltraum ausgetragenen Konfliktes in den USA am größten wären.<sup>56</sup>

Götz Neuneck glaubt, dass das amerikanische Raketenabwehrprogramm noch viele technische „Ungereimtheiten“<sup>57</sup> hat und darüber hinaus ernstzunehmende Möglichkeiten zur Umgehung oder Neutralisierung der Abwehrmaßnahmen bestünden. Es ist jedoch, in Anbetracht zahlreicher erfolgreicher Tests und der Stationierung der Abfangraketen an Land und auf See, sehr wahrscheinlich, dass die wesentlichen technischen Hürden des Raketenabwehrsystems überwunden wurden. Trotz der vermeintlichen technischen Ungereimtheiten, könne das Raketenabwehrsystem prinzipiell auch als Anti-Satelliten-Waffe (ASAT) genutzt werden, wie der Abschuss des operationsunfähigen Aufklärungssatelliten „USA 193“ am 20. Februar 2008 durch eine amerikanische SM-3 Abfangrakete gezeigt habe. Aus den Bestimmungen des Weltraumvertrages von 1967, insbesondere aus der Festlegung, dass der Weltraum ein hoheitsfreier Gemeinschaftsraum und zudem das Erbe der gesamten Menschheit sei, folgert Neuneck, dass „Sicherheit im Weltraum nicht ausschließlich im nationalen Interesse eines Staates oder einer Staatengruppe verfolgt werden“<sup>58</sup> sollte. Deshalb müsse diese ein „zentrales Anliegen der Weltgemeinschaft sein,

54 Dickow, Marcel (2008): Weltraumwaffen und Rüstungskontrolle – Der Wettstreit um militärische Dominanz im All, in: Heinemann-Grüder, Andreas u.a. (Hrsg.): Friedensgutachten 2008, Berlin, Lit Verlag, S. 114.

55 „The U. S. is more dependent on space than any other nation.“; Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, 11. Januar 2001, S. 18.

56 Hansel, Mischa (2010): Schutzraum, Kampfzone oder Pax Americana? – Der Weltraum und die Kriegsführung der Zukunft, in: Jäger, Thomas (Hrsg.): Die Komplexität der Kriege, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 279.

57 Neuneck, Götz (2008): Ist die Bewaffnung des Weltraums unvermeidbar? Möglichkeiten und Ausichten für eine präventive Rüstungskontrolle im Weltraum, in: Die Friedens-Warte. Journal of International Peace and Organization, Band 83, H. 2-3 (2008), S. 139.

58 Ebd., S. 143.

trotz des gegenteiligen Bestrebens mancher Staaten, keine Weltraumbewaffnung zuzulassen“.<sup>59</sup> Um dorthin zu gelangen, wäre eine fortschreitende Internationalisierung und Verrechtlichung des Weltraums vonnöten, da das bestehende Weltraumrecht zu viele Schlupflöcher böte.

Nancy Gallagher untersucht Optionen für nationale Weltraumsicherheit aus Sicht der USA. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass totale Weltraumdominanz, wie sie die USA vor Präsident Obama gemäß der veröffentlichten Weltraumdoktrin offen angestrebt hatten, aus technischen, finanziellen und vor allem politischen Gründen nicht machbar sei, selbst dann nicht, wenn die USA ihr Raumfahrtbudget noch weiter aufstocken würden.<sup>60</sup> Die Vision der ungehinderten Fähigkeit zur Machtprojektion im, vom und durch den Weltraum ist laut Gallagher gescheitert. Sie kommt wie Neuneck zu dem Schluss, dass Weltraumsicherheit effektiv nur durch internationale Regeln hergestellt werden kann. Im Unterschied zu Neuneck basiert Gallaghers Untersuchung nicht auf den normativen Wunschvorstellungen der Gemeinde der Friedensforscher, sondern auf neorealistischen Annahmen. Nach Gallagher besteht zur internationalen Regulierung des Weltraums als Mittel zur Erhöhung nationaler Weltraumsicherheit keine Alternative.

Wie eingangs erwähnt, wird die Diskussion um deutsche Weltraumsicherheitspolitik von wenigen Praktikern bestimmt. Dementsprechend gehören paradigmatische Auseinandersetzungen kaum zur Diskussion. Dies wird besonders deutlich, wenn man sich im Gegensatz dazu die rege Publikationstätigkeit auch in Deutschland zur theoretisch geführten Diskussion um die amerikanische Weltraumdoktrin ansieht. Die theoretische Durchdringung der wissenschaftlichen Debatte um deutsche Weltraumsicherheitspolitik mag in den Köpfen der Autoren durchaus vorhanden sein. Sie wird jedoch nicht zum Gegenstand publizistischer Auseinandersetzungen gemacht. Insgesamt sind die meisten Texte von der praktischen Sichtweise ihrer Autoren geprägt, sei es aus Sicht der Bundeswehr, des Verteidigungsministeriums, des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt e.V., eines technisch-wissenschaftlichen Hintergrunds oder der deutschen Politikberatung.

Insgesamt ist die wissenschaftliche Literatur zu deutscher Weltraumsicherheitspolitik auf wenige Texte und Autoren begrenzt. Viele Autoren verweisen explizit auf die strategische Bedeutung des Weltraums für die deutsche Sicherheitspolitik, und auch in offiziellen

59 Ebd.

60 Gallagher, Nancy (2008): From space dominance to equitable rules and mutual restraint, in: United Nations Institute for Disarmament Research (Hrsg.): Security in Space. The Next Generation, New York und Genf, United Nations Publications, S. 138.

Dokumenten der Bundesregierung finden sich vergleichbare Verlautbarungen. Fast immer bleibt es jedoch bei eher allgemeinen Formulierungen. Es besteht bis dato eine gewisse Lücke hinsichtlich des Versuches, die deutsche Weltraumsicherheitspolitik als strategischen Aspekt deutscher Sicherheitspolitik zu untersuchen. Die vorliegende Arbeit versucht, einen Beitrag zu leisten, um diese Lücke zu schließen. Dabei stützt sich die Arbeit sowohl auf wissenschaftliche Texte als auch auf eine ebenso geringe Zahl von internationalen und Regierungsdokumenten. Zu der begrenzten Quellenlage kommt erschwerend hinzu, dass – dem Sachgebiet entsprechend – ein erheblicher Teil staatlicher Dokumente zu diesem Themenfeld öffentlich nicht verfügbar ist.

Um einerseits die Quellenbasis auszudehnen und andererseits dem umfassenden inhaltlichen Ansatz der Arbeit im Kontext vernetzter Sicherheitspolitik Rechnung zu tragen, wurden halbstandardisierte, qualitative Interviews mit Experten verschiedener Bundesministerien, der Bundeswehr, der Raumfahrtwirtschaft, der Wissenschaft und europäischer Institutionen durchgeführt.<sup>61</sup> Dabei muss angemerkt werden, dass viele Interviewpartner darum gebeten haben, nicht zitiert zu werden. Die Interviewpartner haben bekundet, dass ihre Aussagen persönliche Einschätzungen wiedergeben und nicht notwendigerweise die Positionen ihrer Institutionen darstellen.

Folgende Fragen, die im engen Zusammenhang mit der übergeordneten Fragestellung – nämlich ob und warum der Weltraum für die deutsche Sicherheitspolitik eine strategische Rolle spielt – zu sehen sind, sollen in dieser Arbeit beantwortet werden.

- Gibt es überhaupt eine deutsche Weltraumsicherheitspolitik?
- In welchem Umfeld bewegt sich deutsche Weltraumsicherheitspolitik?
- Welche Grenzen sind einer deutschen Weltraumsicherheitspolitik gesetzt?
- Was sind die deutschen Interessen im Weltraum?
- Was sind die Anwendungsfelder deutscher Weltraumsicherheitspolitik?
- Welche Rolle spielt die Weltraumnutzung für die gesamtstaatliche Sicherheit der Bundesrepublik?

## 2.3 Hypothesen

Die Untersuchung strategischer Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik wird von folgenden Annahmen geleitet, die in dieser Arbeit überprüft werden:

61 Die Interviews liegen dem Autor dieser Arbeit in digitaler Form vor.

1. Die gesamtstaatliche Sicherheit und Souveränität Deutschlands hängen zunehmend von der deutschen Weltraumsicherheitspolitik ab.
2. Die Basiskonzepte deutscher Sicherheitspolitik – erweitert und vernetzt – sind ohne intensive Weltraumnutzung nicht umsetzbar.
3. Der europäische Kontext prägt die deutsche Weltraumsicherheitspolitik.
4. Deutsche Weltraumsicherheitspolitik bewegt sich in einem Umfeld stark zunehmenden, internationalen Wettbewerbs, aus dem sich die Notwendigkeit zur Kooperation ergibt.
5. Alle großen Weltraumanwendungsbereiche (Erdbeobachtung, Kommunikation, Navigation) besitzen starke sicherheitspolitische Dimensionen, insbesondere aufgrund der, vielen Weltraumtechnologien inhärenten *Dual-Use*-Fähigkeit.
6. Wachsende Weltraumabhängigkeit führt zu größerer Verwundbarkeit.

## 3 Deutsche Weltraumsicherheitspolitik

### 3.1 Umfeld und Determinanten deutscher Weltraumsicherheitspolitik

#### 3.1.1 Historisch-rechtliche Aspekte

Das nationale und internationale Weltraumrecht bildet den regulatorischen Rahmen deutscher Weltraumsicherheitspolitik. Der Weltraumvertrag (WRV) von 1967 (*Outer Space Treaty*, OST; genauer Titel: *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including Moon and Other Celestial Bodies*<sup>62</sup>) stellt so etwas wie die *Magna Charta* des Weltraums dar. Der Vertrag trat für die Bundesrepublik Deutschland 1971 in Kraft. Der WRV regelt bei Weitem nicht alle Bereiche der Weltraumnutzung und weist viele Lücken auf. So ist beispielsweise nicht genau definiert, ab welcher Höhe der Weltraum beginnt. Üblicherweise wird ab einer Höhe oberhalb von 80 bis 100 km über dem Meeresspiegel vom Weltraum gesprochen. Zudem postuliert der WRV die „friedliche Nutzung“ des Weltraums, obschon „friedlich“ nicht näher definiert wird. Der WRV regelt darüber hinaus Haftungsfragen bezüglich der Weltraumnutzung. Nach Artikel 7 gilt bei auftretenden Schäden gegenüber anderen Vertragsparteien das Prinzip der Staatenhaftung. Der Weltraum ist analog zur hohen See und der Antarktis ein hoheitsfreier Raum, das heißt, kein Staat kann – anders als in seinem Luftraum – Hoheitsrechte am Weltraum geltend machen.<sup>63</sup> Nach Artikel I des WRV gilt grundsätzliche Freiheit zur Erforschung und Nutzung des Weltraums. Artikel IV verbietet ausdrücklich die Stationierung von Massenvernichtungswaffen, insbesondere Kernwaffen, im Weltraum. Nach allgemeiner Auffassung fallen den Weltraum passierende Interkontinentalraketen mit Kernsprengköpfen, die keinen stabilen Orbit erreichen, nicht unter diese Regelung. Militärische Nutzung des Weltraums ist durch den WRV nicht verboten. Die Stationierung konventioneller Waffen im Weltraum ist vertragsrechtlich grundsätzlich möglich.

62 United Nations (1967): *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies*, in: United Nations, Office for Outer Space Affairs (2008): *United Nations Treaties and Principles on Outer Space*, New York, S. 3–8.

63 Schrogl, Kai-Uwe (2005): *Weltraumrecht und Sicherheitspolitik*, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): *Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität*, Baden-Baden, Nomos, S. 68.

Weitere bedeutende internationale Vertragswerke sind das Weltraumrettungsübereinkommen von 1968, das Weltraumhaftungsübereinkommen von 1972 und das Weltraumregistrierungsübereinkommen von 1975.<sup>64</sup> Der Mondvertrag von 1979 wurde bisher nur von 13 Staaten ratifiziert; die großen raumfahrttreibenden Staaten – einschließlich Deutschland – gehören nicht dazu. Im Gegensatz dazu hat der WRV mit 100 Vertragsparteien de facto universelle Gültigkeit, da alle großen Weltraumakteure beteiligt sind. Zuständig für die Verhandlung und Formulierung all dieser Verträge war das *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (UNCOPUOS), das bereits 1958, nur ein Jahr nach dem Start des sowjetischen Satelliten „Sputnik I“, von der Generalversammlung der Vereinten Nationen (VN) ins Leben gerufen worden war und den zentralen Ort für weltraumrechtliche Konsultationen auf VN-Ebene bildet.<sup>65</sup> Neben dem Hauptausschuss existieren ein wissenschaftlich-technischer Unterausschuss und ein Rechtsausschuss. Jeder Ausschuss tagt einmal jährlich. Gegenwärtig sind 69 Staaten, einschließlich Deutschland, Mitglied im Weltraumausschuss, der im Konsensmodus entscheidet. Bei abweichenden Interessenlagen einzelner Mitglieder kommt es dementsprechend zu langjährigen Blockaden. Verschiedene Vorschläge für ein generelles Waffenstationierungsverbot sind dafür deutlicher Ausdruck.<sup>66</sup> Stattdessen existieren bisher drei, rechtlich nicht bindende, so genannte Prinzipienkataloge, die als VN-Resolutionen angenommen wurden und sich mit Prinzipien „nichtmilitärischer Satellitenfernerkundungsdaten“ (1986), der Kernenergienutzung im All (1992) sowie internationaler Kooperation (1996) beschäftigen.<sup>67</sup>

Neben dem Weltraumvertrag und seinen Ergänzungsverträgen bestehen mehr als zehn multi- und bilaterale Rüstungskontrollverträge mit Bezug zum Weltraum. Dazu gehören u. a. das Eingeschränkte Teststoppabkommen von 1963 und der KSE-Vertrag von 1990. Eine ausführliche Übersicht befindet sich im Anhang.<sup>68</sup>

Trotz des bemerkenswerten Umfangs internationalen Weltraumrechts existiert kein spezielles Recht zur militärischen Weltraumordnung. Vorschläge, die in die Abrüstungskonferenz der Vereinten Nationen (*Conference on Disarmament*, CD) eingebracht wurden, um zu

64 Siehe Anhang, Tabelle 1.

65 VN-Resolution 1348 (XIII) von 1958 sowie ein Jahr später Resolution 1472 (XIV) der Generalversammlung der Vereinten Nationen.

66 So machten die Sowjetunion 1981 und 1983 sowie Russland gemeinsam mit China 2002 dahingehende Vertragsvorschläge, die allesamt auf harten Widerstand der USA trafen.

67 VN-Resolutionen 41/65 vom 03.12.1986, 47/68 vom 14.12.1992 und 51/122 vom 13.12.1996.

68 Siehe Anhang, Tabelle 2, S. 88.

einem internationalen Regime militärischer Weltraumnutzung zu gelangen, scheiterten. Auch der 1985 ad hoc geschaffene Ausschuss zur Vorbeugung eines Rüstungswettlaufes im Weltraum (*Committee on the Prevention of an Arms Race in Outer Space*, PAROS) konnte keine völkerrechtlichen Resultate vorzeigen.<sup>69</sup>

Aus organisatorischer Sicht ist die Internationale Fernmeldeunion (*International Telecommunication Union*, ITU) hervorzuheben, die 191 Mitgliedstaaten zählt und in Genf ihren Hauptsitz hat. In ihrem Rahmen werden Nutzern Frequenzen und Satellitenpositionen im geostationären Orbit (GEO) zugewiesen. Die Frequenzzuweisungen sind oft hart umkämpft und erfolgen auf Basis der Funkregularien (*Radio Regulations*) der ITU. Der Kampf um die besten Orbitpositionen nimmt zu, da der GEO, aufgrund seiner besonders nützlichen Eigenschaften für Kommunikationssatelliten und der wachsenden Nutzung des Weltraums, immer „bevölkerter“ wird. Laut ITU-Konstitution und den Funkregularien ist schädliche Beeinträchtigung („*harmful interference*“, auch bezeichnet als „*jamming*“) eines Radiosignals Dritter untersagt. In der Realität kommt es jedoch immer wieder zum *jamming* von Signalen, um beispielsweise unliebsame Radio- oder Fernsehübertragungen zu überlagern. Darüber hinaus gilt prinzipiell das Fernmeldegeheimnis.

Das Weltraumregistrierungsabkommen von 1975 verfügt, dass Weltraumobjekte nach ihrem Transport ins All an die VN gemeldet werden müssen. Dabei müssen u. a. Startdatum und Startort, technische Details zum Orbit und die generelle Funktion des Objekts angegeben werden. Oftmals wird erst Monate oder Jahre nach dem eigentlichen Raketenstart eine Meldung an die VN abgegeben.

Aufgrund der enorm angestiegenen Dichte von Weltraumobjekten auf niedrigen Orbits (LEO) sind einige Staaten, darunter Deutschland, bemüht, die Grundlagen für ein *Art Space Traffic Management* zu vereinbaren, wie es als *Air Traffic Management* für den Luftverkehr oder als Straßenverkehrsordnung für den Straßenverkehr besteht. Bisher existiert im Weltraum kein für die Nutzer verbindliches Set an „Verkehrsregeln“. So ist bei einer eventuell bevorstehenden Kollision von intakten Satelliten bislang unklar, wer „ausweichpflichtig“ ist. Die Frage ist aber alles andere als banal, weil jedes Ausweichmanöver Treibstoffverbrauch bedeutet und dementsprechend die potenzielle operative Lebensdauer des ausweichenden Satelliten verringert. Da aus

69 Schrogl, Kai-Uwe (2005): Weltraumrecht und Sicherheitspolitik, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität, Baden-Baden, Nomos, S. 71 f.

technischen Gründen Kollisionswarnungen heute nur als Wahrscheinlichkeitswerte ermittelbar sind, vertreten einige kommerzielle Satellitenbetreiber die Auffassung, dass sie eher das Kollisionsrisiko tragen, ohne Ausweichmanöver durchzuführen, als einen betriebswirtschaftlichen Schaden durch die Lebensdauerabsenkung zu erleiden. Im Falle einer Kollision greift in der Regel eine Versicherung. Problematisch ist die Haltung deswegen, weil jede Kollision zu einem erheblichen Anstieg der Trümmerpopulation im Weltraum führt und damit zukünftig weit mehr Weltraumobjekte gefährdet sind. Zudem ist eine Erhöhung der Versicherungsprämien zu befürchten, die sich negativ auf den kommerziellen Raumfahrtmarkt auswirken könnte.

2007 wurden die *United Nations Space Debris Mitigation Guidelines* von der Generalversammlung der VN verabschiedet. Die Beratungen dazu im UNCOPUOS begannen bereits 1994. Die Richtlinien zur Vermeidung von Weltraumschrott sehen unter anderem vor, dass Objekte in niedrigen Umlaufbahnen spätestens 25 Jahre nach dem Ende ihres operationellen Betriebes in die Atmosphäre eintreten sollen. Wenn dies nicht realisierbar ist, sollen die Objekte mit dem verbleibenden Treibstoff auf so genannte „Friedhoforbits“ (*graveyard orbits*) gebracht werden, wo sie keine Gefährdung für den Betrieb anderer Weltraumsysteme darstellen.<sup>70</sup> Ähnliches wurde für den geostationären Orbit vereinbart. Da die Erdanziehungskraft in dieser Höhe schon sehr gering ist, sinken dort befindliche Objekte nur sehr langsam. Bis zum Wiedereintritt in die Erdatmosphäre würde es viele tausend Jahre dauern. Daher befinden sich knapp über dem GEO die dazugehörigen Friedhoforbits.

Wer die Richtlinien einhält, dem entstehen zunächst einmal Kosten, weil ein Teil des an Bord befindlichen Treibstoffes von vornherein für die abschließende Platzierung eines Satelliten reserviert werden muss. Treibstoff hängt immer mit dem Startgewicht und der operativen Lebensdauer zusammen. Beides erhöht die Kosten. Die Richtlinien können nur dann funktionieren, wenn sich möglichst viele Staaten an die Vorgaben halten und perspektivisch für alle Nutzer geltende Sanktionen vereinbart werden.

Nach der deutschen Niederlage im Zweiten Weltkrieg entschieden die vier Siegermächte auf der Potsdamer Konferenz 1945 ein Verbot der Luft- und Raumfahrtforschung für Deutschland. Mit der heraufziehenden bipolaren Blockkonfrontation veränderte sich diese Interessenlage in Bezug auf Deutschland allmählich. Die Pariser Verträge

70 United Nations, Office for Outer Space Affairs (2010): Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, Wien, S. 3 f. VN-Resolution 62/217 vom 21.12.2007.

vom 5. Mai 1955 beendeten das alliierte Besatzungsstatut. Infolge der Pariser Verträge war es der Bundesrepublik erlaubt, offiziell nationale und internationale Raumfahrtvorhaben zu verfolgen. Auch staatliche Förderprogramme für die Raumfahrtforschung waren wieder gestattet, wenngleich einige Entwicklungsbeschränkungen aufrecht erhalten blieben. So durfte die Bundesrepublik auch weiterhin keine gelenkten Raketen mit einer Reichweite über 70 km entwickeln.<sup>71</sup>

Eine kleine Gruppe von raumfahrtbegeisterten Wissenschaftlern und Studenten der Universität Stuttgart gründete 1947 die „Arbeitsgemeinschaft Weltraumfahrt“. Sie bildete den Nukleus der ein Jahr später gegründeten „Gesellschaft für Weltraumforschung“.<sup>72</sup> Der Weltraum war in der jungen Bundesrepublik vor allem ein Ort wissenschaftlicher Betätigung. Die Initiierung institutionalisierter Raumfahrt ging demgemäß auf wissenschaftliche Vorstöße zurück.<sup>73</sup> Am 26. Juli 1967 beschloss die Bundesregierung unter Bundeskanzler Kurt Georg Kiesinger das erste deutsche Raumfahrtprogramm. Zwanzig Jahre nach der Gründung der Gesellschaft für Weltraumforschung startete am 8. November 1969 der erste deutsche Satellit „Azur“, der, wie es die vorangegangene Entstehung zeigt, ein reiner Forschungsatellit war.

Doch auch aus politischer Sicht schien die konsequente Ausrichtung deutscher Raumfahrt auf zivile Forschung dem wünschenswerten Bild einer deutschen Friedensmacht zu entsprechen. Damit sollte nach außen der Eindruck verhindert werden, dass sich die Bundesrepublik von ihren internationalen Kooperationspartnern bei der Eroberung des Weltraums abwandte und stattdessen die nationale militärische Nutzung des Weltraumes vorantrieb.<sup>74</sup>

Der zunehmende technologische Fortschritt erlaubte in Deutschland als auch anderswo die verstärkte kommerzielle Nutzung des Weltraums, insbesondere für Kommunikationsanwendungen. 1974 nahm der erste deutsche, kommerzielle Telekommunikationsatellit seinen Dienst auf, mit dem Fernseh- und Radioprogramme, Telefongespräche, Telex und andere Daten übertragen werden konnten.<sup>75</sup> Seit Mitte der 1990er Jahre überstiegen die privaten Aktivitäten im Weltraum jene der staatlichen Akteure. Waren es anfangs fast ausschließlich kommer-

71 Reinke, Niklas (2004): Geschichte der deutschen Raumfahrtpolitik. Konzepte, Einflussfaktoren und Interdependenzen 1923–2002, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 47.

72 [http://www.dlr.de/100Jahre/desktopdefault.aspx/tabid-2581/4435\\_read-7391/](http://www.dlr.de/100Jahre/desktopdefault.aspx/tabid-2581/4435_read-7391/) (01.12.2010).

73 Reinke, Niklas (2004): Geschichte der deutschen Raumfahrtpolitik. Konzepte, Einflussfaktoren und Interdependenzen 1923–2002, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 48. Beachtliche wissenschaftliche Beiträge gehen u. a. auf Eugen Sänger zurück.

74 Ebd., S. 50.

75 Struß, Karsten (2008): Weltraumnutzung und ihre Bedeutung für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge, in: *Europäische Sicherheit* 8/2008, S. 31.

zielle Kommunikationsapplikationen, so nahm schrittweise auch die Zahl anderer Geschäftsbereiche zu, und hier vor allem die satellitengestützte Erdbeobachtung. Seit 2007 operiert das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zusammen mit der Vertriebsfirma Infoterra GmbH mit Sitz in Friedrichshafen und Potsdam den hochauflösenden Radarsatelliten TerraSAR-X.

Neben die wissenschaftliche und kommerzielle Nutzung des Weltraums traten in den letzten Jahren verstärkt sicherheitspolitische Anwendungsfelder. Im Mai 2001 legte die damalige rot-grüne Bundesregierung nach fast zwanzigjähriger Pause wieder ein „Deutsches Raumfahrtprogramm“ vor. Zu diesem Zeitpunkt lag die Federführung für Raumfahrtangelegenheiten noch beim Bundesministerium für Bildung und Forschung. Obwohl die sicherheitspolitische Relevanz der Weltraumnutzung im 2001er Raumfahrtprogramm nur eine nachgeordnete Rolle einnimmt, heißt es dort schon: „Die staatlichen Raumfahrtaufwendungen werden im mittelfristigen Planungszeitraum konstant bleiben. Es ist allerdings absehbar, dass sich im Bereich gesellschaftlicher Aufgaben und staatlicher Vorsorgeverpflichtungen, insbesondere in Bezug auf Umweltüberwachung und sicherheitspolitische Aspekte, ein zusätzlicher Bedarf entwickeln wird.“<sup>76</sup> Und weiter: „Die Notwendigkeit, krisenhafte Entwicklungen frühzeitig erkennen und verfolgen zu können, und der Auftrag deutscher Streitkräfte in einem gewandelten sicherheitspolitischen Umfeld machen den Bedarf an strategischer Aufklärungsfähigkeit zunehmend deutlicher. Die Erkenntnisse des Kosovo-Konfliktes unterstreichen die Dringlichkeit einer nationalen Kernfähigkeit zur satellitengestützten Aufklärung.“<sup>77</sup> Wie vorausschauend diese Worte waren, wird klar, wenn man bedenkt, dass das Dokument noch vor den Anschlägen vom 11. September 2001, vor der Operation *Enduring Freedom*, vor der ISAF-Mission in Afghanistan und auch vor der Bekämpfung der Piraterie am Horn von Afrika veröffentlicht wurde. Nichtsdestotrotz fand eine umfassende, öffentliche Beschäftigung mit den Potenzialen und Zusammenhängen der Weltraumnutzung für die innere und äußere Sicherheit Deutschlands, d. h. die gesamtstaatliche Sicherheit, 2001 noch nicht statt.<sup>78</sup>

In der Hightech-Strategie der schwarz-roten Bundesregierung vom August 2006, die erstmalig ein nationales Gesamtkonzept zur Innovationsaktivität in Deutschland festschreibt, nehmen Raumfahrttechno-

76 Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2001): Deutsches Raumfahrtprogramm, Bonn, S. 10.

77 Ebd., S. 11 f.

78 Struß, Karsten (2008): Weltraumnutzung und ihre Bedeutung für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge, in: *Europäische Sicherheit* 8/2008, S. 31.

logien mit 3,65 Mrd. Euro<sup>79</sup> den größten Kostenpunkt ein. Seitdem ist das staatliche deutsche Raumfahrtbudget um etwa 10 Prozent pro Jahr gestiegen und lag 2010 bei rund 1,2 Mrd. Euro. In der Zwischenzeit ist die Federführung für Raumfahrtangelegenheiten vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zum Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gewandert.<sup>80</sup> Zudem wurde 2007 im BMWi das Amt des Koordinators der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt geschaffen, das seitdem durch den Parlamentarischen Staatssekretär Peter Hintze bekleidet wird. Dieser legte im August 2009 seinen ersten Bericht vor. Es mag wenig überraschend erscheinen, dass das Wort „strategisch“ in einem Bericht zur deutschen Luft- und Raumfahrt gehäuft<sup>81</sup> und in unterschiedlichen Zusammenhängen Verwendung findet. Die Beantwortung der Frage, was unter strategisch eigentlich zu verstehen sei, bleibt indes dem Leser überlassen. Der Bericht hebt hervor, dass die wachsende Nutzung des Weltraums für sicherheits- und verteidigungspolitische Zwecke – namentlich durch die satellitengestützten Systeme der Bundeswehr SATCOMBw und SAR-Lupe – „wichtige Anstöße zum Auf- und Ausbau von Systemfähigkeit und Kompetenz in kritischen Raumfahrttechnologien in Deutschland gegeben [hat], die erforderlich sind, um mittel- bis langfristig einen autonomen Zugang zu Schlüsselkompetenzen in der raumgestützten Infrastruktur zu gewährleisten“.<sup>82</sup> Dabei muss beachtet werden, dass der wissenschaftlich-technische Vorlauf für weltraumbezogene Nutzungen in der Regel zehn bis fünfzehn Jahre beträgt.

Im Koalitionsvertrag der schwarz-gelben Bundesregierung vom 26. Oktober 2009 hatten sich die drei Koalitionsparteien das Ziel gesetzt, binnen Jahresfrist eine deutsche Weltraumstrategie (weiter) zu entwickeln, insbesondere um „klare Ziele in der Raumfahrt“<sup>83</sup> zu definieren. Im November desselben Jahres veröffentlichte das DLR ein „Konzept für eine deutsche Raumfahrtstrategie“. Das DLR mit seinen rund 6.900<sup>84</sup> Mitarbeitern ist Forschungszentrum im Bereich Luft- und Raumfahrt und deutsche Raumfahrtagentur zugleich. Damit ist es mit

79 Insgesamt wurden 17 Hightech-Sektoren – einschließlich Raumfahrttechnologien – ermittelt, denen für die Jahre 2006–2009 Gesamtmittel von 11,94 Mrd. Euro zugewiesen wurden. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2006): Die Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn, Berlin, S. 104.

80 Für einzelne Kompetenzfelder liegt die Federführung teilweise bei anderen Bundesressorts. So ist das Auswärtige Amt für Exportkontrolle, Exportförderung, Sicherheitspolitik und Rüstungskontrolle zuständig; <http://www.auswaertiges-amt.de>.

81 Auf 63 Seiten wird 23-mal das Wort „strategisch“ benutzt. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2009): Bericht des Koordinators für die Deutsche Luft- und Raumfahrt, Berlin.

82 Ebd., S. 50.

83 Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP (2009), S. 33.

84 [http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-636/1065\\_read-1465/](http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-636/1065_read-1465/) (20.12.2010).

der Konzeptionierung und Realisierung der deutschen Raumfahrtaktivitäten beauftragt, auch jener auf europäischer Ebene. Das Konzept für eine deutsche Raumfahrtstrategie basiert auf einem Planungshorizont von 20 Jahren. Schon in der Einleitung des Strategiekonzeptes heißt es: „Raumfahrt liefert wichtige Datenprodukte für eine unabhängige (geo-)politische Information und stärkt so die weltweite politische Handlungsfähigkeit (unseres Landes).“<sup>85</sup> An anderer Stelle stellt das Konzept einen Zusammenhang zwischen der eigenen Fähigkeit, den Weltraum umfassend zu nutzen, und deutscher Souveränität, im Sinne nationaler Unabhängigkeit von den Fähigkeiten und dem Einfluss anderer Staaten, her.<sup>86</sup>

Am 30. November 2010 billigte das Bundeskabinett die neue deutsche Raumfahrtstrategie. Das veröffentlichte Strategiedokument widmet sich der Rolle der Raumfahrt für die „zivile und militärische Sicherheit“ auf drei Seiten.<sup>87</sup> Dabei wird dem Konzept umfassender staatlicher Sicherheitsvorsorge Rechnung getragen. Es wird u. a. auf Beiträge der Weltraumnutzung für Katastrophenhilfe und -bewältigung, Umwelt- und Klimaschutz, Grenzüberwachung, Rüstungskontrolle, Wettervorhersage, Energieplanung, strategische Aufklärung und militärische Führungsfähigkeit verwiesen. In der deutschen Raumfahrtstrategie werden alle beteiligten Ressorts dazu aufgefordert „ihre Politik in Hinsicht auf mögliche Implikationen für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge zu überprüfen“.<sup>88</sup> Wie ernst es die Bundesregierung mit der sicherheitspolitischen Nutzung des Weltraums meint, wird deutlich, wenn es in der Raumfahrtstrategie um die Vereinbarkeit von wissenschaftlicher Forschungsarbeit mit staatlichen Sicherheitsbedürfnissen geht. Dazu heißt es: „Wir werden die bestehenden [wissenschaftlichen] Verwaltungsstrukturen in der Raumfahrt daraufhin überprüfen, ob sie diesen besonderen [Sicherheits-]Anforderungen genügen, und sie gegebenenfalls anpassen.“<sup>89</sup> Gemeint ist mit dieser Formulierung z. B. das hauptsächlich wissenschaftlich genutzte Weltraumbeobachtungsradar TIRA der Fraunhofer-Gesellschaft in Wachtberg unweit des Weltraumlagezentrums der Bundeswehr (WRLageZ). Man stelle sich vor, das WRLageZ hat auf der Grundlage von datenbankbasierten Berechnungen eine kritische Annäherung eines Welt-

85 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.) (2009): Konzept für eine deutsche Raumfahrtstrategie, Köln, S. 3.

86 Ebd., S. 6.

87 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 18–20.

88 Ebd., S. 19.

89 Ebd.

raumschrottteilchens mit einem Aufklärungssatelliten der Bundeswehr ermittelt. Um eine definitive Entscheidung über ein kostspieliges Ausweichmanöver zu fällen, beauftragt das WRLageZ die Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Hochfrequenztechnik und Radartechnik, ihr Weltraumbeobachtungsradar TIRA auf das Schrottteilchen auszurichten, um eine exakte Positions- und Bahnbestimmung vorzunehmen. Wenn diese Anfrage jedoch während des Wochenendes und zudem auch noch in den Nachtstunden gestellt wird und die potenzielle Kollision mit dem deutschen Satelliten innerhalb weniger Stunden bevorsteht, bestehen dienstrechtlich nur begrenzte Möglichkeiten, das wissenschaftliche Personal zur Bearbeitung der dringenden staatlichen Anfrage zu bewegen.

Nach der Einordnung der Veränderungen deutscher Raumfahrtspolitik seit dem Zweiten Weltkrieg in die gegenwärtigen Entwicklungen deutscher Weltraumsicherheitspolitik und der Auseinandersetzung mit den wichtigsten internationalen rechtlichen Bestimmungen soll im nächsten Kapitel das europäische Umfeld deutscher Weltraumsicherheitspolitik untersucht werden.

### 3.1.2 Europäischer Kontext

Für die deutsche Weltraumsicherheitspolitik spielt der europäische Kontext von Beginn an eine prägende Rolle. Europäische Initiativen in der mit der Sicherheitspolitik verknüpften Raumfahrt bildeten sich teilweise zum Schrittmacher nationaler Entwicklungen heraus. Dies darf jedoch nicht darüber hinweg täuschen, dass gemeinsamen europäischen Initiativen auch institutionelle und materielle Grenzen gesetzt sind.

Zunächst einige einführende Bemerkungen: Innerhalb der EU ist Frankreich das Land mit dem größten Raumfahrtetat. Er betrug im Jahr 2008 rund 1,93 Mrd. Euro. 1,49 Mrd. Euro davon entfielen auf die zivile und 429 Mio. Euro auf die militärische Raumfahrt.<sup>90</sup> Der europäische Weltraumbahnhof Kourou liegt im französischen Übersee-Département Französisch-Guayana in Südamerika und gehört damit zur EU. Dortige Raketenstarts erlauben durch die Nähe zum Äquator mit gleichen Trägerraketen größere Nutzlasten als andere Weltraumbahnhöfe. Das *Guyana Space Center* (GSC), von dem die europäischen

90 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 31.

Ariane-5-Raketen, zukünftig auch die russischen Sojus-Raketen und die leichteren europäischen Vega-Trägerraketen starten können, sichert Europa, respektive Deutschland, den unabhängigen, gesicherten Zugang zum Weltraum.

Im Jahr 2010 betrug das gesamte ESA-Budget 3,745 Mrd. Euro.<sup>91</sup> Beim ESA-Ministerratstreffen 2008 in Den Haag hat sich Deutschland zu einem nationalen Beitrag von 2,7 Mrd. Euro für die nächsten Jahre verpflichtet. Dies entspricht dem höchsten nationalen Finanzierungsanteil. Mit 2,3 Mrd. Euro hat Frankreich in Den Haag den zweitgrößten Beitrag zugesagt. Die ESA-Finanzierung setzt sich zum einen aus einem festen Anteil jedes der 18 Mitgliedstaaten zusammen, der sich nach dem Bruttoinlandsprodukt des jeweiligen Landes richtet. Zum anderen können sich die Mitgliedsländer auf fakultativer Basis an einzelnen optionalen Programmen beteiligen. Für die Mitglieder erscheint es dabei besonders erstrebenswert, die Führerschaft in einem bestimmten Programm dadurch zu übernehmen, dass man sich zum größten freiwilligen Finanzierungsanteil für dieses Projekt verpflichtet. Umgekehrt ist es insbesondere für die großen Geberländer weniger vorteilhaft, an zweiter Stelle der nationalen Finanziere zu stehen. Das in der ESA angewandte Prinzip des Mittelrückflusses („*just return*“) ist ein wichtiger Finanzierungsanreiz. Dadurch wird sichergestellt, dass proportional zu den finanziellen Zusagen der einzelnen Mitgliedsländer die benötigten industriellen Aufträge an Unternehmen dieser Länder vergeben werden. Aus Sicht der Bundesregierung hat sich das Finanzierungs- und Mittelrückflussprinzip bewährt und bedarf keiner wesentlichen Änderung. Den Mitgliedsländern wird durch das freiwillige Beteiligungsverfahren ein Höchstmaß an politischer Entscheidungsfreiheit garantiert. Gleichzeitig lassen sich durch den gesicherten Mittelrückfluss nationale industriepolitische Ziele verfolgen, ohne diese durch industrielle Konkurrenten aus anderen europäischen Ländern zu gefährden. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sich durch die Raumfahrtprogramme unter der Ägide der Europäischen Union hinsichtlich des Mittelrückflussprinzips Veränderungen ergeben könnten. Deutschland ist diesen Veränderungsprozessen gegenüber abwartend eingestellt<sup>92</sup>, da zu befürchten ist, dass bei europaweiten Ausschreibungen von raumfahrtindustriellen Großaufträgen vermehrt französische Großunternehmen zum Zuge kommen. Ein Beispiel für die deutsche Haltung ist die Finanzierung des europäischen Satelli-

91 [http://www.esa.int/esaMI/About\\_ESA/SEMW16ARR1F\\_0.html](http://www.esa.int/esaMI/About_ESA/SEMW16ARR1F_0.html)

92 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 20 ff.

tennavigationssystems Galileo, für das Deutschland direkt, bzw. indirekt über die EU, größter Beitragszahler ist. Die Gesamtkosten für die Installation der Galileo-Konstellation werden auf mehr als 4,5 Mrd. Euro veranschlagt.<sup>93</sup> Nachdem erhebliche Mehrkosten von 2,4 Mrd. Euro anfielen, entschieden die 27 EU-Mitgliedsländer 2007, dass die Mehraufwendungen durch den EU-Haushalt gedeckt werden sollen. Deutschland stimmte als einziges Land dagegen.<sup>94</sup> Die zahlreichen kleinen und mittelständischen deutschen Unternehmen der Raumfahrtbranche könnten bei ähnlichen Verfahren zukünftig aufgrund von betrieblichen Größennachteilen das Nachsehen gegenüber der europäischen Konkurrenz haben. Für eine sicherheitspolitische Betrachtung ist dies insofern von Bedeutung, als dadurch nationale (rüstungswirtschaftliche) Kernfähigkeiten der deutschen Raumfahrtindustrie infrage gestellt werden könnten. Sicherheitspolitische Handlungsfähigkeit, Beurteilungsfähigkeit und Unabhängigkeit hängt auch von nationalen industriellen und technologischen Kompetenzen ab.

Die ESA wurde lange Zeit als ausschließlich zivile Raumfahrtagentur angesehen. Dies ist jedoch unzutreffend. In Artikel 2 des ESA-Statuts vom 31. Dezember 1975 ist lediglich verankert, dass der Zweck der ESA die Förderung von Kooperation im Bereich der Raumfahrt zwischen europäischen Staaten ist und dass dies „ausschließlich friedlichen Zwecken“<sup>95</sup> dienen soll. Diese Formulierung wird inzwischen so interpretiert, dass Sicherheits- und Verteidigungsanwendungen der Raumfahrt für die ESA prinzipiell umsetzbar sind. Dies schließt die militärische Weltraumnutzung mit ein. Demgegenüber sind „aggressive“ Tätigkeiten nicht im Einklang mit dem ESA-Statut.<sup>96</sup>

Im November 2000 legte die so genannte „*Wise Men Group*“, bestehend aus Carl Bildt, Jean Peyrelevalde und Lothar Späth, dem ESA-Generaldirektor einen Report mit dem Titel „*Towards a Space Agency for the European Union*“ vor. Im Bericht heißt es: „*We can no longer see space and space policy as separate from other European activities.*“<sup>97</sup> Europa müsse die Raumfahrt aktiv in seine übergreifenden ökonomischen und politischen Strategien einbinden. Die Europäische Union wird

93 Lange, Sascha (2010): The past and future of security-related satellite missions in Europe, in: Schrogli, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 335.

94 Focus Online: Galileo. EU beschließt Finanzierung gegen Berlin, 24.11.2007, [http://www.focus.de/finanzen/news/galileo\\_aid\\_145256.html](http://www.focus.de/finanzen/news/galileo_aid_145256.html) (20.11.2010).

95 Convention for the establishment of a European Space Agency, vom 31.12.1975, verfügbar unter <http://www.esa.int/convention/>.

96 Liebig, Volker/Beer, Thomas (2009): Das europäische Raumfahrtprogramm GMES und seine Rolle in Sicherheit und Verteidigung, in: *Europäische Sicherheit* 58, H. 2 (Februar 2009), S. 30.

97 Bildt, Carl/Peyrelevalde, Jean/Späth, Lothar (2000): *Towards a Space Agency for the European Union*, Paris, S. 2.

aufgefordert, eine kohärente Raumfahrtstrategie zu entwickeln, um zu größerer Unabhängigkeit von nichteuropäischen Infrastrukturen für politische und kommerzielle Raumfahrtanwendungen zu gelangen. Der Report unterstreicht die Bedeutung der Raumfahrt für die Umweltsicherheit und die Weiterentwicklung der Europäischen Sicherheits- und Verteidigungspolitik.<sup>98</sup>

Das Verhältnis zwischen ESA und EU wurde durch die ESA/EU Rahmenvereinbarung vom November 2003 auf eine neue Grundlage gestellt. Dadurch ist ein dauerhafter, strukturierter Dialog zwischen beiden Institutionen vertraglich geregelt worden. Mit der Rahmenvereinbarung wurde die Einrichtung des „Weltraumrates“ beschlossen. Er tagt auf ministerieller Ebene und setzt sich aus dem ESA-Rat und dem Rat der Europäischen Union zusammen. Im November 2004 tagte er erstmalig. Neben dem Weltraumrat wurde in Artikel 8 der Übereinkunft die Einrichtung einer informellen *High-Level Space Policy Group* (HSPG) vereinbart. In der Rahmenvereinbarung wird das Ziel formuliert, eine gemeinsame, kohärente und fortschreitende europäische Raumfahrtspolitik zu entwickeln. Außerdem wird die friedliche Nutzung des Weltraums bekräftigt. Intensivere Zusammenarbeit zwischen EU und ESA könne vor allem die politischen Implikationen von Weltraumnutzung stärker in den Vordergrund rücken.<sup>99</sup> In den Kooperationsprinzipien, festgelegt im Artikel 2 des Vertrages, heißt es eindringlich: *„Bearing in mind the nature of space technologies and infrastructures, both Parties (...) shall take into account their security dimension.“*<sup>100</sup> Trotz der engen Kooperation zwischen EU und ESA darf nicht übersehen werden, dass es sich um zwei unabhängige Organisationen handelt und zwei der 18 ESA-Mitgliedsländer<sup>101</sup> nicht der EU angehören.

Schon vor der Verabschiedung der Rahmenvereinbarung zwischen EU und ESA hatte die Europäische Kommission am 21. Januar 2003 das Grünbuch *„European Space Policy“* vorgelegt, das in Zusammenarbeit mit der ESA erarbeitet wurde. Das Grünbuch beginnt mit der Feststellung, dass *„the growing challenges in terms of security, coupled with the many uses that can be made of space, have now also led to a complete reappraisal of the role of Europe in space“*.<sup>102</sup> Es unterstreicht

98 *„It is also evident, that without a clear space component, the evolution towards the European Security and Defence Policy (EDSP) will be incomplete.“*; ebd., S. 9.

99 Framework Agreement between the European Community and the European Space Agency, vom 25. November 2003, S. 3.

100 Ebd., S. 7.

101 Die Schweiz und Norwegen sind als einzige ESA-Mitgliedstaaten nicht gleichzeitig Teil der EU. Aufgrund der ESA-Mitgliedschaft nehmen sie auch am Weltraumrat teil. Außerdem hat die ESA eine besonders enge Kooperationsvereinbarung mit Kanada.

102 European Commission (2003): Green Paper. European Space Policy, Brüssel, S. 4.

die Bedeutung eines freien und unabhängigen europäischen Zugangs zum Weltraum und stellt die Raumfahrt in einen Zusammenhang mit der Verbesserung der Sicherheit der EU-Bürger.<sup>103</sup> Dabei rekurriert das Grünbuch ausdrücklich auf das Konzept der erweiterten Sicherheit und verbindet Aspekte innerer und äußerer Sicherheit miteinander.

Am 11. November desselben Jahres präsentierte die Europäische Kommission das Weißbuch *„Space: a new European frontier for an expanding Union. An action plan for implementing the European Space policy“*.<sup>104</sup> Darin werden zahlreiche sicherheitspolitisch relevante Punkte des Grünbuches wieder aufgegriffen und vertieft. Das Weißbuch hebt die Bedeutung der Weltraumnutzung für verschiedene sicherheitspolitische Aspekte wie Ernährungssicherheit, illegale Einwanderung, Grenzschutz, Krisenfrüherkennung und -management, Konfliktprevention, internationale Vertragsverifikation etc. hervor. Der Satz *„Space has a security dimension and security has a space dimension“*<sup>104</sup> fasst das Verhältnis von Weltraum und Sicherheit kurz und bündig zusammen. Außerdem wird *„the full exploitation of the dual-use nature of space technology through joint civil and defence technology R&D [Research and Development]“*<sup>105</sup> als politisches Ziel formuliert. *Dual-use* bezieht sich dabei auf jene Technologien, die potenziell sowohl für zivile als auch für militärische Zwecke eingesetzt werden können. Das Weißbuch erwähnt explizit die beiden europäischen „Flugschiffprogramme“ *Galileo* sowie das Erdbeobachtungssystem *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) und ordnet sie in den (sicherheits-)politischen Kontext ein. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass der Europäische Rat am 12. Dezember 2003, nur einen Monat nach der Veröffentlichung des Weißbuches, erstmals die Europäische Sicherheitsstrategie mit dem Titel „Ein sicheres Europa in einer besseren Welt“ verabschiedete.

Am 22. Mai 2007 verabschiedeten die 27 Mitgliedsländer der EU sowie die Schweiz und Norwegen im 4. Weltraumrat in Brüssel die *„Resolution on the European Space Policy“*. Im ersten Kapitel *„Vision for Europe and General Strategy“* heißt es: *„The space sector is a strategic asset contributing to the independence, security and prosperity of Europe and its role in the world...“*<sup>106</sup> Die Europäische Weltraumpolitik bestärkt nochmals die politischen Ziele der vorgenannten Dokumente und erwähnt erstmals den engen Dialog mit der Europäischen Verteidigungs-

103 Ebd., S. 9f, 23.

104 European Commission (2003): White Paper. Space: a new European frontier for an expanding Union. An action plan for implementing the European Space policy, Brüssel, S. 17.

105 Ebd., S. 27.

106 Council of the European Union (2007): Resolution on the European Space Policy, 10037/07, 25.05.2007, Brüssel, S. 2.

agentur. Die Europäische Weltraumpolitik sieht sich im Einklang mit und als Förderer der Prämissen des Weltraumvertrages von 1967, insbesondere was die Erforschung des Weltraums zum Nutzen der gesamten Menschheit, die Nutzung des Weltraums für ausschließlich friedliche Zwecke und die Förderung internationaler Kooperation angeht. Trotz der vorhandenen sicherheitspolitischen und militärischen Relevanz von GMES und Galileo wird betont, dass es sich um zivile Weltraumsysteme unter ziviler Kontrolle handelt.

Der Vertrag von Lissabon, unterzeichnet am 13. Dezember 2007, macht die Raumfahrt zu einem Betätigungsfeld der EU. Artikel 4 und Artikel 189 des angepassten Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union regeln, dass seit dem Inkrafttreten des Lissabon-Vertrages am 1. Dezember 2009 die Raumfahrt ein Bereich geteilter Zuständigkeit zwischen EU und Mitgliedstaaten ist. Die EU darf jedoch nur insoweit tätig werden, als sie die Politiken der Mitgliedstaaten nicht behindert.<sup>107</sup> Für den Politikbereich Raumfahrt gilt daher eine parallele Gesetzgebungszuständigkeit.<sup>108</sup> Wie die geteilte Zuständigkeit, die durch den Lissabon-Vertrag geschaffen wurde, in Einzelfällen auszulegen ist, wird sich in den kommenden Jahren zeigen.

EU und ESA haben sich zu Treibern der sicherheitspolitischen Nutzung des Weltraums entwickelt, wie aus den genannten Strategiedokumenten ersichtlich ist. Die Weltraumsicherheitspolitik der EU zielt erstens auf eine Nutzbarmachung von Synergien durch eine bessere Verknüpfung ziviler und militärischer Instrumente. Zweitens sollen durch gemeinsam geplante, finanzierte und realisierte Raumfahrtprogramme auf europäischer Ebene bisher vorhandene Doppelungen abgebaut und begrenzte nationale Ressourcen für die Sicherheitspolitik effizienter eingesetzt werden. Die europäischen Dokumente verfolgen, verallgemeinernd gesagt, zwei Richtungen: „Sicherheit im Weltraum“ und „Sicherheit durch Weltraumnutzung“.<sup>109</sup>

Derzeit beträgt das jährliche gemeinschaftliche Raumfahrtbudget der EU rund 750 Mio. Euro.<sup>110</sup> Die EU treibt jedoch nicht nur europäische Raumfahrtprogramme voran. Sie verfügt mit dem *European Union Satellite Centre* (EUSC) in der Nähe von Madrid über eine eigene operative, raumgestützte Aufklärungseinheit zur Unterstützung

107 Art. 4, Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union.

108 Becker, Peter (2009): Kompetenzordnung, in: Lieb, Julia / Maurer, Andreas (Hrsg.): Der Vertrag von Lissabon. Kurzkomentar, 3. Auflage, Berlin, Stiftung Wissenschaft und Politik, S. 12.

109 Piso, Marius Ioan / Racheru, Anca Liana / Simion, Lulia (2010): Space and Security – European Dimension, in: *Strategic Impact* 2/2010, S. 13.

110 European Space Policy Institute (Hrsg.) (2010): Space Policies, Issues and Trends in 2009/2010. Report 23, Wien, European Space Policy Institute, S. 67.

politischer Entscheidungsfindungsprozesse. Datenmaterial erhält das EUSC u. a. von militärischen Erdbeobachtungssystemen wie der deutschen SAR-Lupe-Konstellation, dem französischen Helios-2-System und den italienischen Cosmo-SkyMed-Satelliten. Zusätzlich erwirbt das EUSC kommerzielle Satellitendaten. Das EUSC unterstützt mit seinen Diensten beispielsweise die europäische Antipirateriemission am Horn von Afrika (EU NAVFOR Somalia).<sup>111</sup>

Der EU kommt eine herausgehobene Bedeutung für die deutsche Weltraumsicherheitspolitik zu. „Auf sicherheitspolitischer Ebene (...) kann die Bundesrepublik ihre Interessen nur durch EU-weit abgestimmte Positionen wirksam zur Geltung bringen.“<sup>112</sup> Die Konsolidierung deutscher Haltungen wird immer mehr zur Grundbedingung für ein größeres Gewicht Deutschlands in der europäischen Weltraumpolitik.<sup>113</sup>

Frankreich hat sich mehr und frühzeitiger als andere europäische Staaten für die militärische Nutzung des Galileo-Navigationssystems eingesetzt, auch wenn es unter zivile Kontrolle gestellt ist. Zudem wurde von den französischen Streitkräften stets die Unabhängigkeit vom amerikanischen GPS gefordert.<sup>114</sup> Eine intensive militärische Weltraumnutzung ist in Frankreich bereits seit vielen Jahren Realität.<sup>115</sup> Auch Deutschland hat die wirtschaftliche und sicherheitspolitische Bedeutung eines unabhängigen europäischen Satellitennavigationssystems erkannt und trägt wesentlich zu Planung, Finanzierung, Aufbau und Betrieb von Galileo bei. Im September 2008 wurde das deutsche Galileo-Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen eingeweiht. Auf Einzelheiten anderer bedeutender europäischer Raumfahrtvorhaben mit Relevanz für die deutsche Weltraumsicherheitspolitik wie GMES, *European Data Relay Satellite* (EDRS), *Multinational Space-based Imaging System for Surveillance, Reconnaissance and Observation* (MUSIS) oder das europäische Weltraumlagesystem soll hier nicht weiter eingegangen werden. Deutschland ist an all diesen Programmen konzeptionell, finanziell, materiell und während des Betriebes in führender Rolle beteiligt.

111 <http://www.eusc.europa.eu> (02.01.2011).

112 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 4.

113 Ebd.

114 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66.

115 Ebd., S. 66 f. Siehe dazu auch die Rede der ehemaligen französischen Verteidigungsministerin und derzeitigen französischen Außenministerin Michèle Alliot-Marie vom 18. Dezember 2004 in Paris anlässlich des Starts von Helios 2 am selben Tag von Kourou: „Weltraummacht ist für das bestehen auf der internationalen Bühne unverzichtbar geworden (...) Mehr und mehr bin ich davon überzeugt, dass die Beherrschung des Weltraums zu den Kernfähigkeiten moderner Streitkräfte gehört (...) Es ist daher essenziell, dass Frankreich und Europa ihre Überlegungen zur militärischen Nutzung des Weltraums vertiefen.“; Déclaration de Mme Michèle Alliot-Marie, 18.12.2004, Paris; <http://discours.vie-publique.fr/notices/043003200.html> (22.09.2010).

Neben EU und ESA nimmt die Europäische Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten (*European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites*, EUMETSAT) eine wichtige Stellung ein. Die 1986 gegründete und in Darmstadt<sup>116</sup> beheimatete Organisation hat 26 europäische Mitgliedsländer, darunter die Nicht-EU-Staaten Schweiz, Norwegen und Türkei. EUMETSAT versorgt die nationalen Wetterdienste mit Informationen. Wetterdienste sind für Sicherheitsbelange von großer Bedeutung, sei es für die Sicherheit im Flug-, See- oder Straßenverkehr, zur Herstellung von Ernährungssicherheit, bei extremen und gefährlichen Wetterlagen oder auch langfristigen klimatischen Veränderungen. EUMETSAT ist über seine Mitgliedsländer hinaus mit zahlreichen anderen Ländern und Organisationen assoziiert. Da sich die Beitragszahlungen der Mitgliedstaaten und Partnerländer nach den jeweiligen Bruttonationaleinkommen richten, ist Deutschland auch für EUMETSAT der größte Beitragszahler.

### 3.1.3 Internationales Umfeld

Da das internationale Umfeld, in dem sich die deutsche Weltraumsicherheitspolitik bewegt, generell von sehr vielen unterschiedlichen Akteuren und Entwicklungen geprägt wird, sollen hier einige für diese Arbeit besonders bemerkenswerte Akteure und Entwicklungen Erwähnung finden.

Heute kann ein internationaler Trend zur verstärkten militärischen und sicherheitspolitischen Weltraumnutzung beobachtet werden.<sup>117</sup> Einen Hinweis darauf geben verschiedene Dokumente zur nationalen Sicherheitspolitik mit expliziten Bezügen zur Weltraumnutzung Frankreichs, Großbritanniens, Japans oder der USA.<sup>118</sup> Alle Dokumente betonen, in der einen oder anderen Form, die umfassende sicherheitspolitische Relevanz und den vielseitigen Nutzen von Raumfahrtanwendungen. Entsprechende Strategiedokumente Russlands, Chinas, Indiens und Brasiliens sind nicht öffentlich zugänglich. Die praktischen Programme in diesen Ländern verlaufen bezüglich der verstärkten sicherheitspolitischen Nutzung des Weltraums jedoch ähnlich denen in Europa oder den USA.

116 In Darmstadt befindet sich außerdem das *European Space Operations Centre*.

117 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66.

118 Vgl. für Frankreich: Ministère de la défense et des anciens combattants (Hrsg.) (2008): *Défense et Sécurité nationale. Le Livre blanc*, Paris, Odile Jacob, S. 143, 178 f., 266; für Großbritannien: Ministry of Defence (Hrsg.) (2009): *British Air and Space Power Doctrine. AP 3000 Fourth Edition*, London; für Japan: Strategic Headquarters for Space Policy (Hrsg.) (2009): *Basic Plan for Space Policy*, Tokio, S. 7 f.; für die USA: The White House (2010): *National Space Policy of the United States of America*, Washington, D.C.

Die umfangreichen amerikanischen Erfahrungen intensiver militärischer Weltraumnutzung während der Operation *Iraqi Freedom* 2003 haben dieser Entwicklung weiteren, sichtbaren Auftrieb gegeben. Die militärische, kommerzielle und wissenschaftlich-technologische Abhängigkeit der USA von weltraumgestützter Infrastruktur wächst stetig.<sup>119</sup> Die USA veröffentlichen in unregelmäßigen Abständen Strategiepapiere zur amerikanischen Weltraumpolitik (*National Space Policy*, NSP). Die letzte Fassung wurde am 28. Juni 2010 vorgelegt. In der aktuellen NSP betonen die USA die Chancen internationaler Kooperation.<sup>120</sup> Die Annäherungsversuche Amerikas an die Europäer sollten jedoch nicht falsch verstanden werden. „Ein Blick in die Geschichte belegt, dass die USA die transatlantische Kooperation häufig als Mittel zur Einbindung und Kontrolle ihrer Partner benutzten.“<sup>121</sup> Kooperation ist stets auch eine Zugangsmöglichkeit zur Technologie der jeweiligen Partner. Internationale Zusammenarbeit wird als Mittel zur Festigung amerikanischer Führerschaft im Weltraum verstanden.<sup>122</sup> Der vorherige amerikanische Anspruch auf vollständige amerikanische Weltraumdominanz („*full spectrum dominance*“) wird aufgegeben.<sup>123</sup> Weiterhin ist das wiederkehrende Bekenntnis zu internationalen vertraglichen Vereinbarungen im Weltraum bemerkenswert.

Marcel Dickow führt diese Verschiebungen amerikanischer Weltraumpolitik auf die wachsende internationale Konkurrenz v. a. aus Europa und Asien zurück, die er als Folge amerikanischer Kooperationsverweigerung und bewusster Behinderung beim Technologieaustausch der Vergangenheit betrachtet. Diese Situation habe insbesondere die europäischen Partner zu größeren, eigenen Bemühungen gedrängt.<sup>124</sup> Die gewachsene internationale Konkurrenz macht ein höheres Maß an Kooperation notwendig, um selbst im Wettbewerb bestehen zu können. Dieser Erkenntnis folgen mehr oder minder alle großen staatlichen Weltraumakteure. Ein unüberschaubares, inter-

119 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 1.

120 The White House (2010): *National Space Policy of the United States of America*, Washington, D. C., S. 2, 6f.

121 Weyer, Johannes (1992): Verstärkte Rivalitäten statt Rendezvous im All? Die Krise der amerikanischen Raumfahrt und das gewachsene Selbstbewusstsein der Europäer, in: Ders. (Hrsg.): *Geschichte und Perspektiven der deutschen Raumfahrt*, Forschungsbericht, 2. Band, Bielefeld, S. 1.

122 In der NSP hat der erste Unterpunkt im Kapitel „*International Cooperation*“ die unmissverständliche Überschrift: „*Strengthen U. S. Space Leadership*“; The White House (2010): *National Space Policy of the United States of America*, Washington, D. C., S. 6.

123 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 1.

124 Ebd., S. 2.

nationales Geflecht von Kooperationsvereinbarungen ist sichtbarer Ausdruck dafür. Die Kooperationsanreize sind vielfältig und reichen vom technologischen und wissenschaftlichen Austausch über die Erschließung komplementärer Fähigkeiten bis hin zu politischen Zielsetzungen. Dazu zählen beispielsweise Versuche, das Agieren des Kooperationspartners genauer zu beobachten und sein Verhalten gegebenenfalls zu beeinflussen.<sup>125</sup>

Das amerikanische Raumfahrtbudget betrug 2008 schätzungsweise 66 Mrd. Dollar. Davon entfielen 17,3 Mrd. Dollar auf die zivile Raumfahrtagentur *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) und rund 47,8 Mrd. Dollar auf das Pentagon sowie militärische Unterorganisationen.<sup>126</sup> Damit konzentrierte die USA schätzungsweise 97 Prozent<sup>127</sup> aller weltweiten, öffentlichen Ausgaben für militärische Raumfahrt. Der seit 2003 amtierende Generaldirektor der ESA, Jean-Jacques Dordain, verdeutlichte die sicherheitspolitische Dimension von Raumfahrtanwendungen am 9. November 2010 auf einem Panel der Berliner Sicherheitskonferenz, indem er sagte: „*The most important space agency in the world is not NASA. It's the U. S. DoD [United States Department of Defense]*.“<sup>128</sup> Zum Vergleich: Das deutsche Raumfahrtbudget betrug 2008 1,06 Mrd. Euro, davon 893 Mio. Euro für zivile und lediglich 142 Mio. Euro für unmittelbar militärische Programme.<sup>129</sup> Bis zum Jahr 2010 stieg das deutsche Budget auf rund 1,2 Mrd. Euro, wovon etwa die Hälfte (637 Mio. Euro) deutscher ESA-Beitrag war.<sup>130</sup>

China ist bestrebt, sich als sicherheitspolitische Weltraummacht fest zu etablieren. Das Land verfügt seit 2000 auch über abbildende Satellitensysteme mit elektronischer Bilderstellung (Ziyuan-Reihe). Ebenfalls im Jahr 2000 wurde der Aufbau der eigenen, satellitengestützten Navigation mit dem Compass/Beidou-System begonnen. Erste Satellitenstarts zur elektronischen Aufklärung (ELINT) erfolgten schon 1973.<sup>131</sup> China gehört zum exklusiven Kreis jener Nationen, die eigene, be-

125 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): Developments in space policies, programmes and technologies throughout the world and in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 100.

126 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 36.

127 Ebd., S. 65.

128 Jean-Jacques Dordain als Vorsitzender des Panels IV (14:45–16:15 Uhr): „GMES and Galileo Satellites – a new space capability for Europe“ am 9. November 2010 auf der Berliner Sicherheitskonferenz.

129 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 34.

130 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 5.

131 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66.

mannte Weltraummissionen durchführen. Außerdem arbeitet China an einer eigenen bemannten Raumstation und möchte bis 2020 eine bemannte Mondmission realisieren. China und Brasilien haben sich darauf geeinigt, Erdbeobachtungsdaten, die mithilfe des CBERS-02B-Satelliten gewonnen wurden, mit afrikanischen Staaten auszutauschen. Damit wird China erstmals zu einem Exporteur von sicherheitspolitisch relevanten Erdbeobachtungsdaten.<sup>132</sup>

Russland unternimmt verstärkte Anstrengungen, um seine Rolle als bedeutender Weltraumakteur erneut unter Beweis zu stellen. Dazu modernisiert es seine wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Weltrauminfrastruktur. Neben verschiedenen ehrgeizigen Forschungs- und Explorationsvorhaben soll die aus 24 Kommunikationssatelliten bestehende Konstellation „Gonets M“ schnell komplettiert werden. Ähnliches gilt für GLONASS (*Global Navigation Satellite System*), das russische Äquivalent zum amerikanischen GPS, dem europäischen *Galileo* und dem chinesischen *Compass*. Für die Komplettierung der GLONASS-Konstellation investierte Russland zwischen 2008 und 2011 rund 2,62 Mrd. US-Dollar.<sup>133</sup> Bislang stand das russische satellitengestützte Navigationssystem nur räumlich begrenzt zur Verfügung und wartete auf seine Vervollständigung. Derzeit errichtet Russlands im Fernen Osten in Wostotschny ein neues Kosmodrom, um unabhängiger vom stark genutzten Weltraumbahnhof Baikonur zu werden, der seit 1991 außerhalb Russlands auf kasachischem Staatsgebiet liegt. Russland ist für Deutschland ein wichtiger Partner in den Bereichen Raumtransport, Technologieentwicklung und bemannte Raumfahrt. Zahlreiche deutsche Satelliten wurden bereits an Bord von russischen Trägerraketen auf ihre Umlaufbahn gebracht. Deutsche Astronauten flogen mit sowjetischen und russischen Raumstationen Langzeitmissionen.

Im Jahr 2008 gaben weltweit nur sechs Staaten mehr als eine Milliarde Euro für Raumfahrtaufwendungen aus. Dies waren der Reihe nach die USA, Japan, Frankreich, China, Russland und Deutschland.<sup>134</sup> Italien und Indien folgen mit einigem Abstand dahinter.

Nicht nur der Wettbewerb im Weltraum zwischen den Industrie- und einigen Schwellenländern nimmt zu. Der technologische Fortschritt ermöglicht auch schwächer entwickelten Staaten durch ein ver-

132 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 41.

133 Ebd., 133.

134 Dabei ist zu beachten, dass unter Berücksichtigung von Kaufkraftunterschieden die Budgets von Russland und China größer sind, als sie nominal erscheinen; vgl. ebd., S. 45.

bessertes Kosten- und Leistungsniveau die Weltraumnutzung.<sup>135</sup> Heute verfügen mehr als 60 Staaten über eigene Weltraumsysteme, darunter auch afrikanische Länder.

Meijer untersucht die Frage, ob der Versuch der Etablierung umfassender amerikanischer Dominanz im Weltraum, wie sie von Everett C. Dolman<sup>136</sup> vorgestellt wird, tatsächlich zu mehr Sicherheit für die USA führt oder nicht. Er kommt zu dem Ergebnis, dass der abzusehende Rüstungswettlauf im Weltraum (v. a. mit Russland und China) große Risiken der Destabilisierung der internationalen Ordnung nach sich ziehen könnte. Nach Meijer provozieren Rüstungs- und Dominanzambitionen eines Staates Gegenreaktionen von konkurrierenden Staaten, die bestrebt sind, entstehende Nachteile durch eigene Rüstungsbemühungen auszugleichen. Alternativ schlägt Meijer die Schaffung eines internationalen, rechtlichen Rahmens vor „*to avoid an offensive-defensive spiral toward space dominance and, potentially war*“.<sup>137</sup> Basis eines solchen Vertrages solle das Verbot der Stationierung jedweder Waffen im Weltraum und das Verbot der Androhung von Gewaltanwendung gegen Objekte im Weltraum sein.<sup>138</sup> Was jedoch als Waffe zu definieren ist, bleibt offen. Ebenso wenig befasst sich Meijer mit den Chancen des Zustandekommens eines solchen Vertrages. Sein Vorschlag basiert im Wesentlichen auf dem russisch-chinesischen Vertragsentwurf für ein Verbot der Stationierung von Waffen im Weltraum, der 2008 bei der *Conference on Disarmament* der Vereinten Nationen vorgelegt wurde. Ausgenommen sind demnach terrestrische Waffensysteme, die in den Weltraum hineinwirken können.

Nach den Worten des stellvertretenden amerikanischen Verteidigungsministers William J. Lynn III ist der Weltraum heute „*congested, contested and competitive*“.<sup>139</sup> Der Wettbewerb um den Weltraum wird bisweilen auch mit dem Mittel militärischer Demonstration ausgetragen. Am 11. Januar 2007 schoss China seinen ausgedienten Wettersatelliten „Fengyun 1C“ ab, der sich zuvor auf einer polaren Umlaufbahn befunden hatte. Es war der erste Antisatellitentest (ASAT) seit 1985. Der Abschuss des Satelliten hat zu einem Anwachsen der vom amerikanischen *Space Surveillance Network* (SSN) katalogisierten Trümmer-

135 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66.

136 Dolman, Everett C. (2002): *Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age*, London und Portland, OR, Frank Cass.

137 Meijer, Hugo L. E. (2009): Reflections on Politics, Strategy and Norms in Outer Space, in: *Defense & Security Analysis* 25, H. 1 (March 2009), S. 95.

138 Ebd., S. 94f.

139 Rede des amerikanischen *Deputy Defense Secretary* William J. Lynn III während des *U.S. Strategic Command space symposium* in Omaha, NE am 3. November 2010. Cronk, Moon Terri (2010): *Space Requires New Thinking*, Lynn Says, American Forces Press, Washington; <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=61544> (05.12.2010).

population in niedrigen Umlaufbahnen um 25 Prozent geführt.<sup>140</sup> China erbrachte mit dem Satellitenabschuss den Nachweis, dass es die *hit-to-kill*-Technologie, das heißt die Zerstörung eines Satelliten durch den bloßen Zusammenstoß mit einer Rakete, für niedrige Umlaufbahnen beherrscht.<sup>141</sup> Ein Jahr später, am 20. Februar 2008, schossen die USA den zwei Tonnen schweren Satelliten „USA 193“ mit einer Rakete vom Typ SM-3, abgefeuert von der USS Lake Erie, ab. Dieser Raketentyp wird auch für das schiffsgestützte und damit weltweit mobile amerikanische Raketenabwehrsystem verwendet. Der Satellit, der schon kurz nach seinem Start 2006 aus technischen Gründen nicht mehr kontrollierbar war, wurde 247 km über dem Pazifik zerstört.<sup>142</sup> Laut amerikanischen Angaben sei von dem zwei Tonnen schweren Satelliten und der an Bord befindlichen hochtoxischen Chemikalie Hydrazin eine große Gefahr für Mensch und Umwelt ausgegangen.

Neben der wachsenden Zahl staatlicher Akteure im Weltraum, nimmt auch die Zahl kommerzieller Nutzer stetig zu. Lange Zeit standen hochwertige Weltraumanwendungen nur staatlichen Nutzern zur Verfügung. Inzwischen kann nahezu jeder auf kommerzielle Angebote bemerkenswerter Qualität zurückgreifen, wenn er finanziell dazu in der Lage ist.<sup>143</sup>

Wie der unkontrollierten kommerziellen Verbreitung hochwertiger Raumfahrtendienste entgegengewirkt werden kann und was deutsche Interessen im Weltraum sowie Anwendungsfelder sind, soll im folgenden Kapitel untersucht werden.

## 3.2 Interessen und Anwendungsfelder

### 3.2.1 Deutsche Interessen und sicherheitspolitischer Nutzen des Weltraums

Eine eindeutige und unumstrittene Definition dessen was nationale Interessen sind, gibt es in der Wissenschaft nicht.<sup>144</sup> Hier sollen sie verstanden werden, als das was den eigenen nationalen Vorteil betrifft.

140 National Aeronautics and Space Administration (Hrsg.) (2009): Fengyun-1C Debris: Two Years Later, in: *Orbital Debris Quarterly News* 13, H. 1 (January 2009), S. 2; <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/pdfs/ODQNV13i1.pdf> (22.10.2010).

141 Hagt, Eric (2007): China's ASAT Test: Strategic Response, in: *China Security*, Winter 2007, S. 39.

142 Dickow, Marcel (2008): *Weltraumwaffen und Rüstungskontrolle – Der Wettstreit um militärische Dominanz im All*, in: Heinemann-Grüder, Andreas u. a. (Hrsg.): *Friedensgutachten 2008*, Berlin, Lit Verlag, S. 106.

143 Pfeifer, Andreas (2006): Militärpolitische Aspekte der Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 12.

144 Pradetto, August (2002): „Interest“ and „National Interest“ in Foreign and International Affairs. Definition and Scope of Application of the Term, in: Knapp, Manfred / Ders. / Hacke, Christian (Hrsg.): *Studien zur Internationalen Politik* 2 (2002), S. 7.

Nationale Interessen als analytische Kategorie sind wenigstens deshalb von Nutzen, weil die hier diskutierte „Machtausübung nicht blind [erfolgt], sondern zweckgerichtet (...) Der Politik des Nationalstaates wird zugeschrieben, dass sie das ‚nationale Interesse‘ verfolge“.<sup>145</sup>

Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung von 2010 stellt Raumfahrtinfrastrukturen und -dienste in einen logischen Zusammenhang zu gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Zielen, die selbst außerhalb der Raumfahrt liegen.<sup>146</sup> Raumfahrtvorhaben unterliegen dabei, wie auch andere Instrumente deutscher Politik, einer steten Kosten-Nutzen-Abwägung. Was sind nun die Grundlagen der Raumfahrt, an denen Deutschland grundsätzliches Interesse hat?

Die Gewährleistung nachhaltiger Raumfahrt im Sinne der Konventionen des Weltraumvertrages von 1967 ist von essenziellem Interesse für Deutschland, da die dauerhafte, friedliche und freie Nutzung des Weltraums eine Grundvoraussetzung der mit der Raumfahrt verknüpften gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Ziele ist. Die weitere Verrechtlichung des Weltraums, beispielsweise für ein internationales *Space Traffic Management*, wäre somit prinzipiell im deutschen Interesse. Nachhaltige Weltraumnutzung wird jedoch nicht nur durch den internationalen Rechtsrahmen bestimmt. Gegenwärtig erarbeitet die Bundesregierung ein deutsches Weltraumgesetz, „das einen klaren übergreifenden Rechtsrahmen für nichtstaatliche, insbesondere kommerzielle und privatwirtschaftliche Weltraumaktivitäten bereitstellen soll“.<sup>147</sup> Dabei werden auch eine mögliche Haftungspflicht für Satellitenbetreiber und Richtlinien zur Vermeidung von Weltraumschrott eine Rolle spielen.

Eigene (sicherheits-)politische Beurteilungskompetenz und Handlungsfreiheit bezüglich strategischer Weltraumanwendungen und -technologien ist ein weiteres deutsches Interesse. Es bedarf eines gewissen Grundverständnisses für bestimmte hochkomplexe Raumfahrtanwendungen, um an Verhandlungen als gleichwertiger Partner teilnehmen zu können. Dadurch kann im Zweifel auch einer Übervorteilung durch andere Akteure vorgebeugt werden.

Die Sicherstellung bzw. der Ausbau der deutschen Eignerschaft an strategisch wichtigen Elementen von Raumfahrtanwendungen und -technologien ist das dritte prioritäre deutsche Interesse bezüglich des Weltraums. Weil Deutschland aufgrund begrenzter Ressourcen nicht

145 Albrecht, Ulrich (1992): Internationale Politik. Einführung in das System internationaler Herrschaft, München und Wien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 67.

146 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 7.

147 Ebd., S. 14.

sämtliche Raumfahrtanwendungen und dazugehörige Technologien autark bereitstellen kann, ist es umso wichtiger, sich auf einzelne Schlüsseltechnologien zu konzentrieren, die auch als „*Bottleneck*“-Technologien bezeichnet werden.<sup>148</sup> Gegenüber internationalen Partnern kann so ein Unverzichtbarkeitsstatus erreicht werden, der Deutschland zu einem unentbehrlichen, gefragten Kooperationspartner macht und dadurch den Austausch gegenseitiger Interessen garantiert. Wer einzelne unverzichtbare Elemente der komplexen technologischen Systemkette als einziger beherrscht oder technologischer Vorreiter ist, sichert seine Mitspracherechte in internationalen Raumfahrtprojekten, die für das eigene Fortkommen von Bedeutung sind. Beispiele sind hier deutsche Antriebstechnologien für die europäische Trägerrakete Ariane, die satellitengestützte Radaraufklärung, computergestützte Bildauswertung, vollautomatisierte Raumfahrtrobotik, welche *on-orbit*-Dienste für Satelliten ermöglichen könnten, Ergebnisse der Materialforschung oder Deutschlands führende Position in der Laserkommunikation. Diese technologischen Aspekte sind der Grund dafür, dass sich Teile der Raumfahrtstrategie der Bundesregierung als eine Fortschreibung der Hightech-Strategie der Bundesregierung von 2006 mit Bezug zur Raumfahrt verstehen.

Welcher sicherheitspolitische Nutzen geht vom Weltraum im Allgemeinen und für Deutschland im Speziellen aus? Staaten versprechen sich von der Weltraumnutzung folgende sicherheitspolitische Zugewinne:

1. Politisches Prestige<sup>149</sup> und internationalen Einfluss, die Raumfahrtaktivitäten mit sich bringen können.
2. Technologische Fähigkeiten, die durch Raumfahrtprogramme gestärkt oder neu hervorgebracht werden.
3. Informationsvorsprünge, die Weltraumanwendungen für militärische und sicherheitspolitische Vorhaben sowie strategische Planungen erzeugen können.<sup>150</sup>

Derzeit werden 48 deutsche Satelliten betrieben.<sup>151</sup> Nach Einschätzung des Vorstandsvorsitzenden des DLR Johann-Dietrich-Wörner hat sich in letzter Zeit ein Wandel in der deutschen Herangehensweise an

148 Interview mit Fregattenkapitän Sascha Rackwitz am 26.11.2010 in Berlin.

149 Montluc, de Bertrand (2010): The new geostrategic context for space and the positioning of Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 154 f.

150 Lewis, James Andrew (2007): Space and National Security, Washington, D.C., Center for Strategic and International Studies, S. 1.

151 Hemicker, Lorenz (2010): Deutsche Raumkörper, in: loyal, 12/2010, S. 11.

Raumfahrtfähigkeiten ergeben. Auf einer Tagung der Bundesakademie für Sicherheitspolitik (BAKS) zum Thema „Raumfahrtanwendungen und gesamtstaatliche Sicherheit“ sagte Wörner, dass die Bundesregierung inzwischen von einem *bottom-up*- zu einem *top-down*-Ansatz übergegangen sei. „*Bottom-up* wäre, wir gucken, was wir im Einzelnen machen und entwickeln diese Sache dort, wo wir sie für richtig halten, weiter und machen daraus Produkte, Missionen usw. Das ist der eine Weg. Und daraus folgen dann irgendwelche Fähigkeiten, Kompetenzen, die wir dann haben – national oder europäisch. Und der andere Weg ist der *top-down* – das heißt, wir überlegen erst, welche Kompetenzen wollen wir denn haben, welche Fähigkeiten sollen da sein. Und das wäre aus meiner Sicht das, was eine Strategie leisten müsste (...) Eine Strategie, wenn man sie denn macht, sollte erst einmal diese Zielfunktionen definieren (...) Ich glaube, dass wir jetzt mit dem Ansatz der Bundesregierung diesen letzteren Weg verfolgen.“<sup>152</sup>

Die Nutzung des Weltraums in Anwendungsbereichen wie Erdbeobachtung, Kommunikation und Navigation ist für die gesamtstaatliche Sicherheit Deutschlands von wachsender Bedeutung.<sup>153</sup> Dies schließt im Rahmen der vernetzten Sicherheit staatliche, wie nicht staatliche Akteure ein. Tabelle 3 zeigt überblicksartig die gesamtstaatliche Relevanz unterschiedlicher Raumfahrtanwendungen geordnet nach Bundesressorts.<sup>154</sup> Zur Veranschaulichung des vernetzten, sicherheitspolitischen Ansatzes sei auf das Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) des Deutschen Fernerkundungszentrums im DLR verwiesen.<sup>155</sup> Das ZKI in Oberpfaffenhofen kann schnell nach oder während Natur- und Umweltkatastrophen sowie während humanitärer Krisen Notfallkarten und Lagebilder erstellen, die für die Koordination und Durchführung von Hilfs-, Wiederaufbau sowie Such- und Rettungsmaßnahmen gebraucht werden. Beispielsweise ist es bei Naturkatastrophen wichtig zu wissen, welche Infrastrukturen noch nutzbar und wo welche Schäden aufgetreten sind. Diese Rund-um-die-Uhr-Dienste sind für nationale und internationale staatliche Stellen und Nichtregierungsorganisationen im Falle von Überschwemmungen, Erdbeben, Tsunamis, Erdbeben, Waldbränden oder Flüchtlingsbewegungen von enormem Wert. Das ZKI arbeitet zudem mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen, Industrieunternehmen, Weltraumorganisationen und

152 Bundesakademie für Sicherheitspolitik, Tagung, Raumfahrtanwendungen und gesamtstaatliche Sicherheit, 31.03.2010, Berlin, Mitschnitt, 01:45–03:06; <http://www.baks.bund.de> (09.10.2010).

153 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 8.

154 Siehe Anhang, Tabelle 3.

155 <http://www.zki.dlr.de/de/mission> (21.12.2010).

Satellitenbetreibern zusammen. Unabhängig von dringenden Krisenfällen kann das ZKI auch internationale Abkommen zum Ressourcenschutz überwachen.

In den folgenden Kapiteln werden die strategischen und sicherheitspolitischen Implikationen der wichtigsten Anwendungsbereiche der Raumfahrt untersucht.

### 3.2.2 Erdbeobachtung

Deutschland ist innerhalb weniger Jahre „zu einem der potentesten Produzenten von weltraumgestützten Aufklärungsbildern“<sup>156</sup> geworden. Am 15. Juni 2007 wurde der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X (*Terra Synthetic Aperture Radar – X-Band*) in den Weltraum verbracht. Als Radarsatellit kann er wetter- sowie tageszeitunabhängig beobachten. TerraSAR-X wurde in öffentlich-privater Partnerschaft verwirklicht. Die EADS Astrium GmbH, Europas größter Satellitenbauer, ist der industrielle Partner. Die Firma Infoterra GmbH, eine 100-prozentige Tochter der EADS Astrium, vertreibt die Empfangslizenzen für die kommerziellen Radardaten. Der Staat kann Daten für ausschließlich wissenschaftliche Zwecke ohne Gegenleistung nutzen, für andere Nutzungen, wie z. B. zur Erledigung von staatlichen Sicherheitsaufgaben, fällt ein Entgelt an. Die operationelle Lebensdauer von TerraSAR-X ist auf fünf Jahre veranschlagt. Ein Nachfolgesystem, das gegebenenfalls zu 100 Prozent privatwirtschaftlich realisiert werden könnte, ist in Vorbereitung.

Am 21. Juni 2010 wurde der baulich nahezu identische Satellit TanDEM-X (*TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement*) mit einer russischen Trägerrakete vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan gestartet. Beide Satelliten fliegen in einem Abstand von 250-500 m in Formation, um so ein dreidimensionales, digitales Höhenmodell der gesamten Landoberfläche der Erde zu erzeugen, das hinsichtlich seiner Genauigkeit weltweit einmalig sein dürfte. TerraSAR-X und TanDEM-X erlauben ein riesiges Spektrum an wissenschaftlich, kommerziell und sicherheitspolitisch interessanten Anwendungen.

Die Firma RapidEye AG, mit Sitz in Brandenburg an der Havel, betreibt seit 2008 ein gleichnamiges optisches Erdbeobachtungssystem. Es besteht aus einer Konstellation von fünf kleinen Satelliten, die die Erdoberfläche im multispektralen Bereich beobachten. Zwar beträgt die Auflösung lediglich rund sechs Meter, dafür erlaubt die Zahl der

156 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 67.

Satelliten Überflüge in relativ kurzer zeitlicher Folge.<sup>157</sup> Damit kann beispielsweise eine grobe Bewertung eines Gebietes von Interesse vorgenommen werden. Diese Vorbewertung kann die Grundlage für die anschließende Beobachtung mit Fernerkundungssystemen höherer Genauigkeit sein. Multispektrale Sensoren gestatten auch Analysen tiefer liegender Erdschichten. In den kommenden Jahren wird das europäische GMES-System eine zusätzliche Erweiterung der Fähigkeiten zur satellitengestützten Erdfernerkundung mit sich bringen.

Generell ist die satellitengestützte Erdbeobachtung für sicherheitspolitische Anwendungsfelder wie Rüstungskontrolle, Grenzüberwachung, militärische Operationsplanung, Krisenfrüherkennung, Überwachung und Steuerung der Landwirtschaft, Katastrophenbewertung, Entwicklungshilfe sowie Umweltüberwachung interessant. Ein durch satellitengestützte Erdbeobachtung gewonnenes, genaues, umfassendes und aktuelles Lagebild ist für die unabhängige und informierte Entscheidungsfindung der politischen Führung von enormem Wert, der besonders dann zu Tage tritt, wenn es einmal nicht zur Verfügung steht.

Satellitengestützte Erdbeobachtung kombiniert drei wesentliche Vorteile gegenüber anderen Alternativen. Sie ist global, verletzt keine Hoheitsrechte, ist deshalb ein formal nicht eskalierendes Mittel und beobachtet aus einem vorteilhaften Blickwinkel, d. h. von oben.

Die zunehmende kommerzielle Nutzung des Weltraums erstreckt sich inzwischen über alle Nutzungsarten: Telekommunikation, Navigation, Wettervorhersage, Raumtransport, Erdbeobachtung etc. Die erzielte Datenqualität aus satellitengestützten, kommerziellen Erdbeobachtungssystemen wie den deutschen Radarsystemen TerraSAR-X, TanDEM-X oder dem optischen Beobachtungssystem RapidEye ist so hochwertig<sup>158</sup>, wie sie bis vor wenigen Jahren nur von militärischen bzw. nachrichtendienstlichen Satelliten erreicht werden konnte. Der einstmals enge Benutzerkreis hochwertiger, raumgestützter Fernerkundungsdaten ist durch die weltweite zivile Vermarktung stark vergrößert worden. Auch für andere kommerziell genutzte Raumfahrttechnologien gilt, dass durch die Kommerzialisierung der Raumfahrt eine Nutzungskontrolle erschwert wird.<sup>159</sup> Da unkontrolliertes Ver-

157 Mit Auflösungen unter sieben Metern lassen sich bereits größere Schiffe oder auch Konvois beobachten. Lange, Sascha (2010): *The past and future of security-related satellite missions in Europe*, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 225, 227.

158 Die Auflösung von TerraSAR-X liegt beispielsweise unter einem Meter.

159 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2009): *Bericht des Koordinators für die Deutsche Luft- und Raumfahrt*, Berlin, S. 50.

breiten hochwertiger Erdfernerkundungsdaten außen- und sicherheitspolitische Interessen Deutschlands und seiner Partner gefährden kann, trat am 1. Dezember 2007 das Satellitendatensicherheitsgesetz (SatDSiG)<sup>160</sup> in Kraft, das am 20. September desselben Jahres vom Deutschen Bundestag verabschiedet wurde. Besonderes Augenmerk wird damit auf die Verbreitung von Satellitenaufnahmen von Räumen gelegt, in denen beispielsweise die Bundeswehr im Auslandseinsatz operiert.<sup>161</sup> Die hohe außen- und sicherheitspolitische Relevanz kommerziell verbreiteter Erdfernerkundungsdaten kann von einer hohen Bildauflösung, anderen technischen Parametern (z. B. Spektral-/Frequenzbereich) oder auch von der Aktualität bzw. der Wiederholungsrate der Daten ausgehen. Laut SatDSiG sind die Betreiber der Fernerkundungssysteme in ganz bestimmten Ausnahmefällen<sup>162</sup> verpflichtet, Anfragen der Bundesrepublik „zeitlich vorrangig“<sup>163</sup> zu bedienen.

Dass es zu einer gesetzlichen Reglementierung der kommerziellen Vermarktung von Satellitenfernerkundungsdaten in Deutschland gekommen ist, hängt auch damit zusammen, dass die genannten deutschen Erdbeobachtungssysteme vorerst nicht ohne amerikanische Bauteile, dessen Export strengen Bestimmungen unterliegt, auskommen. Um die zukünftige wirtschaftliche Zusammenarbeit in diesem Bereich nicht zu gefährden, erscheint es geboten, die Sicherheitsinteressen der deutschen Partner zu berücksichtigen.<sup>164</sup> Die hauptsächlich zuständige Behörde für die Kontrolle der Verbreitung von hochwertigen Fernerkundungsdaten ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, das zum Geschäftsbereich des BMWi gehört. Dessen ungeachtet liegt es auf der Hand, dass für die effiziente Kontrolle des Nutzerkreises der hochwertigen Fernerkundungsdaten auch das Auswärtige Amt und das Bundesverteidigungsministerium eine Rolle spielen.<sup>165</sup>

160 Gesetz zum Schutz vor Gefährdung der Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland durch das Verbreiten von hochwertigen Erdfernerkundungsdaten, Bundesgesetzblatt. I S. 2590; oder verfügbar in der online-Datenbank des Bundesministeriums der Justiz unter <http://bundesrecht.juris.de>.

161 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2008): Nationale Datensicherheitspolitik für raumgestützte Erdfernerkundungssysteme. Hintergrundinformation zum Satellitendatensicherheitsgesetz SatDSiG und zur Rechtsverordnung SatDSiV, Bonn; <http://www.bmw.de/BMWi/Redaktion/PDF/S-T/satdsig-hintergrund-de,property=pdf,bereich=bmw,sprache=de,rwb=true.pdf> (10.12.2010), S. 2.

162 Ausnahmefälle bilden der NATO-Bündnisfall, der Verteidigungs- oder Spannungsfall sowie der Notstand; ebd., S. 9.

163 Ebd.

164 Auch in den USA (seit 1992) und Kanada (seit 2005) gibt es gesetzliche Bestimmungen zum kommerziellen Vertrieb von hochwertigen Satellitenfernerkundungsdaten.

165 <http://www.auswaertiges-amt.de>.

### 3.2.3 Kommunikation

Unter allen Raumfahrtanwendungen sind jene für Kommunikation, die am häufigsten vertretenen. Für keine andere Anwendung werden mehr Satelliten gebaut.<sup>166</sup> Dementsprechend überwiegen Kommunikationsanwendungen auch auf dem internationalen kommerziellen Raumfahrtmarkt, der 2008 auf ein geschätztes Gesamtvolumen von rund 100 Mrd. Euro kam.<sup>167</sup> Zu Kommunikationsanwendungen zählen u. a. Güter und Dienstleistungen, die im Zusammenhang mit Datenübertragungen, Satellitenfernsehen und -radio oder Mobiltelefonie stehen.

Satellitengestützte Kommunikation hat zudem wichtige sicherheitspolitische Implikationen. „Zuverlässige und gesicherte Kommunikationswege sind für eine informierte Entscheidungsfindung auf politischer und strategischer Ebene sowie für die unmittelbare Führung militärischer Einsätze unerlässlich.“<sup>168</sup> Globale raumgestützte Kommunikation ist ein wichtiges Element zuverlässiger und sicherer Kommunikationswege. Zunehmend erfolgt die Steuerung global organisierter Produktion und Dienstleistungen über die satellitengestützte Übertragung der für diese Prozesse erforderlichen Datenmengen.

Kommunikationssatelliten befinden sich in den allermeisten Fällen im geostationären Orbit (GEO). Im GEO gleicht sich die Umlaufzeit der Satelliten um die Erde mit der Rotationszeit der Erde um ihre eigene Achse aus, sodass die Satelliten über einem Punkt auf der Erde zu „hängen“ scheinen. Aufgrund physikalischer Bedingungen sind geostationäre Satelliten in rund 35.800 km Höhe über dem Erdäquator angeordnet. Durch das Anwachsen des Satellitenkommunikationsmarktes und die wachsende Zahl an Raumfahrtakteuren nimmt auch die Menge geostationärer Satelliten zu. Trotz des Anspruchs der Internationalen Fernmeldeunion (ITU), die begrenzte Zahl an Slots auf einer fairen Basis zu verteilen, basiert diese Verteilung grundsätzlich auf dem Windhundverfahren.<sup>169</sup> Die Inanspruchnahme von Orbitpositionen beeinflusst auch mögliche Frequenzüberlagerungen der Funksignale.

166 Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (Hrsg.) (2009): Raumfahrtanwendungen für Verteidigung und Sicherheit. Kompetenzen der Deutschen Raumfahrtindustrie, Berlin, S. 7.

167 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 46.

168 Stefan Klenz (2008): Die militärische Nutzung des Weltraums aus Sicht der Luftwaffe, in: *Newsletter Verteidigung*, Ausgabe 10/KW 41 (07.10.2008); [http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/ Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf](http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf) (09.10.2010), S. 5.

169 Windhundverfahren ist der deutsche Begriff für „first-come-first-serve“; Jaramillo, Cesar (Hrsg.) (2010): Space Security 2010, Spacesecurity.org, Waterloo, ON; <http://www.spacesecurity.org/space.security.2010.reduced.pdf> (20.12.2010), S. 42.

2008 gelang es, zwischen dem deutschen Satelliten TerraSAR-X und dem amerikanischen Satelliten NFIRE (*Near Field Infrared Experiment*) eine optische Kommunikationsverbindung in beide Richtungen über eine Distanz von rund 5.000 km herzustellen. Laserkommunikationsterminals (LCT) haben den Vorteil, dass sie im Vergleich zu Funkantennen zu Gewichts-, Platz- und Energieeinsparungen führen. Die übermittelte Datenmenge mithilfe von Laserkommunikation, die bisher bei 5,6 Gigabit pro Sekunde<sup>170</sup> liegt, übersteigt die von Funkkommunikation um das Zehnfache. Laserkommunikation kann außerdem die Entfernung von Satelliten in niedrigen Umlaufbahnen (LEO) mit jenen in geostationären Orbits überbrücken. Dabei werden Distanzen von 45.000 km punktgenau per Laserstrahl überwunden. Das Unternehmen *Tesat-Spacecom* aus Backnang (Baden-Württemberg) ist in dieser Technologie führend. Die Überbrückung von LEO-GEO-Distanzen ermöglicht die ununterbrochene, unabhängige Datenverbindung zu niedrig fliegenden Satelliten, beispielsweise Erdbeobachtungssatelliten wie TerraSAR-X. Der Austausch von Daten mit Relaisstationen im GEO gestattet den permanenten Kontakt zu eigenen Bodenstationen, beispielsweise zur verzugslosen Übermittlung von Bilddaten oder zur Beauftragung von Satelliten.

Das im Aufbau befindliche *European Data Relay Satellite System* (EDRS) wird als Laserkommunikationssystem umgesetzt und ist für das mit großen Datenmengen konfrontierte europäische *Global Monitoring for Environment and Security System* (GMES) von hoher Relevanz. Deutschland ist finanziell und technologisch führend an EDRS beteiligt.

### 3.2.4 Navigation

Genau genommen handelt es sich bei der raumgestützten Navigation um eine sehr komplexe und vielseitige Anwendung, die neben Positionsbestimmung auch Geschwindigkeitsmessung, Richtungserfassung und vor allem Zeitmessung beinhaltet. Der Betrieb und die Überwachung globaler und selbst regionaler Transportsysteme (Container, LKW-Flotten, Schiffe, Flugzeuge, Eisenbahnen) sind ohne ihre weltraumgestützten Komponenten nicht mehr denkbar. Das sehr exakte Zeitsignal, das von GPS bereitgestellt wird, ist beispielsweise auch für die Synchronisation von Mobilfunkmasten, Energienetzen oder Finanzmärkten von enormer Bedeutung.<sup>171</sup> Dies belegt einmal mehr die

170 5,6 Gigabit pro Sekunde entsprechen einer Übertragungsrate von ungefähr 200.000 DIN-A4-Seiten pro Sekunde oder 400 DVDs pro Stunde; <http://www.tesat.de> (01.01.2011).

171 Nicoll, Alexander/Delaney, Jessica (Hrsg.) (2008): Space security. Growing dependence brings vulnerability, in: *Strategic Comments* 14, H. 3 (April 2008), S. 1.

Vielseitigkeit und ausgesprochene Komplexität von Weltraumanwendungen für moderne Wirtschaftssysteme und Gesellschaften.

Galileo verringert die europäische und deutsche Abhängigkeit vom amerikanischen, militärisch kontrollierten GPS. Gleichwohl sind GPS und Galileo so ausgelegt, dass sie sich gegenseitig ergänzen können und versprechen damit ein höheres Maß an Zuverlässigkeit und Genauigkeit bei der satellitengestützten Navigation.<sup>172</sup> Das zivil kontrollierte, europäische Galileo-Programm bietet sowohl kommerziell nutzbare, offene Dienste als auch speziell gesicherte Signale, die so genannten *Public Regulated Services* (PRS). Für die Erfüllung hoheitlicher, sicherheitspolitischer Aufgaben sind vor allem die PRS von Bedeutung. 2005 und 2008 wurden mithilfe russischer Sojus-Raketen zwei europäische Testsatelliten, so genannte *Galileo In-Orbit Validation Elements* (GIOVE), gestartet, um technische Einzelheiten zu überprüfen und die gewünschten Frequenzen zu besetzen. Das Galileo-System ist weit hinter dem ursprünglichen Zeitplan und soll Mitte dieser Dekade betriebsbereit sein.

Neben der EU sind sich viele andere Länder, darunter China, Russland, Indien und Japan, des großen Nutzens von Satellitennavigation bewusst und bauen eigene Navigationssysteme auf. Für den Zeitraum von 2008 bis 2017 sind weltweit 144 Starts von Navigationssatelliten vorgesehen, wozu auch die Modernisierung des amerikanischen GPS beiträgt.<sup>173</sup>

Der größte Nutzen aus exakter Satellitennavigation besteht in der Verknüpfung mit anderen Diensten. Hochgenaue Positionsbestimmung ermöglicht erst die unmittelbare Verknüpfung mit anderen Geodateninfrastrukturen, z. B. Karten. Daher rührt die Effektivität von Satellitennavigation für viele gesellschaftliche Bereiche. Satellitennavigation befähigt (*force enabler*) und verstärkt (*force multiplier*) vorhandene Kräfte und Ressourcen.

### 3.2.5 Weltraumlage

Um eigene raumgestützte Systeme schützen und ihren Betrieb sicherstellen zu können, wird die Fähigkeit zur Erstellung des Weltraumlagebildes benötigt. Das Weltraumlagebild ist für die Erkennung und Bewertung von Objekten sowie Vorgängen im Weltraum essenziell. Es ist Grundlage der sicheren Nutzung hochtechnologischer, kri-

172 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 4.

173 Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): Developments in space policies, programmes and technologies throughout the world and in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 130.

tischer raumbasierter Infrastruktur. Am 15. Dezember 2008 erließ der Inspekteur der Luftwaffe das „Konzept für den Aufbau eines Weltraumlagesystems“ (Konz WRLageSys). Um zu einem Bewusstsein für die Weltraumlage zu gelangen, bedarf es des Verständnisses für die raumgestützte Infrastruktur und ihre Gefährdungen. Es ist zu ermitteln, wie groß die Wahrscheinlichkeit von Beeinträchtigungen ist und welche Rückwirkungen Ausfälle nach sich ziehen können.

Die größte physische Gefahr für die Sicherheit im Weltraum geht heute vom Weltraumschrott aus. Er besteht aus ausgedienten Satelliten, verbrauchten Raketenstufen oder Trümmerteilen. 2009 wurden allein für das aus fünf Satelliten bestehende militärische Radaraufklärungssystem SAR-Lupe 841 Annäherungen mit anderen Objekten im Weltraum registriert. Im Ergebnis kam es zu einem Ausweichmanöver. Im Jahr 2010 vervierfachte sich die Zahl der Ausweichmanöver.

Da sich Satelliten und Schrottteilchen mit Geschwindigkeiten von circa 8 Kilometern pro Sekunde bewegen, werden bei Kollisionen selbst bei kleinen Massen enorme Aufprallenergien freigesetzt. Daher können auch kleine Schrottteilchen im Betrieb befindliche Weltraumsysteme gefährden. Es wird geschätzt, dass rund 600.000 Trümmerteile, die größer als 1 cm sind, die Erde umkreisen.<sup>174</sup> Das *Space Surveillance Network* (SSN), das dem amerikanischen Verteidigungsministerium zugeordnet ist, verfolgt ungefähr 19.000<sup>175</sup> Objekte, die größer als 10 cm im Durchmesser sind, davon 2.200 ausgediente und 900 operative Satelliten. Ein Teil der gewonnenen Informationen wird im Internet<sup>176</sup> bereitgestellt. Für eine schematische Darstellung der Verteilung des Weltraumschrotts im erdnahen Raum siehe Abbildung 1.<sup>177</sup> Die gesamte Weltraumschrottpopulation lässt sich nicht genau erfassen, weil dazu extrem viele kleine Teilchen zählen, bis hin zu Treibstofftropfen. Es besteht die theoretische Gefahr, dass bei einem fortwährenden Anstieg der Trümmerpopulation eine kritische Masse an Weltraumschrott entsteht, die durch eine Art Schnellballeffekt, das so genannte Kessler-Syndrom, eine unkontrollierbare Kettenreaktion von weiteren Kollisionen verursacht.<sup>178</sup> Davon wären besonders die für viele Anwendungen wertvollen niedrigen Erdumlaufbahnen betroffen.

174 [http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5170/8702\\_read-18916/](http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5170/8702_read-18916/) (12.12.2010).

175 Glassman, Albert (2009): The Growing Threat of Space Debris, in: *today's engineer online*, Juli 2009, [http://www.todaysengineer.org/2009/jul/space\\_debris.asp](http://www.todaysengineer.org/2009/jul/space_debris.asp) (01.11.2010).

176 <https://www.spacedatasource.org/perl/login.pl>.

177 Siehe Anhang, Abbildung 1.

178 Vgl. Kessler, Donald J./Cour-Palais, Burton G. (1978): Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt, in: *Journal of Geophysical Research* 83, H. A6 (1978), S. 2637-2646.

Auf Gefährdungen für die Weltrauminfrastruktur hat Deutschland mit dem Aufbau des Weltraumlagezentrums der Bundeswehr (WRLageZ) in Uedem seit April 2009 reagiert. Es setzt sich bislang aus einem Nukleus von drei Luftwaffenoffizieren zusammen und soll 2011 auf eine 15-köpfige Einheit anwachsen. In der anvisierten, finalen Ausbaustufe mit rund 50 Dienstposten werden neben Offizieren der Bundeswehr zukünftig auch zivile Vertreter des DLR am WRLageZ beschäftigt sein. Hier wird die enge Verschmelzung ziviler und militärischer Weltraumnutzer auch personell greifbar. Umgekehrt wird in der Sicherheitsabteilung des DLR ebenfalls ein Verbindungsoffizier beschäftigt. Außerdem kooperiert das WRLageZ eng mit der Deutschen Flugsicherung, dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe sowie der Bundespolizei.

Neben der Vernetzung nationaler Akteure im Kontext des WRLageZ wurde eine enge Zusammenarbeit mit Frankreich initiiert. Ohne auf technische Details eingehen zu wollen, sei gesagt, dass sich das deutsche Zielverfolgungs- und Abbildungsradar (*Tracking and Imaging Radar*, TIRA) des Fraunhofer-Instituts für Hochfrequenztechnik und Radartechnik in Wachtberg aufgrund unterschiedlich großer Erfassungsbereiche ideal mit dem französischen Radar GRAVES (*Grande Réseau Adapte à la Veille Spatial*) ergänzt. Das deutsche TIRA, mit einer Auflösung von deutlich unter einem Meter, ist in Europa einzigartig. Das Zielverfolgungsradar kann zwei Zentimeter große Weltraumtrümmer noch in einer Höhe von etwa 1.000 km verfolgen.<sup>179</sup> Dementsprechend ist der Kooperationsanreiz für europäische Partnerländer sehr groß. Die deutsche und französische Luftwaffe arbeiten derzeit an einer dauerhaften Vereinbarung zur Zusammenarbeit.<sup>180</sup>

Bislang stützt sich das deutsche Weltraumlagebild fast ausschließlich auf das amerikanische SSN. Die Informationen werden vom *Joint Space Operations Center* in Vandenberg, CA bereitgestellt. Die amerikanischen Informationen sind jedoch nur eingeschränkt verfügbar, sodass kein lückenloses Lagebild erstellt werden kann. Zudem sind die Informationen niemals definitiv und präzise, sondern Näherungswerte. Weiterhin verwendet das WRLageZ einen kostenfreien Dienst des amerikanischen *Center for Space Standards & Innovation* (CSSI).<sup>181</sup> Würde man

179 <http://www.fhr.fraunhofer.de>.

180 Borst, Harald / Noeske, Andreas / Hellmann, Mike (2010): Militärische Weltraumnutzung. Das Weltraumlagezentrum, in: *Strategie und Technik*, November 2010, S. 38.

181 CSSI bietet auf der Webseite *CelesTrak* den Dienst SOCRATES (*Satellite Orbital Conjunction Reports Assessing Threatening Encounters in Space*) an. Dieser Dienst bietet kostenlos Konjunktionsberechnungen für Weltraumobjekte an: <http://celestrak.com/>. Annäherungen unter einem Kilometer werden von der Luftwaffe als kritisch betrachtet und eingehend überprüft.

auf jede prognostizierte Annäherung eines Satelliten an einen anderen Satelliten oder ein Schrottteilchen mit einem Ausweichmanöver reagieren, wäre der an Bord mitgeführte Treibstoff schnell aufgebraucht und damit die operative Lebensdauer eines Satelliten abgelaufen, da er nicht mehr auf einer bestimmten Umlaufbahnen stabilisiert werden könnte. Dies ist jedoch insbesondere in niedrigen Umlaufbahnen regelmäßig notwendig, da die Erdgravitation unweigerlich zum Wiedereintritt und damit zum Verglühen in der Atmosphäre führen würde. Bei einer Flughöhe von 400 km ist mit einem Wiedereintritt innerhalb circa eines Jahres zu rechnen, sofern der Erdanziehung nicht entgegengewirkt wird. Bei einer Orbithöhe von 1.000 km beträgt die verbleibende Zeit im Weltraum schon rund 1.000 Jahre.<sup>182</sup>

Die ESA hat auf ihrer Ministerratskonferenz am 25./26. November 2008 in Den Haag ein Vorbereitungsprogramm für ein europäisches Weltraumlagesystem beschlossen. Deutschland kann bei zukünftigen Verhandlungen im Rahmen der ESA von eigenen Fähigkeiten und gewonnener Expertise in diesem Feld profitieren. Bemerkenswert ist, dass die Finanzierung des deutschen Anteils an dem ESA-Programm neben dem Bundeswirtschaftsministerium erstmals auch das Bundesverteidigungsministerium einschließt.

Das WRLageZ hat keineswegs nur den Auftrag, die Gefährdungen durch Schrottpartikel zu evaluieren. Tatsächlich offenbart sich ein breites Service- und Nutzerspektrum. Zu den möglichen Leistungen gehören Warnungen an die deutschen Einsatzkontingente vor Satellitenüberflügen gegnerischer Kräfte, Kollisionswarnungen<sup>183</sup> für militärische und zivile Satelliten, Statusangaben über die Verfügbarkeit raumgestützter Dienste (Satelliten können zeitweise deaktiviert werden, um Schäden durch übermäßige elektromagnetische Strahlung zu verhindern), Wiedereintrittsvorhersagen<sup>184</sup> von großen Trümmerteilen für den Bevölkerungsschutz, Bestimmung der Gründe für Ausfälle von

182 [http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5170/8702\\_read-18916/](http://www.dlr.de/desktopdefault.aspx/tabid-5170/8702_read-18916/) (02.12.2010).

183 Am 10. Februar 2009 kollidierte der aktive, kommerzielle, amerikanische Kommunikationssatellit Iridium 33 mit dem funktionsuntüchtigen, russischen Satelliten Cosmos 2251 in rund 800 km Höhe über Nordibirien. Es ist der erste Fall eines unvorhergesehenen Zusammenstoßes zweier Satelliten. Durch die Kollision entstand eine Trümmerwolke aus mehr als 1.500 Teilchen größer als 10 cm. Auch die Besatzung der Internationalen Raumstation (ISS) musste bereits mehrfach Ausweichmanöver fliegen oder in die angedockte Sojus-Kapsel evakuiert werden, weil Trümmerkollisionen die Station gefährdeten; Jakhu, Ram S. (2010): Iridium-Cosmos collision and its implications for space operations, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.) (2010): Yearbook on Space Policy. 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 261 ff.

184 Weltweit gibt es bislang 71 dokumentierte Fälle von auf die Erdoberfläche gestürzten Trümmerteilen. Jährlich treten rund 400t Weltraummüll in die Atmosphäre ein. Der größte Teil verbrennt. Ein schwerwiegendes Schadensereignis ereignete sich beispielsweise 1978 als der sowjetische Satellit Cosmos 954 beim Wiedereintritt auseinanderbrach und radioaktive Trümmerteile über eine riesige Fläche Nordkanadas verteilte.

Satelliten (technische Funktionsstörung, Kollision oder absichtliche Manipulation), Verifikation und Rüstungskontrolle, Raketenfrühwarnung sowie Vorhersage des Weltraumwetters. Der potenzielle Nutzerkreis reicht dementsprechend von anderen Bundesministerien (AA, BMI, BMVBS, BMWi, BMU) bis hin zu Bundeswehr, Bundesbehörden (BND, BBK), Satellitenbetreibern und internationalen Partner. Das breite Nutzerspektrum ist Ausdruck der Relevanz des Weltraumlagebildes für die gesamtstaatliche Sicherheit Deutschlands.

### 3.2.6 Raumtransport

Schon in der Hightech-Strategie der Bundesregierung von 2006 ist zu lesen, dass die „Voraussetzung jeder Weltraumnutzung (...) die Verfügbarkeit geeigneter Trägersysteme“<sup>185</sup> ist. Der unabhängige deutsche Zugang zum Weltraum soll vor allem dadurch gewährleistet bleiben, dass Deutschland seine Rolle als unverzichtbarer Partner innerhalb des Ariane-Trägerprogramms aufrechterhält.<sup>186</sup> Deutschland ist mit rund 30 Prozent am Ariane-5-Programm der ESA beteiligt. Damit liegt Deutschland an zweiter Stelle hinter Frankreich, das mit 60 Prozent die Programmführung innehat.<sup>187</sup> Für die Ariane 5 verfügt Deutschland über einzelne technologische Kompetenzen, die die deutsche Beteiligung an dem Träger langfristig sichern sollen. Dazu gehören insbesondere die Ariane Oberstufe, Elemente des Antriebs und des Boosters sowie die Tanks.

Neben der europäischen Ariane 5 kooperiert Deutschland regelmäßig auch mit anderen internationalen Partner wie Russland, den USA oder Indien, um Nutzlasten in den Weltraum zu befördern. Dies zeigt, dass neben Erwägungen zum unabhängigen europäischen und zuverlässigen Raumtransport auch die Kosten und die Diversifizierung der Partner eine Rolle spielen. Daher ist es das Ziel der Bundesregierung und der ESA, dass Ariane 5 auch kommerziell wettbewerbsfähig und erfolgreich bleibt. Selbst für die Verbringung von militärischen Satelliten greift Deutschland bisher teilweise auf nicht europäische Trägermittel zurück. Diese Diversifizierung der Trägermitteloptionen mithilfe nicht europäischer Anbieter darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass „der ungehin-

185 Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2006): Die Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn, Berlin, S. 73.

186 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.) (2009): Konzept für eine deutsche Raumfahrtstrategie, Köln, S. 20.

187 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 24.

derte Zugang zu Raumtransportsystemen (...) ein wesentliches Element der politischen Souveränität Europas“<sup>188</sup> und damit auch Deutschlands ist, wie es in der Raumfahrtstrategie der Bundesregierung heißt.

In jüngster Zeit sind die USA dazu übergegangen, umfassende Raumtransportaufträge für die internationale Raumstation ISS an private, kommerzielle Anbieter zu vergeben. Dies steht teilweise im Zusammenhang mit der Außerdienststellung des Space Shuttle. Für die kommenden Jahre hat die NASA insgesamt 20 Flüge zur ISS im Wert von 3,5 Mrd. US-Dollar bei den Unternehmen *Orbital Sciences Corp.* und *Space Exploration Technologies Corp.* gebucht.<sup>189</sup>

### 3.2.7 Militärische Weltraumnutzung

Die militärische Weltraumnutzung ist von Anfang an maßgeblich durch die beiden Weltraummächte USA und Russland geprägt worden, wengleich sich dieser Vorsprung in den nächsten Jahren verringern dürfte.<sup>190</sup> „Das Militär ist seit jeher ein wesentlicher Unterstützer und Nutzer des Weltraums.“<sup>191</sup> Derzeit befinden sich mehr als 180<sup>192</sup> rein militärisch genutzte Satelliten im Weltraum. Weltraumsysteme sind bis dato ausschließlich „Kräfteverstärker (*force multiplier*) der Waffensysteme der Streitkräfte“.<sup>193</sup> Unmittelbare Waffenwirkung von weltraumbasierten Waffensystemen (Effektoren) ist bislang noch keine Realität.

Während der *Operation Allied Force* auf dem Balkan 1999, an der auch die deutsche Luftwaffe beteiligt war, wurde es für die Bundesregierung und einige andere europäische Länder augenscheinlich, wie groß und schwerwiegend die eigene nationale Fähigkeitslücke bei der raumbasierten Aufklärung war. Der Umstand, dass man ohne von den USA bereitgestellte Aufklärungsdaten politisch und militärisch nur bedingt entscheidungsfähig war, war ein Katalysator für eigene deutsche, militärische Anstrengungen im Weltraum.

2005 wurde von der Luftwaffe eine nicht technische Studie zur „Erweiterung des Fähigkeitspektrums deutscher Streitkräfte durch die

188 Ebd., S. 25.

189 Rathgeber, Wolfgang / Venet, Christophe (2010): Developments in space policies, programmes and technologies throughout the world and in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 106.

190 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66. Lange verweist darauf, dass bis heute über 2.000 militärische Satelliten durch die USA und Russland gestartet wurden, während alle anderen Staaten zusammen auf weniger als 40 Starts kämen.

191 Ebd.

192 Schumann, Frederik (2010): Kampf um den Orbit, in: *loyal* 12/2010, S. 7.

193 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66.

Nutzung des Weltraums“ in Auftrag gegeben. Der Weltraum wurde hier insbesondere hinsichtlich seiner Nutzbarkeit für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge untersucht. Deshalb erfolgte die Auswertung der Ergebnisse teils streitkräfteübergreifend und zusammen mit zivilen Dienststellen. In der Folge der Hinwendung zu den sicherheits- und verteidigungspolitischen Implikationen und Chancen von Weltraumnutzung wurde im August 2006 durch den damaligen Staatssekretär Dr. Peter Eickenboom die Arbeitsgruppe „Weltraum“ im Bundesministerium der Verteidigung eingerichtet.

Am 15. Januar 2008 wurden durch den Generalinspekteur der Bundeswehr die „Konzeptionellen Grundvorstellungen zur militärischen Nutzung des Weltraums durch die Bundeswehr“ (KGv Weltraumnutzung Bw) erlassen. Eigene Weltraumanwendungen werden sowohl als Kräfteverstärker und Fähigkeitserweiterung als auch als strategisch bedeutsam für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge betrachtet. Aus dem breiten Nutzungsspektrum von Weltraumanwendungen lässt sich ein direkter Zusammenhang zu dem im Weißbuch 2006 skizzierten Konzept der vernetzten Sicherheit herstellen.

„Der [militärische] Aufgabenwandel nach der Wiedervereinigung mit seinen zahlreichen und weit entfernten Einsatzgebieten machte eine grundsätzliche Neuorientierung bei der Nutzung und Ausrüstung des Weltraums unumgänglich.“<sup>194</sup> Und so ist es wenig verwunderlich, dass die Bundeswehr mit den Systemen SATCOMBw2 und SAR-Lupe inzwischen über eigene Kommunikations- und Aufklärungssatelliten verfügt.

Das System SAR-Lupe liefert seit 2007/2008<sup>195</sup> wetter- und tageszeitunabhängig Radarbilder einer Auflösung von unter einem Meter und wird vom Hersteller *OHB System* in Bremen betrieben. Bei veranschlagten Kosten von 742 Mio. Euro<sup>196</sup> wird von einer Lebensdauer von mindestens 10 Jahren ausgegangen. Echtzeitbildübertragung ist mit dem System nicht möglich. Von der Auftragserteilung bis zur Vorlage der Bilder im Kommando Strategische Aufklärung (KSA) in Gelsdorf dauert es durchschnittlich 11 Stunden. Das KSA vereint rund 7.000 militärische und zivile Dienstposten und wurde 2002 auf-

194 Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 67; ähnlich lautend dazu: Stefan Klenz (2008): Die militärische Nutzung des Weltraums aus Sicht der Luftwaffe, in: *Newsletter Verteidigung*, Ausgabe 10/KW 41 (07.10.2008); <http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf> (09.10.2010), S. 6: „Im Zuge der Erweiterung des Aufgabenspektrums und der damit einhergehenden weltweiten Einsätze deutscher Streitkräfte im Rahmen der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge ist die Bundeswehr jedoch zunehmend Bedarfsträger auch für eigene raumgestützte Sensoren und Systeme...“

195 Der letzte der fünf Satelliten der Konstellation wurde am 22.07.2008 vom Kosmodrom Plesetsk an Bord einer russischen Kosmos 3M Rakete verbracht. Der Teilbetrieb begann bereits 2007.

196 Bundesministerium der Verteidigung (Hrsg.) (2008): Bundeswehrplan 2008, Berlin, S. 33.

gestellt.<sup>197</sup> Nach eigenen Angaben trägt insbesondere die satellitengestützte Aufklärung zur „Verbesserung der Lagefeststellung und nationalen politischen Urteils-, Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit sowie zur Planung, Vorbereitung und Durchführung von Einsätzen deutscher Streitkräfte bei.“<sup>198</sup>

Um die mit SAR-Lupe gewonnen Radarbilder optimal auswerten zu können, sind optische Bilder als Referenz nötig. Deutschland hat dafür mit Frankreich einen Aufklärungsverband errichtet, dessen Aufbau im Juni 2000 auf dem deutsch-französischen Gipfel in Mainz erklärt wurde. Frankreich erhält Nutzungsrechte an SAR-Lupe und Deutschland darf im Gegenzug auf das französische Helios-2-System zugreifen. Helios 2 besteht aus zwei identischen Erdbeobachtungssatelliten, mit denen optische und Infrarotbilder erzeugt werden können. Das drei Mrd. Euro teure Helios-2-System erlaubt Bildauflösungen von ungefähr 30 cm.<sup>199</sup> Der Aufklärungsverband ist technisch so realisiert, dass es beiden Parteien erlaubt, den Satelliten des Kooperationspartners Aufträge zu erteilen, ohne dass dem Gegenüber die Inhalte der Beauftragungen bekannt werden.<sup>200</sup>

„Satellitengestützte Kommunikation stellt die effizienteste Möglichkeit für weltweite autonome Informationsübertragung im erweiterten Aufgabenspektrum der Bundeswehr dar.“<sup>201</sup> Die beiden geostationären Satelliten des verschlüsselten Kommunikationssystems SATCOMBw 2 erlauben der Bundeswehr seit Oktober 2010 die eigenständige Führungs- und Informationsfähigkeit der im Einsatz befindlichen Truppen. SATCOMBw 2 sind im Kern zwei Funkrelaisstationen für Sprach- und Datenübermittlung. Darüber hinaus wird auch zukünftig für die Kommunikation auf kommerzielle Satellitenbetreiber zurückgegriffen. Das System ist mit zwei Satelliten nicht global umfassend. Es deckt einen Bereich zwischen Zentralbrasilien und Japan ab und ist ein Schlüssel für die Umsetzung der weltweiten, vernetzten Operationsführung gerade in entlegenen Gebieten oder solchen mit unterentwickelter Infrastruktur. Für zukünftige unbemannte fliegende Systeme ist Satellitenkommunikation technisch unabdingbar.

197 <http://www.bundeswehr.de> (09.10.2010).

198 Ebd.

199 Lange, Sascha (2010): The past and future of security-related satellite missions in Europe, in: Schrogel, Kai-Uwe u.a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 227.

200 Karkoska, Helge (2009): Von der SAR-Lupe zu MUSIS. Deutschland und die europäische raumgestützte Aufklärung, in: *Europäische Sicherheit* 8/2009, S. 40.

201 Stefan Klenz (2008): Die militärische Nutzung des Weltraums aus Sicht der Luftwaffe, in: *Newsletter Verteidigung*, Ausgabe 10/KW 41 (07.10.2008); <http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf> (09.10.2010), S. 5.

Neben satellitengestützter breitbandiger Kommunikation und hochauflösender Aufklärung sind präzise Navigation, Positions- und Zeitbestimmung, Geoinformationen und Wettervorhersagen von essenzieller Bedeutung für die Bundeswehr. Hinzu kommt, dass bestimmte hochmoderne militärische Technologien wie Präzisionsmunition oder hochfliegende, unbemannte Systeme ohne raumgestützte Dienste überhaupt nicht realisierbar sind. Die internationale Konkurrenzfähigkeit deutscher militärischer Produkte hängt entscheidend von der Nutzung weltraumgestützter Elemente wie Positionsbestimmung, Zielzuweisung und -lenkung, Aufklärung, Echtzeitdatenübermittlung und vernetzter Truppenführungssysteme ab.

### 3.2.8 Dual-Use

Als *Dual-Use*-Produkte werden jene Güter, Anlagen und Software bezeichnet, die aufgrund ihrer Eigenschaften sowohl für zivile als auch für militärische Zwecke eingesetzt werden können.

Die doppelte Verwendung findet keineswegs nur im Kontext von zivilen Weltraumsystemen statt, die auch für militärische Nutzungen interessant sein können. Das militärisch geführte und genutzte GPS der amerikanischen NAVSTAR-Satelliten steht heute auch Millionen von zivilen Nutzern (unter Vorbehalt) zur Verfügung, sei es für Logistik, Verkehrsplanung, Bauwesen, Energiewirtschaft, Finanztransaktionen oder Landwirtschaft. Der ursprüngliche Grund für die Errichtung des GPS war indes die exakte Lokalisierung von mit Interkontinentalraketen bestückten strategischen Unterseebooten der amerikanischen Marine.

Die Bundesregierung hat bislang militärische Nutzungen des Weltraums durch die Bundeswehr weitgehend getrennt von den deutschen (zivilen) Raumfahrtprogrammen des DLR behandelt, die unter der Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie stehen.<sup>202</sup> Überhaupt ist in Deutschland, anders als in vielen anderen Ländern, wie den USA oder Russland, häufig der zivile und wissenschaftliche Anwendungsbereich der Treiber von Technologieinnovation in der Raumfahrt. Technologisch existente *Dual-Use*-Anwendungsfelder werden oft jedoch nicht effizient erschlossen. Mit der neuen Raumfahrtstrategie beabsichtigt die Bundesregierung nun auch offiziell eine Kehrtwende zu vollziehen. Von nun an möchte

202 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtpolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010, S. 3.

man „wo immer möglich, Synergien mit zivilen Entwicklungen und *Dual-Use-Technologien* nutzen“.<sup>203</sup> In der Auflistung der Anwendungsfelder deutscher Weltraumnutzung ist augenfällig, dass militärische Weltraumnutzung neben Erdbeobachtung, Kommunikation und Navigation nicht in diese Aufzählung passt; schließlich existiert auch kein Unterkapitel zur zivilen oder nichtmilitärischen Weltraumnutzung. Tatsächlich liegt die militärische Weltraumnutzung quer zu den drei vorgenannten Anwendungsbereichen. Die Grenze zwischen militärischer und ziviler Weltraumnutzung ist fließend.<sup>204</sup> Dennoch findet diese Grenze Anwendung, z. B. in Exportbeschränkungen für bestimmte Güter und Dienstleistungen, die unmittelbaren militärischen Nutzen versprechen und deshalb geeignet sind, Risiken für nationale außen- und sicherheitspolitische Interessen zu erzeugen. In Deutschland ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle mit Hauptsitz in Eschborn für das Exportgenehmigungsverfahren zuständig. Analog ist auch die Nutzung derartiger Güter und Dienstleistungen durch deutsche Unternehmen und Privatpersonen gesetzlich geregelt und beschränkt.

Im Zuge der fortschreitenden Kommerzialisierung von Weltraumanwendungen sind mehr und mehr Güter, Anlagen und Software der Raumfahrt von *Dual-Use* betroffen. Technologischer Fortschritt, wachsende Stückzahlen und graduelle Marktöffnungen führen zu sinkenden Kosten in der Raumfahrt. Preissenkungen führen im Gegenzug zu wachsender Nachfrage und damit Marktwachstum, was bei gleichbleibendem oder zunehmendem Wettbewerb zu weiter fallenden Preisen führen sollte. Diese Dynamik im kommerziellen Raumfahrtsektor und die zur Verfügung stehenden privaten Finanzmittel erzeugten dort eine höhere technologische Fortschrittsgeschwindigkeit als im militärischen Bereich. Die zunehmende Kommerzialisierung vormals ausschließlich militärischer und/oder den Staaten vorbehaltenen Anwendungsbereiche in der Raumfahrt ist ein Resultat dieser Entwicklung. „*The original separation between civil and military applications is rapidly dissolving.*“<sup>205</sup>

Wie groß das Synergiepotenzial doppelter Verwendung inzwischen ist, wird anhand des zivilen und militärischen, gesamtstaatlichen Einsatzspektrums von raumgestützten Anwendungen deutlich. Ein

203 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 19.

204 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2009): Bericht des Koordinators für die Deutsche Luft- und Raumfahrt, Berlin, S. 50.

205 Lange, Sascha (2010): The past and future of security-related satellite missions in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u.a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 224. Für die vorangegangene Beschreibung der Dynamik in der kommerziellen Raumfahrt vgl. ebd., S. 223.

weiteres Indiz für die zunehmende Verschmelzung zivil-militärischer Weltraumanwendungen sind die durchmischte Besetzung von Dienstposten und die Finanzierung von deutschen Raumfahrtstrukturen, wie es im WRLageZ und im DLR der Fall ist.

### 3.3 Zugang und Verweigerung des Zugangs zum Weltraum

Zugang und Verweigerung – „*Access and Denial*“ – ist die grundsätzlichs-te aller Weltraumsicherheitspolitiken. Damit ist die Sicherstellung des eigenen Zugangs zum Weltraum sowie zu Weltraumanwendungen bei gleichzeitiger Fähigkeit zur Verweigerung des Zugangs für dritte Akteure gemeint. Weltraumsicherheit hängt dementsprechend ganz wesentlich von den Faktoren ab, die die Fähigkeit zu *Access and Denial* bestimmen.

In der Folge des chinesischen ASAT-Tests nahm der Rat der Europäischen Union auf seinem Treffen am 8. und 9. Dezember 2008 den Entwurf für einen *Code of Conduct for Outer Space Activities*<sup>206</sup> (CoC) an, der als Grundlage für Gespräche mit Drittstaaten dienen soll. Eine überarbeitete Version<sup>207</sup> dieses Entwurfs wurde am 27. Oktober 2010 vom Rat verabschiedet. Der CoC sieht u. a. Regeln zur Vermeidung von Weltraummüll und zur Registrierung von Weltraumobjekten vor. Der CoC untersagt in Punkt 5 die absichtliche Zerstörung von im Weltraum befindlichen Objekten und fordert in Punkt 2 für alle Staaten den freien Zugang zum Weltraum für friedliche Zwecke. Einschränkungen ergeben sich aus dem individuellen oder kollektiven Selbstverteidigungsrecht, wie es in der Charta der Vereinten Nationen festgelegt ist.

Versuche mittels Diplomatie zu einem Verbot oder einem vorläufigen Aussetzen von ASAT-Tests zu gelangen, würden durch eine eigene europäische Weltraumlagefähigkeit zur Verifikation von Vereinbarungen untermauert werden. „In der Weltraumschrott-Problematik (*space debris*) zeigt sich der Mangel an internationaler Verregelung, aber auch die technologische Herausforderung, die wachsende Nutzung erdnaheer Orbits zu überwachen.“<sup>208</sup>

Die Vereinigten Staaten willigten, wie auch Deutschland, 2008 in die Richtlinien zur Vermeidung von Weltraumschrott (*United Nations*

206 Council of the European Union (2008): Draft Code of Conduct for Outer Space Activities, 17175/08, 17.12.2008, Brüssel.

207 Council of the European Union (2010): Revised Draft Code of Conduct for Outer Space Activities, 14455/10, 11.10.2010, Brüssel.

208 Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: SWP-Aktuell 59, August 2010, S. 2.

*Space Debris Mitigation Guidelines*) ein, vorgelegt vom *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* der Vereinten Nationen. Dies zeigt, dass die USA ihre grundsätzliche Ablehnungshaltung gegenüber weiterer internationaler Verrechtlichung der Weltraumnutzung über den WRV von 1967 hinaus schrittweise und selektiv aufgegeben haben. Dessen ungeachtet bleibt die amerikanische Regierung grundsätzlich sehr zurückhaltend gegenüber völkerrechtlichen Einschränkungen ihrer Bewegungsfreiheit im Weltraum.

Start- und Kontrollstationen gehören aufgrund ihrer Größe und bekannten Lage zu den am stärksten bedrohten Weltrauminfrastrukturen.<sup>209</sup> Lahmlegung, Zerstörung oder feindliche Übernahme von Kontrollstationen hätten einen unmittelbaren Einfluss auf den Zugang zu Weltraumfähigkeiten. Besonders empfindliche, störanfällige und angreifbare Elemente von Satelliten sind deren Sensoren. Die Umlaufbahnen von Satelliten sind leicht vorhersehbar. Diese Vorhersehbarkeit macht sie zu leichten Angriffszielen, so genannten „*sitting ducks*“.

Eine Studie für den französischen Premierminister aus dem Jahr 2009 kommt zu dem Ergebnis, dass der freie Zugang zum Weltraum durch eigene Trägermittel aufgrund des breiten ökonomischen und gesellschaftlichen Einsatzspektrums von Weltraumanwendungen von strategischer Bedeutung für die Europäische Union ist.<sup>210</sup> Umgekehrt zöge ein unfreier, ungesicherter Zugang zum Weltraum den Verlust von wirtschaftlicher und politischer Handlungsfähigkeit und -freiheit nach sich.

Die Verweigerung des Zugangs ist jedoch nicht mit einem gewaltsamen Angriff gleichzusetzen. Sie kann insbesondere durch die Verhinderung, Behinderung oder Verzögerung des Zugriffs auf Schlüsseltechnologien durch rechtliche und wirtschaftliche Beschränkungen erzielt werden. Umgekehrt zeigt dies, wie wichtig der eigene Zugang zu Schlüsseltechnologien und die entsprechende Förderung wissenschaftlich-technischer Schlüsselbereiche sind. Ein anderer Weg der Zugangsverweigerung sind Patentrechte oder Exklusivrechte an bestimmten kommerziellen raumgestützten Diensten. So erwarb die USA in der Anfangsphase des Afghanistankriegs 2001 Exklusivrechte für kommerziell erhältliche Satellitenbilder dieser Region.<sup>211</sup>

209 Nicoll, Alexander / Delaney, Jessica (Hrsg.) (2008): Space security. Growing dependence brings vulnerability, in: *Strategic Comments* 14, H. 3 (April 2008), S. 1.

210 Bigot, Bernard / Escatha, Yannick d' / Collet-Billon, Laurent (2009): *L'enjeu d'une politique européenne de lanceurs : Assurer durablement à l'Europe un accès autonome à l'espace*, Premier ministre, Paris, S. 20.

211 Hansel, Mischa (2010): Schutzraum, Kampfzone oder Pax Americana? – Der Weltraum und die Kriegsführung der Zukunft, in: Jäger, Thomas (Hrsg.): *Die Komplexität der Kriege*, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 273 f.

Die Bundesregierung bringt in ihrer Raumfahrtstrategie zum Ausdruck, dass eigene, nationale technologische und Beurteilungskompetenzen langfristig „die Wettbewerbsfähigkeit und die Souveränität politischen Handelns“<sup>212</sup> sichern. Wettbewerbsfähigkeit bezieht sich ausdrücklich sowohl auf den Konkurrenzdruck innerhalb Europas als auch auf den globalen Maßstab.

An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass die Verweigerung des Zugangs zur Weltraumnutzung auch jene Aktivitäten umfasst, die geeignet sind, bestehende eigene Vorteile mittels völkerrechtlicher Kodifizierung abzusichern und sie anderen zu verweigern. Die Etablierung internationaler Sanktionsregime kann Teil dieser Aktivitäten sein. Eine detaillierte Untersuchung dieses Gegenstandes würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wäre jedoch einer gesonderten Untersuchung auch unter völkerrechtlichen Gesichtspunkten wert.

### 3.4 Weltraumabhängigkeit und Vulnerabilität

In der Raumfahrtstrategie der Bundesregierung heißt es: „Die innere und äußere Stabilität unseres Landes hängt zunehmend vom Funktionieren unserer im Weltraum positionierten Infrastruktur ab. Dies macht uns verletzlich gegenüber unabsichtlicher oder vorsätzlicher Störung (...) oder gar gezielter destruktiver Einwirkung auf wichtige weltraumbasierte Fähigkeiten.“<sup>213</sup> Die Abhängigkeit von Weltraumanwendungen erstreckt sich von der Wirtschaft und Wissenschaft, über Gesellschaft und Politik und hier insbesondere die Sicherheitspolitik. „Bestimmte Entscheidungs- und Handlungsoptionen stehen nur dann zur Verfügung, wenn ein gesicherter und autonomer Zugriff auf aktuelle Raumfahrttechnologien gewährleistet ist.“<sup>214</sup>

„Nations are becoming ever more dependent on space.“<sup>215</sup> So beginnt ein Beitrag des *International Institute for Strategic Studies* (IISS) in London vom April 2008, dessen Inhalt generell auch auf Deutschland zutrifft. Die Abhängigkeit von Weltraumsystemen bezieht sich keineswegs nur auf militärische Nutzungen. Die Mehrzahl der rund

212 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin, S. 11.

213 Ebd., S. 19.

214 Stefan Klenz (2008): Die militärische Nutzung des Weltraums aus Sicht der Luftwaffe, in: *Newsletter Verteidigung*, Ausgabe 10/KW 41 (07.10.2008); <http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf> (09.10.2010), S. 8.

215 Nicoll, Alexander / Delaney, Jessica (Hrsg.) (2008): Space security. Growing dependence brings vulnerability, in: *Strategic Comments* 14, H. 3 (April 2008), S. 1.

900 operativen Satelliten wird für kommerzielle Zwecke betrieben, wengleich diese Satelliten indirekt auch von Streitkräften genutzt werden können.

Die Anwendungsvielfalt der Raumfahrt ist inzwischen so enorm, dass das Funktionieren moderner Gesellschaften ohne sie de facto nicht mehr vorstellbar ist. Dies gilt umso mehr für die sicherheitspolitische Abhängigkeit von raumgestützten Fähigkeiten, weil der alleinige Zugang zu einigen dieser Fähigkeiten einen entscheidenden Vorteil für den Erhalt der Sicherheit eines Staates darstellt. Das IISS schätzt, dass Weltraumsysteme seit rund 20 Jahren unentbehrlich für moderne militärische Operationen sind. Im Umkehrschluss führt dies zu gesteigener Abhängigkeit von diesen Systemen.<sup>216</sup> Wachsende Bemühungen zum Schutz und zur Sicherstellung raumbasierter Anwendungen leiten sich direkt aus der zunehmenden (sicherheitspolitischen) Abhängigkeit von ebendiesen Diensten ab. „Die Sicherstellung der ständigen Verfügbarkeit von raumbasierten Diensten / Anwendungen ist (...) im Rahmen der vernetzten Sicherheit von großer Bedeutung.“<sup>217</sup> Aufgrund der sicherheitspolitischen Ausrichtung dieser Arbeit wird auf die detaillierte Betrachtung einzelner Schutzmaßnahmen für Weltraumsysteme gegen Fremdeinwirkung wie physische und elektronische „Härtung“, Aufbau von redundanten Systemen, rasche Rekonstituierbarkeit von Weltraumsystemen nach Verlust oder der Rückgriff auf nichtraum-basierte „Legacy“-Systeme (z. B. hochfliegende Vehikel) verzichtet. Allen Schutzmaßnahmen ist eine hohe Komplexität hinsichtlich Ziel-Mittel-Relation und Kosten-Nutzen-Abwägung gemein. Der Schutz von Weltraumsystemen kann sehr kostenintensiv sein und wird deshalb gerade von kommerziellen Satellitenbetreibern als betriebswirtschaftlich scheinbar unsinnig betrachtet. Dies kann unerwünschte Auswirkungen auf die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge haben, weil auch sie von kommerziellen Raumfahrtendiensten abhängt.

216 „Since the Gulf War of 1991, space assets have become an indispensable element of military operations. This, in turn, creates vulnerabilities.“; ebd.

217 Borst, Harald / Noeske, Andreas / Hellmann, Mike (2010): Militärische Weltraumnutzung. Das Weltraumlagezentrum, in: *Strategie und Technik*, November 2010, S. 39.



## 4 Zusammenfassung: Strategische Bedeutung deutscher Weltraumsicherheitspolitik

Dem Weltraum und seiner Nutzung kommt eine wachsende Bedeutung für die deutsche Sicherheitspolitik zu. Dies wird besonders deutlich im Rahmen des Konzeptes der erweiterten Sicherheit als Grundlage deutscher Sicherheitspolitik. Die Nutzung des Weltraums erstreckt sich mittlerweile auf weite Teile des gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Lebens. Aufgrund der hohen gesamtgesellschaftlichen Relevanz weltraumgestützter Systeme und deren vielfältigen Anwendungen wird der Schutz auch vordergründig ziviler bzw. kommerzieller Weltraumssysteme zunehmend zu einem Element staatlicher Daseinsvorsorge.

Das breite Anwendungsspektrum der Raumfahrt und ihre sicherheitspolitische Gewichtung zeigen sich exemplarisch in der Relevanz der Weltraumnutzung für nahezu alle Bundesressorts.<sup>218</sup> Der Weltraum ist zum unverzichtbaren Bestandteil der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge Deutschlands avanciert. Gerade in der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge zeigt sich die Vielschichtigkeit der abgestimmten Verwendung unterschiedlicher politischer Instrumente. Dieser Ansatz entspricht dem zu Grunde gelegten vernetzten sicherheitspolitischen Konzept. Die vielfältigen, bestehenden und potenziellen Einsatzmöglichkeiten von Weltraumanwendungen für Zwecke der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge begründen die immense Bedeutung des Weltraums und der deutschen Weltraumsicherheitspolitik für die übergeordnete politische Gesamtstrategie.

Die Betrachtung der strategischen Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik zeigt, dass sich neorealistic Handlungsmuster auch oder gerade in diesem Politikfeld als bestimmend erweisen. Beachtet man jedoch die Einbindung der deutschen Weltraumsicherheitspolitik in die erweiterte Sicherheitskonzeption, die selbst auf neorealistic Grundannahmen basiert, wie eingangs der Arbeit gezeigt, ist dieses Ergebnis durchaus zu erwarten.

Bei der Untersuchung der Entwicklung zur verstärkten sicherheitspolitischen Weltraumnutzung kann Deutschland jedoch nicht isoliert betrachtet werden. Die Europäische Weltraumagentur ESA und die Europäische Union beschleunigen die genannte Entwicklung. Die Katalysatorrolle beider Institutionen zeigt sich sowohl in gemeinsam verfassten Strategiepapieren als auch in ambitionierten europäischen Raumfahrtprogrammen. Die in der Realisierung befindlichen europä-

218 Siehe Anhang, Tabelle 5.

ischen Raumfahrtprogramme unterstehen allesamt ziviler Kontrolle. Gleichwohl ist ihr sicherheitspolitischer Nutzen nicht von der Hand zu weisen. Die Relevanz europäischer Raumfahrtprogramme wie Galileo, GMES oder EDRS für die deutsche Sicherheitspolitik ist auch aufgrund der zunehmenden Verknüpfung von militärischen und nicht militärischen Instrumenten evident.

Weltraumsicherheitspolitik als ein Teilbereich deutscher Sicherheitspolitik ist von strategischer Bedeutung. Deutsche Weltraumsicherheitspolitik ist insofern strategisch, als sie einen befähigenden (*force enabler*) und verstärkenden (*force multiplier*) Effekt auf die Verwirklichung politischer Ziele im Rahmen der nationalen Gesamtstrategie hat. Die politische Gesamtstrategie Deutschlands bedient sich eines breiten Instrumentariums aus wirtschaftlichen, wissenschaftlichen, diplomatischen, militärischen und anderen Mitteln. Die Nutzung des Weltraums ist für den schnellen und erfolgreichen Einsatz dieser Instrumente zentral. Daher durchdringt die Nutzung des Weltraums die Umsetzung der nationalen Gesamtstrategie. Der eigene, freie und weitgehend unabhängige Zugang zu Weltraumanwendungen ist wesentlich für politische Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse geworden. Die daraus erwachsende politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Abhängigkeit vom Weltraum beeinflusst in letzter Konsequenz das souveräne Handeln Deutschlands.

Der Trend zur stetig zunehmenden Nutzung des Weltraums ist international. Zahlreiche kommerzielle und staatliche Akteure drängen auf die Bühne der internationalen Raumfahrtspolitik. Dadurch nimmt der internationale Wettbewerb in der Raumfahrt insgesamt zu. Deutschland kann und will aus wirtschaftlichen und politischen Beweggründen nicht die gesamte Palette von Weltraumanwendungen allein abdecken. Um sich langfristig behaupten zu können – und das nicht nur raumfahrtpolitisch –, ist Deutschland auf die Kooperation mit internationalen Partnern angewiesen. Dies gilt für den europäischen und den globalen Rahmen gleichermaßen. Deutschland kann von Fall zu Fall entscheiden, ob es bilaterale, multilaterale, europäische, atlantische oder andere Kooperationsformen wählt. Jeder Kooperationsmechanismus und auch die Wahl der Kooperationspartner haben spezifische Vor- und Nachteile für die Erreichung nationaler weltraumsicherheitspolitischer und strategischer Zielstellungen und Interessen. Grundbedingung jeder Kooperation bleibt jedoch die Fähigkeit, eigene wissenschaftlich-technologische Kompetenzen einbringen zu können. Deutschland kann den eigenen Zugang zu den für die Weltraumsicherheitspolitik essenziellen Anwendungen – Erdbeobachtung, Kommuni-

kation, Navigation oder Raumtransport – nur dadurch sichern, dass es nationale technologische Vorreiterpositionen in Schlüsseltechnologien aufrechterhält und ausbaut. Auf diese Weise kann Deutschland seinen Unverzichtbarkeitsstatus in bestimmten Raumfahrtprojekten, die in Kooperation durchgeführt werden, verteidigen und vergrößern. Durch die Konzentration auf einzelne „*Bottleneck*“-Technologien und den damit einhergehenden Unverzichtbarkeitsstatus kann Deutschland den Zugang zu Technologien und Fähigkeiten anderer Akteure erlangen. Es wäre lohnenswerter Gegenstand einer gesonderten Untersuchung, die Chancen und Risiken internationaler Raumfahrtkooperationen für die deutschen Interessen zu analysieren.

Sofern Kooperation als Zusammenwirken im weiteren Sinne verstanden wird, wären in diesem Zusammenhang auch internationale Regime mit Bezug zum Weltraum Gegenstand weiterer Untersuchungen. Solche Regime können unter Umständen Mittel zur Absicherung eigener Vorteile im Weltraum sein.

Weltraumsicherheitspolitik hat stets zwei Dimensionen, die bei einer Betrachtung der strategischen Aspekte zu berücksichtigen sind. Einerseits ist das die unmittelbare Sicherheit im Weltraum und andererseits ist es jene Sicherheit, die durch die Nutzung des Weltraums erreicht werden kann. Beides steht in engem Zusammenhang.

Raumfahrtpolitik kann nicht als isoliertes Politikfeld betrachtet werden. Die wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Folgewirkungen sind so vielfältig und zahlreich, dass sie zu einem zentralen Feld staatlichen Handelns geworden ist. Besonders deutlich treten diese komplexen Folgewirkungen im Kontext der erweiterten Sicherheitspolitik zu Tage. Die Fähigkeit zur umfassenden Nutzung des Weltraums für die Erreichung nationaler strategischer Ziele – sei es in Wirtschaft, Wissenschaft, Diplomatie, Militär und vielen weiteren Feldern – ist ein wesentliches Kriterium für die internationale politische Relevanz eines Staates.<sup>219</sup>

Das sicherheitspolitische Anwendungsspektrum des Weltraums ist schon heute sehr groß und birgt für die Zukunft enorme Entwicklungsmöglichkeiten. Wachsende Weltraumnutzung führt jedoch auch zu größerer Vulnerabilität. Um ihr zumindest teilweise zu begegnen, engagiert sich Deutschland bei der weiteren Verrechtlichung des Weltraums. Damit sollen Unsicherheitsfaktoren so weit wie möglich regulatorisch verringert, politisch steuerbar gehalten und eine nachhaltige Raumfahrt zur Förderung nationaler Interessen ermöglicht werden.

219 Borchert, Heiko (2005): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde: Einleitung, in: Ders. (Hrsg.): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität, Baden-Baden, Nomos, S. 11.

Die theoretische Untersetzung deutscher Weltraumsicherheitspolitik – auch und gerade aus einem strategischen Blickwinkel – ist sicher ein weites Feld zukünftiger sozialwissenschaftlicher Forschung. In der vorgelegten Magisterarbeit wurde durch die Betrachtung verschiedener strategischer Aspekte nachgewiesen, dass deutsche Weltraumsicherheitspolitik von großer strategischer Bedeutung ist.

# Literaturverzeichnis

## Monographien

Albrecht, Ulrich (1992): Internationale Politik. Einführung in das System internationaler Herrschaft, München und Wien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Beaufre, André (1963): Introduction à la stratégie, Paris, Librairie Armand Colin.

Buchan, Alastair (1966): War in Modern Society: An Introduction, London, C. A. Watts.

Clausewitz, Carl von (1952): Vom Kriege, hrsg. von Werner Hahlweg, 16. Auflage, Bonn, Dümmlers Verlag, 1. Auflage 1832.

Dolman, Everett C. (2002): Astropolitik. Classical Geopolitics in the Space Age, London und Portland, OR, Frank Cass.

Gallagher, Nancy/Steinbruner, John D. (2008): Reconsidering the Rules for Space Security, Cambridge, MA, American Academy of Arts and Sciences.

Gray, Colin S. (1999): Modern Strategy, Oxford und New York, Oxford University Press.

Hart, B. H. Lidell (o. J.): Strategie, Wiesbaden, Rheinische Verlags-Anstalt.

Joint Chiefs of Staff (1962): Dictionary of United States Military Terms for Joint Usage, Washington, D. C.

Joint Chiefs of Staff (2010): Department of Defense. Dictionary of Military and Associated Terms, Joint Publication 1-02, Washington, D. C.

Kaiser, Karl/Welck, Stephan Freiherr von (Hrsg.) (1986): Deutsche Weltraumpolitik an der Jahrhundert-schwelle. Analyse und Vorschläge für die Zukunft, Bonn, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik.

Kretschmer, Thomas/Wiemken, Uwe (Hrsg.) (2004): Militärische Nutzung des Weltraums. Grundlagen und Optionen, Frankfurt a. M./Bonn, Report Verlag.

Lewis, James Andrew (2007): Space and National Security, Washington, D. C., Center for Strategic and International Studies.

Luttwak, Edward N. (1987): Strategy. The Logic of War and Peace, Cambridge, MA und London, The Belknap Press of Harvard University Press.

Meier, Ernst-Christoph/Roßmanith, Richard/Schäfer, Heinz-Uwe (2003): Wörterbuch zur Sicherheitspolitik. Deutschland in einem veränderten internationalen Umfeld, 5. Auflage, Hamburg u.a., Verlag E. S. Mittler & Sohn.

National Research Council (U.S.) (1995): *Orbital Debris: A Technical Assessment*, Washington, D.C., National Academy Press.

Nohlen, Dieter/Schultze, Rainer-Olaf (2005): *Lexikon der Politikwissenschaft*, 3. Auflage, München, C. H. Beck.

Prasuhn, Bernd (1985): *Strategisches Denken in Frankreich und den USA. Ein Vergleich*, Herford, E. S. Mittler & Sohn.

Reinke, Niklas (2004): *Geschichte der deutschen Raumfahrtspolitik. Konzepte, Einflussfaktoren und Interdependenzen 1923–2002*, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Saalbach, Klaus-Peter (2010): *Kompodium der Sicherheitspolitik*, Osnabrück, Verlag Dirk Koentopp.

Stares, Paul (1987): *Space and National Security*, Washington, D. C., The Brookings Institution.

United Nations Institute for Disarmament Research (Hrsg.) (2008): *Security in Space. The Next Generation*, Genf, United Nations Publications.

United Nations Institute for Disarmament Research (Hrsg.) (2009): *Moving towards a Safer Space Environment*, Genf, United Nations Publications.

Welck, Stephan Freiherr von (1989): *Satelliten in der internationalen Politik*, Bonn, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik.

## Aufsätze

Becker, Peter (2009): Kompetenzordnung, in: Lieb, Julia/Maurer, Andreas (Hrsg.): *Der Vertrag von Lissabon. Kurzkommmentar*, 3. Auflage, Berlin, Stiftung Wissenschaft und Politik, S. 12–13.

Borchert, Heiko (2005): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde: Einleitung, in: Ders. (Hrsg.): *Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität*, Baden-Baden, Nomos, S. 11–16.

Borst, Harald/Noeske, Andreas/Hellmann, Mike (2010): Militärische Weltraumnutzung. Das Weltraumlagezentrum, in: *Strategie und Technik*, November 2010, S. 35–39.

Chiari, Bernhard (2010): Einleitung, in: Ders./Pahl, Magnus (Hrsg.): Wegweiser zur Geschichte. Auslandseinsätze der Bundeswehr, Paderborn u. a., Ferdinand Schöningh, S. 12–23.

Dettko, Dieter (2004): Militärpolitik/Sicherheitspolitik, in: Woyke, Wichard (Hrsg.): Handwörterbuch Internationale Politik, 9. Auflage, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 334–347.

Dickow, Marcel (2008): Weltraumwaffen und Rüstungskontrolle – Der Wettstreit um militärische Dominanz im All, in: Heinemann-Grüder, Andreas u. a. (Hrsg.): Friedensgutachten 2008, Berlin, Lit Verlag, S. 105–116.

Dickow, Marcel (2010): Führung statt Dominanz. Die neue US-Raumfahrtspolitik sucht internationale Partner, in: *SWP-Aktuell* 59, August 2010.

Döllinger, Walter (2008): Militärische Nutzung des Weltraums, in: *Strategie und Technik*, Mai 2008, S. 10–13.

Dolman, Everett C. (2006): For U.S. Military Transformation and Weapons in Space, in: *SAIS Review* 36, H. 1 (Winter/Spring 2006), S. 163–175.

European Space Policy Institute (Hrsg.) (2010): Space Policies, Issues and Trends in 2009/2010, Wien, European Space Policy Institute.

Frank, Hans (2001): Sicherheitspolitik in neuen Dimensionen, in: Bundesakademie für Sicherheitspolitik (Hrsg.): Sicherheitspolitik in neuen Dimensionen. Compendium zum erweiterten Sicherheitsbegriff, Hamburg u. a., Verlag E. S. Mittler & Sohn, S. 15–28.

Frei, Daniel/Gaupp, Peter (1978): Das Konzept der „Sicherheit“ – Theoretische Aspekte, in: Schwarz, Klaus-Dieter (Hrsg.): Sicherheitspolitik. Analysen zur politischen und militärischen Sicherheit, Bad-Honeff-Erpel, S. 3–16.

Freudenberg, Dirk (2008): Sicherheitspolitik und Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 46., H. 2 (März/April 2008), S. 185–190.

Gallagher, Nancy (2008): From space dominance to equitable rules and mutual restraint, in: United Nations Institute for Disarmament Research (Hrsg.): Security in Space. The Next Generation, New York/Genf, United Nations Publications, S. 135–142.

Gunther Hellmann (2007): Sicherheitspolitik, in: Schmidt, Siegmund/Ders./Wolf, Reinhard (Hrsg.): Handbuch zur deutschen Außenpolitik, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 605–617.

Hagt, Eric (2007): China's ASAT Test: Strategic Response, in: *China Security*, Winter 2007, S. 31–51.

Hansel, Mischa (2010): Schutzraum, Kampfzone oder Pax Americana? – Der Weltraum und die Kriegsführung der Zukunft, in: Jäger, Thomas (Hrsg.): Die Komplexität der Kriege, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 261–286.

Hemicker, Lorenz (2010): Deutsche Raumkörper, in: *loyal* 12/2010, S. 10–13.

Jakhu, Ram S. (2010): Iridium-Cosmos collision and its implications for space operations, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 254–275.

Karkoska, Helge (2009): Von der SAR-Lupe zu MUSIS. Deutschland und die europäische raumgestützte Aufklärung, in: *Europäische Sicherheit* 8/2009, S. 38–41.

Keller, Patrick /Voje, Julian (2010): Wo bleibt der Masterplan? Auf der Suche nach einer außenpolitischen Strategie, in: *Internationale Politik* 65, H. 5 (September / Oktober 2010), S. 21–25.

Kessler, Donald J. / Cour-Palais, Burton G. (1978): Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt, in: *Journal of Geophysical Research* 83, H. A6 (1978), S. 2637–2646.

Lange, Sascha (2006): Militärische Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 66–67.

Lange, Sascha (2010): The past and future of security-related satellite missions in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 223–236.

Liebig, Volker / Beer, Thomas (2009): Das europäische Raumfahrtprogramm GMES und seine Rolle in Sicherheit und Verteidigung, in: *Europäische Sicherheit* 58, H. 2 (Februar 2009), S. 26–32.

Lipschutz, Ronnie D. (1995): On Security, in: Ders. (Hrsg.): On Security, New York, Columbia University Press, S. 1–23.

Mathews, Jessica Tuchman (1989): Redefining Security, in: *Foreign Affairs* 68, H. 2 (Spring 1989), S. 162–177.

Meijer, Hugo L. E. (2009): Reflections on Politics, Strategy and Norms in Outer Space, in: *Defense & Security Analysis* 25, H. 1 (March 2009), S. 89–97.

Minkwitz, Olivier (2008): Die technologische Komponente der militärischen Transformation, in: Helmig, Jan / Schörnig, Niklas (Hrsg.): Die Transformation der Streitkräfte im 21. Jahrhundert, Frankfurt u. a., Campus, S. 63–80.

Montluc, de Bertrand (2010): The new geostrategic context for space and the positioning of Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 154–163.

Naumann, Klaus (2009): Wie strategiefähig ist die deutsche Sicherheitspolitik?, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 48/2009 (23.11.2009), S. 10–17.

Neuneck, Götz (2008): Ist die Bewaffnung des Weltraums unvermeidbar? Möglichkeiten und Aussichten für eine präventive Rüstungskontrolle im Weltraum, in: *Die Friedens-Warte. Journal of International Peace and Organization* 83, H. 2-3 (2008), S. 127–153.

Nicoll, Alexander / Delaney, Jessica (Hrsg.) (2008): Space security. Growing dependence brings vulnerability, in: *Strategic Comments* 14, H. 3 (April 2008), S. 1–2.

Pfeifer, Andreas (2006): Militärpolitische Aspekte der Weltraumnutzung, in: *Strategie und Technik*, Mai 2006, S. 10–15.

Piso, Marius Ioan / Racheru, Anca Liana / Simion, Iulia (2010): Space and Security – European Dimension, in: *Strategic Impact* 2/2010, S. 12–18.

Pradetto, August (2002): „Interest“ and „National Interest“ in Foreign and International Affairs. Definition and Scope of Application of the Term, in: Knapp, Manfred / Ders. / Hacke, Christian (Hrsg.): *Studien zur Internationalen Politik* 2 (2002).

Rathgeber, Wolfgang / Remuss, Nina-Louisa (2009): Space Security. A Formative Role and Principled Identity for Europe, Wien, European Space Policy Institute.

Rathgeber, Wolfgang / Venet, Christophe (2010): Developments in space policies, programmes and technologies throughout the world and in Europe, in: Schrogl, Kai-Uwe u.a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 99–151.

Rathgeber, Wolfgang / Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u.a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 2–97.

Schrogl, Kai-Uwe (2005): Weltraumrecht und Sicherheitspolitik, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): *Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität*, Baden-Baden, Nomos, S. 68–82.

Schulze Zumkley, Georg (2010): Vom Verwalten zum Gestalten. Diplomatie braucht Strategiewerkzeuge, in: *Internationale Politik* 65, H. 5 (September / Oktober 2010), S. 38–45.

Schumann, Frederik (2010): Kampf um den Orbit, in: *loyal* 12/2010, S. 6–9.

Struß, Karsten (2008): Weltraumnutzung und ihre Bedeutung für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge, in: *Europäische Sicherheit* 8/2008, S. 31–34.

Thiele, Ralph (2005): Transformation, vernetzte Operationsführung und die Rolle des Weltraums, in: Borchert, Heiko (Hrsg.): Europas Zukunft zwischen Himmel und Erde. Weltraumpolitik für Sicherheit, Stabilität und Prosperität, Baden-Baden, Nomos, S. 83–98.

Ullman, Richard (1983): Redefining Security, in: *International Security* 8, H. 1 (Summer 1983), S. 129–153.

Wæver, Ole (1995): Securitization and Desecuritization, in: Lipschutz, Ronnie D. (Hrsg.): On Security, New York, Columbia University Press, S. 46–86.

Wagener, Martin (2010): Über das Wesen der Strategie, in: *Österreichische Militärische Zeitschrift* 48, H. 4 (Juli / August 2010), S. 443–453.

Weyer, Johannes (1992): Verstärkte Rivalitäten statt Rendezvous im All? Die Krise der amerikanischen Raumfahrt und das gewachsene Selbstbewusstsein der Europäer, in: Ders. (Hrsg.): Geschichte und Perspektiven der deutschen Raumfahrt, Forschungsbericht, 2. Band, Bielefeld, S. 1–21.

## Dokumente

Bigot, Bernard / Escatha, Yannick d' / Collet-Billon, Laurent (2009): L'enjeu d'une politique européenne de lanceurs : Assurer durablement à l'Europe un accès autonome à l'espace, Premier ministre, Paris.

Bildt, Carl / Peyrelevade, Jean / Späth, Lothar (2000): Towards a Space Agency for the European Union, Paris.

Bundesministerium der Verteidigung (Hrsg.) (2006): Weißbuch 2006 zur Sicherheitspolitik Deutschlands und zur Zukunft der Bundeswehr, Berlin.

Bundesministerium der Verteidigung (Hrsg.) (2008): Bundeswehrplan 2008, Berlin.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2001): Deutsches Raumfahrtprogramm, Bonn.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2006): Die Hightech-Strategie für Deutschland, Bonn, Berlin.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010): LKW-Mautumsätze für 2009 liegen vor, Pressemitteilung 013/2010 vom 20.01.2010, Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2008): Nationale Datensicherheitspolitik für raumgestützte Erdfernerkundungssysteme. Hintergrundinformation zum Satellitendatensicherheitsgesetz SatDSiG und zur Rechtsverordnung SatDSiV, Bonn; <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/S-T/satdsig-hintergrund-de,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (10.12.2010).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2009): Bericht des Koordinators für die Deutsche Luft- und Raumfahrt, Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, Berlin.

Convention for the establishment of a European Space Agency, vom 31. Dezember 1975.

Council of the European Union (2007): Resolution on the European Space Policy, 10037/07, 25.05.2007, Brüssel.

Council of the European Union (2008): Draft Code of Conduct for Outer Space Activities, 17175/08, 17.12.2008, Brüssel.

Council of the European Union (2010): Revised Draft Code of Conduct for Outer Space Activities, 14455/10, 11.10.2010, Brüssel.

Deutscher Bundestag (2003): Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (19. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung. Technikfolgenabschätzung. hier: Monitoring – „Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum“, Drucksache 15/1371, Berlin.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.) (2009): Konzept für eine deutsche Raumfahrtstrategie, Köln.

European Commission (2003): Green Paper. European Space Policy, Brüssel.

European Commission (2003): White Paper. Space: a new European frontier for an expanding Union. An action plan for implementing the European Space policy, Brüssel.

Framework Agreement between the European Community and the European Space Agency, vom 25. November 2003.

Gesetz zum Schutz vor Gefährdung der Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland durch das Verbreiten von hochwertigen Erdfernerkundungsdaten SatDSiG, Bundesgesetzblatt. I S. 2590, 2007.

Ministère de la défense et des anciens combattants (Hrsg.) (2008): Défense et Sécurité nationale. Le Livre blanc, Paris, Odile Jacob.

Ministry of Defence (Hrsg.) (2009): British Air and Space Power Doctrine. AP 3000 Fourth Edition, London.

Petermann, Thomas/Coenen, Christopher/Grünwald, Reinhard (2003): Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum. Sachstandsbericht, Berlin, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hrsg.): Weißbuch 1975/1976. Zur Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland und zur Entwicklung der Bundeswehr, Bonn.

Report of the Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization, vom 11. Januar 2001.

Strategic Headquarters for Space Policy (Hrsg.) (2009): Basic Plan for Space Policy, Tokio.

The Institute for Foreign Policy Analysis (Hrsg.) (2009): Report. Independent Working Group on Missile Defense, the Space Relationship, & the Twenty-First Century, Cambridge, MA und Washington, D.C.

The White House (2010): National Space Policy of the United States of America, Washington, D.C.

United Nations (1967): Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, in: United Nations (2008): United Nations Treaties and Principles on Outer Space, New York, S. 3–8.

United Nations, Office for Outer Space Affairs (2010): Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, Wien.

United States Air Force (Hrsg.) (2006): Space Operations. Air Force Doctrine Document 2-2; [http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service\\_pubs/afdd2\\_2.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/afdd2_2.pdf) (02.12.2010).

Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union.

Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP (2009).

## Internetquellen

Bundesakademie für Sicherheitspolitik, Tagung, Raumfahrtanwendungen und gesamtstaatliche Sicherheit, 31.03.2010, Berlin, Mitschnitt, 01:45–03:06; <http://www.baks.bund.de> (09.10.2010).

Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (Hrsg.) (2009): Raumfahrtanwendungen für Verteidigung und Sicherheit. Kompetenzen der Deutschen Raumfahrtindustrie, Berlin; [http://www.bdli.de/images/stories/brochures/BDLI\\_positionspapier\\_mili\\_raumfahrt\\_FINAL.pdf](http://www.bdli.de/images/stories/brochures/BDLI_positionspapier_mili_raumfahrt_FINAL.pdf) (03.11.2010).

Collard-Wexler, Simon u. a. (2004): *Space Security 2004*, Spaceseconomy.org, Waterloo, ON; <http://www.spaceseconomy.org/SSI2004.pdf> (20.12.2010).

Cronk, Moon Terri (2010): *Space Requires New Thinking*, Lynn Says, American Forces Press, Washington, <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=61544> (05.12.2010).

Déclaration de Mme Michèle Alliot-Marie, 18.12.2004, Paris; <http://discours.vie-publique.fr/notices/043003200.html> (22.09.2010).

Focus Online: Galileo. EU beschließt Finanzierung gegen Berlin, 24.11.2007, [http://www.focus.de/finanzen/news/galileo\\_aid\\_145256.html](http://www.focus.de/finanzen/news/galileo_aid_145256.html) (20.11.2010).

Glassman, Albert (2009): *The Growing Threat of Space Debris*, in: *today's engineer online*, Juli 2009; [http://www.todaysengineer.org/2009/jul/space\\_debris.asp](http://www.todaysengineer.org/2009/jul/space_debris.asp) (01.11.2010).

Jaramillo, Cesar (Hrsg.) (2010): *Space Security 2010*, Spaceseconomy.org, Waterloo, ON; <http://www.space-security.org/space.security.2010.reduced.pdf> (20.12.2010).

National Aeronautics and Space Administration (Hrsg.) (2009): *Fengyun-1C Debris: Two Years Later*, in: *Orbital Debris Quarterly News* 13, H. 1 (January 2009), S. 2; <http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/news-letter/pdfs/ODQNv13i1.pdf> (22.10.2010).

Stefan Klentz (2008): *Die militärische Nutzung des Weltraums aus Sicht der Luftwaffe*, in: *Newsletter Verteidigung*, Ausgabe 10 / KW 41 (07.10.2008); <http://www.gdm-verlag.de/pics/pdf/Newsletter-Verteidigung-Ausgabe-10-2008.pdf> (09.10.2010), S. 4–9.

<http://bundesrecht.juris.de>

<http://celestrak.com/>

<http://www.auswaertiges-amt.de>

<http://www.bundeswehr.de>

<http://www.dlr.de>

<http://www.esa.int>

<http://www.eusc.europa.eu>

<http://www.fhr.fraunhofer.de>

<http://www.tesat.de>

<http://www.zki.dlr.de>

<https://www.spacedatasource.org/perl/login.pl>



# Anhang

## Liste der Interviews

### **Frank Asbeck**

Principal Adviser Security and Space, Generaldirektion für Außenbeziehungen, Europäische Kommission, Brüssel; vorher: Direktor, European Union Satellite Centre, Torrejón de Ardoz/Madrid  
Telefoninterview am 08.12.2010

### **Harald Borst**, Oberst i. G.

Leiter, Weltraumlagezentrum der Bundeswehr, Uedem  
Interview am 22.11.2010 in Uedem

### **Thomas Cherdron**

Referent für Sicherheitspolitik, Abteilung Raumfahrt-Strategie & Programmatik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Bonn  
Telefoninterview am 20.12.2010

### **Dr. Marcel Dickow**

Forschungsgruppe Sicherheitspolitik, Stiftung Wissenschaft und Politik, Berlin  
Interview am 16.11.2010 in Berlin

### **Wolfgang Dürr**

Vice President, Institutional Relations – Sicherheit & Verteidigung Deutschland, Astrium GmbH, Bremen  
Interview am 24.11.2010 in Berlin

### **Sascha Rackwitz**, Fregattenkapitän

Referent, Führungsstab der Streitkräfte III 2: Militärstrategische Grundlagen, Bundesministerium der Verteidigung, 2. Dienstsitz in Berlin  
Interview am 26.11.2010 in Berlin

### **Oliver Rajan**

Head of the Director's Office, European Union Satellite Centre, Torrejón de Ardoz/Madrid  
Telefoninterview am 24.11.2010

### **Wolfgang Rudischhauser**, Botschaftsrat

Politische Abteilung, Ständige Vertretung der Bundesrepublik Deutschland bei der Europäischen Union, Brüssel  
Telefoninterview am 25.11.2010

### **Wolfgang Schneider**

Referent, Referat VII B3: Raumfahrttechnologien, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bonn  
Telefoninterview am 05.01.2011

## Interviewfragen

- 1) Gibt es Ihrer Meinung nach eine deutsche Weltraumsicherheitspolitik?
- 2) Welche Rolle spielt die Weltraumnutzung für die Konzepte der erweiterten Sicherheit und der vernetzten Sicherheit?
- 3) Was sind die wichtigsten deutschen Interessen im Weltraum?
- 4) Worin besteht die strategische Bedeutung von Weltraum / Weltraumnutzung für die deutsche Sicherheitspolitik?
- 5) Welche Rolle spielt die Weltraumnutzung für die gesamtstaatliche Sicherheit der Bundesrepublik?
- 6) Was sind die derzeit größten „Baustellen“ der Weiterentwicklung deutscher Weltraumsicherheitspolitik?
- 7) In welchem Verhältnis stehen nationale deutsche Weltraumsicherheitspolitik und Bemühungen auf europäischer und/oder NATO Ebene zur Stärkung der gemeinschaftlichen Weltraumsicherheitspolitik?
- 8) Was sind die größten Gefahren für den Zugang Deutschlands zum Weltraum und zur Nutzung des Weltraums und wie kann Ihnen begegnet werden?
- 9) Wie kann der wachsenden Verwundbarkeit aufgrund zunehmender Weltraumabhängigkeit begegnet werden?
- 10) Welche Faktoren haben dazu geführt, dass Deutschland den Weltraum stärker als zuvor für sicherheitspolitische Belange nutzt?

## Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1: Übersicht über grundsätzliche, internationale, den Weltraum betreffende Verträge

Kurzform	Name	Jahr	Vertragsparteien
Weltraumvertrag	Vertrag über die Grundsätze zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Weltraums einschließlich des Mondes und anderer Himmelskörper	1967	100 Staaten, einschließlich Deutschland
Weltraumrettungsübereinkommen	Übereinkommen über die Rettung und Rückführung von Raumfahrern sowie die Rückgabe von in den Weltraum gestarteten Gegenständen	1968	92 Staaten, einschließlich Deutschland
Weltraumhaftungsübereinkommen	Übereinkommen über die völkerrechtliche Haftung für Schäden durch Weltraumgegenstände	1972	90 Staaten, einschließlich Deutschland

Weltraumregistrierungsübereinkommen	Übereinkommen über die Registrierung von in den Weltraum gestarteten Gegenständen	1975	54 Staaten, einschließlich Deutschland
Mondvertrag	Übereinkommen zur Regelung der Tätigkeiten von Staaten auf dem Mond und anderen Himmelskörpern	1979	13 Staaten, ohne Deutschland

Quelle: United Nations Office for Outer Space Affairs; <http://www.oosa.unvienna.org/oosatdb/showTreatySignatures.do> (24.12.2010)

Tabelle 2: Multi- und bilaterale Rüstungskontrollverträge in Zusammenhang mit dem Weltraum

Übereinkommen	Jahr	Unterzeichner	Bezug zum Weltraum
Partielles Teststoppabkommen (PTBT)	1963	125 Staaten, einschließlich Deutschland	Verbot von Nuklearwaffentests oder Nuklearexplosionen im Weltraum
SALT I	1972	USA – UdSSR	Verbot der Interferenz von <i>national technical means of verification</i> (NTM)
Heißer Draht	1973	USA – UdSSR	Direkte Satellitenkommunikation zwischen USA und Russland
ABM-Vertrag	1972 – 2002	USA – UdSSR	Verbot von weltraumbasierten Raketenabfangsystemen
ENMOD	1977	74 Staaten, einschließlich Deutschland	Verbot der militärischen Nutzung umweltverändernder Technologien, die langanhaltende, weiträumige und schwere Auswirkungen auf den Weltraum haben
SALT II	1979	USA – UdSSR	Verbot von <i>Fractional Orbital Bombardment Systems</i> (FOBS) und der Interferenz von NTM
INF-Vertrag	1987	USA – UdSSR	Verbot der Interferenz von NTM
Abkommen zur Benachrichtigung über Raketenstarts	1988	USA – UdSSR	Ankündigung und technischer Informationsaustausch vor dem Start ballistischer Raketen
KSE-Vertrag	1990	30 Staaten, einschließlich Deutschland	Verbot der Interferenz von NTM
START I	1991	USA-UdSSR	Verbot der Interferenz von NTM

MoU Joint Data Exchange Center / Pre- and Post-Missile Start Benachrichtigung	2000	USA-Russland	Informationsaustausch über Raketenstarts zur Verbesserung der Frühwarnung
Missile Technology Control Regime / Hague Code of Conduct	1987/2002	34/131 Staaten, einschließlich Deutschland	Selbstverpflichtung – keine Raketen oder -komponenten mit einer Reichweite von 300 km oder mehr zu exportieren

Quellen: Collard-Wexler, Simon u.a. (2004): Space Security 2004, Spacesecurity.org, Waterloo, ON, S. 27; Neunack, Götz (2008): Ist die Bewaffnung des Weltraums unvermeidbar? Möglichkeiten und Aussichten für eine präventive Rüstungskontrolle im Weltraum, in: *Die Friedens-Warte. Journal of International Peace and Organization* 83, H. 2–3 (2008), S. 144.

Tabelle 3: Anteil gelenkter Präzisionsmunition in den amerikanischen Streitkräften

Krieg	Anteil Laser- oder GPS-gelenkter Präzisionsmunition in den amerikanischen Streitkräften
Zweiter Golfkrieg 1991	8 %
Kosovokrieg 1999	28 %
Afghanistankrieg 2001	52 %
Irakkrieg 2003	64 %

Quelle: Minkwitz, Olivier (2008): Die technologische Komponente der militärischen Transformation, in: Helmig, Jan / Schörnig, Niklas (Hrsg.): Die Transformation der Streitkräfte im 21. Jahrhundert, Frankfurt u.a., Campus, S. 71.

Tabelle 4: Anteilige Nutzung kommerzieller Übertragungskapazitäten für militärische Satellitenkommunikation amerikanischer Truppen

Krieg	Anteilige Nutzung kommerzieller Übertragungskapazitäten für die militärische Satellitenkommunikation
Zweiter Golfkrieg 1991	~ 15 %
Kosovokrieg 1999	~ 60 %
Irakkrieg 2003	~ 80 %

Quelle: United States Air Force (Hrsg.) (2006): Space Operations. Air Force Doctrine Document 2-2, [http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service\\_pubs/afdd2\\_2.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/afdd2_2.pdf) (02.12.2010), S. 36.

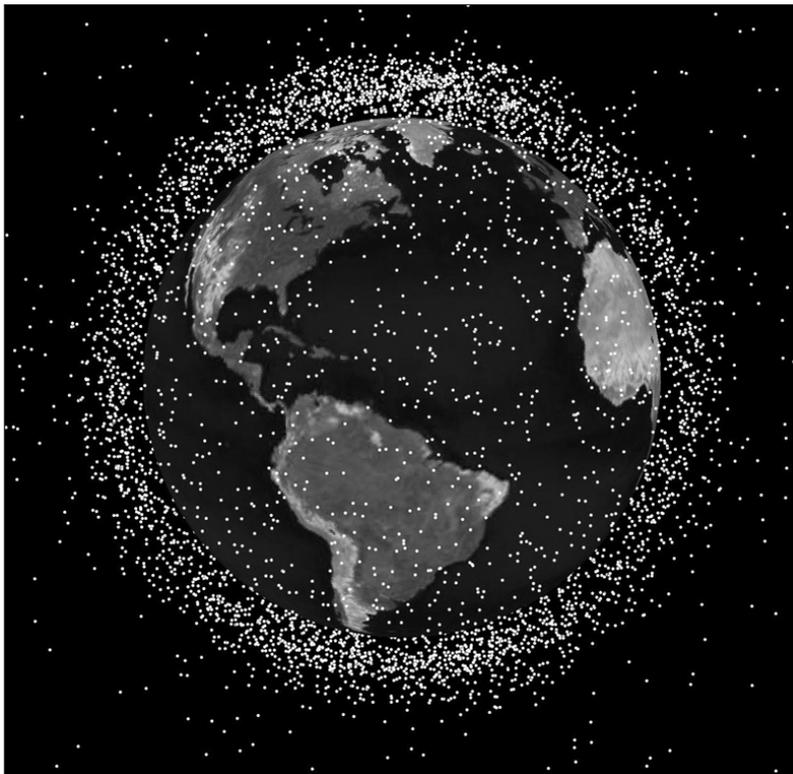
Tabelle 5: Nutzungsmöglichkeiten raumgestützter Fähigkeiten und Dienste im Rahmen gesamtstaatlicher Sicherheitsvorsorge nach Bundesressort

	BKAm	AA	BMVg	BMI	BMWi	BMELV	BMG	BMVBS	BMU	BMBF	BMZ
Satelliten-kommunikation	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Abbildende Aufklärung, Erdbeobachtung	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
Signalerfassende Aufklärung	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—
Weltraum-überwachung	X	X	X	X	X	—	—	X	—	X	—
Raketen-frühwarnung	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—
Digitale Höhenmodelle	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
Wetterdienst	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
Positionierung, Navigation, Zeitmessung	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
Such- und Rettungsdienst	—	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X

Quelle: Struß, Karsten (2008): Weltraumnutzung und ihre Bedeutung für die gesamtstaatliche Sicherheitsvorsorge, in: *Europäische Sicherheit* 8/2008, S. 32.

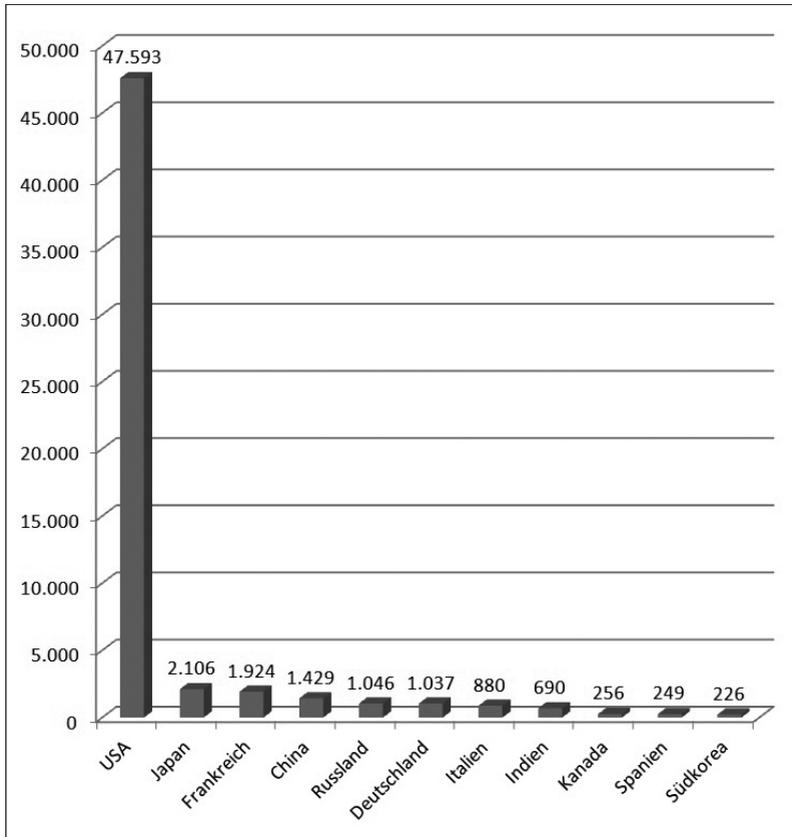
(BKAm – Bundeskanzleramt, AA – Auswärtiges Amt, BMVg – Bundesministerium der Verteidigung, BMI – des Innern, BMWi – für Wirtschaft und Technologie, BMELV – für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, BMG – für Gesundheit, BMVBS – für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BMU – für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMBF – für Bildung und Forschung, BMZ – für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)

Abbildung 1: Computergenerierte, nicht maßstabsgetreue, schematische Darstellung der Verteilung des derzeit erfassten Weltraumschrotts im erdnahen Raum



Quelle: NASA (<http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/photogallery/beehives/LEO640.jpg>).

Abbildung 2: Geschätzte öffentliche Raumfahrtausgaben der größten Raumfahrtnationen im Jahr 2008 in Mio. Euro (nominal)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends, Wien, Springer Verlag, S. 45.

## Kennzahlen zur militärischen Nutzung des Weltraums

- Deutschland gab im Jahr 2008 für die militärische Raumfahrt 142 Mio. Euro aus. Für Frankreich waren es 429 Mio. Euro. Die USA investierten im selben Jahr rund 47,8 Mrd. Dollar. Das entspricht ungefähr 97 Prozent aller weltweiten Ausgaben für die militärische Raumfahrt.
- Die Liste der sechs größten raumfahrttreibenden Institutionen nach Ausgaben belegt die sicherheits- und verteidigungspolitische Dimension sowie die amerikanische Dominanz in diesem Bereich: *U. S. Department of Defense (DoD)*, *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, *U. S. National Reconnaissance Office (NRO)*, *U. S. Missile Defense Agency (MDA)*, *European Space Agency (ESA)*, *U. S. National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)*.
- Derzeit sind circa 180 von 900 operativen Satelliten ausschließlich militärisch genutzt.
- Im Zweiten Golfkrieg 1991 waren 5 % aller amerikanischen Flugzeuge mit einem GPS-Empfänger ausgestattet und durchschnittlich jeder 200. Soldat verfügte über einen GPS-Empfänger.
- Während der Operation *Iraqi Freedom* 2003 im Irak waren sämtliche amerikanischen Flugzeuge mit einem GPS-Empfänger versehen und durchschnittlich jeder 6.–10. Soldat (Äquivalent eines *army squad*) verfügte über ein GPS-Empfangsgerät.
- Verfügten während des Zweiten Golfkrieges 1991 rund 500.000 Soldaten über satellitengestützte Kommunikationsübertragungskapazitäten von 100 Megabit pro Sekunde, waren es im Afghanistan-Krieg 2001 für rund 50.000 Soldaten schon 700 Megabit pro Sekunde. Je Soldat hat sich die Übertragungskapazität innerhalb von 10 Jahren also um den Faktor 70 erhöht.

Quellen: Rathgeber, Wolfgang/Venet, Christophe (2010): European space activities in the global context, in: Schrogl, Kai-Uwe u. a. (Hrsg.): *Yearbook on Space Policy, 2008/2009: Setting New Trends*, Wien, Springer Verlag, S. 32–65; Schumann, Frederik (2010): Kampf um den Orbit, in: *loyal* 12/2010, S. 7; Dolman, Everett C. (2006): For U.S. Military Transformation and Weapons in Space, in: *SAIS Review* 36, H. 1 (Winter/Spring 2006), S. 165; Hansel, Mischa (2010): Schutzraum, Kampfzone oder Pax Americana? – Der Weltraum und die Kriegsführung der Zukunft, in: Jäger, Thomas (Hrsg.): *Die Komplexität der Kriege*, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 267.

# Wissenschaft griffbereit!

**UNIVERSITÄTSVERLAG POTSDAM**

Seit 1998 der Wissenschaftsverlag  
an der Universität Potsdam.

online – print – hybrid – multimedial



... über 400 Autoren von A bis Z

Im Webshop können 460 lieferbare gedruckte Titel bestellt werden. Auf dem zertifizierten Publikationsserver sind fast 6000 Online-Dokumente im Open Access zum kostenfreien Download verfügbar.

<http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm>

**UNIVERSITÄTSVERLAG POTSDAM**

Universitätsbibliothek Potsdam  
Abt. Publikationen  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam

Telefon +49 331 977-2533  
Telefax +49 331 977-2292

# Welt Trends

Zeitschrift für internationale Politik

*Bestellen Sie jetzt die Ausgabe Nr. 81!*

## Atomare Abrüstung

Global Zero – jetzt!  
Obamas Nuclear Deal  
Nahost – kernwaffenfrei?  
Atomarer Diskurs

Deutschland – China

Spannung Türkei-Israel  
Transatlantische Zukunft  
Polen nach den Wahlen

*Abo-Vorteile!  
6 Ausgaben jährlich  
ab 25 €!*

[bestellung@welttrends.de](mailto:bestellung@welttrends.de)

[amazon.de](https://www.amazon.de)

[www.welttrends.de](http://www.welttrends.de)

# Welt Trends

Zeitschrift für internationale Politik

## Themenhefte

- |  |  |
|--|--|
| 85   Brasilien – Land der Gegensätze     | 47   Europäische Arbeitspolitik              |
| 84   Ernährung garantiert?               | 46   Globale Finanzmärkte                    |
| 83   Arabische Brüche                    | 45   Von Dynastien und Demokratien           |
| 82   Autoritarismus Global               | 44   Modernisierung und Islam                |
| 81   Atomare Abrüstung                   | 43   Großmächtiges Deutschland               |
| 80   Japan in der Katastrophe            | 42   Europäische Außenpolitik                |
| 79   Rohstoffpoker                       | 41   Transatlantische Perspektiven II        |
| 78   Polen regiert Europa                | 40   Transatlantische Perspektiven I         |
| 77   Vom Fremden zum Bürger              | 39   Wohlfahrt und Demokratie                |
| 76   Herausforderung Eurasien            | 38   Politisierung von Ethnizität            |
| 75   Exit Afghanistan                    | 37   Vergelten, vergeben oder vergessen?     |
| 74   Vergessene Konflikte                | 36   Gender und IB                           |
| 73   Klimapolitik nach Kopenhagen        | 35   Krieg im 21. Jahrhundert                |
| 72   Südafrika und die Fußball-WM        | 34   EU-Osterweiterung im Endspurt?          |
| 71   Selektive Grenzen                   | 33   Entwicklungspolitik                     |
| 70   Brodelnder Iran                     | 32   Balkan – Pulverfaß oder Faß ohne Boden? |
| 69   Europäische Brüche                  | 31   Recht in der Transformation             |
| 68   NATO in der Sinnkrise               | 30   Fundamentalismus                        |
| 67   Außenpolitik in Schwarz-Rot         | 28   Deutsche Eliten und Außenpolitik        |
| 66   Energiesicherheit Deutschlands      | 27   10 Jahre Transformation in Polen        |
| 65   Naher Osten – Ferner Frieden        | 26   (Ab-)Rüstung 2000                       |
| 64   Konfliktherd Kaukasus               | 24   Wohlfahrtsstaaten im Vergleich          |
| 63   Geopolitik Ost                      | 21   Neue deutsche Außenpolitik?             |
| 62   Zerrissene Türkei                   | 20   Demokratie in China?                    |
| 61   Soziale Bewegungen in Lateinamerika | 19   Deutsche und Tschechen                  |
| 60   Russische Moderne                   | 18   Technokratie                            |
| 59   EU-Außenpolitik nach Lissabon       | 17   Die Stadt als Raum und Akteur           |
| 58   Regionalmacht Iran                  | 16   Naher Osten – Region im Wandel?         |
| 57   Ressource Wasser                    | 14   Afrika – Jenseits des Staates           |
| 56   Militärmacht Deutschland?           | 12   Globaler Kulturkampf?                   |
| 55   G8 Alternativ                       | 11   Europa der Regionen                     |
| 54   Identität Europa                    | 8   Reform der UNO                           |
| 53   Rotes China Global                  | 7   Integration im Pazifik                   |
| 52   Deutsche Ostpolitik                 | 6   Zerfall von Imperien                     |
| 51   Geheime Dienste                     | 5   Migration                                |
| 50   Kerniges Europa                     | 3   Realer Post-Sozialismus                  |
| 49   Militär in Lateinamerika            | 2   Chaos Europa                             |
| 48   Internet Macht Politik              | 1   Neue Weltordnung                         |

**Bestellen Sie ...**

**... mit einer Mail an [bestellung@welttrends.de](mailto:bestellung@welttrends.de)**

**... auf [www.amazon.de](http://www.amazon.de) – Suchwort „Welttrends“**

**www.welttrends.de**

# Welt Trends

Zeitschrift für internationale Politik

## Bestellformular

*Ich bestelle:*

- ein **Abonnement** der Zeitschrift *WeltTrends*  
6 Hefte und Register zum Preis von 40 € zzgl. Porto.
- ein **Studenten-Abonnement** der Zeitschrift *WeltTrends*  
6 Hefte und Register zum Preis von 25 € zzgl. Porto.
- ein **Institutionen-Abonnement** der Zeitschrift *WeltTrends*  
6 Hefte und Register zum Preis von 80 € zzgl. Porto.
- WeltTrends* Nr. [      ]  
zum Preis von je 9,50 € (Nr. 1-57 nur 5 €, Nr. 58-75 nur 6 €) zzgl. Porto.
- ein **kostenloses Probeheft** der Zeitschrift *WeltTrends*.

**Die Abonnements sind jederzeit kündbar.**

Gewünschte Zahlungsweise

- Rechnung
- Bankeinzug

Konto-Nr.: \_\_\_\_\_

Bankleitzahl: \_\_\_\_\_

Geldinstitut: \_\_\_\_\_

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse: \_\_\_\_\_

Datum und Unterschrift: \_\_\_\_\_

WeltTrends | Universität Potsdam | August-Bebel-Str. 89 | D-14482 Potsdam  
Fax +49 (0) 331 / 977 4696

www.welttrends.de

# Welt Trends

Zeitschrift für internationale Politik

*Bestellen Sie jetzt die Ausgabe Nr. 82!*

## Autoritarismus global

Ende der Euphorie  
Putins Russland  
Stabilität Ostasiens  
Arabischer Herbst  
Mitten in Europa

## Autokratieforschung

Atomare Abrüstung  
Lame Duck Obama?

*Abo-Vorteile!  
6 Ausgaben jährlich  
ab 25 €!*

[bestellung@welttrends.de](mailto:bestellung@welttrends.de)

[amazon.de](https://www.amazon.de)

[www.welttrends.de](http://www.welttrends.de)

# Potsdamer Textbücher

**PTB 1:** Regionen in der Europäischen Union

**PTB 2:** Polen – Staat und Gesellschaft

**PTB 3:** Naher Osten – Politik und Gesellschaft

**PTB 4:** Totalitäre und autoritäre Regime

**PTB 5:** Kommunale Selbstverwaltung

**PTB 6:** Die verschwundene Diplomatie

**PTB 7:** Recht in der Transformation

**PTB 8:** Das moderne Polen

**PTB 9:** Making Civil Societies Work

**PTB 10:** Menschen im Wandel

**PTB 11:** Castro und kein Ende

**PTB 12:** Die Babelberger Diplomatenschule

**PTB 13:** Ein autoritäres Regime  
– Der Fall Spanien

Potsdamer Textbücher

**PTB**

Juan J. Linz

Totalitäre und autoritäre  
Regime

Berliner Debatte  
Wissenschaftsverlag



Bestellungen unter  
[www.welttrends.de](http://www.welttrends.de) und  
[verlag@welttrends.de](mailto:verlag@welttrends.de)

---

[www.welttrends.de](http://www.welttrends.de)



Deutschland hat sich innerhalb kurzer Zeit zu einem bedeutenden sicherheitspolitischen Akteur im Weltraum entwickelt. Am 1. Dezember 2010 stellte die Bundesregierung die deutsche Raumfahrtstrategie vor. Immer wieder ist die Rede von der strategischen Bedeutung des Weltraums für die deutsche Sicherheitspolitik. Eine fundierte und überprüfbare Begründung für diese Behauptung fehlt indes. Der Politikwissenschaftler Cornelius Vogt analysiert die strategischen Aspekte deutscher Weltraumsicherheitspolitik. Seine Untersuchung des strategischen Umfeldes, der nationalen Interessen, des sicherheitspolitischen Nutzens des Weltraums und der wichtigsten Anwendungsfelder zeigt, dass der Weltraum zum unverzichtbaren Bestandteil der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge avanciert ist.

**Welt  Trends**

ISSN 1866-0738  
ISBN 978-3-86956-184-4