



**DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG**

**BEITRÄGE ZUR STRUKTURFORSCHUNG**

**HEFT 172 · 1998**

**Bernhard Wieland**

**Talat Mahmood und Lars-Hendrik Röllert**

**Projektleitung: Kurt Hornschild**

**Situation und Perspektiven  
der deutschen Raumfahrtindustrie**

**Eine ordnungspolitische Analyse**

**DUNCKER & HUMBLOT · BERLIN**

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

gegründet 1925 als INSTITUT FÜR KONJUNKTURFORSCHUNG von Prof. Dr. Ernst Wagemann

Königin-Luise-Straße 5 · D-14195 Berlin (Dahlem)

## VORSTAND

Präsident Prof. Dr. Lutz Hoffmann

Sir Leon Brittan · Klaus Büniger · Elmar Pieroth · Wolfgang Roth · Dr. Ludolf-Georg von Wartenberg

## Kollegium der Abteilungsleiter\*

Dr. Heiner Flassbeck · Dr. Kurt Hornschild · Prof. Dr. Rolf-Dieter Postlep · Wolfram Schrettl, Ph. D.

Dr. Bernhard Seidel · Dr. Hans-Joachim Ziesing

---

## KURATORIUM

Vorsitzender: Dr. Wolfgang Rupf

Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Thomas Hertz

## Mitglieder

Der Bundespräsident

Bundesrepublik Deutschland

Bundesministerium der Finanzen

Bundesministerium für Wirtschaft

Bundesministerium für Verkehr

Bundesministerium für Post und Telekommunikation

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie

Land Berlin

Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur

Senatsverwaltung für Wirtschaft und Betriebe

Senatsverwaltung für Justiz

Senatsverwaltung für Arbeit, Berufliche Bildung und Frauen

Freistaat Bayern, vertreten durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie

Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Wirtschaft

Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Wirtschaftsministerium

Land Brandenburg, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Deutsche Bundesbank

Deutsche Bahn AG

Deutsche Post AG

Deutsche Postbank AG

Deutsche Telekom AG

Bundesanstalt für Arbeit

Wirtschaftsvereinigung Bergbau

Christlich-Demokratische Union Deutschlands

Sozialdemokratische Partei Deutschlands

Freie Demokratische Partei

Deutscher Gewerkschaftsbund

Industriegewerkschaft Metall

Bankgesellschaft Berlin AG

Berlin-Hannoversche Hypothekenbank Aktiengesellschaft

IKB Deutsche Industriebank AG

Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-Aktiengesellschaft

Vereinigung der Freunde des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

## Persönliche Mitglieder

Dr. Günter Braun

Dr. Dieter Hiss

Dr. Karl-Heinz Narjes

---

\* Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

Bernhard Wieland  
Talat Mahmood und Lars-Hendrik Röller  
Projektleitung: Kurt Hornschild

**Situation und Perspektiven  
der deutschen Raumfahrtindustrie**

Eine ordnungspolitische Analyse



DUNCKER & HUMBLLOT · BERLIN

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Einheitsaufnahme

**Wieland, Bernhard:**

**Situation und Perspektiven der deutschen Raumfahrtindustrie:**  
eine ordnungspolitische Analyse / Bernhard Wieland. Unter Mitarb.  
von Kurt Hornschild (Projektleitung) ... Deutsches Institut für  
Wirtschaftsforschung. — Berlin : Duncker und Humblot, 1998  
(Beiträge zur Strukturforschung ; H. 172)  
ISBN 3-428-09440-9

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-14195 Berlin  
Telefon (0 30) 8 97 89-0 — Telefax (0 30) 8 97 89 200

Schriftleitung: Dr. Hans-Joachim Ziesing

Alle Rechte vorbehalten

© 1998 Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9, D-12165 Berlin

Druck: ZIPPEL-Druck, Oranienburger Str. 170, D-13437 Berlin

Printed in Germany

ISSN 0171-1407

ISBN 3-428-09440-9

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier  
entsprechend ISO 9706 ∞



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort .....	9
Danksagung .....	11
1 Die deutsche Raumfahrtindustrie und ihr institutionelles Umfeld .....	13
1.1 Einige verbreitete Fehleinschätzungen .....	13
1.2 Geschichtlicher Abriß der deutschen Raumfahrtaktivitäten .....	15
1.3 Gegenwärtiges ordnungspolitisches Umfeld der Branche .....	21
1.4 Die ESA .....	28
1.4.1 Die Organisation der ESA .....	28
1.4.2 Die Programme der ESA .....	31
1.5 Definitorische Abgrenzung der Branche .....	32
1.6 Beschäftigte .....	35
1.7 Umsätze .....	39
1.8 Staatliche Ausgaben für die deutsche Raumfahrt .....	43
1.9 Situation und Perspektiven: Selbsteinschätzung der Industrie .....	49
1.9.1 Die zukünftige Rolle der deutschen Raumfahrtindustrie .....	49
1.9.2 Industriepolitik .....	52
1.9.3 Offenheit der Weltmärkte .....	53
1.9.4 Das Quotensystem der ESA .....	54
1.9.5 Europäische Kooperationen/Fusionen .....	57
1.9.6 Märkte für Risikokapital .....	57
1.9.7 Perspektiven der nächsten 5 Jahre .....	58
1.10 Marktpotentiale .....	60
2 Die deutschen Raumfahrtaktivitäten .....	63
2.1 Einleitung .....	63
2.2 Nutzungsprogramme .....	64
2.2.1 Erforschung des Weltalls (Extraterrestrik) .....	64
2.2.2 Forschung unter Weltraumbedingungen (Mikrogravitationsforschung) .....	65
2.3 Erderkundung .....	67
2.4 Telekommunikation/Navigation .....	70
2.5 Infrastrukturprogramme .....	77
2.5.1 Die ARIANE .....	77

2.5.2	Die Raumstation .....	80
2.6	Das Querschnittsprogramm.....	83
2.6.1	Technologie .....	84
2.6.2	Marktentwicklung und KMU-Förderung .....	85
2.6.3	Betrieb und Bodeninfrastruktur .....	86
2.6.4	Produktsicherung und Standardisierung .....	87
2.7	Zusammenfassung .....	87
2.8	Das Wissenschaftsprogramm der ESA .....	89
3	Der volkswirtschaftliche Nutzen der Raumfahrt .....	91
3.1	Vorbemerkung.....	91
3.2	Volkswirtschaftlicher Nutzen versus volkswirtschaftliche Effekte .....	94
3.3	Kosten-Nutzen-Studien für Teilbereiche der Raumfahrt und für Spin-Offs .....	100
3.3.1	Das Bramshill-Gutachten .....	100
3.3.2	Das Mathematica-Gutachten .....	105
3.4	Wachstum .....	110
3.4.1	Grundlegendes.....	110
3.4.2	Die Studien des Midwest Research Institute (MRI) .....	112
3.4.3	Die Studien der Chase Econometrics.....	115
3.5	Beschäftigung .....	119
3.6	Spin-Offs.....	120
3.7	Der volkswirtschaftliche Nutzen von Erdbeobachtungssatelliten. Das Beispiel des Treibhauseffekts .....	124
3.8	Nicht-ökonomischer Nutzen der Raumfahrt.....	132
3.8.1	Raumfahrt als Kultur- und Menschheitsaufgabe.....	132
3.8.2	Raumfahrt als Teil der experimentellen Naturwissenschaft .....	132
3.8.3	Völkerverständigung .....	133
3.8.4	Verteidigungspolitik .....	133
3.8.5	Nationales Prestige .....	134
3.9	Fazit.....	135
4	Industrieökonomische Besonderheiten der Raumfahrtindustrie .....	137
4.1	Einleitung .....	137
4.2	Größenvorteile.....	138
4.3	Hohe Marktzutrittsbarrieren.....	143

4.4	Lernkurveneffekte .....	144
4.5	Pfadabhängigkeit - Die Rolle der Systemführerschaft.....	145
4.6	Netzwerkexternalitäten .....	148
4.7	Schlüsselindustrie .....	149
5	Wirtschaftspolitische Folgerungen .....	155
5.1	Eingrenzung der wirtschaftspolitischen Optionen .....	155
5.2	Erhalt der Systemfähigkeit? .....	159
5.3	Konsequenzen für die Raumfahrtpolitik .....	169
5.3.1	Industriestrukturelle Maßnahmen .....	169
5.3.2	Förderpolitik: Förderung von FuE .....	174
5.3.3	Förderungspolitik: Industrie- und Handelspolitik. „Dual-Use“. Die Rolle der Kapitalmärkte .....	184
5.4	Zusammenfassung: Umriss einer ordnungspolitisch orientierten europäischen Raumfahrtinitiative und Fazit.....	192
5.5	Förderung eines europaweiten Risikokapitalmarktes für Raumfahrtprojekte .....	194
	Anhang zu Kapitel 3 .....	197
	Literaturverzeichnis .....	205

## Tabellenverzeichnis

Seite

1.3/1	Finanzierung der DLR (1995).....	27
1.4/1	Haushaltseinnahmen der ESA (1997) nach Ländern .....	30
1.4/2	ESA-Budget 1997. Aufteilung nach Programmen .....	31
1.5/1	Unternehmen nach Herstellergruppen (1997).....	35
1.6/1	Beschäftigte in der Raumfahrtindustrie .....	36
1.6/2	Beschäftigte nach Berufssparten .....	37
1.6/3	Unternehmen nach Beschäftigten .....	38
1.6/4	Beschäftigte im internationalen Vergleich .....	38
1.7/1	Umsätze (unkonsolidiert) in der Deutschen Raumfahrtindustrie .....	39
1.7/2	Aufgliederung der Umsätze 1992-1995 nach Abnehmern .....	40
1.7/3	Verteilung der Umsätze auf Unternehmen .....	40
1.7/4	Umsätze im internationalen Vergleich .....	41
1.7/5	Europäische Firmen unter den „Top 50 Space Companies“.....	42
1.8/1	Staatliche Ausgaben für die Deutsche Raumfahrt (1962-1983).....	44
1.8/2	Staatliche Ausgaben für die Deutsche Raumfahrt (1984-1996).....	44
1.8/3	Nationale Raumfahrttausgaben nominal .....	45
1.8/4	Nationale Raumfahrttausgaben real.....	45
1.8/5	Staatliche Ausgaben im internationalen Vergleich differenziert nach zivilen und militärischen Zwecken .....	47
1.8/6	Ausgaben von staatlichen oder staatlich finanzierten Institutionen .....	48
2.5/1	Deutscher Budget-Anteil für die Entwicklung der ARIANE 5 .....	78
2.5/2	Aktionärsstruktur der ARIANESPACE.....	79
2.5/3	Deutscher ESA-Budgetanteil für die Raumstation / Betrieb .....	83
2.5/4	Deutscher ESA-Budgetanteil für die Raumstation .....	83
2.7/1	Verwendung der deutschen Raumfahrtmittel .....	87
3.4/1	Die Solow-Zerlegung (1913-1987).....	112

## Abbildungsverzeichnis

Seite

1.8/1	Dual-Use .....	46
3.2/1	Der soziale Überschuß .....	95
3.2/2	Der soziale Überschuß, Herleitung .....	96
3.2/3	Umsatz versus Nutzen .....	98
3.3/1	Kostensenkungen und sozialer Überschuß .....	101
3.3/2	Einführung eines neuen Produkts .....	107
3.7/1	Die optimale Reduktionsquote .....	128
4.2/1	Größenvorteile .....	138
4.2/2	Das natürliche Monopol .....	139
4.2/3	Ein natürliches Duopol .....	140





## Vorwort

Die Raumfahrtindustrie befindet sich weltweit in einer Phase des Umbruchs. Zwar dominiert immer noch die staatliche Nachfrage, doch entwickelt sich in zunehmendem Maße ein kommerzielles wettbewerblich organisiertes Segment. In dieser Situation stellt sich die Frage nach der zukünftigen Rolle des Staates in der Raumfahrtpolitik.

Welche Bereiche der Raumfahrt sind nach wie vor vom Staat zu finanzieren, etwa weil sie der Erstellung öffentlicher Güter dienen? Wo kann sich andererseits der Staat zurückziehen und die Entwicklung den Marktkräften überlassen? Funktioniert der Markt überhaupt im Bereiche der Raumfahrt oder gibt es Marktversagen? Ist es wirtschaftspolitisch zu vertreten, die heimische Raumfahrtindustrie ungeschützt dem internationalen Wettbewerb auszusetzen oder lassen strategische handelspolitische Maßnahmen des Auslands eine solche Abstinenz des Staates zur Zeit noch nicht zu?

Die Beantwortung diese an uns herangetragenen Frage erwies sich als schwieriger als insbesondere von den Repräsentanten der Industrie zunächst vermutet. Dort war man überzeugt von Argumenten wie „einen mit der Raumfahrt jetzt mögliche bessere Wetterprognose stiftet allein bereits einen so hohen Nutzen, daß die öffentlichen Ausgaben für die Branche gerechtfertigt sind“. Andere Argumente, die genannt wurden lauteten „es handelt sich um eine Schlüsselindustrie, in der sich auch die anderen großen Industrieländer engagieren. Wenn die deutsche Volkswirtschaft nicht über diese Technologie verfüge, würde sie von zukünftigen großen Wachstumsmärkten abgekoppelt!“

Für die Bearbeiter war die bewältigende Aufgabe ebenso interessant wie schwierig zu lösen. Erste Diskussionen mit Industrie und Auftraggeber machten sehr rasch deutlich, daß zunächst Brücken zu schlagen waren zwischen der branchenorientierten unternehmerischen Zielsetzung einerseits und der ordnungspolitisch geprägten volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise andererseits. Der Nachweis wieviel und in welche Bereiche der Raumfahrt investiert werden sollte, damit ein möglichst großes Wachstum erzielt und Arbeitsplätze mit Raumfahrtaktivitäten geschaffen werden, war von uns nicht zu leisten und kann mit volkswirtschaftlichen Analyseansätzen seriös auch nicht geleistet werden. Stattdessen haben wir versucht, den Rahmen abzustecken innerhalb dessen die Raumfahrtunternehmen und Politik ihre Lösungen finden müssen.

Wir haben versucht, die vielen Informationen zur Raumfahrtindustrie zu strukturieren und so aufzubereiten, daß sie sich zu einem konsistenten Branchenbild zusammenfügen. In Anbetracht des breiten Spektrums der Akteure und der vielen raumfahrtspezifischen Begriffe war dies keine leichte Aufgabe. Wir können nicht ausschließen, daß wir bei unserer Endkontrolle das eine oder andere Detail übersehen haben, sei es, daß verwendete Termini nicht entsprechend fachspezifisch sind bzw. die eine oder andere im Laufe der Arbeit recherchierte Zahl nicht mehr ganz dem aktuellen Stand entspricht. Die Zusammenhänge, die zu den ökonomischen Aussagen führen, haben wir sehr genau geprüft, so daß sichergestellt ist, daß die hier getroffenen Aussagen dadurch nicht tangiert werden.

Ziel der vorgelegten Arbeit ist es, Vorurteile auszuräumen, das Rollenspiel zwischen Wirtschaft, Politik und Wissenschaft zur Gestaltung der künftigen Raumfahrtaktivitäten in der Bundesrepublik bzw. Europa klarer zu umreißen sowie notwendige strukturelle Veränderungen anzustoßen. Damit soll die Basis zur Gestaltung eines Prozesses geschaffen werden, der die Beteiligten in die Lage versetzt, einen geordneten Dialog zu führen, so daß die Raumfahrtindustrie die ihr zugedachte Rolle spielen kann und die öffentlichen Mittel dabei effizient und längerfristig kalkulierbar eingesetzt werden.

Dr. Kurt Hornschild

*Leiter der Abteilung Industrie und Technologie*  
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)