

Mitgliedschaft Österreichs in internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen

**IHS Institut für Höhere Studien und
Wissenschaftliche Forschung**
Abteilung Ökonomie & Finanzwirtschaft
Wien

**ESCE Wirtschafts- und Sozial-
wissenschaftliche Forschung**
Eisenstadt und Köln

FRAUNHOFER
Institut für naturwissenschaftlich-
Technische Trendanalysen
Euskirchen

IHS Kärnten
Institut für Höhere Studien
und wissenschaftliche Forschung Kärnten
Klagenfurt



Im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Mitgliedschaft Österreichs in internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen

Univ. Prof. Dr. H.J. Bodenhöfer (IHS Kärnten)
Univ. Prof. Dr. B. Felderer (IHS)
Dr. M. Fink (Universität Wien)
Dr. C. Helmenstein (IHS)
Dr. M. Hennig (ESCE Köln)
Mag. D. Kamleitner (IHS Kärnten)
Dr. S. Kirchner (ESCE Burgenland)
Dipl. - Phys. J. Kohlhoff (INT)
Dipl. - Geogr. D. Köppen (INT)
Dr. T. Kretschmer (INT)
Dr. C. Notthoff (INT)
Mag. M. Payer (IHS Kärnten)
Dipl.-Ing. P. Rodiga-Laßnig (IHS Kärnten)
Dr. H Wessel (INT)
Dr. H. G. Zach (INT)



Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	NATURWISSENSCHAFTLICH – TECHNISCHE MEGATRENDS UND THEMENFELDER DER ZUKUNFT	3
2.1	Themencluster	3
2.1.1	Materie & Energie	4
2.1.2	Information & Wissen.....	7
2.1.3	Leben & Natur.....	10
2.1.4	Wirtschaft & Gesellschaft.....	12
2.2	Charakterisierung der ausgewählten Organisationen	13
3	BESTANDSAUFNAHME DER AUSGEWÄHLTEN ORGANISATIONEN	16
3.1	ESA (Europäische Weltraumorganisation).....	16
3.1.1	Mitgliedsländer.....	16
3.1.2	Zweck und Mission	17
3.1.3	Organisation und Infrastruktur	17
3.1.4	Leistungen	19
3.1.5	Österreichische Beteiligung	20
3.2	EUMETSAT (Europäische Organisation für den Betrieb von Wettersatelliten)	26
3.2.1	Mitgliedsländer.....	26
3.2.2	Zweck und Mission	26
3.2.3	Organisation und Infrastruktur	27
3.2.4	Leistungen	29
3.2.5	Österreichische Beteiligung	30
3.3	EMBC (European Molecular Biology Conference)	32
3.3.1	Mitgliedsländer.....	32
3.3.2	Zweck und Mission	33
3.3.3	Organisation und Infrastruktur	33
3.3.4	Leistungen	33
3.3.5	Österreichische Beteiligung	34
3.4	EMBL (Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie)	37
3.4.1	Mitgliedsländer.....	37
3.4.2	Zweck und Mission	37
3.4.3	Organisation und Infrastruktur	37
3.4.4	Leistungen	38
3.4.5	Österreichische Beteiligung	38
3.5	CERN (Centre Européenne pour la Recherche Nucléaire)	40
3.5.1	Mitgliedsländer.....	40
3.5.2	Zweck und Mission	41
3.5.3	Organisation und Infrastruktur	41
3.5.4	Leistungen	43
3.5.5	Österreichische Beteiligung	44
3.6	ILL (Institut Max von Laue – Paul Langevin)	50
3.6.1	Mitgliedsländer.....	50
3.6.2	Zweck und Mission	50
3.6.3	Organisation und Infrastruktur	51
3.6.4	Leistungen	52
3.6.5	Österreichische Beteiligung	53
3.7	EFDA (European Fusion Development Agreement)	55
3.7.1	Mitgliedsländer.....	55
3.7.2	Zweck und Mission	56
3.7.3	Organisation und Infrastruktur	56
3.7.4	Leistungen	56

3.7.5	Österreichische Beteiligung	57
3.8	ESRF (European Synchrotron Radiation Facility)	58
3.8.1	Mitgliedsländer	58
3.8.2	Zweck und Mission	59
3.8.3	Organisation und Infrastruktur	59
3.8.4	Leistungen	60
3.8.5	Österreichische Beteiligung	61
3.9	ECT* (European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas)	63
3.9.1	Mitgliedsländer	63
3.9.2	Zweck und Mission	63
3.9.3	Organisation und Infrastruktur	63
3.9.4	Leistungen	64
3.9.5	Österreichische Beteiligung	64
3.10	IIASA (International Institute for Applied System Analysis)	64
3.10.1	Mitgliedsländer	64
3.10.2	Zweck und Mission	65
3.10.3	Organisation und Infrastruktur	65
3.10.4	Leistungen	65
3.10.5	Die österreichische Beteiligung	65
3.11	CISM (Centre International des Sciences Mechaniques)	66
3.11.1	Mitgliedsländer	66
3.11.2	Zweck und Mission	66
3.11.3	Organisation und Infrastruktur	66
3.11.4	Leistungen	67
3.11.5	Österreichische Beteiligung	67
3.12	ESO (European Southern Observatory)	67
3.12.1	Mitgliedsländer	67
3.12.2	Zweck und Mission	68
3.12.3	Organisation und Infrastruktur	68
3.12.4	Leistungen	71
3.12.5	Aspekte einer möglichen Mitgliedschaft Österreichs	73
4	KOSTEN - NUTZEN ANALYSE	79
4.1	Allgemeines zu den Organisationen	80
4.2	Schwerpunktsetzung im nationalen FTI Konzept	83
4.2.1	Vergleich nationaler Forschungsplan, naturwissenschaftlich-technische Megatrends und Forschungsfelder der Organisationen	85
4.2.2	Kosten der Organisationen im Rahmen des nationalen F&E - Budgets	88
4.3	Intrainstitutioneller Vergleich der österreichischen Mitgliedschaften	89
4.4	Entwicklung der österreichischen Mitgliedschaften	93
4.4.1	Entwicklung der Mitgliedschaft bei ESA	93
4.4.2	Entwicklung der Mitgliedschaft bei EUMETSAT	94
4.4.3	Entwicklung der Mitgliedschaft bei EMBC	95
4.4.4	Entwicklung der Mitgliedschaft bei EMBL	96
4.4.5	Entwicklung der Mitgliedschaft bei CERN	97
4.4.6	Entwicklung der Mitgliedschaft bei IIASA	98
4.4.7	Entwicklung der Mitgliedschaften bei ILL, EFDA, ECT* und CISM	99
4.5	Entwicklung des Kosten- Nutzenverhältnisses - Humanressourcen	99
4.6	Identifikation erfolgsrelevanter Faktoren	100
4.6.1	Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg Humanressourcen“?	102
4.6.2	Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg hinsichtlich wissenschaftlicher Rückflüsse“?	107

4.6.3	<i>Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg hinsichtlich wirtschaftlicher Rückflüsse“?</i>	111
4.7	Gibt es einen Sitzland-Bias?	111
4.8	Internationale Dynamik der ausgewählten Organisationen	115
4.9	Clusteranalyse der ausgewählten forschungsrelevanten Institutionen	117
5	EMPFEHLUNGEN	120
5.1	Grundsätzliches	120
5.2	Die mögliche Reorganisation der EU-europäischen Forschungslandschaft und die nationale Mitgliedschaft in forschungsrelevanten Organisationen	121
5.3	Herausforderung „Lissabon“ annehmen	123
5.4	Empfehlungen zu den bestehenden Mitgliedschaften	124
5.4.1	<i>Kern- und Teilchenphysik (CERN, ILL, EFDA, ESRF, ECT*)</i>	124
5.4.2	<i>Molekularbiologie (EMBC und EMBL)</i>	126
5.4.3	<i>Mechanische Wissenschaft und Maschinenbauwesen (CISM)</i>	127
5.4.4	<i>Weltraumforschung (ESA und EUMETSAT)</i>	127
5.4.5	<i>Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Forschung (IIASA)</i>	128
5.5	Beitritt zu ESO	129
5.5.1	<i>Pro's</i>	129
5.5.2	<i>Con's</i>	131
5.5.3	<i>Fazit</i>	132
5.6	Monitoring der Mitgliedschaften	133
6	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	135
7	TABELLENVERZEICHNIS	137
8	LITERATURVERZEICHNIS	139
9	ANHANG	143
9.1	Interviews	143
9.1.1	<i>Tiefeninterview mit Univ. Prof. H. Hartl, Univ. Prof. J. Hron, Univ. Prof. H. M. Maitzen, Univ. Prof. W. Zeilinger, Univ. Prof. S. Schindler (letzten 30 Minuten) (16.04.2004)</i>	143
9.1.2	<i>Tiefeninterview mit Univ. Prof. R. Schroeder, Univ. Prof. E. Wintersberger (26.04.2004)</i>	153
9.1.3	<i>Tiefeninterview mit Univ.-Prof. Badurek (05.05.2004)</i>	158
9.1.4	<i>Tiefeninterview mit em. Univ. Prof. W. Riedler (18.05.2004)</i>	163
9.2	Zusätzliche Kontakte	173
9.3	Österreicher unter den weltweit meist zitierten Autoren	173

1 Einleitung

Weite Bereiche der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung und die Entwicklung von „Großtechnologien“ überschreiten aufgrund ihrer Komplexität, ihrer Investitionsintensität und des hohen längerfristigen Mittelbedarfs vielfach die Möglichkeiten bestehender universitärer und außeruniversitärer Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Dies gilt im speziellen für ein relativ kleines Land wie Österreich und dies gilt im allgemeinen für die eher kleinteiligen Strukturen der europäischen Forschungslandschaft im Vergleich zur F&E- „Großmacht“ der Vereinigten Staaten.

Vor diesem Hintergrund hat sich in Europa – seit der bereits 1954 in Genf angesiedelten Organisation für Kernforschung (CERN) – eine Vielzahl von europäischen Organisationen und Kooperationsstrukturen sowie von gemeinsamen F&E -Institutionen entwickelt, die das Ziel verfolgen, nationale F&E - Ressourcen zu bündeln und zielgerichtet weiterzuentwickeln sowie den internationalen Erfahrungsaustausch zu fördern. Auf diese Weise sollen überkritische Größenordnungen in der kollaborativen Forschung gewährleistet werden.

Bis in die 1970er Jahre war die Zusammenarbeit im Bereich der Forschung in Europa nicht explizit Gegenstand des europäischen Einigungsprozesses im Sinne der Europäischen Gemeinschaften, sondern auf transnationaler Basis im Rahmen eigener internationaler Organisationen angesiedelt. 1970 wurde erstmals ein quasi-föderalistisch ausgerichteter Plan zu einer umfassenden Verankerung der Forschungspolitik auf EU-Gemeinschaftsebene vorgelegt, aus dem 1974 die Gründung der European Science Foundation (ESF) hervorging. Die bis dahin bereits etablierten Organisationen wie CERN, ESO, EMBC, EMBL und ESA blieben vorläufig von dieser Entwicklung unberührt. Allerdings zeichnet sich jüngst – im Zuge der Absicht zur Etablierung eines „Europäischen Forschungsraumes“ - eine stärkere Verzahnung dieser Organisationen mit der EU - Integration ab. Den Hintergrund dazu bilden Bestrebungen zur Gründung eines European Research Council (ERC), der auf EU - europäischer Ebene als neue gemeinschaftsrechtlich verankerte Institution und unabhängig von existierenden transnationalen Kooperationsformen fungieren könnte. Da die Zukunft des ERC noch nicht entschieden ist, kommt den großen Organisationen mittelfristig (weiterhin) eine weiterreichende EU-integrationspolitische Bedeutung zu. Für diese Organisationen kann die Mitgliedschaft Österreichs generell als „außen- und integrationspolitische Notwendigkeit“ angesehen werden, sodass ein Ausstieg Österreichs bei der überwiegenden Mehrzahl der im vorliegenden Bericht behandelten Organisationen aus einer außen- und integrationspolitischen Perspektive keine ernst zu nehmende Option ist.

Die zu analysierenden Organisationen, in welchen Österreich bereits Mitglied ist, sind ESA, EUMETSAT, EMBC, EMBL, CERN, ILL, EFDA, ESRF, ECT*¹, IIASA und CISM. Sie unterscheiden sich nicht nur von ihrer Budget- und Personalgröße, sondern auch hinsichtlich vieler anderer Charakteristika wie Rechtsstellung, Infrastruktur- oder Ausbildungsorientierung, Dauer des Bestehens, etc., wodurch eine Vergleichbarkeit hinsichtlich der Performance der österreichischen Mitgliedschaft äußerst schwierig ist. Um trotz der Unterschiedlichkeit der Organisationen Handlungsempfehlungen ableiten zu können, wird das Thema aus verschiedenen, einander ergänzenden, aber auch entgegengesetzten Blickwinkeln betrachtet. Grundsätzlich hat die Evaluierung der Mitgliedschaft Österreichs in den forschungsrelevanten Organisationen nicht das Ziel einer fachwissenschaftlichen Bewertung, d.h. der wissenschaftlichen Produktivität dieser Organisationen und von deren Bedeutung für die Entwicklung des internationalen Forschungssystems in den relevanten wissenschaftlichen Disziplinen. Vielmehr werden den Beiträgen Österreichs zum Budget der Organisationen Indikatoren gegenübergestellt, die Art und Intensität der Nutzung des Potenzials dieser Organisationen abbilden sollen und damit auch indirekt die Bedeutung für das österreichische Forschungssystem deutlich machen. Darüber hinaus wird auch ein möglicher Neubeitritt Österreichs zu ESO diskutiert, wobei nationale Aspekte und EU politische Entwicklungen wie auch die Erkenntnisse aus bereits bestehenden Mitgliedschaften einbezogen werden.

¹ * ist fixer Bestandteil des Eigennamens der Organisation ECT*.

2 Naturwissenschaftlich – technische Megatrends und Themenfelder der Zukunft

Die Dynamik von Forschung und Technologie im internationalen Bereich wird heute im wesentlichen von drei Säulen getragen. Es handelt sich um die Grundlagenforschung, die staatlichen und überstaatlichen FuE-Programme sowie die Industrieforschung.

Bei der zweckfreien Grundlagenforschung steht das Bestreben nach wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn im Vordergrund. Dieser Prozess verläuft in der Regel ungesteuert, und bisher sind auch alle Versuche gescheitert, wissenschaftliche Durchbrüche mit planerischen Mitteln zu steuern (z.B. in der Krebsforschung). An übergeordneten politischen, wirtschaftlichen oder militärischen Zielen orientiert sind die großen nationalen und supranationalen Forschungs- und Entwicklungsprogramme (Beispiele: Apollo-Mondlandeprogramm, SDI-Programm). Die dritte Säule bilden die industrielle Eigenforschung und die produktorientierte Auftragsforschung, welche sich allerdings aus Wettbewerbsgründen weitgehend unter Ausschluss der Öffentlichkeit abspielen. Eine Ausnahme hiervon bildet allerdings die von der Industrie finanzierte Grundlagenforschung, die sehr erfolgreich ist (z. B. Bell Labs, IBM).

Eine Darstellung der Hauptentwicklungslinien, die sich aus den derzeit erkennbaren technologischen Trends in diesen drei Bereichen ergeben, erfordert im Prinzip eine umfassende und permanente Beobachtung und Analyse der gesamten internationalen Forschungs- und Technologieszene. Für dieses so genannte Technologiemonitoring gibt es keine etablierten Methoden. Ein pragmatischer Weg zur Strukturierung der in Betracht kommenden Informationsvielfalt basiert auf der kontinuierlichen Auswertung der wichtigsten zukunftsorientierten naturwissenschaftlich-technologischen Gesamtdarstellungen (Zukunftsanalysen, Prognosen, Szenarien, Strategien, Programme, Pläne) im nationalen und internationalen Bereich und ihrer anschließenden Überführung in ein möglichst vollständiges und widerspruchsfreies Gesamtbild.

2.1 Themencluster

Der folgende Überblick fasst die wichtigsten Aspekte eines solchen synopseartigen Gesamtbildes zusammen, wie es im Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT) seit über zehn Jahren in ständig aktualisierter Form erarbeitet und angewendet wird. Es besteht derzeit auf der obersten Ebene aus über fünfzig Wissenschafts- und Technologiefeldern, zwischen denen vielfache Überschneidungen, Vernetzungen und Querbezüge bestehen. Je nach ihrer inhaltlichen Ausrichtung lassen sich

diese Felder vier übergreifenden Themenclustern zuordnen: Materie & Energie, Information & Wissen, Natur & Leben sowie Wirtschaft & Gesellschaft.

2.1.1 Materie & Energie

In diesem Bereich gelten die Physik und die Chemie als die beiden klassischen naturwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen auch in Zukunft als unverzichtbare Basis für alle technischen Neu- und Weiterentwicklungen. Insbesondere die Physik bildet durch die Breite ihres Untersuchungsbereiches, der von der Struktur der Materie auf subnuklearer Ebene bis zu den Grundfragen über die Ursprünge des Kosmos reicht, nach wie vor die Grundlage der modernen Naturwissenschaften. Ihr dominierendes Forschungsziel ist die Vereinheitlichung der vier klassischen physikalischen Fundamentalkräfte, d.h. von starker, schwacher, elektromagnetischer und gravitativer Wechselwirkung. Weitere übergreifende Trends der modernen Physik sind die zunehmenden Möglichkeiten zur direkten Manipulation auf atomarer Ebene sowie die theoretische und experimentelle Erschließung von Phänomenen, die im so genannten mesoskopischen Bereich zwischen mikro- und makroskopischer Betrachtungsweise liegen (z.B. Molekül-Cluster). Eine herausragende Stellung nimmt die moderne Festkörperphysik aufgrund ihrer Anwendungsnähe und ihrer Bedeutung als wissenschaftliches Fundament der Mikroelektronik ein.

Die Chemie als Wissenschaft von den Stoffumwandlungen steht in besonders enger Beziehung zur Entwicklung der modernen Technik, da sich ihre Forschungsergebnisse häufig unmittelbar in der industriellen Nutzung umsetzen lassen. Ein Schwerpunkt ist z.Zt. die Werkstoffchemie mit Fragestellungen über die Zusammenhänge zwischen makroskopischen Materialeigenschaften und mikroskopischer (atomarer) Struktur. Einen wichtigen Impuls hat die moderne Chemie durch die Möglichkeiten der so genannten Computational Science erhalten. Hierbei reicht das Spektrum von der Simulation von Reaktionsprozessen bis zu Berechnungen im Bereich von molekularen und supramolekularen Strukturen. Damit wird z.B. das computergestützte Design neuer Moleküle mit bestimmten gewünschten Eigenschaften möglich. Wachsende Bedeutung gewinnt die Katalysatorforschung, wo das bisher vorherrschende empirische Wissen über Katalyseprozesse zunehmend durch theoretisch fundierte Analysen auf Mikrostrukturebene ersetzt wird. Generell sind die Fortschritte in allen Bereichen der Chemie eng mit der rasanten Entwicklung bei den analytischen Methoden (z.B. Spektroskopie) gekoppelt.

Praktisch alle technologischen Zukunftsanalysen und -programme weisen dem Gebiet der Werkstoffe eine Schlüsselstellung im Spektrum der Technologien für das 21. Jahrhundert zu. Dabei liegen die Schwerpunkte sowohl bei der Verbesserung bereits etablierter Werkstoffe als auch bei der Entwicklung neuer Materialien. So werden die konventionellen

Werkstoffklassen, d.h. in erster Linie die Metalle, Keramiken und Polymere auch weiterhin eine dominierende Rolle im gesamten Technikbereich einnehmen. Darüber hinaus werden zunehmend neuartige Werkstoffkonzepte realisiert, die wesentlich durch das neue Prinzip des so genannten Material Tailoring gekennzeichnet sind. Hierbei steht die gedachte Nutzung eines Werkstoffes von Anfang an im Vordergrund. Ausgehend vom Nutzungsprofil eines geplanten Produktes wird der hinsichtlich seiner Eigenschaften optimale Werkstoff zunächst theoretisch entworfen und anschließend stofflich realisiert. In den meisten Fällen handelt es sich bei diesen maßgeschneiderten Lösungen um Werkstoffverbunde, bei denen die gezielte Kombination verschiedener Materialien zu Eigenschaften führt, die mit keiner der Komponenten allein erreichbar wären. Ein großes Anwendungspotenzial haben die so genannten Intelligenten Strukturen und Materialien, die selbstständig auf Änderungen der Umgebungsbedingungen reagieren können. Diese bilden die Grundlage eines neuen technischen Konzeptes, das durch die Begriffe Smart Materials oder Adaptronik charakterisiert wird.

Unmittelbar mit dem Bereich der Werkstoffe verknüpft ist der Bereich der Fertigungs- und Verfahrenstechnik. Er umfasst im Prinzip alle Technologien der stofflichen Werkschöpfungskette, die vom Rohstoff über Werkstoffkomponenten, Werkstoff, Halbzeug und Bauteil bis zum Endprodukt oder System reicht. Die derzeit aktuellsten übergeordneten Ziele sind hier die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die vermehrte Berücksichtigung des so genannten produktionsintegrierten Umweltschutzes. Beiden Zwecken dient die zunehmende Automatisierung der Prozesse, die wiederum durch vielfältige Neuentwicklungen im Bereich der Sensortechnik sowie der Steuerungs- und Regelungssysteme ermöglicht wird. Neben einer Vielzahl von werkstoffspezifischen Fertigungsverfahren ragt insbesondere die Schicht- und Oberflächentechnik als besonders innovationsträchtig heraus. Sie bietet die Möglichkeit der Aufgabentrennung zwischen einem gegebenenfalls preiswert herstellbaren konventionellen Basiswerkstoff, der Festigkeits- und Steifigkeitsaufgaben übernimmt, und der Beschichtung bzw. der entsprechend modifizierten Oberfläche, die über zusätzliche Funktionseigenschaften verfügt.

Ein herausragender Trend der modernen Technik ist die zunehmende Miniaturisierung und Integration von Funktionselementen zu immer leistungsfähigeren Bauelementen und Systemen. Die unumstrittene Vorreiterrolle nimmt hier die Mikroelektronik ein, doch auch in anderen Technologiefeldern wie z.B. Mechanik, Optik oder Sensortechnik wird der Trend zur Miniaturisierung und Integration immer stärker. Mit dieser so genannten Mikrotechnik oder Mikrosystemtechnik entsteht ein neues übergeordnetes Technologiekonzept, das sich im Wesentlichen auf elektronische, mechanische, optische und chemische Funktionselemente abstützt.

In Mikrotechnik gefertigte Komponenten sind eine wichtige Basis der Photonik. Hierunter fasst man alle Technologien zusammen, bei denen Signale auf optischem Wege erzeugt, übertragen und empfangen werden. Da allerdings informationsverarbeitende Systeme auf rein optischer Basis auf absehbare Zeit nicht zu verwirklichen sein dürften, kommt dem Gebiet der Optoelektronik als Schnittstelle zwischen optischer Übertragung und elektronischer Verarbeitung der Daten auch langfristig eine steigende Bedeutung zu.

Als Nanotechnik bezeichnet man die Herstellung, Untersuchung und Anwendung von Strukturen, Schichten und Oberflächen, deren kritische Abmessungen und Toleranzen von 100 nm bis hinab zu atomaren Größenordnungen (< 1 nm) reichen. Sie befindet sich im Gegensatz zur Mikrotechnik noch vielfach im Anfangsstadium der technischen Nutzung. In vielen Zukunftsanalysen wird die umfassende Erschließung des Nanobereichs als eine der derzeit größten wissenschaftlichen Herausforderungen angesehen. Als Endziel dieser Entwicklung steht die Vision einer neuen Ingenieurwissenschaft auf atomarer und molekularer Ebene mit enormen Auswirkungen für den gesamten Technikbereich.

Die Mikroelektronik, als die dominierende Schlüsseltechnologie der letzten Jahrzehnte, bleibt auch in Zukunft geprägt durch die auf Silizium basierende planare Integrationstechnik. Allerdings dürfte die seit vielen Jahren fast gesetzmäßig eingehaltene Zunahme der Komplexität der Schaltkreise bei Strukturabmessungen im Nanometerbereich an Grenzen stoßen. Damit ist in ungefähr 15 Jahren zu rechnen. Weitere Leistungssteigerungen sind dann noch durch dreidimensionale Chipstrukturen oder langfristig durch den Übergang zur so genannten Molekularen Elektronik zu erwarten. Bereits heute führen Halbleitermaterialien wie Galliumarsenid, Galliumnitrid oder Siliziumkarbid zu neuen Möglichkeiten vor allem in der Hochfrequenztechnik und in Hochtemperaturanwendungen. Insgesamt noch am Anfang ihrer technischen Umsetzung steht die so genannte Magnetoelektronik, die auf der Nutzung magnetischen Eigenschaften von Elektronen basiert.

Eine sehr enge Nachbarschaft zur „klassischen“ Elektronik bzw. Mikroelektronik weist das Gebiet der Mikrowellentechnik auf. Sie hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte zu verzeichnen. Hier spielen alle Werkstoffe, Komponenten und Systeme eine Rolle, die für Frequenzen im GHz Bereich verwendet werden. Wesentliche technische Trends sind die zunehmende Bedeutung von Halbleitern als Basismaterial und die damit verbundenen Bemühungen um Integration und Miniaturisierung.

In den vergangenen vier Jahrzehnten haben sich Laser von komplizierten Laborgeräten zu zuverlässigen Komponenten mit vielfältigen Anwendungen in Technik, Naturwissenschaft und Medizin entwickelt. Derzeit wird weltweit mit erheblichen Anstrengungen an

der Weiterentwicklung bestehender Strahlquellen und an neuen Lasertypen für verschiedene Anwendungen gearbeitet. Wichtige übergeordnete Entwicklungsziele sind hierbei Miniaturisierung, stabilere und kompaktere Bauweisen, höhere Leistungen, bessere Strahlqualitäten sowie verbesserte Handhabbarkeit und Erhöhung der Wirkungsgrade. Sowohl im Niederenergie- als auch im Hochenergiebereich wird die Bedeutung der Halbleiterlaser stark zunehmen.

Hauptaufgabe der Energietechnik ist auch in Zukunft die hinreichende und dabei möglichst effiziente und umweltschonende Versorgung mit Energie. Daher sind in diesem Bereich nach wie vor enorme Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen zu beobachten. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Entwicklung alternativer bzw. regenerativer Energieversorgungslinien, wie z.B. Wind, Biomasse oder Solarenergie. Dennoch werden die heute gebräuchlichen Primärenergieträger, d.h. Erdöl, Erdgas, Wasserkraft, Kohle und Kernenergie, noch jahrzehntelang dominieren. Nur durch ihre Verwendung dürfte die Forderung nach preiswerter Energie in großen Mengen zu realisieren sein. Aus heutiger Sicht scheint der weltweite Vorrat an fossilen Energievorräten zumindest in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts auch einen noch erheblich steigenden weltweiten Energiebedarf decken zu können. Die Erzeugung vergleichbarer Energiemengen aus Kernspaltung ist zwar technisch möglich, ihre Realisierung jedoch aufgrund von Akzeptanzproblemen fraglich. Die Kernfusion wird allenfalls langfristig zur Verfügung stehen. Außerdem ist ihre politische Durchsetzbarkeit trotz der im Vergleich zur Kernspaltung deutlich geringeren Endlagerproblematik noch offen. Langfristig wird die Solarenergie eine immer größere Bedeutung gewinnen.

Bei vielen Entwicklungen innerhalb der Energietechnik, insbesondere im Bereich der Antriebe, stehen Umweltaspekte im Vordergrund. Herausragender Trend ist die steigende Bedeutung der elektrischen Energieform auf allen Funktionsebenen. Gleichzeitig nimmt der Einsatz elektronischer bzw. computergestützter Steuerungen und Regelungen (inklusive der jeweils geeigneten Software) ständig zu. Besondere Impulse gibt es außerdem durch die Entwicklung neuer Werkstoffe und Strukturen zur Erhöhung der Prozesstemperaturen in Verbrennungskraftmaschinen oder zur Optimierung von chemischen, mechanischen und elektromagnetischen Energiespeichern sowie von Brennstoff- oder auch Solarzellen.

2.1.2 Information & Wissen

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Faktor Information immer stärker zur dominierenden Einflußgröße in praktisch allen gesellschaftlichen Bereichen entwickelt. Die Fähigkeit

zum Umgang mit Information ist zur entscheidenden Grundlage für Wissenschaft, Forschung, Bildungswesen, Technik, Produktion und Verwaltung geworden.

Die klassische wissenschaftliche Grundlagendisziplin in diesem Bereich ist die Mathematik. Ihre Entwicklung wird derzeit wesentlich durch die Auflösung der Schranken zwischen der sog. reinen und der angewandten Mathematik geprägt. Insbesondere der Einsatz von Hochleistungsrechnern zur Problemlösung hat vielen mathematischen Zweigen neuen Aufschwung gebracht, wie z.B. der Zahlen- und Graphentheorie. In direktem Bezug zur Mathematik steht die Informatik als wissenschaftliche Basis der Informationsverarbeitung (Computer Science).

Der gesamte Bereich der Computertechnik wird nach wie vor entscheidend durch die Dynamik der Mikroelektronik bestimmt. Neben den Weiterentwicklungen auf Komponentenebene haben hier auch Fortschritte auf dem Gebiet der Rechnerarchitekturen, wie z.B. Mehrrechnerstrukturen und Parallelverarbeitung, großen Einfluss. Völlig neue informationsverarbeitende Systeme auf rein optischer Basis könnten ggf. langfristig auf der Basis der photonischen Kristalle zu verwirklichen sein. Noch weiter in die Zukunft reichen alle Überlegungen bezüglich molekularer Computer oder DNA-Computer. Hier ist eine technische Umsetzung derzeit nicht erkennbar.

Zielvorstellung der modernen Kommunikationstechnik ist die Errichtung eines flächendeckenden breitbandigen Kommunikationsnetzes mit der Fähigkeit, weltweit zwischen beliebigen Orten jede Art von Information zu übertragen. Hier nimmt insbesondere das Internet die dominierende Treiberfunktion wahr. Die zukünftige Kommunikationsinfrastruktur wird im Wesentlichen auf der Integration der Informationsübertragung über Festnetze, terrestrischen Mobilfunk und Satelliten basieren.

Aufgrund der außerordentlichen Dynamik im Hardwarebereich erweist sich zunehmend die Software als begrenzender Faktor für die Einführung und Funktionsfähigkeit neuer informationsverarbeitender Systeme. Hier setzt sich das Konzept des Software-Engineering durch, d.h. der ingenieurmäßigen Herstellung, Implementierung und Wartung von Software. Dennoch ist auch langfristig nicht mit der vollautomatischen Erstellung hochkomplexer Softwarepakete zu rechnen. Anvisiert wird die Realisierung von Softwarefabriken, in denen qualitativ hochwertige und fehlerfreie Software aus vorhandenen Bausteinen montiert wird.

Ein herausragender Trend der modernen Informationsverarbeitung ist die Einbeziehung der semantischen Ebene, d.h. der Übergang vom Umgang mit Daten zum Umgang mit Wissen. Wissensverarbeitende Systeme haben die Fähigkeit, den Kontext der zu bear-

beitenden Daten zu berücksichtigen und in Beziehung zu bereits gespeicherten Inhalten zu setzen. Unter Verwendung von Regeln und Schlussfolgerungen kann so neues Wissen geschaffen werden. In diesem Zusammenhang erhält auch das Gebiet der Künstlichen Intelligenz neue Impulse. Zunehmende Bedeutung erlangt das so genannte Soft Computing, eine Bezeichnung für die Verarbeitung nicht genau festgelegter oder unscharf definierter Daten. Als erfolgversprechende Lösungsansätze sind hier die Fuzzy-Systeme, die Neuronalen Netze und die Evolutionären Algorithmen zu nennen. Anwendung finden derartige Technologien z.B. im Bereich Bildverarbeitung/Mustererkennung, der darüber hinaus stark von den Fortschritten bei der Rechen- und Speicherkapazität profitiert.

Eine besonders zukunftssträchtige Forschungsdisziplin an der Schnittstelle von bereits etablierten Wissenschaftsbereichen wie Psychologie, Philosophie, Gehirnforschung oder Linguistik ist die so genannte Kognitionswissenschaft. Sie beschäftigt sich aus interdisziplinärer Sicht relativ abstrakt mit der Natur des menschlichen Wissens. Auch hier bilden Computermodelle der zugrundeliegenden mentalen Prozesse des Denkens, Erkennens, Sprechens und Lernens ein wesentliches Forschungsinstrument. In engem Bezug hierzu entsteht z.Zt. die Neuroinformatik. Ihr Hauptziel ist die technische Nachbildung von Funktionsweisen und Grundbausteinen des menschlichen Gehirns.

Die Informationstechnologien sind Ausgangspunkt für eine Reihe neuer Technologien, die auf der zunehmenden Leistungsfähigkeit von Computern basieren. Hier ist z.B. die Multimedia-Technik als wichtigste Entwicklung im Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstelle zu nennen. Auch bei der Automation/Robotik ist mit weiteren großen Fortschritten zu rechnen, obwohl die ursprünglich etwas euphorischen Einschätzungen insbesondere im Hinblick auf mobile Landroboter inzwischen einer nüchterneren Erwartungshaltung gewichen sind.

Als Schnittstelle zwischen informationsverarbeitenden Systemen und der realen Umwelt bilden Sensoren eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung maschineller Intelligenz in technischen Systemen. Wichtige Trends in der Sensorik sind die zunehmende Miniaturisierung und die damit häufig verbundene Steigerung der Empfindlichkeit und der Selektivität sowie die Integration der Auswerteelektronik. Insgesamt befindet sich die Sensorik damit in einer Übergangsphase von der reinen Signalumsetzung zur intelligenten Informationsverarbeitung.

2.1.3 Leben & Natur

Während die großen Innovationszyklen in der Technikgeschichte bisher vor allem durch Basisinnovationen in der Physik und der Chemie ausgelöst wurden, werden sie in diesem Jahrhundert stark von der Biologie und den damit verwandten Disziplinen geprägt sein. Insbesondere die Fortschritte im Bereich der modernen Biochemie, d.h. des Studiums der chemischen Struktur biologisch relevanter Substanzen und Reaktionen, haben wesentlich zum Übergang der Biologie von einer deskriptiven zu einer analytischen Naturwissenschaft beigetragen.

Eine ähnlich herausragende Stellung für die Technik, wie sie heute z.B. die Festkörperphysik aufgrund ihrer Anwendungsnähe inne hat, könnte in Zukunft von der Biotechnologie eingenommen werden. Dabei handelt es sich um eine Synthese aus Biochemie, Mikrobiologie und Ingenieurwissenschaften. Ihr Ziel ist die technische Nutzung der Eigenschaften von Organismen oder von Zellen bzw. Zellteilen. Die Grundlage der modernen Biotechnologie wurde erst in der jüngeren Zeit durch das Verständnis der molekularen Basis zellulärer Funktionen und durch die Möglichkeiten zu deren Manipulation (Biomolekulares Engineering) gelegt. Die aufsehenerregendste und die größte Dynamik entwickelnde Arbeitsmethode der Biotechnologie ist die Gentechnik. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, einem Organismus eine ihm bisher fremde Erbanlage stabil einzupflanzen. Die in diesen Bereichen zu erwartenden Fortschritte werden in Zukunft zunehmende Auswirkungen auf viele andere Hochtechnologien haben.

Bereits heute hat die Biotechnologie eine hohe Bedeutung für industrielle Anwendungen. Das gilt schon traditionell für den Ernährungsbereich. Hier reicht das Spektrum der Erzeugnisse biotechnologischer Verfahren von Molkerei- oder Fisch- und Fleischprodukten über Backhefen bis hin zu Farb- und Geschmacksstoffen. In der Landwirtschaft gehören Tierfutter, Einsäuerungs- und Kompostierungsverfahren, Schädlingsbekämpfungsmittel sowie der gesamte Bereich der Pflanzen- und Tierzucht zu ihren besonders erwähnenswerten Anwendungen.

Auch in der chemischen Industrie und bei der Erzeugung synthetischer Energieträger spielt die Biotechnologie eine Rolle. Interessant sind hier z.B. der Einsatz im Bereich der Metellanreicherung sowie die Produktion von Ethanol oder Biomasse. Dazu kommt in zunehmendem Maße der querschnittliche Einsatz von Biosensoren, bei denen hochselektive biologische Meßfühler zur Signalübertragung und -auswertung z.B. auf einem Siliziumchip aufgebracht sein können. Hier spielen unter anderem monoklonale, also in ihren biochemischen Eigenschaften absolut identische Antikörper eine wichtige Rolle. Aufgrund

ihrer enormen Variationsmöglichkeiten bei der Erkennung chemischer Substanzen sind diese auch ein wichtiges Hilfsmittel für die Entwicklung von Medikamenten.

Für die Zukunft wird in allen genannten Bereichen eine deutliche Erweiterung biotechnologischer Anwendungen vorausgesagt. Hierbei werden die bedeutendsten Erfolge in der Medizin erwartet. So sollen pathogene Mikroorganismen besser verstanden und ihre Schwachstellen gezielt bekämpft werden können. Auf lange Sicht sind auch durchgreifende Erfolge bei der Abwehr von Erbkrankheiten möglich.

Ein Beispiel für die zunehmende Rückbesinnung auf naturnahe Lösungen ist die Bionik (auch Biomimetik). Dieses interdisziplinäre Forschungsgebiet an der Schnittstelle zwischen Biologie und Technik hat das Ziel, aus biologischen Funktions-, Struktur- und Organisationsprinzipien Lösungsmöglichkeiten für technische Probleme abzuleiten.

Die wahrscheinlich größten Herausforderungen an die Forschung und Technologie der Zukunft stellen sich im Umweltbereich. Die bisher praktizierte Anwendung der Umwelttechnik beschränkt sich bis heute im Wesentlichen auf die Maßnahmen zur Behandlung von bereits eingetretenen bzw. vorhersehbaren Umweltschäden (Eindämmung, Reparatur, Sanierung). Hier setzt sich als neuer Ansatz zunehmend die Suche nach umfassenden Strategien zum optimalen Umgang mit der Umwelt durch. Ziel ist es, ökologische Probleme durch geeignete Maßnahmen gar nicht erst entstehen zu lassen oder so quellennah wie möglich zu mindern. Forschungsziele mit hohem Innovationspotential sind hier insbesondere durch das Zusammenwirken einer Vielzahl von Einzelentwicklungen aus verschiedenen Technologiefeldern erreichbar. Eine wichtige Strategie zur frühzeitigen Vermeidung von Umweltbelastungen ist z.B. die immer stärkere Nutzung von maschineller Intelligenz in Produktion und Konsum durch die Möglichkeiten von Elektronik, Sensorik und Informationstechnik.

Da die globalen Aspekte der Umwelt- und Ressourcenschonung immer stärker in den Vordergrund des politischen und wirtschaftlichen Interesses rücken, gewinnen die Geowissenschaften als Grundlagendisziplin in diesem Bereich immer größere Bedeutung. Enorme Fortschritte haben hier insbesondere die Entwicklungen im Bereich der Sensorik und Messtechnik sowie die Möglichkeiten zur satellitengestützten Beobachtung gebracht. Darüber hinaus befindet sich dieses Wissenschaftsgebiet in einem tiefgreifenden Wandel, da es sich hinsichtlich der theoretischen Basis immer stärker auf computergestützte Modellbildung abstützt. Von der Anwendung der Methoden der Computational Science profitiert insbesondere die moderne Atmosphären- und Klimaforschung. Weitere aktuelle geowissenschaftliche Themenschwerpunkte sind die Meeresforschung und die Seismologie.

2.1.4 Wirtschaft & Gesellschaft

Eine große Gruppe von Hochtechnologiefeldern wird im Wesentlichen durch ihre Nähe zu bestimmten Anwendungen charakterisiert oder leitet sich aus der Suche nach bestimmten Problemlösungen aus übergeordneter wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Sicht ab. Häufig enthalten diese Felder Spezifikationen von Querschnittstechnologien, die auf bestimmte Anwendungen zugeschnitten sind.

So war die Raumfahrttechnik bis in die jüngste Vergangenheit Motor für eine Vielzahl technologischer Entwicklungen in Bereichen wie Kommunikationstechnik, Sensorik, Miniaturisierung und Automatisierung. Im Rahmen der Ost-West-Konfrontation wurden die Erfolge in der Raumfahrt in beiden Lagern zum großen Teil als ein Maß für die allgemeine wirtschaftlich/technische Leistungsfähigkeit herausgestellt, und daher waren die entsprechenden Programme ausreichend mit Mitteln ausgestattet. Heute treten in der zivilen Raumfahrttechnik zunehmend die Aspekte des wissenschaftlichen und ökonomischen Nutzens in den Vordergrund, wie er z.B. bei der kommerziellen Nutzung von Satelliten gegeben ist. Daher wird derzeit wegen ihrer sehr hohen Kosten intensiv über den Sinn der bemannten Weltraumfahrt diskutiert. Generell besteht Übereinstimmung, dass zur Begründung zukünftiger Weltraum-Großprojekte wie bemannter Mondstationen oder Marsmissionen nur übergeordnete wissenschaftliche, politische und kulturelle Motive herangezogen werden können. Selbst im erdnahen Bereich erzwingen die hohen Entwicklungs- und Betriebskosten der bemannten Raumfahrt eine Konzentration auf wenige internationale Programme.

Neben der Durchführung und der Vorbereitung von Grundlagenprojekten, die Fragen der Entstehung, des Wesens und der Zukunft des Sonnensystems und des ganzen Weltalls untersuchen, dient die Mehrzahl der derzeitigen Raumfahrtaktivitäten der Schaffung einer erdnahen Infrastruktur, wobei hier die Zahl der den Weltraum nutzenden Staaten stark zunimmt. Insbesondere für die Wirtschaft der hochentwickelten Industriestaaten ist die Nutzung der Satellitentechnik inzwischen unverzichtbar geworden.

Immer stärker steigt die Bedeutung von Technologiefeldern, die mit den unmittelbaren Lebensbereichen des modernen Menschen verknüpft sind (z.B. Arbeit, Freizeit, Wohnen, Gesundheit). Herausragender Trend ist hier das durchgehende Eindringen des Computers in das berufliche und private Umfeld des Menschen (Informationsgesellschaft). Viele der derzeit zu erkennenden innovativen Konzepte lassen sich in Form von übergreifenden Leitideen darstellen, die unter Stichworten wie Fabrik, Büro, Haus, Stadt, Krankenhaus oder Verkehr der Zukunft firmieren.

Vor allem die Arbeitswelt wird zukünftig immer stärker durch die Informationstechnik geprägt. Dies führt im Bereich der Produktion zu höchster Flexibilität bei der Umstellung der Fertigung auf neue Produkte. Das kann so weit gehen, dass Produktvarianten nur noch als virtuelle „Schubladenlösungen“ bereitgehalten werden müssen. Immer größere Bedeutung erlangen Konzepte, mit denen man aus der Ferne auf produzierende Systeme zuzugreifen kann (Tele-Arbeit, Tele-Diagnose, Tele-Wartung usw.). Im Bereich der Büroarbeit setzt sich der Trend zum so genannten Mobilen Büro fort.

Auch die moderne Bau- und Gebäudetechnik profitiert wesentlich von informationstechnischen Entwicklungen. So führt die Konzeption von Gebäuden mit hinreichend intelligenten Klima- und Belüftungssystemen zur effizienteren Energienutzung und zur nachhaltigen Verbesserung des Wohn- und Arbeitsklimas. Die Notwendigkeit zu effizienten und nachhaltigen Lösungen steht auch im Vordergrund der Entwicklungsbemühungen im Verkehrsbereich. Hierzu gehört neben neuen Antriebskonzepten vor allem der durchgehende Einsatz von moderner Elektronik, Sensorik und Computertechnik im Bereich der Transportsysteme und Verkehrsinfrastruktur.

Die Auswirkungen der Informationstechnik im Gesundheitswesen erstrecken sich neben der Verwaltung insbesondere auf die Bereiche Erforschung, Prävention, Diagnose und Therapie von Erkrankungen sowie Rehabilitation. Auch hier spielen die Möglichkeiten zur Ortsunabhängigkeit der jeweiligen Akteure eine immer größere Rolle (Tele-Medizin). Im Zusammenhang mit der zunehmenden Überalterung der Industriegesellschaften wird der Einsatz von Robotern in der Medizin, insbesondere im Pflegebereich, immer wichtiger.

2.2 Charakterisierung der ausgewählten Organisationen

Zur Charakterisierung der FuE-Einrichtungen wurden die folgenden elf Merkmale ausgewählt:

- Breite des wissenschaftlich-technischen Themenspektrums
- Grundlagen-/Anwendungsorientierung
- Experimentelle/Theoretische(Studien-) Ausrichtung
- Technologische Anforderungen an instrumentelle Ausstattung
- Spin-off-Potenzial
- Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet
- Einbindung in internationale Forschungsszene²

² durch dieses Kriterium soll die Bedeutung der Einrichtung für den wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt im betreffenden Fachgebiet beurteilt werden.

- Dienstleistungscharakter des Forschungsprogramms³
- Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung
- Eigenständigkeit des Forschungsprogramms
- Relevanz der Forschungsergebnisse auf Gesellschaft.

Die Einstufung der einzelnen Einrichtungen hinsichtlich dieser Merkmale erfolgte subjektiv auf der Grundlage des derzeit im INT vorhandenen Hintergrundwissens. In vielen Bereichen müsste dieses Wissen durch Einzelrecherchen noch vertieft werden. In den Fällen, wo hinsichtlich der Einstufung große Unsicherheit besteht, ist diese in Klammern gesetzt. Die drei molekularbiologischen Einrichtungen (EMBO, EMBC und EMBL) wurden aufgrund ihrer engen organisatorischen Verzahnung zusammen betrachtet. Die EFDA wurde als Stellvertreter für die Fusionsforschung angesehen und daher wurden die experimentellen Einrichtungen (JET, ITER) in die Beurteilung mit einbezogen.

Tabelle 1: INT Charakterisierung der Organisationen /1

	ECT*	CISM	ESA	ESO
Breite des wissenschaftlich-technischen Themenspektrums	gering (nur Kernphysik)	groß (interdisziplinär)	groß	gering
Grundlagen-/Anwendungsorientierung	grundlagenorientiert	anwendungsorientiert	beides	Grundlagen
Experimentelle/Theoretische (Studien-) Ausrichtung	Theorie	Theorie	beides	experimentell
Technologische Anforderungen an instrumentelle Ausstattung	keine	keine	sehr hoch	hoch
Spin-off- Potenzial	gering	gering	hoch	gering
Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet	(Mittelfeld)	(Mittelfeld)	Spitzenstellung	Spitzenstellung
Einbindung in internationale Forschungsszene	mittel	gering	hoch	hoch
Dienstleistungscharakter des Forschungsprogramms	hoch	hoch	hoch	hoch
Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung	hoch	gering	mittel	hoch
Eigenständigkeit des Forschungsprogramms	hoch	hoch	mittel	mittel
Relevanz der Forschungsergebnisse auf Gesellschaft	gering	gering	hoch	mittel

Quelle: INT

³ durch dieses Kriterium soll die Aussage darüber, in welchem Umfang die betreffende Einrichtung wissenschaftliche Kapazität für die Durchführung externer Forschungsprojekte zur Verfügung stellt, beurteilt werden.

Tabelle 2: INT Charakterisierung der Organisationen /2

	EUMETSAT	EMBO/EMBC /EMBL	ILL	ESRF
Breite des wissenschaftlich-technischen Themenspektrums	gering	mittel	groß	groß
Grundlagen-/Anwendungsorientierung	beides	beides	beides	beides
Experimentelle/Theoretische (Studien-) Ausrichtung	weitgehend experimentell	beides	weitgehend experimentell	weitgehend experimentell
Technologische Anforderungen an instrumentelle Ausstattung	hoch	mittel	hoch	hoch
Spin-off- Potenzial	gering	mittel	mittel	mittel
Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet	Spitzenstellung	Spitzenstellung	Spitzenstellung	Spitzenstellung
Einbindung in internationale Forschungsszene	mittel ⁴	hoch	hoch	hoch
Dienstleistungscharakter des Forschungsprogramms	hoch	gering	hoch	hoch
Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung	gering	hoch	hoch	hoch
Eigenständigkeit des Forschungsprogramms	gering	hoch	hoch	hoch
Relevanz der Forschungsergebnisse auf Gesellschaft	mittel	hoch	mittel	mittel

Quelle: INT

Tabelle 3: INT Charakterisierung der Organisationen /3

	CERN	EFDA	IIASA
Breite des wissenschaftlich-technischen Themenspektrums	groß	mittel	groß
Grundlagen-/Anwendungsorientierung	Grundlagen	beides	eher anwendungsorientiert
Experimentelle/Theoretische (Studien-) Ausrichtung	beides	beides	nur Theorie
Technologische Anforderungen an instrumentelle Ausstattung	sehr hoch	hoch	gering
Spin - off - Potenzial	hoch (durch Beschleunigertechnik)	mittel	gering
Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet	Weltspitze	hoch	mittel
Einbindung in internationale Forschungsszene	hoch	hoch	hoch
Dienstleistungscharakter des Forschungsprogramms	hoch	gering	hoch
Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung	hoch	hoch	mittel
Eigenständigkeit des Forschungsprogramms	hoch	mittel	hoch
Relevanz der Forschungsergebnisse auf Gesellschaft	mittel	hoch (langfristig ⁵)	hoch

Quelle: INT

⁴ Bei EUMETSAT handelt es sich in erster Linie um eine Betreiberorganisation von Wettersatelliten, die zwar wissenschaftlich nutzbare Daten liefert, aber selbst nur im geringem Umfang eigenständige Forschung (z.B. im Sinne von Modellierung / Simulation) durchführt (INT, Dr. Kretschmer).

⁵ 30 – 50 Jahre (Dr. Kretschmer, INT)

3 Bestandsaufnahme der ausgewählten Organisationen

Die zu untersuchenden Organisationen können sinngemäß den folgenden fachlichen Schwerpunkten zugeordnet werden:

- a) **Weltraumforschung mit ESA und EUMETSAT**
- b) **Molekularbiologie mit EMBC und EMBL**
- c) **Kern- und Teilchenphysik mit CERN, ILL, EFDA, ESRF und ECT***
- d) **Wirtschafts- und Sozialforschung mit IIASA**
- e) **Mechanische Wissenschaften mit CISM**

Als letzte Organisation wird **ESO** behandelt, welcher eine Affinität zur Weltraumforschung zugeordnet werden kann. Sie ist die einzige der zu untersuchenden Organisationen, in der Österreich derzeit nicht Mitglied ist.

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick der oben angeführten Organisationen in der gleichen oben gewählten Reihenfolge und der österreichischen Beteiligung in denselben. Für alle Organisationen wurde eine Darstellung anhand der gleichen Struktur gewählt:

- Mitgliedsländer
- Zweck und Mission
- Organisation und Infrastruktur
- Leistungen
- Österreichische Beteiligung bzw. Aspekte einer möglichen österreichischen Beteiligung in Falle von ESO

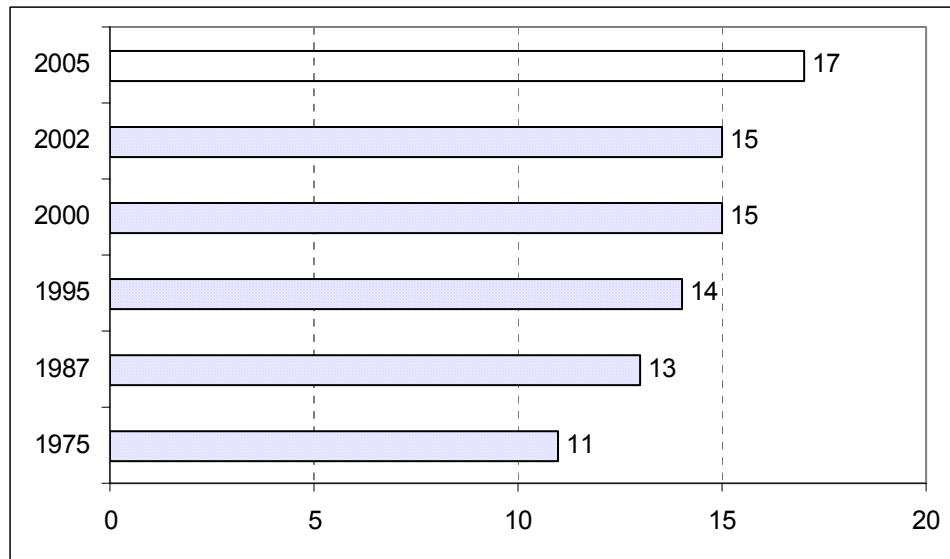
3.1 ESA (Europäische Weltraumorganisation)

3.1.1 Mitgliedsländer

Die jetzigen Mitgliedsländer sind: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien. Neben diesen 15 Ländern, nimmt Kanada einen Sonderstatus im Rahmen eines Kooperationsabkommens ein. Seit der formalen Gründung 1975, die auf 12 Länder zurückgeht, sind 1987 Österreich und die Norwegen sowie 1995 Finnland und 2000 Portugal beigetreten. 2005 werden Griechenland und Luxemburg Vollmitglieder der

ESA⁶. Die Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer zeigt die folgende Abbildung. Seit der Gründung der Organisation ist kein Mitglied ausgeschieden.

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer – ESA



Quelle: BMVIT

3.1.2 Zweck und Mission

Rechtsstellung: Internationale Organisation (Staatenkonvention 1953).

Die Mission der im Jahre 1975 gegründeten Organisation ist die Entwicklung der europäischen Weltraumfähigkeiten ausschließlich für friedliche Zwecke. Konkret ist der Zweck, die Zusammenarbeit der europäischen Staaten auf dem Gebiet der Weltraumforschung und Weltraumtechnologie um ihre Nutzung für die Wissenschaft und für operationelle Anwendungssysteme sicherzustellen. Ergänzt werden soll dies, durch die Ausarbeitung und Durchführung einer langfristigen europäischen Weltraumpolitik und eines europäischen Weltraumprogramms sowie einer Industriepolitik.

3.1.3 Organisation und Infrastruktur

Der Hauptsitz einschließlich der Verwaltung, der Generaldirektion und der Programmdirektion befindet sich in Paris. Das oberste Organ ist der ESA Rat, welcher aus je zwei Vertretern aller Mitgliedsländer besetzt wird. Er bestimmt die grundlegenden Richtlinien nach denen sich die Organisation entwickelt. Die einzelnen Forschungsgebiete werden von sogenannten Programmräten verantwortet. Für die Bereiche Beschaffung, internationale Beziehungen, Verwaltung und Finanzen gibt es eigene Komitees.

⁶ CORDIS FOCUS, No. 242, April 2004

Die ESA umfasst zudem folgende Niederlassungen:

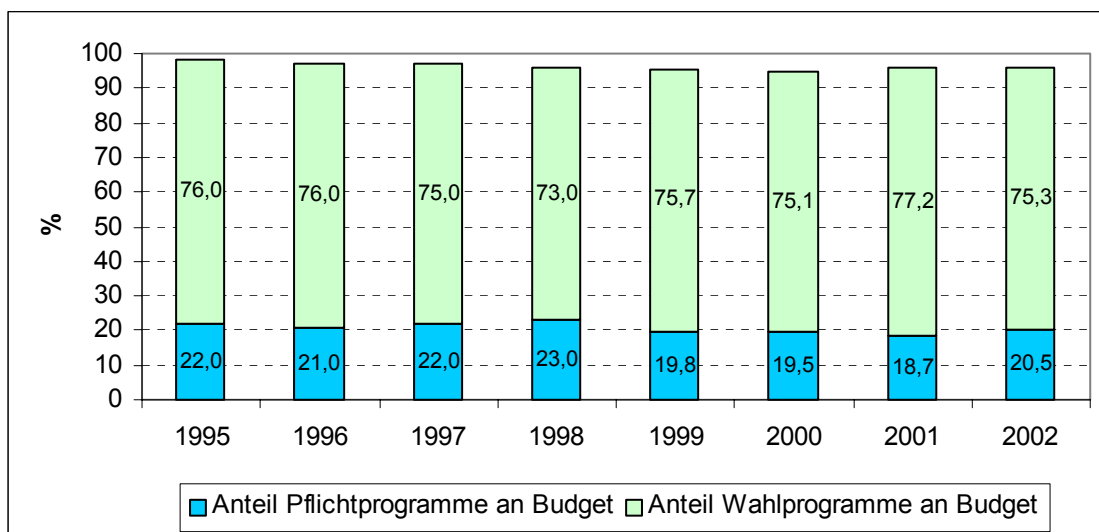
- ESTEC (Europäisches Zentrum für Weltraumforschung und Raumfahrttechnik) in den Niederlanden (Noordwijk) stellt das technische Herzstück der ESA dar. Es zeichnet für Entwurf, Überwachung und Entwicklung und Abnahme von Raumfahrtgeräten verantwortlich.
- ESOC (Europäisches Satelliten-Kontrollzentrum) in Deutschland (Darmstadt) zeichnet für die Steuerung von Raumfahrzeugen und den Empfang ihrer wissenschaftlichen Daten verantwortlich.
- ESRIN (wissenschaftlich-technisches Informationszentrum) in Italien (Frascati) verarbeitet und archiviert die Daten von Fernerkundungssatelliten.
- EAC (Europäisches Astronautenzentrum) in Deutschland (Köln) beschäftigt sich mit der Auswahl und Ausbildung von Astronauten.
- Der Weltraumbahnhof ist in Französisch - Guayana (Kourou) situiert, wo seit 1979 der Startort der Trägerrakete Ariane ist.

Ende 2002 beschloss die ESA in Wien das

- ESPI (Europäisches Institut für Weltraumpolitik) zu gründen, dessen Aufgaben die Vernetzung von Forschungseinrichtungen, die Entwicklung von Langzeitstrategien zur Positionierung Europas in der Raumfahrt und die Förderung der Beziehung zwischen Forschung und breiter Öffentlichkeit sind.

Das Budget der ESA betrug im Jahr 2002 € 2.852 Mio. Vom Gesamtbudget wird der größere Anteil für Wahlprogramme und der kleinere Anteil für Pflichtprogramme ausgegeben. Betrachtet man sich die Entwicklung seit 1995, so ist der Anteil für die Wahlprogramme durchschnittlich 75,1%, für die Pflichtprogramme liegt er bei durchschnittlich 20,8%.

Abbildung 2: Entwicklung der Aufteilung des ESA - Budgets (%⁷)

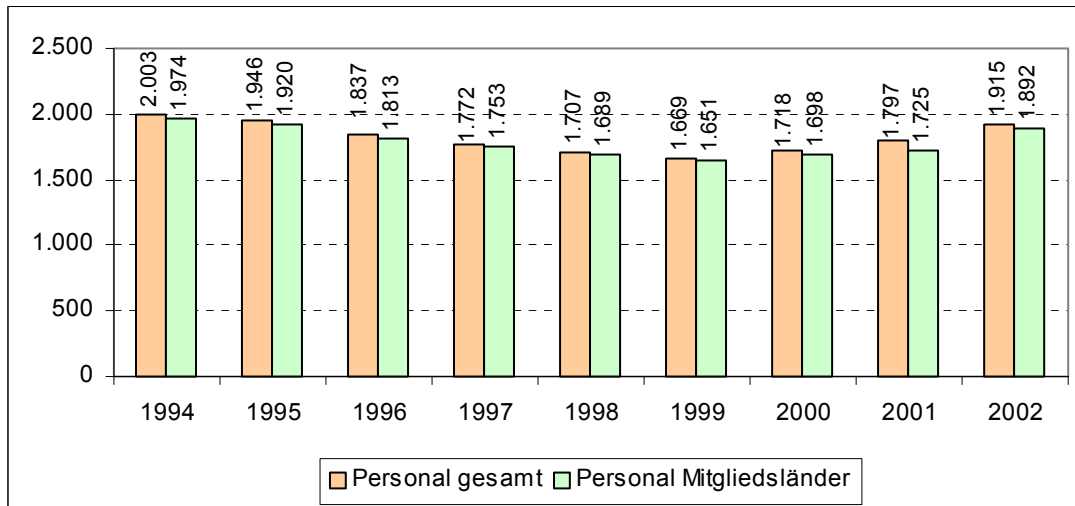


Quelle: ESA

⁷ fehlender Prozentsatz auf Hundert: Aufträge durch Dritte

Insgesamt zählt die Organisation 1.915 Beschäftigte (2002). Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Personalstandes seit 1994. Dieser ist bis 1999 gesunken, dann wieder angestiegen. In absoluten Zahlen bedeutet dies von 1995 bis 2002 einen Rückgang von insgesamt 88 Beschäftigten; dies entspricht -4,4%. Der Anteil Beschäftigter aus Nichtmitgliedsländern (Kanada etc.) liegt konstant bei durchschnittlich 1,52%⁸.

Abbildung 3: Entwicklung Anzahl Beschäftigte gesamt und nur Mitgliedsländer - ESA



Quelle: ESA

3.1.4 Leistungen

Das Wissenschaftsprogramm erfüllt innerhalb der Organisation eine Schrittmacherfunktion. Die herausragendsten Leistungen europäischer Wissenschaftler im Bereich Welt- raumforschung sind: ULYSSES (Sonde zu Jupiter und den Sonnenpolen), HUBBLE (Weltraumteleskop), ISO (Infrarot - Teleskop), SOHO (Sonnenobservatorium), HUYGENS (Sonde zum Saturnmond Titan), XMM-Newton (Röntgensatellit), INTEGRAL (Gamma Observatorium), ROSETTA (Mission zum Kometen Wirtanen). Im Bereich des Erdbeo- bachtungsprogramms wurde der ERS Satellit entwickelt, welcher einen wesentlichen Bei- trag zur Erforschung von Klimaveränderungen liefert. Darüber hinaus ist die Entwicklung von ENVISAT, einem neuen Umweltsatelliten, zu nennen. Im Bereich der Schwerelosig- keitsforschung ist das EMIR Programm zu erwähnen, welches die Nutzung von ISS vor- bereitet. ISS wird außerdem durch das Weltraumlabor COLUMBUS und ein automati- sches Fracht-Transfersystem von ESA ergänzt. Im Bereich Telekommunikation wurde ein Daten-Relaisatellit zur Echtzeitverbindung mit ISS entwickelt. Gemeinsam mit der EU entwickelt ESA das Navigations-Satellitensystem GALILEO. Die Ariane-Trägerraketen, die bis Anfang 2001 137 erfolgreiche Starts absolvierten, werden durch ARIANE 5 abge- löst, welche auch den Transport immer schwererer Bestandteile der ISS erlaubt.

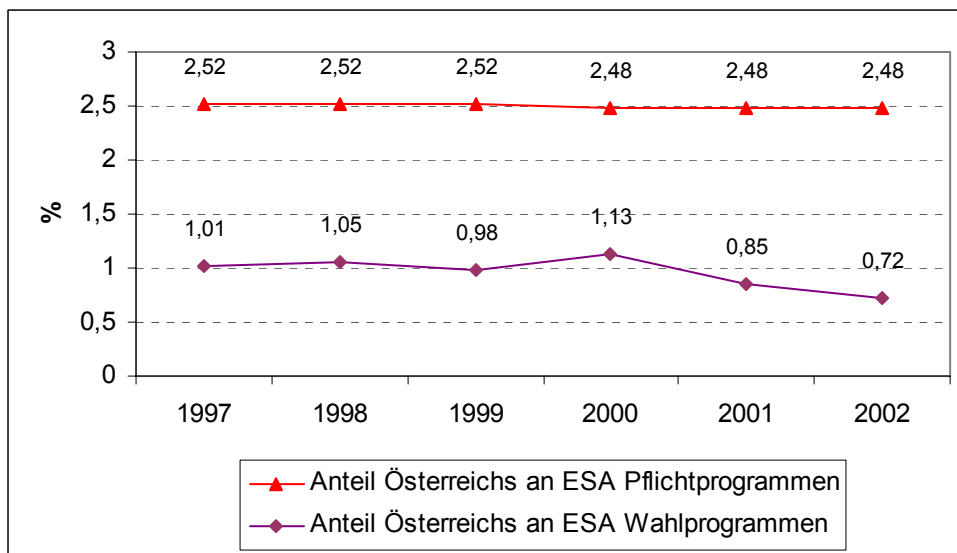
⁸ Lediglich im Jahr 2001 lag dieser Wert einmalig bei 4,1%.

3.1.5 Österreichische Beteiligung

3.1.5.1 Kosten

Die Kosten einer Mitgliedschaft bei ESA ergeben sich aus den österreichischen Beiträgen zu zwei verschiedenen Bereichen. Der Beitrag zu den ESA Pflichtprogrammen ist an den BIP Schlüssel gebunden⁹, während die Höhe des Beitrags zu den Wahlprogrammen frei ist. Die Entwicklung der Beiträge getrennt nach Pflicht- und Wahlprogrammen seit 1997 zeigt die folgende Abbildung. Der durchschnittliche Anteil an den Wahlprogrammen liegt bei 0,96%, wobei seit 2000 ein Rückgang festzustellen ist.

Abbildung 4: Entwicklung österreichische Anteile an Pflicht- bzw. Wahlprogrammen (%) - ESA



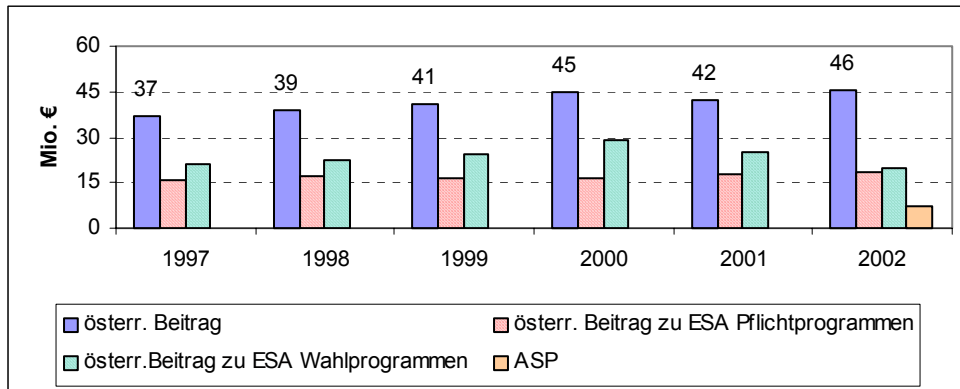
Quelle: ESA

Die folgende Abbildung zeigt die zeitliche Entwicklung der österreichischen ESA Beiträge in absoluten Zahlen. Festzustellen ist, dass der österreichische Beitrag zu den Wahlprogrammen sich seit 2000 nach und nach größenordnungsmäßig an den Beitrag zu den Pflichtprogrammen angenähert hat. Im Jahr 2000 wurde der erste Entwurf eines nationalen Raumfahrtprogramms mit dem Ziel, die Effizienz der österreichischen ESA Mitgliedschaft zu steigern¹⁰, erstellt. 2002 wurden im Rahmen des „Austrian Space Programme (ASP)“ zusätzlich € 7,27 Mio. an staatlichen Ausgaben für die Raumfahrt bereitgestellt¹¹.

⁹ Die Beteiligung am Programm der ESA erfolgt einerseits durch die Beteiligung am sogenannten Pflichtprogramm durch einen fixen Beitragsschlüssel von derzeit 2,53 % gemäß dem österreichischen BIP - Schlüssel. Der Prozentsatz für die Finanzierung des Pflichtprogrammes wird für alle Mitgliedsstaaten alle drei Jahre aus den einschlägigen OECD - Statistiken berechnet (Parlamentarische Materialien 3869/AB XX.GP).

¹⁰ Vgl. Tichy G., Posch H. (1999): Die strategische Neuordnung der österreichischen Raumfahrt.

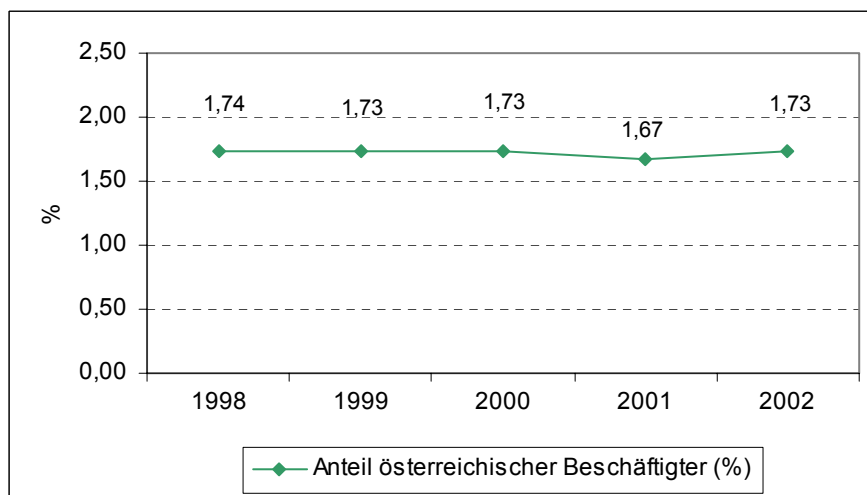
¹¹ Austrian Space Programme, Juli 2002

Abbildung 5: Entwicklung Kosten verbunden mit der Mitgliedschaft bei ESA (Mio. €)

Quelle: ESA, ASA

3.1.5.2 Wissenschaftlicher Aspekt

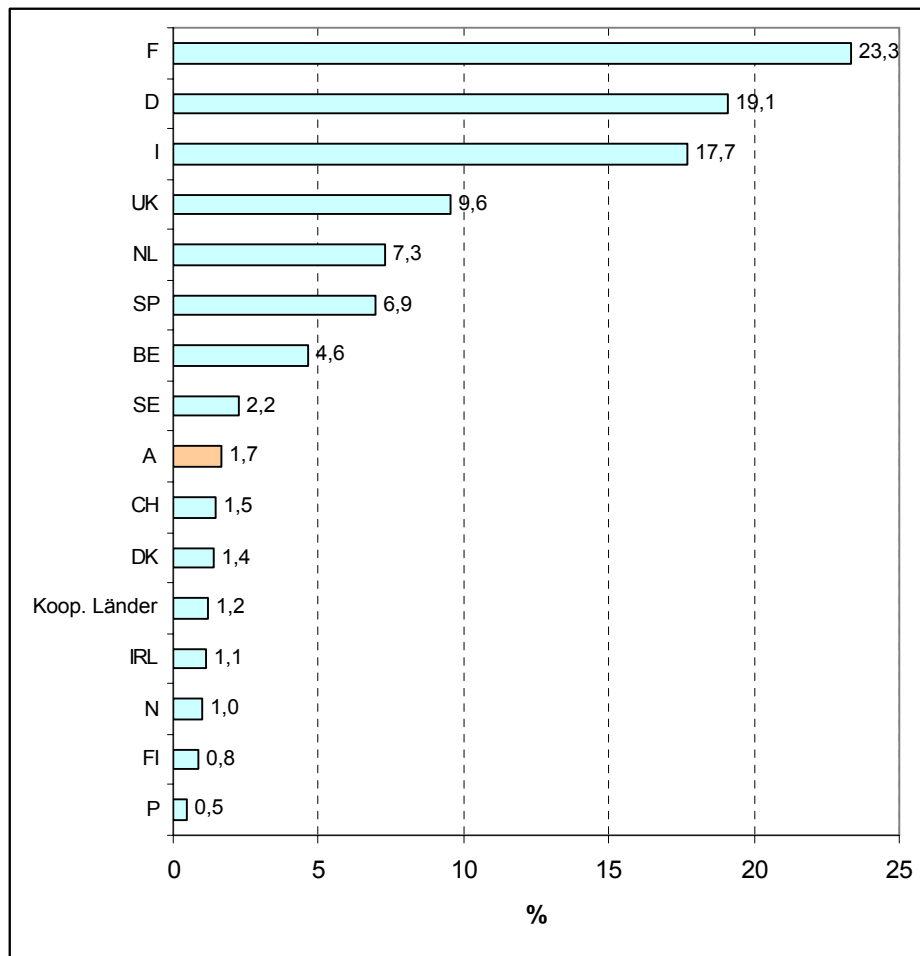
Der Anteil österreichischer Beschäftigter bei ESA liegt durchschnittlich bei 1,7%, wenn man als Vergleichswert den Stand der Beschäftigten aus den Mitgliedsländern, bzw. 1,68%, wenn man den Stand der Beschäftigten gesamt (inkl. Nichtmitgliedsstaaten) heranzieht. Die Entwicklung des Anteils der beschäftigten Österreicher zeigt die folgende Abbildung. In absoluten Zahlen sind durchschnittlich 30 ÖsterreicherInnen bei ESA beschäftigt.

Abbildung 6: Entwicklung des Anteils österreichischer Beschäftigter (%) ESA

Quelle: BMVIT

Die folgende Abbildung zeigt den Beschäftigtenanteil nach Nationen bei ESA.

Abbildung 7: Beschäftigtenanteil nach Nationen (%) – ESA



Quelle: ESA – Annual Report 2002

Die Möglichkeit der Mitwirkung Österreichs, die strategische Ausrichtung von ESA auch als kleines Land mitzubestimmen, ist angesichts des relativ geringen Beitrags zum Gesamtbudget von ESA begrenzt. Doch zeigt sich an der Besetzung der Stellen des Councils, der Programme Boards und anderer Delegate Bodies (vgl. Tabelle 4), dass von 1994 bis 2002 durchgehend auch Österreicher wichtige Positionen in den ESA - Organen eingenommen haben.

Tabelle 4: ÖsterreicherInnen in wichtigen Funktionen bei ESA

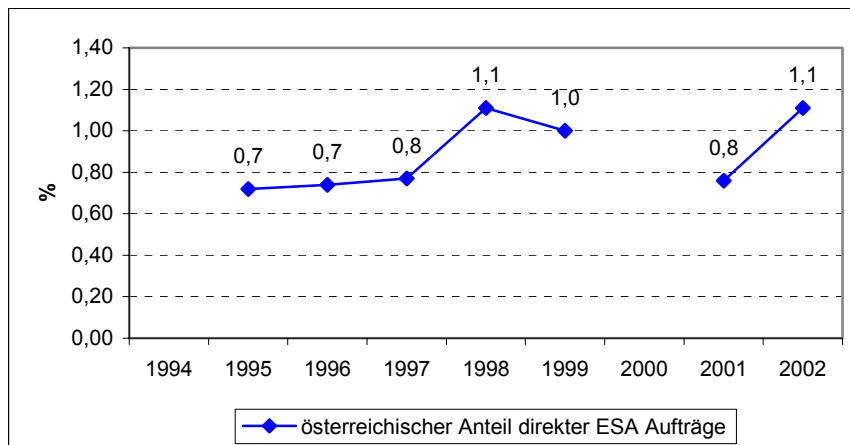
Jahr	Chairmen Council	Programme Boards	Delegate Bodies
1994	vice chair of council		
1995	vice chair of council		
1996	vice chair of council	communications satallite programmes	
1997		communications satallite programmes	
1998		communications satallite programmes	
1999	vice chair of council	communications satallite programmes	
2000	vice chair of council		
2001	vice chair of council		
2002			audit commission

Quelle: ESA

3.1.5.3 Wirtschaftlicher Aspekt

Die Entwicklung des österreichischen Anteils gemäß ESA - Rückflussgarantie in Form wirtschaftlicher Aufträge an die österreichische Industrie seit 1995 zeigt die folgende Abbildung. Durchschnittlich liegt der Anteil der direkten ESA - Aufträge bei 0,89%. Dieser ist deutlich geringer als der österreichische Beitrag zu den ESA - Pflichtprogrammen mit einem durchschnittlichen Wert von 2,5% und ist auch geringer als der österreichische Beitrag zu den ESA - Wahlprogrammen mit einem durchschnittlichen Wert von 0,96%.

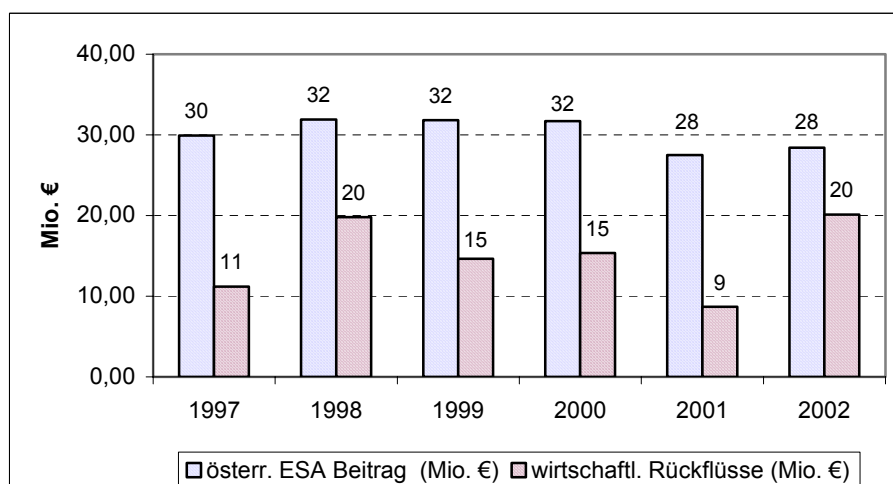
Abbildung 8: Entwicklung Anteil direkter ESA Aufträge (%)



Quelle: ESA

Eine Übersicht der absoluten Zahlen zeigt die folgende Graphik: Die österreichischen Ausgaben für die ESA - Mitgliedschaft setzen sich aus der Summe der Beiträge zu den Pflicht- und Wahlprogrammen zusammen. Während der österreichische Beitrag zum ESA - Budget seit 1999 rückläufig ist, gibt es keine eindeutige Entwicklung der wirtschaftlichen Rückflüsse. Im Jahr 2001 haben sie einen Tiefststand von nur € 9 Mio. erreicht. Im darauffolgenden Jahr 2001 haben sie sich mehr als verdoppelt und einen Wert von insgesamt € 20 Mio. erreicht.

Abbildung 9: Übersicht ESA Mitgliedsbeiträge und ESA Aufträge (Mio. €)



Quelle: BMVIT

Neben den direkten ESA - Aufträgen entstehen auch indirekte Umsätze für die österreichische Wirtschaft: 1997 stehen ATS 90. Mio. aus direkten ESA – Aufträgen, ATS 320 Mio. aus indirekten ESA - Aufträgen (Sublieferungen an ESA - Auftragnehmer im In- und Ausland, Aufträge des Bundesministeriums für Wissenschaft, Aufträge anderer in- und ausländischer Auftraggeber) gegenüber¹². Eine Gegenüberstellung der Ausgaben der öffentlichen Hand für die Raumfahrt (inkl. EUMETSAT) in der Höhe von 550 Mio. ATS (1997) und der wirtschaftlichen Rückflüsse in der Höhe von 410 Mio. ATS ergibt einen Multiplikator von ca. $\frac{3}{4}$, wohingegen dieser bei anderen Mitgliedsländern bei $1\frac{1}{2}$ liegt¹³.

Neuesten Erkenntnissen zufolge zeigt sich, dass für die österreichische Raumfahrtindustrie, die im wesentlichen durch die vier größten Raumfahrttechnik-Unternehmen AAE, Siemens, Magna Steyr und Plansee bestimmt wird¹⁴, der Umsatz im Geschäftsfeld Raumfahrt von € 23 Mio. (1997) auf € 31 Mio. (2001) gestiegen ist. Die nationale Strategie in der Raumfahrt sieht vor, gezielt verstärkt andere Märkte anzusprechen. Die Bedeutung der ESA - Programme ist im Zuge dessen wesentlich zurückgegangen: während 1997 nur 30% des Umsatzes auf Märkten außerhalb der ESA erwirtschaftet wurde, waren es 2001 schon 57%¹⁵

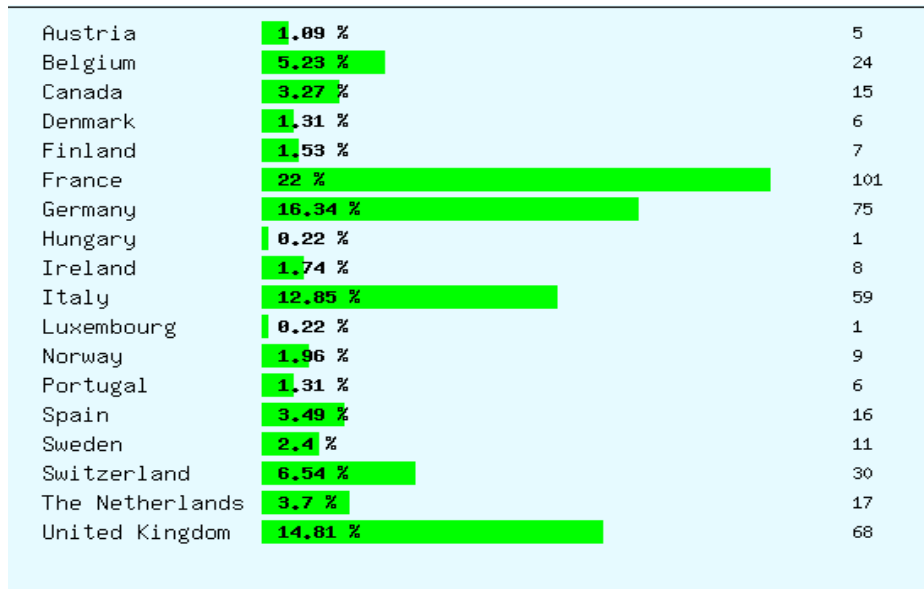
Seit 2003 gibt es bei ESA eine Datenbank für Klein und Mittelbetriebe, die bereits im Bereich der Weltraumfahrt arbeiten oder daran interessiert sind. Ziel dieser Initiative ist eine Quelle von KMUs mit definierten Kompetenzen aus allen Mitgliedsländern zu haben, um die Kooperation und die Zusammenarbeit zu fördern. Den österreichischen Beitrag dazu zeigt die folgende Abbildung. Nur 5 österreichische KMUs sind eingetragen, das entspricht einem Anteil von 1,89% aller in der Datenbank aufgenommenen KMUs (vgl. Abbildung 10). Besonders hohe Anteile weisen die Länder Frankreich, Deutschland, Großbritannien und Italien auf.

¹² Tichy G, Posch H (1999): Die strategische Neuordnung der österreichischen Raumfahrtaktivitäten; Gutachten für das Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr: S.23 ff

¹³ Tichy G, Posch H (1999): Die strategische Neuordnung der österreichischen Raumfahrtaktivitäten; Gutachten für das Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr.

¹⁴ Insgesamt waren 2000 10 österreichische Unternehmen an ESA Programmen beteiligt. Vgl. Hr. Kowatsch, Österreichische Weltraumtechnologie – ausgewählte Beispiele. Parlamentarische Veranstaltung 2000

¹⁵ Alpacher Technologiegespräche 2002, Hr. Kowatsch Austrospace

Abbildung 10: Nationale Aufteilung bei ESA registrierter KMUs (%)

Quelle: ESA – Stand 2001

3.1.5.4 Forschungs- und außenpolitische Aspekte

- Die österreichische Mitgliedschaft ist politisch als Akt der europäischen Solidarität zu sehen, in dem Sinne, dass sich für Europa ein US amerikanisches Weltraummonopol nachteilig auswirken würde.
- Eine Stärkung der Rolle Österreichs im Rahmen der Aktivitäten der europäischen Weltraumfahrt bedeutet die von der ESA Ende 2002 getroffene Entscheidung, das ESPI - European Space Policy Institute - in Wien anzusiedeln.
- In der Top – 10 - Liste der Weltraumorganisationen nimmt die ESA mit einem Gesamtbudget von knapp unter \$ 4.000 Mio. immerhin Platz 3 ein¹⁶.
- Welche Rolle die österreichische Forschung auf dem Gebiet der Weltraumfahrt weltweit spielt, dokumentiert eine Recherche der ISI Datenbank¹⁷, welche ergibt, dass im Forschungsfeld Space Sciences („Weltraumwissenschaften“) unter den zehn weltweit meist zitierten Autoren auch ein Österreicher¹⁸ (mit insgesamt 264 Veröffentlichungen) zu finden ist.
- Im Jahr 1995 beschloss der ESA Rat die europäische Teilnahme an dem Projekt „IIS - international space station“. Nur zehn der Mitgliedsländer beteiligen sich finanziell an der Entwicklung dieses Projektes, das zwischen 1996 und 2004 realisiert wird. Österreich nimmt daran nicht teil.

¹⁶ Euroconsult World Prospects for Government Space Markets – 2004 edition

¹⁷ vgl. Kapitel Anhang bzw. <http://hcr3.isiknowledge.com>

¹⁸ Baumjohann W., Akademie der Wissenschaften

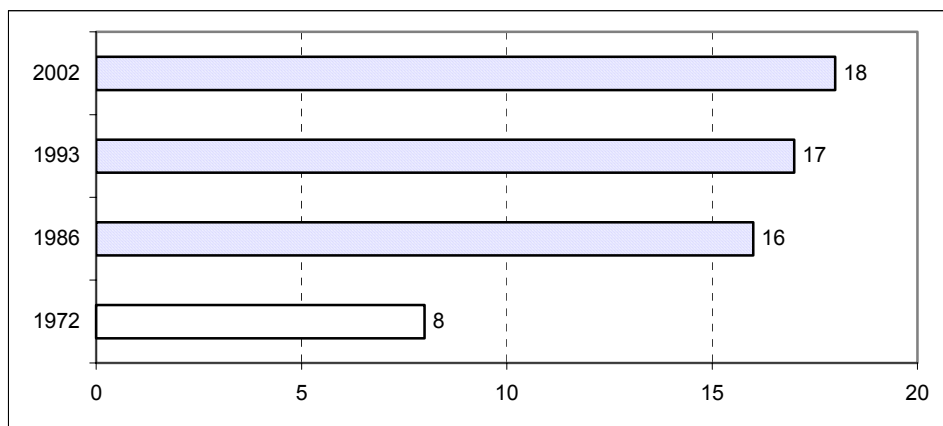
3.2 EUMETSAT (Europäische Organisation für den Betrieb von Wettersatelliten)

3.2.1 Mitgliedsländer

Die heutigen Mitgliedsländer sind: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Türkei. Neben den 18 Mitgliedsstaaten gibt es 7 Kooperationsländer: Slowakei, Ungarn, Polen, Kroatien, Serbien/Montenegro, Slowenien und Rumänien.

Der Beginn von EUMETSAT geht bis in das Jahr 1972 zurück, unter der Vorgängerorganisation der ESA, namens ESRO, haben acht Nationen ein METEOSAT Entwicklungsprogramm initiiert. Im Jahr 1977 wurde der erste METEOSAT Satellit unter ESA gestartet. 1986 unterzeichneten 16 Länder einen internationalen Vertrag. Dies führte zur offiziellen Gründung von EUMETSAT¹⁹.

Abbildung 11: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer - EUMETSAT



Quelle: EUMETSAT

3.2.2 Zweck und Mission

Die Mission von EUMETSAT ist kosteneffiziente operative Satellitendaten zu liefern, welche die Anforderung der Mitgliedsländer nach meteorologischen und klimatischen Daten unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie erfüllen. Die wichtigsten Aufgaben von EUMETSAT sind die Errichtung, die Erhaltung und die Nutzung eines europäischen Wettersatellitensystems. Beobachtungen aus dem Weltraum machen einen wesentlichen Teil der Grundlagen für die Erstellung globaler Wetterprog-

¹⁹ Die ESA vererbte das METEOSAT Satelliten Programm an EUMETSAT; damit verbunden war auch die Finanzierung durch ESA bis 1995.

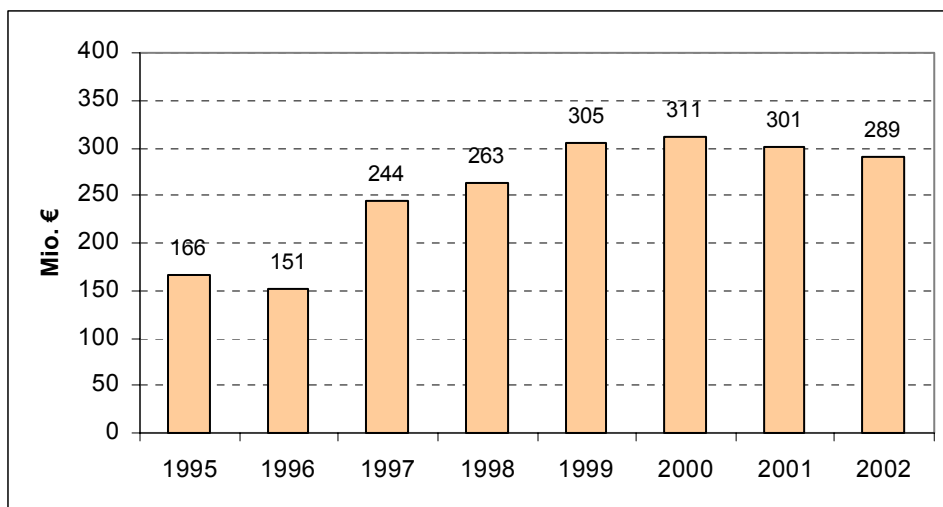
nosen aus. Sie dienen der globalen Klimaüberwachung, der Wettervorhersage und der Erkennung von Klimaveränderungen.

3.2.3 Organisation und Infrastruktur

Der Hauptsitz der Organisation befindet sich in Darmstadt. Das oberste Gremium ist der EUMETSAT – Rat, in welchem die nationalen Wetterdienste ihre Mitgliedsländer vertreten. Der operationelle Dienst basiert auf geostationären Satelliten.

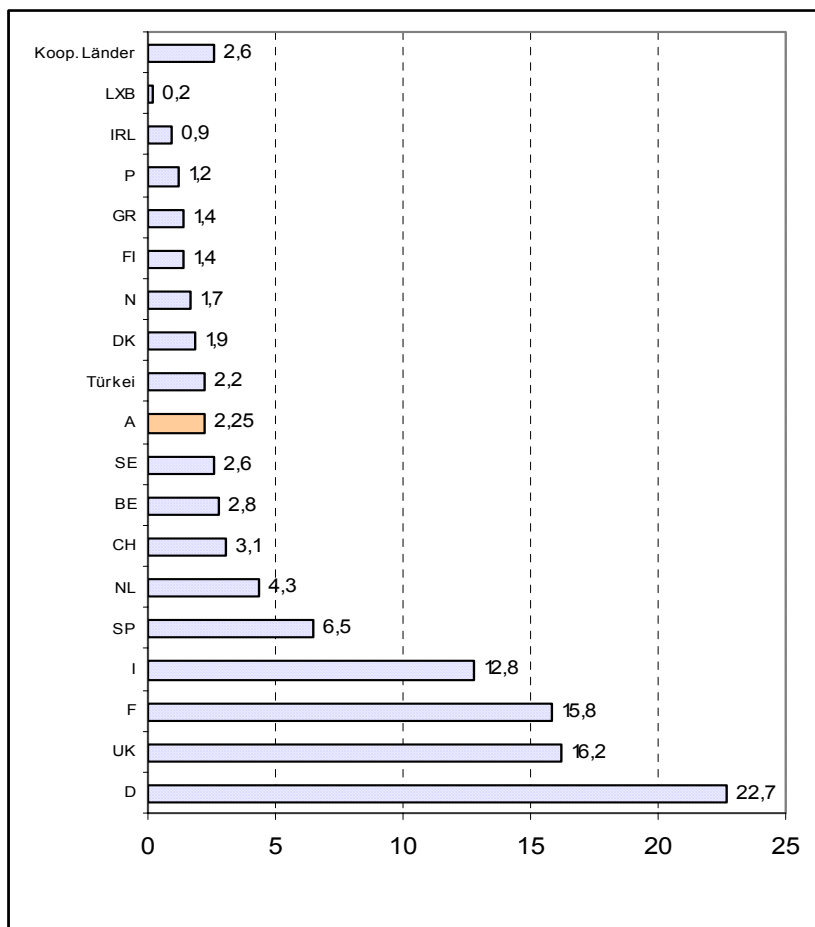
Das Budget für das Jahr 2002 betrug € 289,474 Mio., wovon € 250,4 Mio. aus den Beiträgen der Mitgliedsländer und € 39,1 Mio. aus anderen Einkünften kommen. Die Entwicklung des Budgets zeigt die folgende Abbildung: Der Höchststand des Budgets mit € 311 Mio. wurde im Jahr 2000 erreicht. Betrachtet man das EUMETSAT Budget in einem längerfristigen Zeitraum (20 Jahre) werden große Schwankungen der Investitionsvolumina sichtbar. Der Ursache dafür liegt in Technologiesprüngen.

Abbildung 12: Entwicklung des EUMETSAT - Budgets (Mio. €)



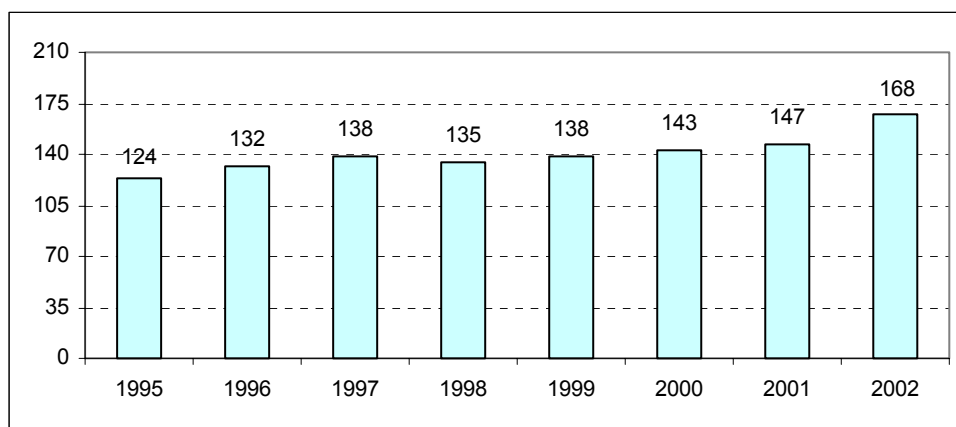
Quelle: EUMETSAT

Die geographische Aufteilung des Budgetanteils zeigt Abbildung 13. Die größten Beiträge werden von Deutschland, Großbritannien, Frankreich und Italien geleistet. In Summe macht der Anteil dieser Länder zwei Drittel des Gesamtbudgets aus. Das noch verbleibende Budgetdrittel wird durch die anderen 14 Länder und die kooperierenden Staaten gestellt. Der österreichische Beitrag beträgt 2,25%.

Abbildung 13: Budgetanteil nach Nationen (%) - EUMETSAT

Quelle: EUMETSAT 2002

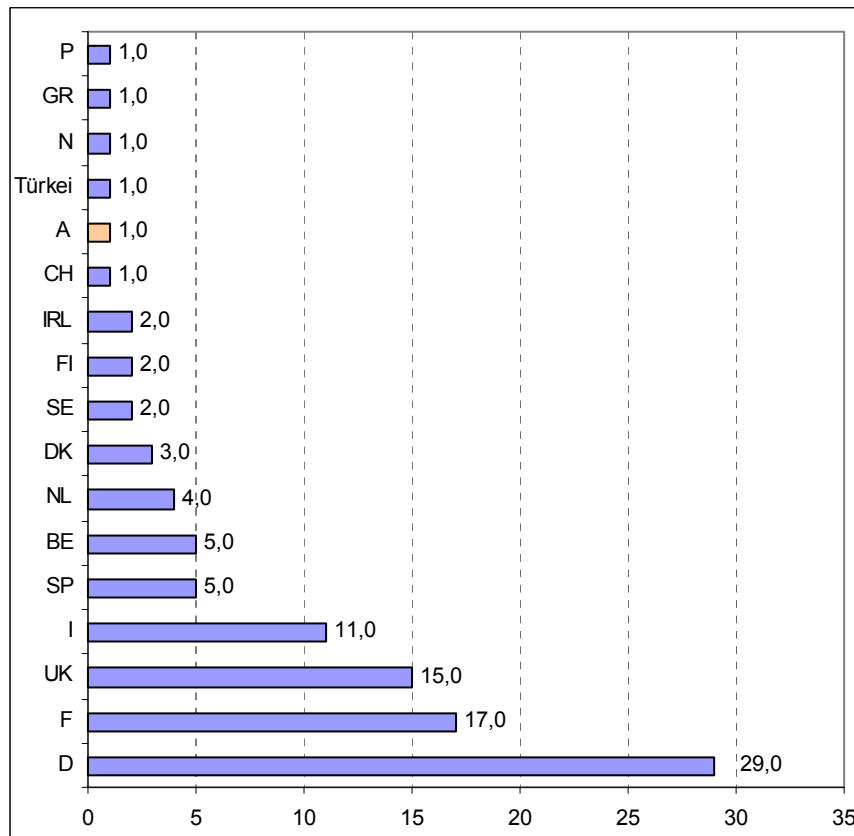
Die Entwicklung der Beschäftigtenzahl zeigt die folgende Graphik. Im Jahr 1986 hat man mit einem Personalstand von nur 10 Personen begonnen. Inzwischen sind es ca. 170 Beschäftigte (Stand Dezember 2002). Seit 1995 gab es einen Beschäftigungszuwachs von fast 35%.

Abbildung 14: Entwicklung des Personalstandes - EUMETSAT

Quelle: EUMETSAT

Die nationale Aufteilung des Beschäftigtenanteils zeigt die folgende Graphik: Der größte Anteil der Beschäftigten kommt aus den Ländern mit den größten Budgetanteilen: Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien. In Summe stellen diese Länder 72% des gesamten Personalstandes, während aus den verbleibenden Mitgliedsländern 28%, etwas mehr als ein Viertel der Beschäftigten, kommen.

Abbildung 15: Beschäftigtenanteil nach Nationen (%) - EUMETSAT



Quelle: EUMETSAT 2002

3.2.4 Leistungen

Die EUMETSAT Satelliten sind Bestandteil eines weltweiten Beobachtungsnetzes. Der Betrieb wird über internationale Gremien und bilaterale Abkommen geregelt. Der Bau und die Entwicklung der Satelliten erfolgt in enger Zusammenarbeit zwischen ESA und EUMETSAT.

Bis 2002 befand sich der Satellit METEOSAT-7, vom Typ METEOSAT, auf der Sollposition von 0°Grad Länge über Europa-Afrika. Zwei weitere Satelliten wurden in Reserve gehalten und befanden sich über dem Indischen Ozean. 2002 wurde der erste Satellit einer wesentlich verbesserten zweiten Generation MSG (METEOSAT Second Generation) in Betrieb genommen. MSG-1 ist der erste von drei geostationären Satelliten, die während der nächsten 12 Jahre eine durchgehende Wetterüberwachung an der gleichen Stelle wie die Vorgängermodelle garantieren. In Zusammenarbeit mit ESA wurde für MSG-1 ein

neues Forschungsinstrument zur Messung der Strahlenbilanz entwickelt und Ende 2002 auch in Betrieb genommen. Zwei weitere sind bereits in Planung (MSG-2, MSG-3).

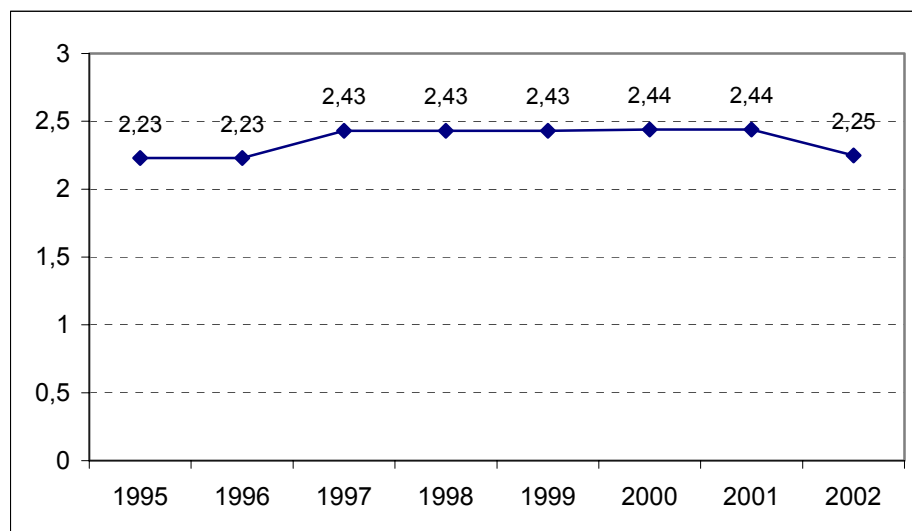
Mit EPS (EUMETSAT Polar System) wird ein System zum Betrieb von Satelliten des Typs Metop aufgebaut, welches MSG erweitern wird. Die daraus entstehende Datennutzung wird durch die Gründung von sieben Anwendungsbereichen SAF (Satellite Application Programme) vorangetrieben, welche an die nationalen Wetterdienste der Mitgliedsstaaten gekoppelt sind.

3.2.5 Österreichische Beteiligung

3.2.5.1 Kosten

Der österreichische Mitgliedsbeitrag betrug im Jahr 2002 insgesamt € 4,95 Mio.²⁰. Österreichs Beitrag zum Gesamtbudget von EUMETSAT ist 2,25%. Die Berechnung des Beitrags erfolgt gemäß dem österreichischen BIP - Schlüssel²¹. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des österreichischen Beitrags seit 1995. Nach den Jahren 1997 bis 2001, in denen Österreich ca. 2,4% beigetragen hat, ist das österreichische Engagement 2002 wieder zurückgegangen²². Im Beitrittsjahr musste außerdem eine Investitionsablöse in der Höhe von ATS 95,95 Mio. (ca. € 6,97 Mio.) geleistet werden.

Abbildung 16: Entwicklung des österreichischen Budgetanteils (%) - EUMETSAT



Quelle: EUMETSAT

²⁰ Bundesrechnungsabschlüsse, tatsächlicher Erfolg nach Abzug von Gutschriften (bmvit, Mag. Schädler)

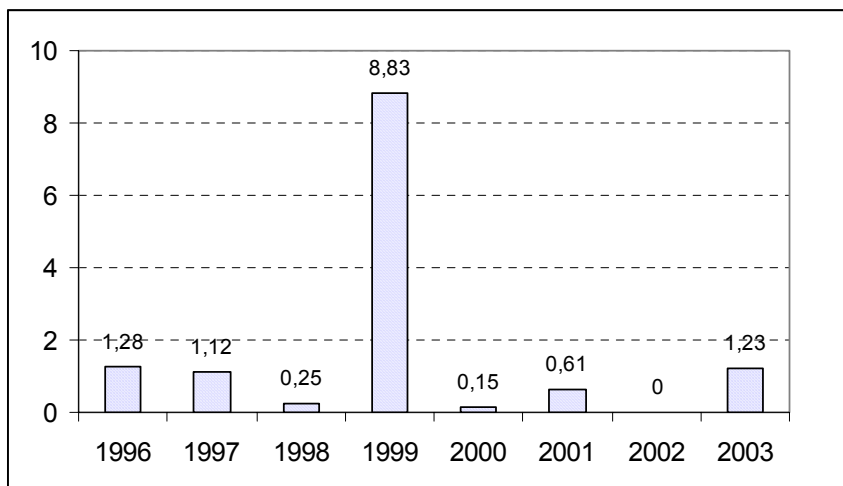
²¹ Finanzierungsgrundsätze des EUMETSAT: Jeder Mitgliedstaat zahlt der EUMETSAT für den Allgemeinen Haushalt und für die Pflichtprogramme (mit Ausnahme des MOP) einen jährlichen Beitrag auf der Grundlage des durchschnittlichen BIP jedes Mitgliedstaats für den letzten Dreijahreszeitraum, für den Statistiken vorliegen. Die Statistiken werden alle drei Jahre aktualisiert.

²² Die Kosten für die EUMETSAT Mitgliedschaft werden zu 35% durch die Austro Control GmbH finanziert.

3.2.5.2 Wirtschaftliche Aspekte

Die enge Verbindung zwischen ESA und EUMETSAT zeigt sich besonders ausgeprägt im Bereich der wirtschaftlichen Rückflüsse. Die Satellitenentwicklung wird von ESA durchgeführt. EUMETSAT fungiert als Betriebsgesellschaft und beauftragt den Bau von Folgesatelliten. Die folgende Graphik zeigt die volatile Entwicklung der Auftragsvolumina seit 1996.

Abbildung 17: Österreichisches Auftragsvolumen (Mio. €) - EUMETSAT



Quelle: ASA

3.2.5.3 Wissenschaftliche Aspekte

Der Anteil beschäftigter Österreicher betrug im Jahr 2002 1%. Bezogen auf den gesamten Personalstand von 168 bedeutet das, dass ein Österreicher bei EUMETSAT beschäftigt war. Betrachtet man die Entwicklung, ist festzuhalten, dass bis 2000 kein einziger Österreicher bei EUMETSAT beschäftigt war. 2001 ist der Anteil österreichischer Beschäftigter erstmals 1%.

Tabelle 5: Entwicklung der österreichischen Beschäftigung - EUMETSAT

Jahr	Beschäftigte gesamt	Österreichischer Anteil (%)
1995	124	0
1996	132	0
1997	138	0
1998	135	0
1999	138	0
2000	143	0
2001	147	1
2002	168	1

Quelle: EUMETSAT

3.2.5.4 Forschungs- und außenpolitischer Aspekt

- In der Top – 10 - Liste der Weltraumorganisationen nimmt EUMETSAT immerhin Platz 10 ein²³.

²³ Euroconsult World Prospects for Government Space Markets – 2004 edition

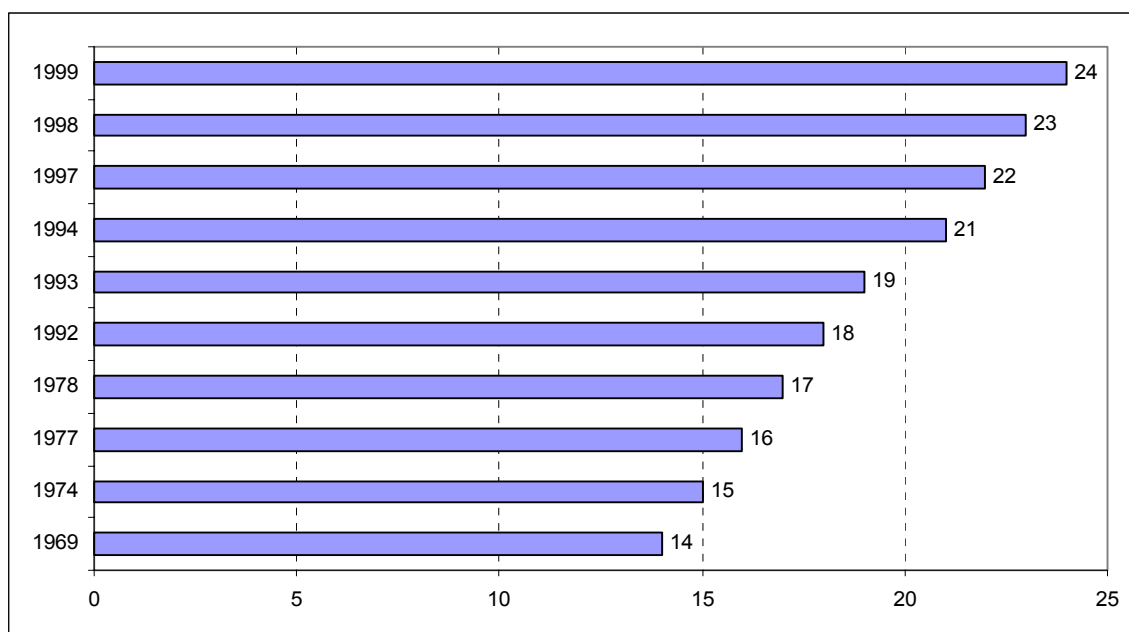
- Die Satellitendaten, die durch EUMETSAT den Mitgliedsländern zur Verfügung stehen, sind ein unverzichtbarer Bestandteil unseres alltäglichen Lebens geworden. Die täglichen Satellitenbilder der Meteosat – Serie und der Wettersatelliten – Generation werden in vielfältiger Weise verwendet: Wetterprognosen, Klimaüberwachung, Verkehrssicherheit (insbesondere Flugverkehr), Katastrophenschutz, Militär, Tourismus, etc.

3.3 EMBC (European Molecular Biology Conference)²⁴

3.3.1 Mitgliedsländer

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Kroatien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich. Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer der EMBC, wobei die 14 Gründungsstaaten das zwischenstaatliche Abkommen zwischen 1969 und 1972 ratifizierten:

Abbildung 18: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer – EMBC²⁵



Quelle: EMBC

²⁴ EMBC (2002): Planning document on the future of the EMBC/EMBO, Building on a record of achievement, http://www.embo.org/publications/organization/embc_plan.pdf, EMBO (2003): EMBO & EMBC Annual Report, http://www.embo.org/publications/reports/Ann_Report_02.pdf, EMBO (2003): EMBO young investigators 2000, 2001 & 2002, http://www.embo.org/publications/yip/YIP_booklet_pub.pdf, EMBO (2004): <http://www.embo.org> EMBC (2004): <http://www.embo.org/embc/>, bmbwk (2004): schriftl. Information Mag. E. Hammer,

²⁵ nach dem Jahr der Ratifizierung des Vertrages

3.3.2 Zweck und Mission

Zweck der EMBC ist die Förderung der Zusammenarbeit der europäischen Staaten in der molekularbiologischen Forschung.

3.3.3 Organisation und Infrastruktur

Die EMBC, ansässig in Heidelberg, wurde 1969 von vierzehn Staaten (darunter Österreich) gegründet und zählt aktuell 24 Mitglieder. Sie ist die zwischenstaatliche Dachorganisation der „European Molecular Biology Organization (EMBO)“ und als solche für die Finanzierung des ‚Allgemeinen Programms‘ der EMBO zuständig. Die Konferenz setzt sich zusammen aus 55 Delegierten und dem „Secretary General“, der gleichzeitig als „Executive Director“ der EMBO agiert. 1964 von 200 Forschern als Non-Profit-Organisation gegründet, ist die EMBO heute ein transeuropäisches Netzwerk mit mehr als 1100 Forschenden im Bereich der Molekularbiologie, in dessen Reihen über 30 Nobelpreisträger zu finden sind. Die EMBC führt selbst keine Forschung durch, sondern fungiert als Finanzierungsinstitution, welche die Durchführung von Forschung an die EMBO delegiert. Das „Allgemeine Programm“ der EMBO wird nicht zentral in Heidelberg abgehalten, sondern dezentral an den europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Organisiert wird das Programm dennoch von Heidelberg aus, wo rund 40 administrative Mitarbeiter mit der Koordination des Angebots beschäftigt sind.

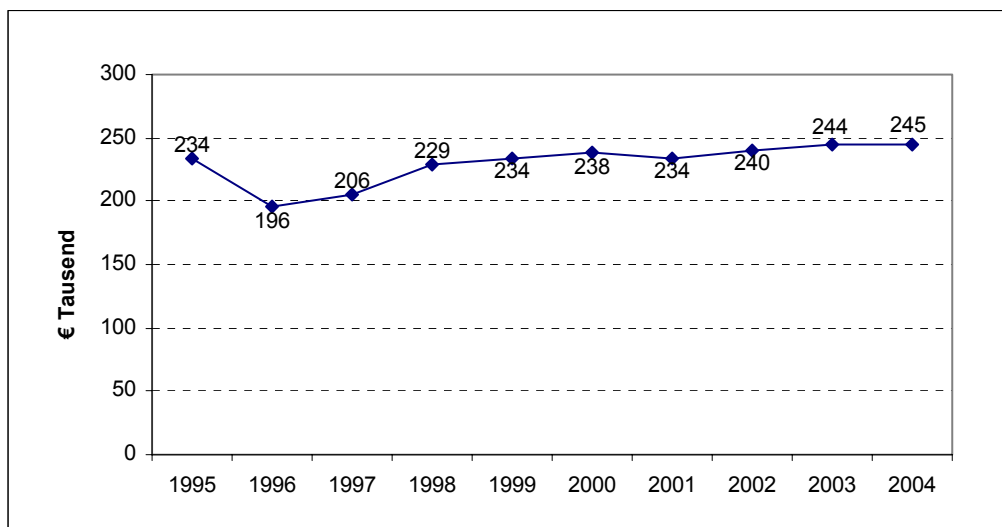
3.3.4 Leistungen

Die EMBO führt mit den von der EMBC zur Verfügung gestellten Mitteln das ‚Allgemeine Programm‘ durch, welches sich aus Lang- und Kurzzeitstipendien, Workshops, Weiterbildungskursen und Konferenzen in den einzelnen Mitgliedsländern zusammensetzt. Um internationale Erfahrung zu sammeln, werden Kurzstipendien und „Postdoctoral Fellowships“ vergeben, deren Dauer von drei Monaten bis zu zwei Jahren reichen kann. In jüngster Zeit wurden Programme wie das ‚World Programme‘ oder das „EMBO Young Investigator Programme“ initiiert, um einerseits den Forschungsstandort Europa für Wissenschaftler aus der ganzen Welt interessanter zu machen und andererseits den Abfluss von talentierten jungen Forschern („brain drain“) aus Europa zu verhindern. Neben der Durchführung dieser Programme engagiert sich die EMBO als Herausgeber zweier Publikationen – dem „EMBO Journal“ und den „EMBO Reports“, die sowohl als Plattform für Veröffentlichungen europäischer Beiträge zur Molekularbiologie dienen, als auch gleichzeitig eine zusätzliche Finanzierungsquelle für die Organisation darstellen. Jährlich werden rund 3000 wissenschaftliche Beiträge von 20.000 Wissenschaftlern an das „EMBO Journal“ übermittelt. Die veröffentlichten Beiträge wurden laut „Institute for Scientific Information (ISI)“ im Jahr 2000 rund 70.000 Mal zitiert, was das ‚EMBO Journal‘ weltweit zu einem der bedeutendsten Publikationen dieser Disziplin macht.

3.3.5 Österreichische Beteiligung

Der österreichische Beitrag zum Budget der EMBC, derzeit rund € 11,7 Mio., betrug im Jahr 2004 € 244.698. In relativen Zahlen hat das Land in den Jahren 2001-03 2,29% zur Finanzierung der Konferenz beigetragen, was verglichen mit einem 2,4%-igen Anteil²⁶ in den Jahren 1998-2000 einen Rückgang der Leistungen bedeutet, der sich auch im Jahr 2004 (2,09%) fortsetzte. Abbildung 19 zeigt die Entwicklung des österreichischen Beitrags zum Budget der EMBC.

Abbildung 19: Entwicklung österreichischer Budgetbeitrag (€)– EMBC

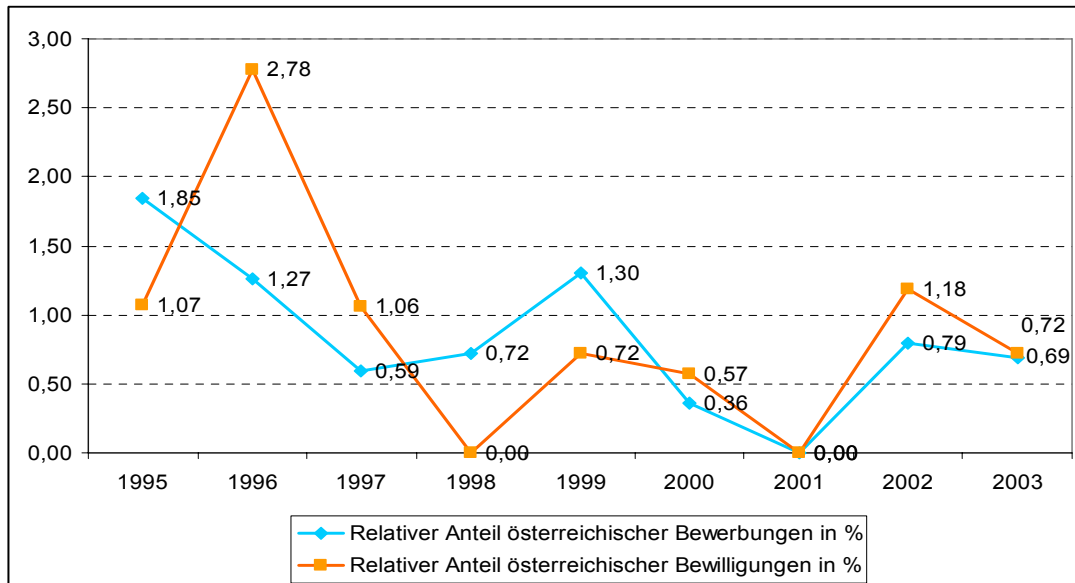


Quelle: EMBO

Durch die Mitgliedschaft bei der EMBC eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten, die von Österreich und seinen Forschern unterschiedlich stark genutzt werden:

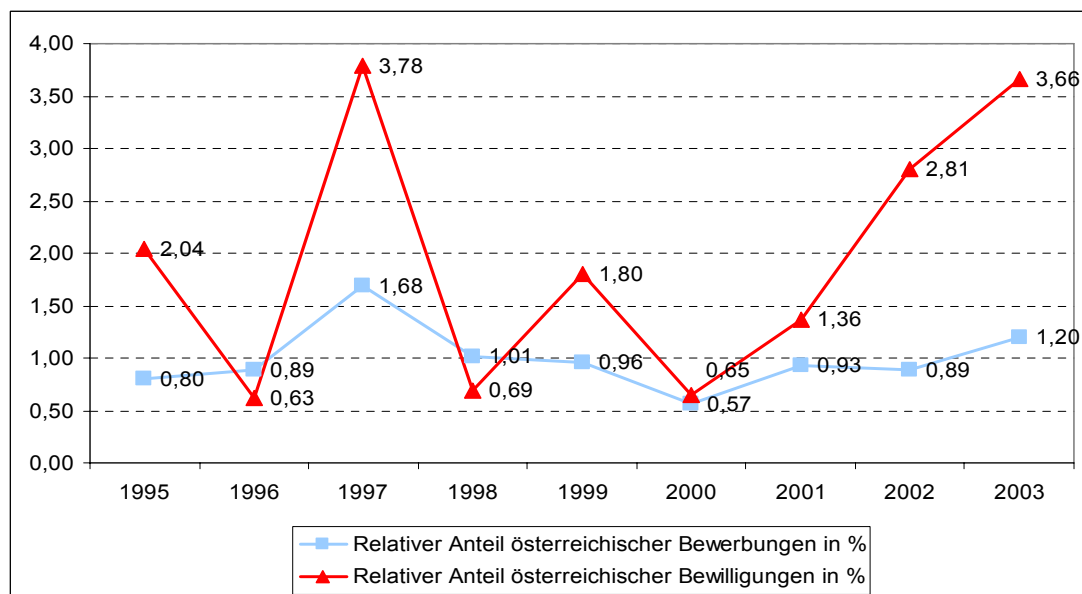
„Short-term Fellowships“ (bis zu 3 Monaten) werden von Forschern der Mitgliedsstaaten zum Zweck des Wissenstransfers und des Austauschs von aktuellen Techniken genutzt. Von den 289 Bewerbungen im Jahr 2003 waren 2 aus Österreich, wobei 1 (insgesamt 138) erfolgreich war. Seit 1995 waren rund 65% aller österreichischen Bewerbungen erfolgreich. Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der österreichischen Bewerbungen und der an österreichische Forscher gewährten „Short-term Fellowships“ in den Jahren 1995 bis 2003:

²⁶ der Prozentsatz basiert auf dem durchschnittlichen Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten während der letzten drei Jahre, für die Statistiken vorliegen. Der Beitragsschlüssel wird alle drei Jahre mit einer Zwei Drittel Mehrheit neu festgelegt.

Abbildung 20: Entwicklung österreichischer Anteil Short-term Fellowships (%) – EMBO

Quelle: EMBO

„Long-term Fellowships“ (bis zu zwei Jahren) ermöglichen jungen Wissenschaftlern, Auslandserfahrung zu sammeln. Diese Stipendien werden sowohl an europäische Studenten vergeben, die an ein Laboratorium im europäischen Ausland wechseln, als auch an internationale Wissenschaftler, um für die Dauer von bis zu zwei Jahren an einem europäischen Labor zu forschen. Unter den 1080 Forschern, die sich im Jahr 2003 um ein „Long-term Fellowship“ bewarben, befanden sich 13 Österreicher, von denen 6 (insgesamt 164) ein Stipendium erhielten, was einer Erfolgsquote von rund 46% entspricht.

Abbildung 21: Entwicklung österreichischer Anteil Long-term Fellowships – EMBO

Quelle: EMBO

Die vorhergehende Abbildung 21 zeigt die Entwicklung der an österreichische Forscher gewährten „Long-term Fellowships“ in den Jahren 1995 bis 2003. Darüber hinaus ist das Verhältnis zwischen österreichischen Bewerbungen und Bewilligungen dargestellt, das in der Vergangenheit starke Schwankungen aufgewiesen hat, seit dem Jahr 2000 aber eine konstant positive Entwicklung erkennen lässt. Seit 1995 waren rund 37 % aller österreichischen Bewerbungen erfolgreich.

Das „EMBO Young Investigator Programme“ unterstützt Wissenschaftler in den ersten drei Jahren ihrer unabhängigen Forschungstätigkeit. 2002 gab es 169 Bewerbungen aus 19 Ländern, wovon 23 neue Nachwuchsforscher ausgewählt wurden. Von den derzeit 101 „Young Investigators“ aus 17 Ländern forschen 4 am „Research Institute of Molecular Pathology (IMP)“ in Wien und 1 an einer österreichischen Universität. Gab es im Jahr 2000 noch 9 österreichische Bewerbungen (von insgesamt 415, das sind 2,17%) und 5 Bewilligungen (von 55, das sind 9,09%), so suchten im Jahr 2001 3 Österreicher (von 150, das sind 2 %) und im Jahr 2002 nur noch ein Österreicher (von 169, das sind 0,59%) – vergeblich – um diese Förderung an.

Das „EMBO Restart Programme“ hilft Frauen, die im Zuge einer Schwangerschaft ihre Karriere unterbrechen mussten, bei der Reintegration in die wissenschaftliche Forschung. Mittels eines zweijährigen Stipendiums wird Frauen die Möglichkeit gegeben, sich in ein Forschungsthema neu einzuarbeiten. Obwohl das Programm ausdrücklich nicht nur auf Frauen abzielt, sind sie doch die prioritäre Zielgruppe. Im Jahr 2002 wurden erstmals 6 Frauen im Rahmen dieses Programms gefördert, wobei es keine österreichische Bewerbung gab. 2003 wurde 2 Frauen gefördert. Es gab eine österreichische Bewerbung, die erfolglos blieb.

Jährlich werden praktische Kurse, Vorlesungen, Workshops und Konferenzen abgehalten, die der Vermittlung neuen Wissens dienen, neue Methoden vorstellen und Möglichkeit zur Knüpfung von Kontakten sein sollen. Viele davon werden in neuen Mitgliedsländern gehalten, um die dortige Forschungsgemeinschaft zu unterstützen. Im Jahr 2002 nahmen insgesamt 2700 Interessierte an diesen Veranstaltungen teil, wovon im Jahr 2003 auch zwei in Österreich durchgeführt wurden. Darüber hinaus fördert die EMBO die Kommunikation zwischen der Wissenschaft und der Öffentlichkeit durch zahlreiche Workshops. Darunter ist auch ein Weiterbildungsprogramm, das im Jahr 2002 von 100 Biologielehrern aus 14 europäischen Staaten genutzt wurde.

3.4 EMBL (Europäisches Laboratorium für Molekularbiologie)²⁷

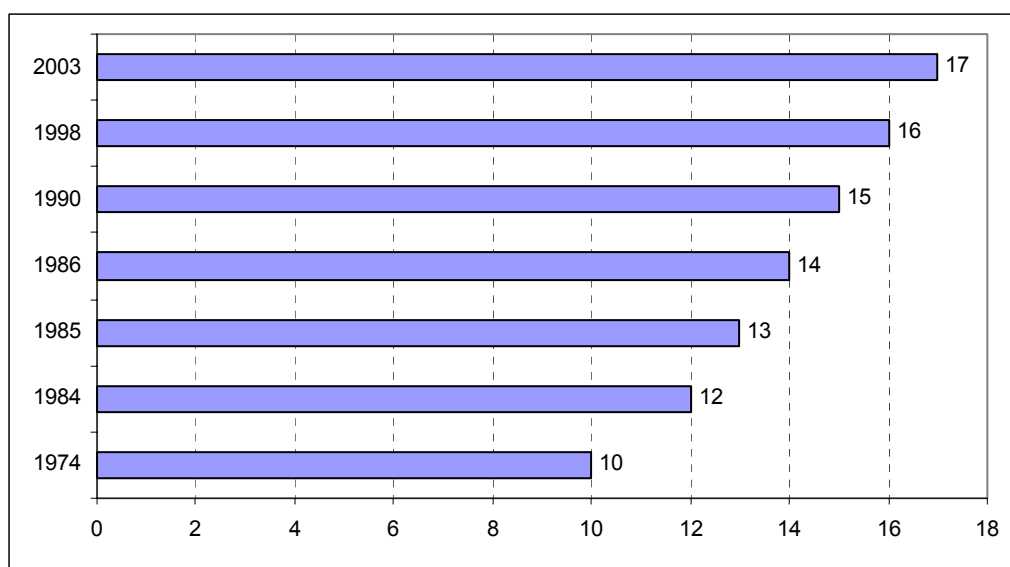
3.4.1 Mitgliedsländer

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Israel, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien. Abbildung 22 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer der EMBL.

3.4.2 Zweck und Mission

Neben der Grundlagenforschung im Bereich Molekularbiologie und der Ausbildung von Mitarbeitern und Studenten ist es Aufgabe des EMBL, ein Spitzeninstrumentarium für die biologische Forschung zu entwickeln, welches den Wissenschaftlern der einzelnen Mitgliedsstaaten zur Verfügung gestellt wird.

Abbildung 22: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer – EMBL



Quelle: EMBL

3.4.3 Organisation und Infrastruktur

Das EMBL wurde 1974 von 10 Staaten (darunter Österreich) gegründet und umfasst mittlerweile 17 Mitglieder. Neben dem Hauptsitz in Heidelberg existieren weitere Standorte in Grenoble, Hamburg, Hinxton / Cambridge und Monterotondo / Rom, die zusammen rund 1200 Mitarbeiter (davon rund 70% in Heidelberg) beschäftigen. Die Standorte

²⁷ EMBL (2003): EMBL 2002-2003 Annual Report, http://www.embl-heidelberg.de/ExternalInfo/oipa/ar2002/ar02_1.pdf ; EMBL (2004): <http://www.embl.de>; EMBL (2004): EMBLEM Technology Transfer, <http://www.embl-em.de/home/index.php>; EMBL-European Bioinformatics Institute (2004): Industry Support at the EBI, <http://www.ebi.ac.uk/industry/index.html> ;Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2004): schriftliche Information Mag. E. Hammer

Grenoble und Hamburg ermöglichen die Nutzung der Röntgenstrahlung der ESRF sowie des Neutronenflusses des ILL bzw. des Deutschen Elektronen - Synchrotron (DESY). Die Außenstelle in Monterotondo nützt Synergien mit dem ebenfalls dort ansässigen „European Mutant Mouse Archives (EMMA)“. Hinxton verwaltet unter dem Namen „European Bioinformatics Institute (EBI)“ die bedeutendste Datenbank Europas auf dem Gebiet der Molekularbiologie und beherbergt Forschungsarchive im Bereich der Bioinformatik. Neben dem Zugang zu Großforschungsanlagen durch die Standorte Grenoble und Hamburg, verfügt das EMBL über modernste Licht- und Elektronenmikroskope, Bildanalysegeräte, eine „High Pressure Freezing Machine“ und die „Szilárd Bibliothek“ mit über 100 Journalen.

3.4.4 Leistungen

Aufgrund der 5 Standorte ist das EMBL in der Lage, ein umfangreiches Aufgabenfeld zu bewältigen, das neben Grundlagenforschung auch Workshops, Seminare, Pre- und Postdoctoral Fellowships und ein internationales PhD-Programm umfasst. Die einzelnen Standorte verfolgen unterschiedliche Forschungsschwerpunkte, die jährlich hunderte Forschungsprojekte nach sich ziehen.

Um das geistige Eigentum des EMBL zu schützen und kommerziell zu verwerten, wurde 1999 die ‚EMBLEM GmbH‘ gegründet, die den Transfer innovativer Technologien von der Grundlagenforschung in die Industrie beschleunigt. Darüber hinaus ist die ‚EMBLEM GmbH‘ ein Investor der ‚EMBL Venture Capital Partners GmbH‘, ein Venture Capital Fonds, der in Unternehmensgründungen aus dem Umfeld der EMBL investiert.

Das „European Bioinformatics Institute“ in Hinxton bietet mittels des „Industry Programme“ großen Unternehmen Beratung, Forschung und Ausbildung. Gegen Entgelt werden Unternehmen aus der Pharma- und Biotechnologiebranche mit den neuesten Entwicklungen der Bioinformatik vertraut gemacht. Der Erfolg des „Industry Programme“ führte zur Installierung des „Small to Medium Enterprises“ - Programm, welches speziell die Bedürfnisse von Klein- und Mittelunternehmen berücksichtigt.

3.4.5 Österreichische Beteiligung

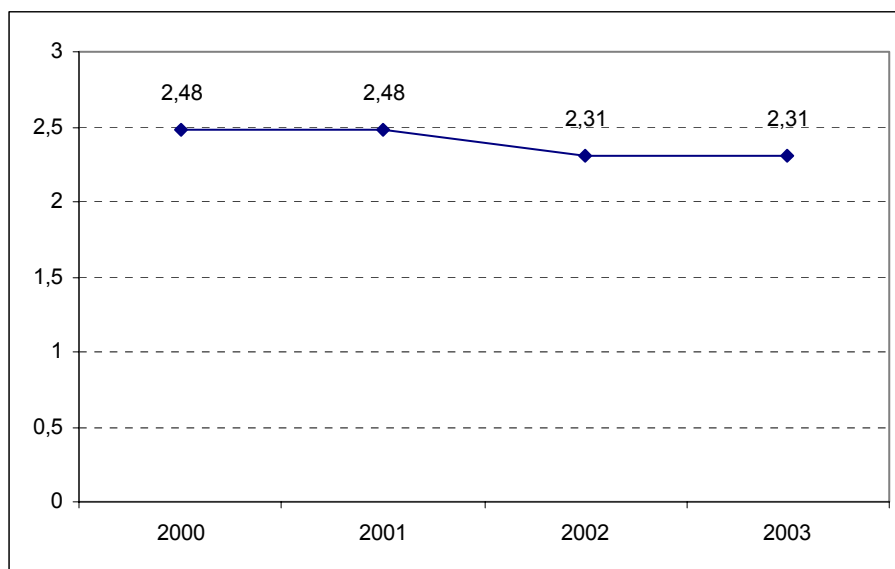
3.4.5.1 Kosten

Die Beitragszahlungen der Mitgliedsländer im Jahr 2003 beliefen sich auf € 59,773 Mio., wobei die österreichische Beteiligung bei € 1.380.756 lag, was einem relativen Beitrag von 2,31%²⁸ entspricht. Trotz eines Anstiegs des österreichischen Anteils um 44% seit 1995, hat sich der relative Budgetbeitrag seit dem Jahr 2002 leicht rückläufig entwickelt.

²⁸ der Prozentsatz basiert auf dem durchschnittlichen Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten während der letzten drei Jahre, für die Statistiken vorliegen.

Abbildung 23 zeigt die Entwicklung des österreichischen Beitrags zum Budget der EMBL vom Jahr 2000 bis 2003:

Abbildung 23: Entwicklung österreichischer Budgetbeitrag (%) – EMBL



Quelle: EMBL

3.4.5.2 Wissenschaftliche Aspekte

In den Jahren 1975 bis 1996 waren durchschnittlich 2,49% der EMBL-Belegschaft aus Österreich. Derzeit arbeiten 14 Österreicher am EMBL (10 Heidelberg, 2 Hinxton, 1 Monterotondo, 1 Hamburg), was rund 1,17 % der Gesamtbeschäftigung der Organisation entspricht. Dabei handelt es sich um 8 ständige Mitarbeiter, 3 Doktoranden und 3 postgraduale Studenten.

Das EMBL bietet an allen Standorten Doktoratsstudien und Postdoctoral Fellowships an. Aufgrund zahlreicher Forschungsprojekte eröffnet sich den Studierenden eine Vielzahl von Möglichkeiten, die von Österreichern ebenso genützt werden, wie das nationale Äquivalent – das „Schrödinger - Stipendium“.

Zusätzlich zu Konferenzen und Kursen bietet das EMBL Heidelberg die Möglichkeit, an Weiterbildungsmaßnahmen teilzunehmen, die der Einschulung der Forscher an neu entwickelten Geräten dienen. Das EMBL Heidelberg beherbergt die „Advanced Light Microscopy Facility (ALMF)“, welche den Mitgliedern die Benutzung neuester Lichtmikroskope offeriert. Diese Einrichtung basiert auf Kooperationen mit privaten Unternehmen, die ihre aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet zur Verfügung stellen, um deren Qualität vom EMBL überprüfen zu lassen. Im Jahr 2000 und 2001 führten 2 bzw. 1 österreichischer Forscher Projekte an der ALMF durch.

1975 wurde ein Kooperationsvertrag mit dem „Deutschen Synchrotron (DESY)“ in Hamburg abgeschlossen, dessen Teilchenbeschleuniger dem EMBL die Gelegenheit bietet, mit intensivem Röntgenlicht zu experimentieren. Die Zweigstelle in Grenoble wurde 1976

gegründet, wo heute im Zuge intensiver Forschungskooperationen die Neutronenquelle des ILL und der Teilchenbeschleuniger des ESRF genutzt werden. Das Angebot dieser Standorte wird von folgenden österreichischen Forschungsinstituten genutzt: Vienna Bio-center, Institut für Chemie der Universität Graz, Institut für Biophysik und Röntgenstrukturforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Graz, Institut für Molekularbiologie and der Universität Innsbruck.

Das 1997 gegründete „European Bioinformatics Institute (EBI)“ in Hinxton stellt die bedeutendste Datenbank Europas auf dem Gebiet der Molekularbiologie bereit und beherbergt Forschungsarchive im Bereich der Bioinformatik, welche der Öffentlichkeit zugänglich sind. Darüber hinaus bietet das EBI für Mitglieder Aus- und Weiterbildung in der Pharma- und Biotechnologiebranche an. Das speziell für KMUs entwickelte „Small to Medium Enterprises“-Programm umfasst aktuell 12 Mitglieder, darunter 1 österreichisches Unternehmen (InSilico).

1999 wurde der Standort in Monterotondo bei Rom eröffnet und startete das „Mouse-Biology“-Programm, welches sich mit der Genetik der Maus und ihrer Manipulation beschäftigt.

3.4.5.3 Forschungs- und außenpolitische Aspekte

Das EMBL ist international anerkannt und genießt europaweit den Ruf als bestes Forschungsinstitut auf dem Gebiet der Molekularbiologie. Ohne dem EMBL wäre molekularbiologische Forschung in Österreich nicht möglich gewesen, weshalb die Frage nach einem eventuellen Nicht-Beitritt ausblieb. Erst durch die Mitgliedschaft entwickelten sich neben der Biochemie Fachgebiete wie die Molekularbiologie, die Immunologie und die molekulare Medizin. Abgesehen vom nationalen Nutzen der Mitgliedschaft stellt das EMBL als europäische Organisation ein Gegengewicht zu den USA dar und trägt dazu bei, die Abwanderung europäischer Top-Forscher in die Vereinigten Staaten zu verhindern. Fünf Standorte in vier Ländern zeugen von der europäischen Dimension des EMBL. Die Leistungen der Standorte in Heidelberg, Grenoble, Hamburg und Rom könnte Österreich alleine nicht finanzieren. Ebenso bedeutend ist der Standort Hinxton, der aufgrund nicht vorhandener heimischer Infrastruktur den derzeit einzigen Zugang Österreichs zur Bioinformatik ermöglicht.

3.5 CERN (Centre Européenne pour la Recherche Nucléaire)

3.5.1 Mitgliedsländer

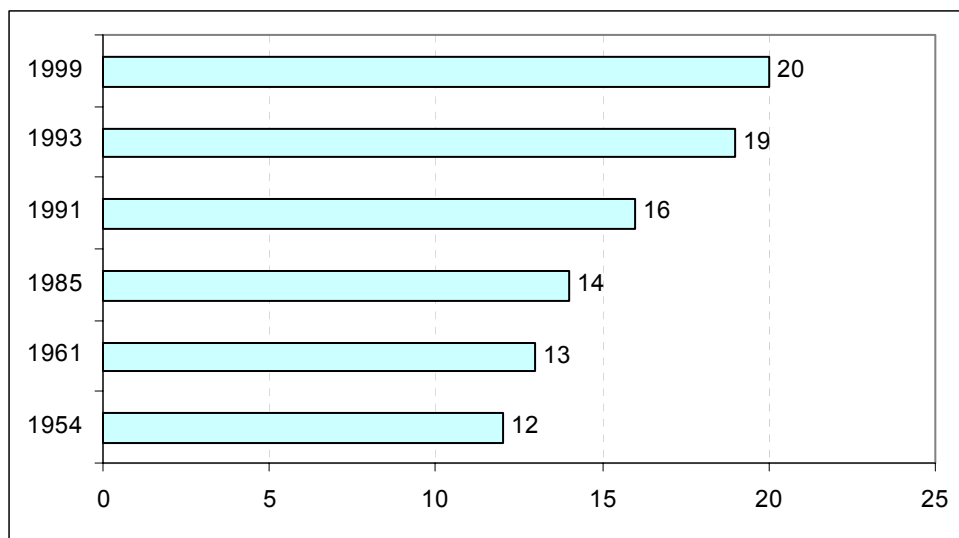
Am 29. September 1954 gründeten die zwölf Staaten Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Niederlande, Norwegen, Schweden, Schweiz, das Ver-

einigte Königreich und Jugoslawien das Centre Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN). Österreich und Spanien traten 1959 bzw. 1961 bei, während sich Jugoslawien 1961 wieder zurückzog. Auch Spanien stieg 1969 wieder aus, trat aber 1983 wieder dem CERN bei. Später hinzugekommene Mitgliedsstaaten sind Portugal (1985), Finnland und Polen (1991), Ungarn (1992), die Tschechische Rep. und die Slowakei (1993) sowie Bulgarien (1999). Das CERN nimmt die völkerrechtliche Stellung einer internationalen Organisation ein (Grundlage: Staatenkonvention vom 1.7.1953)²⁹.

3.5.2 Zweck und Mission

Die Europäische Organisation für Nuklearforschung (CERN) gilt als weltweit größtes Zentrum für Teilchenphysikforschung. Insbesondere stellt das CERN Instrumente und Anlagen zur Verfügung, die Spitzenforschung im Bereich der Kern- und Teilchenphysik ermöglichen. Im Mittelpunkt der aktuellen Forschungsanstrengungen steht die Entwicklung und Umsetzung einer großen Hadronen-Kollisionsmaschine (LHC), die einen bedeutenden Fortschritt in der Partikelforschung darstellt.

Abbildung 24: Entwicklung der Mitgliedsstaaten - CERN



Quelle: CERN

3.5.3 Organisation und Infrastruktur

Mit über 3000 Beschäftigten sowie über 7000 Forschenden und einem Budget von rund € 740 Mio. (2002)³⁰ zählt das CERN mittlerweile zu einem der größten Forschungseinrichtungen Europas, wobei vor allem die wissenschaftliche Leistungen (z.B. 2 Nobelpreise) weltweite Anerkennung einbrachten. Oberstes Organ des CERN ist der Rat, in dem alle

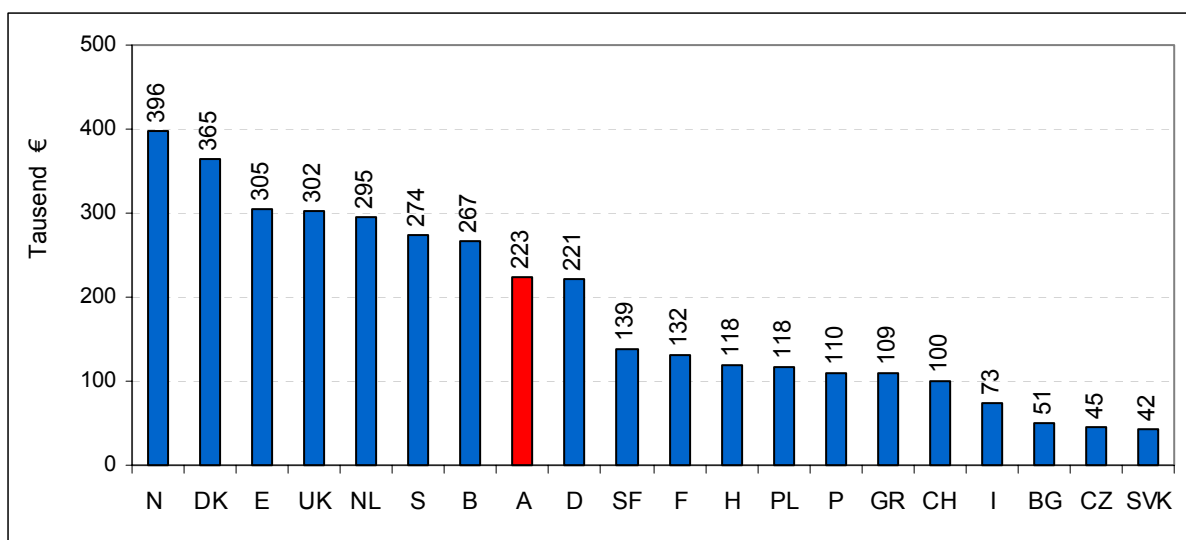
²⁹ Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland (2002): Faktenbericht Forschung 2002, S. 506

³⁰ Siehe http://doc.cern.ch/annual_report/2002/vol2/2002ar.pdf

Mitgliedsländer durch zwei Delegierte vertreten sind. In den zweimal jährlich stattfindenden Tagungen werden aktuell anstehende Entscheidungen mit einfacher Mehrheit beschlossen. Der Rat kontrolliert zudem alle wissenschaftlichen, administrativen und technischen Aktivitäten. Als administrativ handelndes Organ, bestimmt der Rat, ein in zwölf Departments gegliedertes Direktorat, dem ein ebenfalls vom Rat gewählter Direktor vorsteht. Das Finanzkomitee, besetzt durch Repräsentanten der nationalen Behörden der Mitgliedsländer, ist zuständig für sämtliche finanzielle Fragestellungen, einschließlich der Budgeterstellung. Für wissenschaftliche Angelegenheiten (Programmmentwürfe, Zielsetzungen, Kontrolle der wissenschaftlichen Qualität etc.) ist das Wissenschaftskomitee, zusammengesetzt aus renommierten WissenschaftlerInnen, vorgesehen³¹.

Die ForscherInnen am CERN verfügen derzeit über die Beschleuniger PS (Protonen-Synchrotron) und SPS (Superprotonen - Synchrotron) sowie dem Kollisionsring LEP. Als zusätzliche Einrichtung wird bis 2007 eine Hadronen - Kollisionsmaschine (LHC) errichtet. Obwohl das CERN mittlerweile eines der größten Forschungseinrichtungen der Welt darstellt, sind die Nutzungskapazitäten beschränkt. Mit Hilfe einer qualitativen Auswahl (Peer Review) werden nur wissenschaftlich vielversprechende Experimente am CERN durchgeführt. Die Zahl der User³² variiert dabei sehr deutlich innerhalb der Mitgliedsstaaten. Bei einer Berechnung der Mitgliedsbeiträge durch die Zahl der User liegt Österreich im Mittelfeld, während vor allem Norwegen und Dänemark sehr hohe bzw. die Slowakei und Tschechien sehr niedrige Mitgliedszahlungen im Verhältnis zur Userzahl aufweisen.

Abbildung 25: Vergleich der Mitgliedsbeiträge je registrierten User 2001 (€) – CERN



Quelle: CERN

³¹ siehe <http://public.web.cern.ch/public/about/what/organization/organization.html>

³² siehe http://humanresources.web.cern.ch/humanresources/external/general/HN-report/HRreport2002-1b_fr.asp

Der oben angeführte Vergleich der Mitgliedsbeiträge bezieht sich auf die sog. „registrierten CERN User“, die formal als CERN Besucher eingetragen sind. Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Berechnung der Mitgliedsbeiträge der Länder wirtschaftliche Faktoren berücksichtigt. Wirtschaftlich schwächere Länder (Slowakei, Tschechien) haben deutlich geringere Beitragskosten je User.

Allerdings ist die Ermittlung der exakten Zuordnung pro Nation insofern schwierig, da die Userzeiten üblicherweise großen Gemeinschaftsforschungsgruppen mit bis zu 2000 einzelnen Wissenschaftler zugeordnet werden. Bezieht man jene österreichischen Forscher mit ein, die an den eigenen Instituten beispielsweise an der Konstruktion von Detektoren oder der Datenanalyse tätig sind, erhöht sich die Zahl der österreichischen Forscher, die CERN nutzen, auf rund 125³³. Dadurch verringert sich der Mitgliedsbeitrag je User auf rund CHF 125.000.

3.5.4 Leistungen

Die Aktivitäten des CERN lassen sich in drei Bereiche gliedern. Der Schwerpunkt liegt in der Konstruktion und im Betrieb von Teilchenbeschleuniger welche Partikelkollisionen für Experimente ermöglichen. In Ergänzung dazu werden am CERN Teilchendetektoren konstruiert, die experimentell Eigenschaften der Teilchen analysieren. CERN zeichnet für die Bereitstellung einer forschungstauglichen Infrastruktur sowie für die Partizipation in der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft verantwortlich und veröffentlicht zudem eine Vielzahl fundamentaler wissenschaftlicher Publikationen.

Große Anerkennung gelang dem CERN durch den Nachweis theoretisch vorausgesagter Teilchen (Nobelpreis 1984). Einen ähnlichen Erfolg erhofft man sich auch im Nachweis des sogenannten Higgs-Teilchens, zu diesem Zwecke ein leistungsfähigerer Teilchenbeschleuniger (LHC) errichtet wird. Gelingt dieser Nachweis, könnten möglicherweise Fragestellungen hinsichtlich der Ursache und der Unterschiedlichkeit der Teilchenmasse geklärt werden. Ein weiteres aktuelles Schwerpunktprojekt (CNGS) dehnt den Forschungsbereich auf die Neutrinophysik aus. Mit Hilfe einer über 700 km langen unterirdischen Verbindung, werden Neutrinos nach Gran Sasso (Italien) gesendet um die Oszillation von Neutrino-Teilchen nachzuweisen. Besondere Erfolge erzielte das CERN bislang

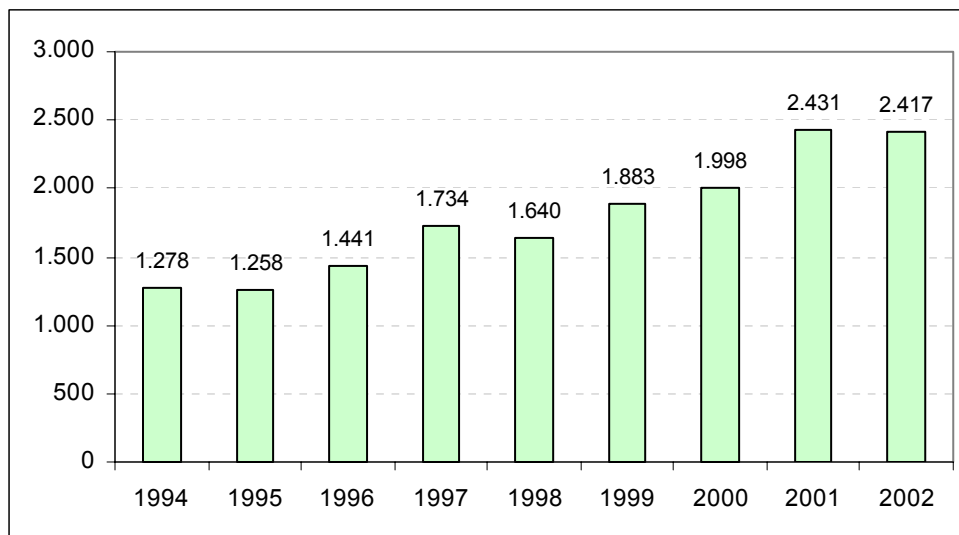
³³ Beispielsweise sind beim Experiment ATLAS (Uni Innsbruck) 6 registrierte User, aber 14 User insgesamt.

auf dem Gebiet der Teilchenstrahlkollision bzw. mit der Entdeckung des neutralen schwachen Stroms („neutral current“) 1973.

Darüber hinaus entwickelte das CERN die grundlegenden Konzepte des World-Wide-Web in den späten 1990er Jahren. Wissenschaftliche Entdeckungen des CERN finden aber auch in vielen praktischen Bereichen ihre Verwendung, etwa in der Krebstherapie, bei der Konstruktion von Messinstrumenten oder bei der Optimierung industrieller Produktionsprozesse.

Die Zahl der jährlichen Publikationen in wissenschaftlichen Journals liegt mittlerweile bei über 2.000. Darüber hinaus zählen zwei Wissenschaftler (Ellis, Jonathan R. und Ferrara, Sergio) vom CERN zu den meistzitierten Physikern weltweit.

Abbildung 26: Entwicklung Publikationen - CERN



Quelle: CERN

3.5.5 Österreichische Beteiligung

Bereits zwei Jahre nach Gründung des CERN, trat Österreich im Jahr 1959 dieser Organisation bei. Mehrere österreichische Wissenschaftler (Wolfgang Pauli, Willibald Jentschke, Viktor Weisskopf etc.) prägten die Entstehung und Frühphase des CERN wesentlich mit. Seit 1972 gilt das CERN als weltweit anerkannte Forschungseinrichtung, welche neben den bereits erwähnten Anlagen (PS, SPS), durch die aktuellen Projekte LHC und CNGS eine besondere wissenschaftliche Bedeutung einnimmt.

3.5.5.1 Wissenschaftliche Aspekte

Eine Teilnahme an CERN - Forschungsprojekten erfordert die Aufnahme über eines der angebotenen Rekrutierungsprogramme. WissenschaftlerInnen aus Mitgliedstaaten haben die Möglichkeit, im Rahmen des „International Staff Employment“ - Schemas, eine Bewerbung für eine vakante Forschungsstelle abzugeben. Zu dem besteht, der internationalen Ausrichtung entsprechend, die Gelegenheit, über das „Scientific and Corresponding Associate Program“³⁴ am CERN mitzuwirken. Besondere wissenschaftliche Leistungen sowie die Garantie einer bleibenden Anstellung am bisherigen Forschungsinstitut, qualifizieren Bewerber dieses Programms für eine befristete Mitarbeit am CERN.

Das Fellowship - Programm und die Students - Programme, die insbesondere den wissenschaftlichen Nachwuchs aus den Mitgliedstaaten ansprechen sollen, runden das allgemeine Aufnahmeangebot des CERN ab. Für einige Staaten, wie auch Österreich, gibt es allerdings noch spezielle Aufnahmeprogramme. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur unterstützt jährlich UniversitätsabsolventInnen mit hervorragendem Studienabschluss, die im Rahmen der Tätigkeit am CERN, die Erlangung des Doktorgrades anstreben.

Allen Programmen geht ein qualitatives Auswahlverfahren voran. Im Jahr 2002 haben sich im Rahmen des Staff – Employment - Schemas 14 österreichische WissenschaftlerInnen beworben, wovon zwei aufgenommen wurden. Mit der daraus resultierenden Quote von rund 14% liegt Österreich an zweiter Stelle aller Mitgliedsstaaten, die im Durchschnitt eine Quote von rund 5% aufweisen.

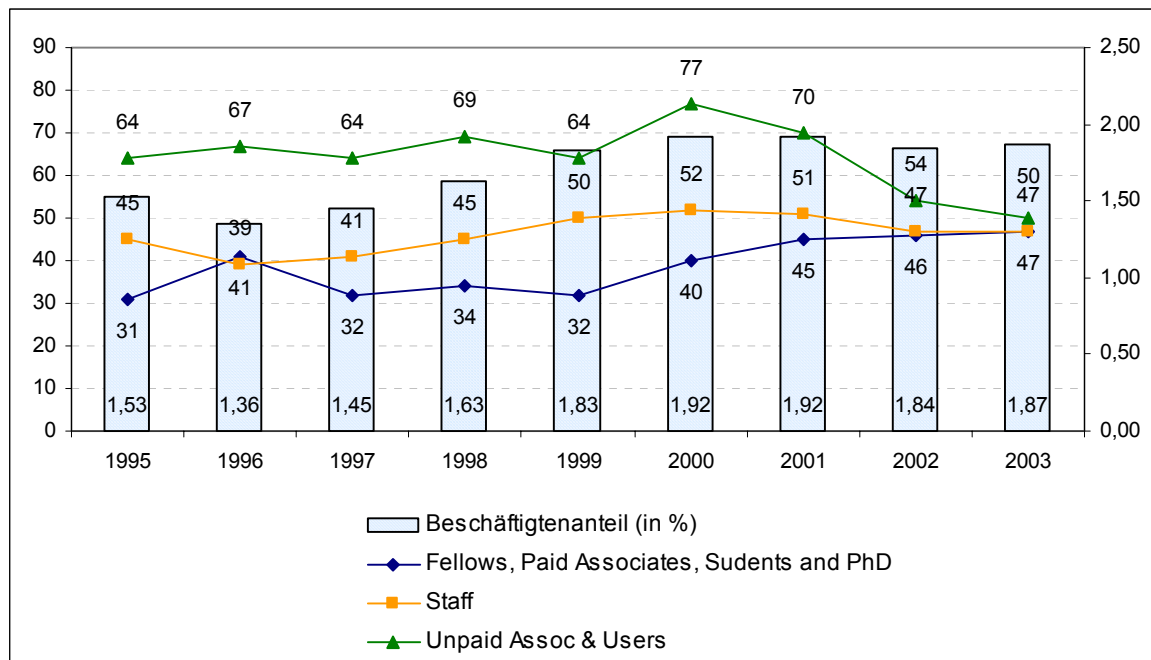
Insgesamt sind 47 ÖsterreicherInnen am CERN beschäftigt (2003), das entspricht einem Anteil von 1,87% an den Beschäftigten am CERN insgesamt³⁵. Betrachtet man nur die Kategorie „Professional Staff“³⁶, so ist der Anteil mit 3,3% (38 ÖsterreicherInnen) relativ hoch. Davon sind 33 in der Kategorie 2 tätig, welche das akademische Personal im Bereich der angewandten Wissenschaft und der technischen Aufgaben umfasst. Mit 70 registrierten Usern wurde ein Anteil von 1,51% aller Mitgliedsländer erreicht, allerdings liegt dieser deutlich unter dem Budgetanteil von 2,13 %. Berücksichtigt man nicht nur die registrierten User, sondern auch jene ÖsterreicherInnen, die an den heimischen Instituten mit Datenanalyse etc. beschäftigt sind, erhöht sich die Zahl der User auf 125³⁷, was circa 2% der gesamten Userzahl des CERN entspricht.

³⁴ Dieses Programm steht auch WissenschaftlerInnen aus Nicht-Mitgliedstaaten offen.

³⁵ Laut Information von Werner Zapf (Human Resources Department – CERN)

³⁶ Wissenschaftler (Physiker und Ingenieure) und Verwaltung

³⁷ Auskunft, P. Schmid (CERN) Juni 2004

Abbildung 27: Beschäftigte und Studenten am CERN (absolut)

Quelle: CERN

Über ihrem Budgetanteil hinsichtlich der registrierten User liegen hingegen Italien, Frankreich, Schweiz und die Tschechische Republik. In Ergänzung zur wissenschaftlichen Projektmitarbeit, bietet das CERN vor allem für junge WissenschaftlerInnen, eine Reihe von Aus- und Weiterbildungsprogrammen (bspw. European Schools of High Energy Physics, CERN Accelerator School etc.)³⁸.

Die Liste der wissenschaftlichen Institute, die derzeit mit dem CERN zusammenarbeiten, ist lang³⁹. Neben der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Institut für Hochenergiephysik), zählen dazu auch die Universität Graz (Institut für theoretische Physik), die Universität Innsbruck (Institut für Experimentalphysik, Institut für theoretische Physik), die Universität Linz (Institut für Halbleiterphysik⁴⁰), die Montanuniversität Leoben, die Universität Wien (Institut für Isotopenforschung und Kernphysik, Institut für theoretische Physik, Institut für Mittlere Energiephysik), die Technische Universität Wien (Institut für theoretische Physik, Institut für Kernphysik), die Technische Universität Graz (Institut für theoretische Physik) sowie das Forschungszentrum Seibersdorf und die International Atomic Energy Agency (IAEA).

Das Ausmaß der österreichischen Beteiligung im Bereich der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit kann nur bedingt erfasst werden. Eine Publikation wird üblicherweise im Namen der gesamten Forschungsgruppe veröffentlicht und kann von zehn bis zu mehre-

³⁸ siehe <http://user.web.cern.ch/user/Index/Training.html>

³⁹ siehe <http://graybook.cern.ch/institutes/>

⁴⁰ Am Institut für Halbleiterphysik ist mit Prof. Günther Bauer einer der meistzitierten Physiker weltweit tätig, der bereits an 207 CERN-Publikationen Beteiligt war bzw. selbst veröffentlichte.

ren hundert Namen von Wissenschaftlern enthalten. Für den Bereich Teilchenphysik zeigt die folgende Tabelle die Publikationstätigkeiten der letzten 15 Jahre (1989- 2004). Beispielsweise wurden im Rahmen des Experiments NA48 insgesamt 38 Publikationen von 195 Autoren veröffentlicht. Von diesen waren 9 aus Österreich; das entspricht einer österreichischen Beteiligung an der Autorengruppe von 4,62%.

Tabelle 6: Publikationstätigkeit Teilchenphysik (1989-2003)

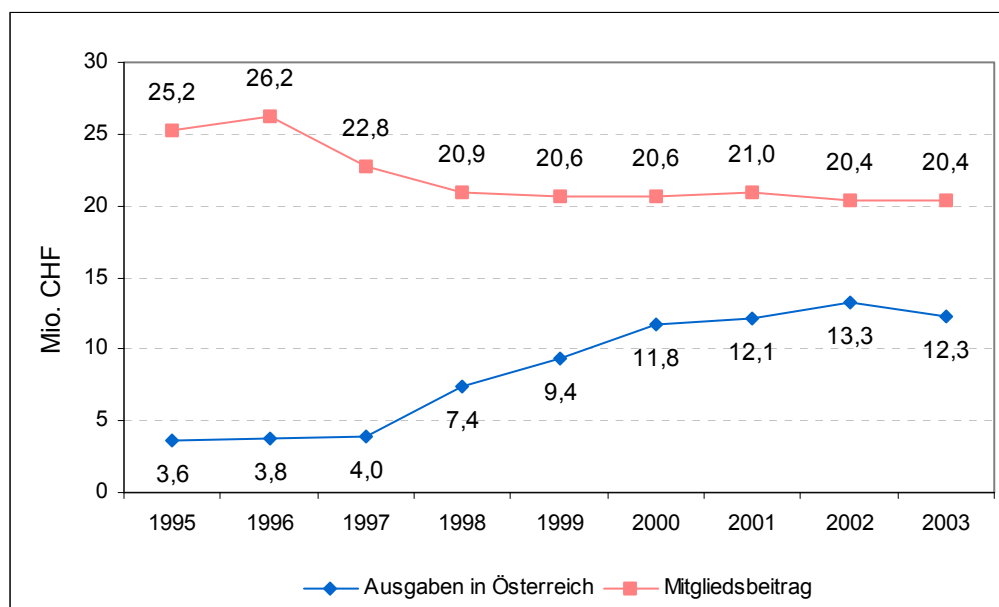
Experiment	Gesamtzahl wissenschaftlicher Publikationen	Anzahl österr. Autoren	Anzahl Autoren gesamt	Anteil österr. Autoren an Autoren gesamt (%)
ALEPH	290	7	1.346	0,52%
DELPHI	309	18	3.383	0,53%
NA48	38	9	195	4,62%

Quelle: CERN

3.5.5.2 Wirtschaftliche Aspekte

Durch die Mitgliedschaft am CERN wird die Teilnahme an Forschungsprojekten erst möglich. Die Größe und die Komplexität der wissenschaftlichen Experimente erfordert allerdings eine Spitzentechnologie, die nur mit hohem finanziellen Aufwand bereitgestellt werden kann. Der österreichische Beitrag zum jährlichen Budget beträgt rund € 13 Mio. bzw. einem Anteil von 2,16%⁴¹ (2003). Der absolute Mitgliedsbeitrag nahm von 1996 an im Gegensatz zu den Rückflüssen in die österreichische Wirtschaft ab. Seit 1998 liegt er relativ konstant bei rund CHF 20 Mio.

Abbildung 28: Mitgliedsbeitrag und Ausgaben CERN in Österreich (Mio. CHF)

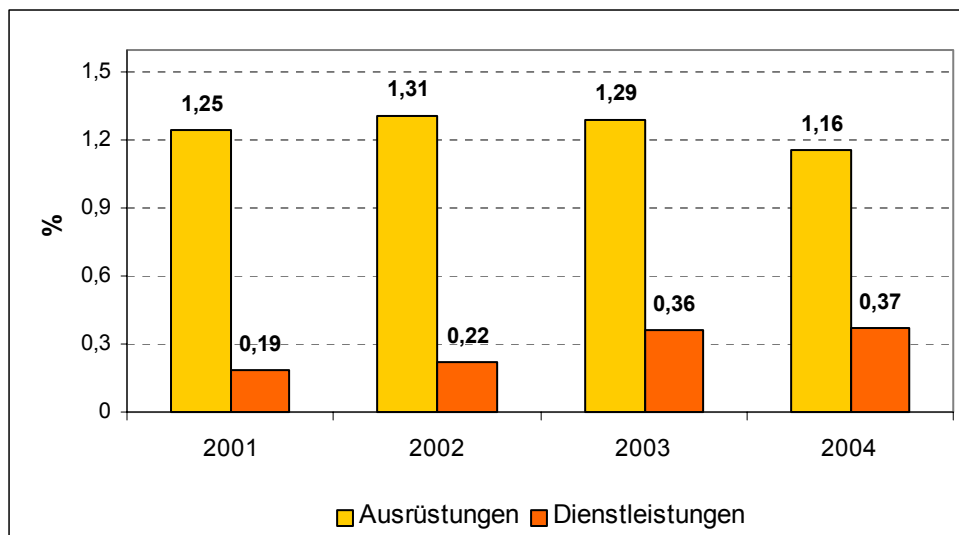


Quelle: CERN

⁴¹ Die Länderbeiträge werden auf Grundlage des Nettovolksseinkommens zu Faktorkosten der letzten drei Jahre berechnet.

Neben dem Mitgliedbeitrag stellt das BMBWK zusätzliche Mittel für die bereits erwähnte Doktoratsausbildung zur Verfügung. Im Gegenzug dazu sieht die Mitgliedschaft am CERN eine fixe Zuweisung an Rückflüssen vor, die in Form von Beschaffungsaufträgen oder der Beauftragung industrieller Dienstleistungen umgesetzt wird. Die Auftragspolitik des CERN verfolgt aus diesem Grund bei ihren Ausschreibungen neben einer ausschließlichen Auftragsvergabe an Unternehmen der Mitgliedsländer eine ausgeglichene nach Budgetanteilen orientierte Aufteilung. Ein Rückflusskoeffizient (Anteil an Gesamtvolumen der Auftragsvergabe durch Budgetanteil), der 2003 bei Ausrüstungen 0,92 und bei industriellen Dienstleistungen 0,4 betragen sollte, stellt die Zielvorgabe einer ausgeglichenen Auftragsvergabe dar. In den letzten Jahren lagen die Rückflüsse an österreichische Unternehmen im Bereich „Ausrüstungen“ stets über und im Bereich „industrieller Dienstleistungen“ unter der Vorgabe.

Abbildung 29: Erreichte Rückflussquote (%) ⁴² - CERN

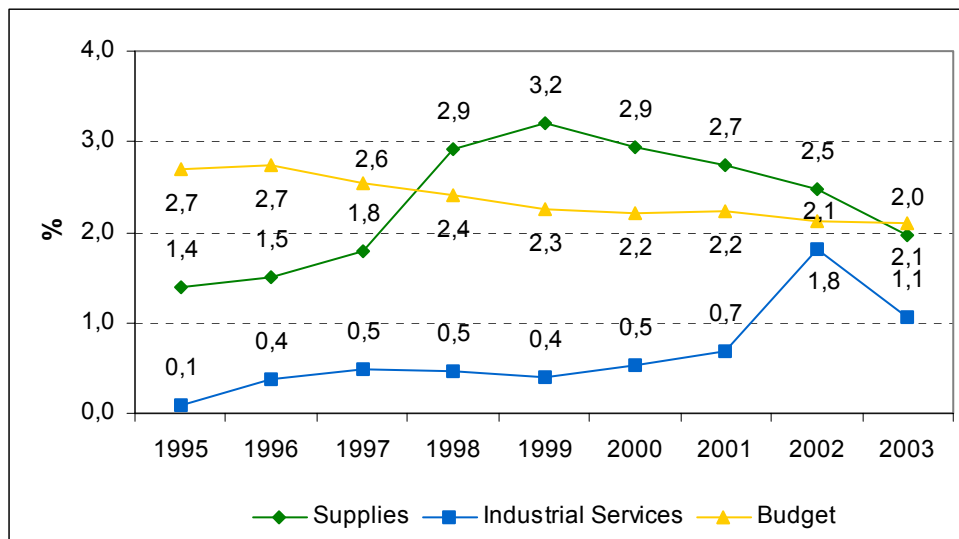


Quelle: <http://fi-purchasing.web.cern.ch/fi-purchasing/Statisticspurchreport/index.asp>

Die Rückflussquoten differieren zu dem stark zwischen den Mitgliedsstaaten⁴³. Die Schweiz, Belgien, Frankreich, Italien und Spanien überschritten zuletzt in beiden Bereichen die Vorgabe, während Bulgarien, Ungarn, die Tschechische Republik, die Slowakei, die Niederlande und Norwegen die Vorgaben nicht erreichten. In Anteilen gerechnet liegt Österreich bei den Ausrüstungen meist über dem Budgetanteil, während bei den industriellen Dienstleistungen der Anteil der Aufträge zumeist deutlich hinter dem Anteil an einbezahltem Mitgliedsbeitrag zurückfällt.

⁴² Das Ergebnis bei jeder Jahreszahl stellt immer die Vorlage für diese Jahr dar, welche sich aus den tatsächlichen Rückflussquoten der vier Jahre davor berechnet. Beispielsweise ist der Wert von 1,16 im Jahr 2004, die errechnete Rückflussquote der Jahre 2000 bis 2003.

⁴³ Siehe <http://fi-purchasing.web.cern.ch/fi-purchasing/Statisticspurchreport/StatusofMemberStates2004.pdf>

Abbildung 30: Anteil Budget, Ausrüstungs- und industrielle Dienstleistungsaufträge (%)

Quelle: CERN

3.5.5.3 Außen- und forschungspolitische Aspekte

Das CERN war eines der ersten länderübergreifenden Organisationen Europas. Nicht zuletzt deshalb ist die verstärkte europäische Integration einer wissenschaftlichen Gemeinschaft, auf außenpolitischer Ebene eines der Hauptargumente der Mitgliedschaft. Auch die rasche Eingliederung, mittel- und osteuropäischer Staaten in den 90-er Jahren, entspricht diesem politischen Verständnis, weshalb mittlerweile 19 der 25 EU-Staaten am CERN beteiligt sind. Neben dem außenpolitischen Aspekt bringt die Größe der Organisation aber auch wirtschaftspolitische Effekte mit sich. Immerhin floss in den letzten vier Jahren ein Auftragsvolumen von knapp € 30 Mio., vorwiegend im Hoch-Technologie-Bereich, an österreichische Unternehmen. Obendrein nimmt die Mitgliedschaft auch in der Forschungspolitik einen bedeutenden Stellenwert ein. Zwar zählt die Kernphysik bzw. die Teilchenforschung nicht zu den Schwerpunkten des aktuellen Forschungs- und Innovationsplans, das Mitwirken an einer internationalen Forschungsorganisation von der Größe und dem wissenschaftlichen Renommee des CERN erweitert die Perspektiven einer kleinstrukturierten Forschungsgemeinschaft allerdings bedeutend. Noch dazu hat die Physik in Österreich, durch eine Vielzahl von erfolgreichen VertreterInnen, einen historisch bedingt hohen Stellenwert.

3.6 ILL (Institut Max von Laue – Paul Langevin)

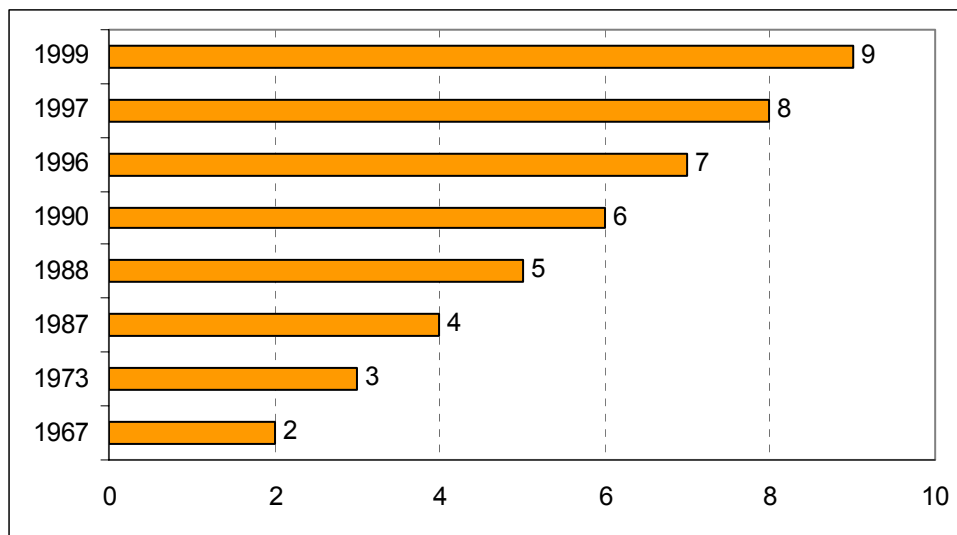
3.6.1 Mitgliedsländer

Gegründet wurde das Institut 1967 von Deutschland und Frankreich. Die beiden gelten, einschließlich dem sechs Jahre später beigetretenen Vereinigten Königreich, bis heute als einzige Vollmitglieder. Allen danach Aufgenommenen wird aufgrund der hohen Investitionskosten lediglich der Status einer assoziierten Partnerschaft eingeräumt. Die ersten Partner waren Spanien (1987), die Schweiz (1988) und Österreich (1990). Etwas später folgten noch Russland (1996), Italien (1997) und die Tschechische Republik (1999). Das ILL ist eine Gesellschaft nach französischem Privatrecht, deren Mitglieder die Stellung von Gesellschaftern einnehmen⁴⁴.

3.6.2 Zweck und Mission

Das Institut Max von Laue – Paul Langevin (ILL) stellt für die zivile Grundlagenforschung eine starke Neutronenquelle zur Verfügung. Mit dieser Reaktoranlage ist es möglich, Neutronenforschung zu betreiben, die sich besonders gut für Analysen der Struktur und Dynamik verschiedenster Materialien eignet. Das Forschungsinteresse überstreckt sich dabei über mehrere wissenschaftliche Disziplinen und reicht von Kernphysik und Chemie über Biowissenschaften bis hin zur Archäologie.

Abbildung 31: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer - ILL



Quelle: Institut Laue-Langevin

⁴⁴ Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland (2002): Faktenbericht Forschung 2002, S. 510

3.6.3 Organisation und Infrastruktur

Das ILL in Grenoble beschäftigt heute 427 Mitarbeiter (ca. 90% aus F, D, UK) und verfügt über ein Budget von € 63,8 Mio. Der Großteil des Budgets (84,8%) wird von den drei Gründungsländern bereitgestellt. Die assoziierten Partner steuern 13,17% bei, rund 2% können selbst erwirtschaftet werden. Die Nutzungszeiten der Anlage orientieren sich nach dem Budgetanteil des jeweiligen Landes. Nach Antragstellung erfolgt ein Peer Review, durchgeführt vom „Scientific Committee“. Die Akzeptanz der Anträge richtet sich nach wissenschaftlichen Leistungen, festgelegten Forschungsprioritäten und verfügbarer Nutzungszeit⁴⁵. Nichtmitglieder haben lediglich die Möglichkeit, in Kooperation mit Mitgliedern Zugang zu den Forschungseinrichtungen zu erhalten.

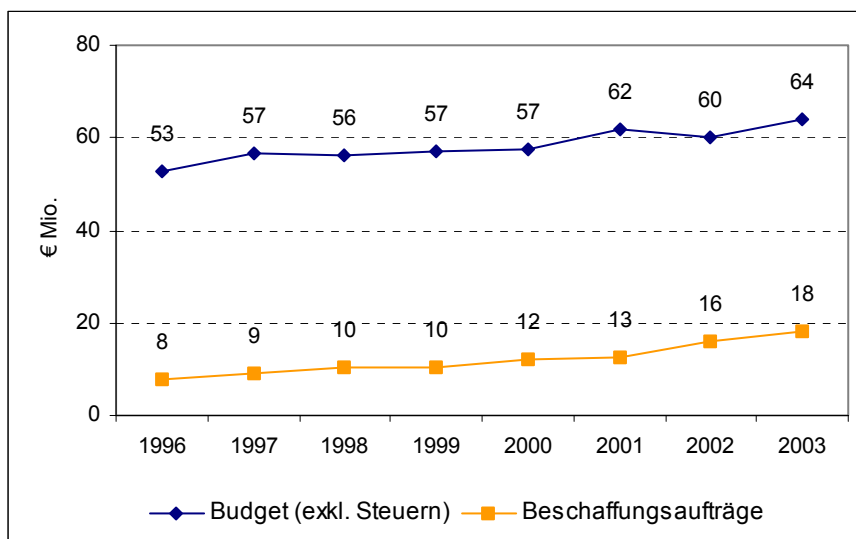
Finanzielle Rückflüsse, in Form von Aufträgen an Unternehmen der Mitgliedsländern, erfolgen nicht nach fix festgelegten Allokationsschlüsseln. Die Verteilungsstatistik der aktuellen Beschaffungsaufträge im Umfang von € 18,28 Mio., die nach Fertigstellung der Anlage nur noch Wartung und Qualitätsverbesserungen betreffen, weist Frankreich bereits 77,5% der Gesamtsumme zu. Der verbleibende Anteil verteilt sich auf andere Staaten einschließlich Deutschland und dem Vereinigten Königreich⁴⁶. Neben den Beschaffungen (knapp 30% des Budgets) zählen Personal (rund 55%) und Betriebskosten (rund 11%) zu den größten Ausgabenposten.

Mit der ebenfalls in Grenoble ansässigen ESRF besteht eine enge Zusammenarbeit, die sich in gemeinsam genutzten Infrastruktureinrichtungen (Bibliothek etc.) sowie in organisationsübergreifenden Projekten äußert. In diesem Zusammenhang ist die ebenfalls vorhandene Kooperation mit dem EMBL zu erwähnen, die für viele wissenschaftliche Projektteams eine wesentliche Ausdehnung der Forschungsmöglichkeiten mit sich bringt.

Der Hochflussreaktor mit einer Leistung von 57 MW ist bereits seit 1971 in Betrieb. Die in Reaktorzyklen von 50 Tagen strukturierte Betriebszeit wird prinzipiell 4,5mal im Jahr wiederholt. Zwischen 2003 und 2005 wird der Betrieb auf 3 Zyklen pro Jahr reduziert, um eine Modernisierung des gesamten Instrumentariums einzuleiten, die die weltweite Spitzenposition nachhaltig sicherstellt.

⁴⁵ siehe http://www.ill.fr/index_sc.html

⁴⁶ siehe http://www.ill.fr/index_ill.html

Abbildung 32: Entwicklung Budget und Beschaffungsaufträge (Mio. €) - ILL

Quelle: ILL, Annual Reports 1996 bis 2002

3.6.4 Leistungen

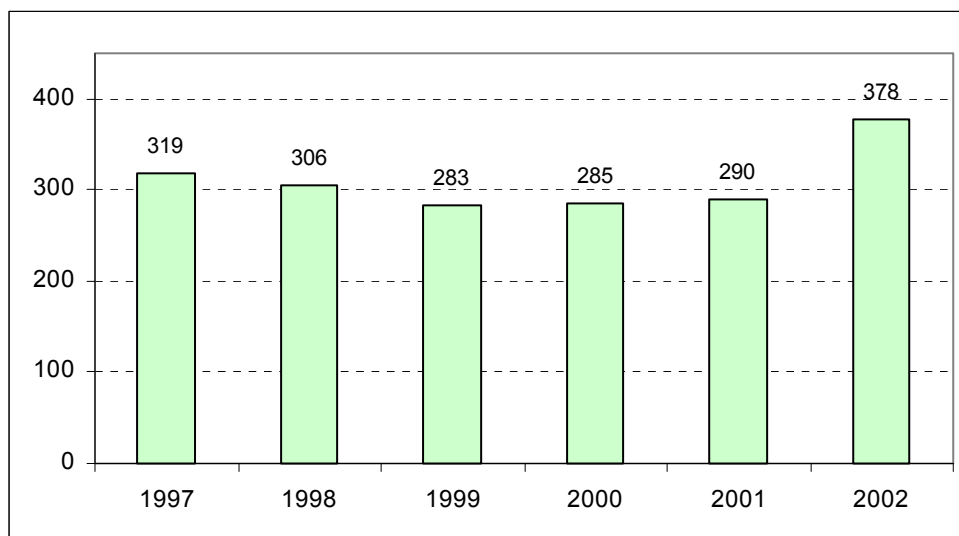
Die Neutronenforschung bietet für viele wissenschaftliche Disziplinen Anknüpfungspunkte, wie folgender Auszug⁴⁷ bedeutender wissenschaftlicher Leistungen der letzten Jahre zeigt:

- New insights into cellulose structure
- A new model of biological membrane
- A new tool to observe ultra-thin polymer films
- Reflections of novel glasses for faster electronics
- Explaining giant magnetoresistance
- New class of magnetic phase transition discovered
- Dropping neutron waves

Dementsprechend streuen auch die praktischen Anwendungsgebiete, die von der Analyse der Restspannung in Eisenbahnschienen über das Entwickeln von magnetischen Werkstoffen für das Speichern von Informationen bis hin zur Untersuchung der Eigenschaften von Lösungsmitteln reichen.

Jährlich veröffentlichen die wissenschaftlichen MitarbeiterInnen und Nutzer des ILL zwischen 200 und 400 Publikationen in wissenschaftlichen Journals.

⁴⁷ siehe http://www.ill.fr/Nina_00/AR_pop.pdf

Abbildung 33: Entwicklung der Publikationen am ILL

Quelle: ILL

3.6.5 Österreichische Beteiligung

Als dritter wissenschaftlicher Partner⁴⁸ nach Spanien und der Schweiz trat Österreich 1990 dem Institut Laue - Langevin (ILL) bei. Als wissenschaftliche Vertretung wurde die Akademie der Wissenschaften beauftragt, die 1999 gemeinsam mit den tschechischen Repräsentanten der Karls-Universität Prag, das Konsortium MENI (Middle European Neutron Initiative) gründete, das von diesem Zeitpunkt an als offizieller Assoziationspartner des ILL gilt. Der wesentliche Vorteil der Mitgliedschaft liegt im erleichterten Zugang österreichischer WissenschaftlerInnen, zu einer experimentell nutzbaren Neutronenquelle.

Die breite Palette an wissenschaftlichen Disziplinen, die die Neutronenquelle für Forschungszwecke nutzen können, impliziert ein ebenfalls weit gefächertes Spektrum an heimischen Forschungseinrichtungen, die Experimente am ILL durchführen. Seit 1999 nahmen WissenschaftlerInnen von der Technischen Universität Wien (Institut für experimentelle Physik, Institut für angewandte und technische Physik, Atominstitut der österreichischen Universitäten), von der Universität Wien (Institut für Materialphysik, Institut für Experimentalphysik, Institut für anorganische Chemie), von der Technischen Universität Graz (Institut für Werkstoffkunde), von der Universität Graz (Institut für physikalische Chemie), von der Montanuniversität Leoben (Institut für Metallkunde und Werkstoffprüfung, Institut für Mechanik), von der Universität Linz (Institut für experimentelle Physik,

⁴⁸ Mit Ausnahme der Gründungsländer und Eigentümer der Anlage Frankreich, Deutschland und dem Vereinigten Königreich, können später beigetretene Staaten nur noch den Status von wissenschaftlichen Partnern einnehmen, welche zwar Nutzungsrechte erhalten, aber keine Entscheidungs- und Managementfunktion ausüben können.

Institut für Halbleiterphysik⁴⁹) sowie von der Akademie der Wissenschaften (Erich-Schmid-Institut für Materialwissenschaften, Institut für Biophysik und Röntgenforschung, Institut für Mittelenergiephysik) an Experimenten am ILL teil⁵⁰.

In diesem Zusammenhang ist das Instrument S18, das die Gruppe um Univ. Prof. H. Rauch seit mehr als 20 Jahren am ILL betreibt, zu erwähnen. Dieses Messinstrument ist mittlerweile zur weltweit mit Abstand leistungsfähigsten Ultra-Kleinwinkelstreuanlage mit Neutronen geworden und wird durch das BMBWK separat zusatzfinanziert. Aufgrund seiner Komplexität wird es im normalen Userbetrieb kaum eingesetzt, und wird daher in der Nutzungsstatistik des ILL nicht berücksichtigt.

In der letzten vorliegende Auslastungsstatistik aus dem Jahr 2002, zeigt sich, dass rund drei Viertel aller Nutzungsanträge österreichischer Projektteams akzeptiert wurden. Das entspricht 1,4% der gesamten Nutzungszeit der Anlage, wie auch aus Tabelle 7 zu entnehmen ist.

Tabelle 7: Verteilung der beantragten und genehmigten Nutzungszeit 2002 - ILL

Country	Requested days	Requested %	Before national balance		After national balance	
			Allocated days	Allocated %	Allocated days	Allocated %
AUT	82.8	1.1	62.5	1.4	62.5	1.4
CH	238.4	3.2	151.3	3.3	151.6	3.4
CZ	69.3	0.9	35.2	0.8	37.7	0.8
D	1 869.7	25.1	1 045.9	23.1	1 056.5	23.5
E	369.8	5.0	235.6	5.2	235.2	5.2
F	1 772.0	23.8	1 158.2	25.6	1 168.8	26.0
GB	2 024.0	27.2	1 285.7	28.4	1 279.2	28.4
I	368.5	4.9	230.2	5.1	231.8	5.1
RUS	656.1	8.8	321.6	7.1	280.5	6.2
Total	7 450.8	100.0	4 526.0	100.0	4 503.8	100.0

Quelle: Institut Laue-Langevin; National Balance: For a proposal involving laboratories from more than one member country, the total number of days is divided amongst the collaborating countries, and weighted by the number of people for each country.

Der Anteil von 1,4% ist in den letzten Jahren leicht angestiegen (2001: 0,9%, 2000: 1,4% gemeinsam mit Cz), liegt aber weiterhin unter dem Budgetanteil von 2% (rund € 1,2 Mio.). Betrachtet man die Entwicklung der österreichischen Beteiligung im Zeitraum 1996 - 2003

⁴⁹ Am Institut für Halbleiterphysik der Universität Linz ist mit Prof. Günther Bauer, einer der meistzitierten Physiker weltweit aktiv, der auch am ILL bereits 9 Publikationen vorweist.

⁵⁰ Siehe <http://vitraill.ill.fr/cv/ReportFind0.jsp>

scheint sich die österreichische Ausnutzung des ILL bei ca. 1%⁵¹ der verfügbaren Strahlzeit einzupendeln. Nach Einschätzung des ILL - Ausschusses der OEAW und des MENI Konsortiums ist ein Anstieg des Nutzungsanteils in den nächsten Jahren zu erwarten⁵².

Ein weiterer Aspekt der österreichischen Beteiligung ist die bevorstehende Übersiedlung des von Univ. Prof. Rauch geführten Projektes VESTA⁵³ von der Spallationsquelle ISIS, UK an das ILL, von welcher eine massive Ausweitung der erforderlichen bzw. genehmigten Strahlzeiten österreichischer Wissenschaftler erwartet wird.

Was die österreichische Beteiligung bei wissenschaftlichen Publikationen betrifft, waren im Jahr 2002 von den insgesamt 378 ILL – Publikationen 11 mit österreichischen (Co-) Autoren. Das entspricht einem Prozentsatz von 2,9%⁵⁴, wobei die Publikationen, die sich aus Experimenten am S 18 ergeben haben, nicht berücksichtigt sind.

In welchem Umfang österreichische Unternehmen von Beschaffungsaufträgen des ILL profitieren konnten, ist nicht dokumentiert. Zwei österreichische Unternehmen (Lenzing AG, MCL – Materials Center Leoben) nahmen in den letzten fünf Jahren an Projektteams österreichischer Wissenschaftler teil.

Im Gegensatz zu anderen Forschungsorganisationen mit österreichischer Beteiligung ist die Zahl der europäischen Mitglieder beim ILL relativ gering. Von einem Kooperationsprojekt mit stark integrativem Charakter kann daher nicht gesprochen werden. In diesem Zusammenhang ist die dominante Stellung der drei Gründungsländer und insbesondere Frankreichs zu berücksichtigen. Besondere außenpolitische Bedeutung, kommt im Fall der österreichischen Mitgliedschaft, der engen Kooperation mit der Tschechischen Republik zu.

3.7 EFDA (European Fusion Development Agreement)

3.7.1 Mitgliedsländer

Das europäische Abkommen zur Entwicklung der Fusionsforschung (engl. "European Fusion Development Agreement", EFDA) wurde 1999 als Rahmenvertrag zwischen Euratom

⁵¹ ohne CRG - Instrument S18 (Prof. Rauch)

⁵² Die österreichische Beteiligung am ILL, Grenoble, Status Report 1996-2003, G. Badurek, E. Jericha, Dez. 2003

⁵³ Vienna Neutron Storage Appartus

⁵⁴ Die österreichische Beteiligung am ILL, Grenoble, Status Report 1996-2003, G. Badurek, E. Jericha, Dez. 2003.

und ihren Partnern (den Assoziationen) auf dem Gebiet der kontrollierten Kernfusion ins Leben gerufen. Das Abkommen galt ursprünglich nur bis 2002, wurde später aber bis 2004 verlängert, wobei weitere Verlängerungen möglich sind. Mitglieder des EFDA - Abkommens sind alle bisherigen 15 EU-Staaten sowie die assoziierten Partner Litauen, Rumänien, Schweiz, Tschechische Republik und Ungarn.

3.7.2 Zweck und Mission

Im Mittelpunkt steht die Absicht, die nationalen Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Fusion zusammenzulegen. Das Ziel ist, eine Möglichkeit zu finden, die kontrollierte Kernfusion als Energiequelle künftig nutzbar zu machen.

3.7.3 Organisation und Infrastruktur

Das EFDA - Abkommen untersteht einem leitenden Komitee ("Steering Committee"), das sich aus Repräsentanten aller Assoziationen zusammensetzt und die EFDA - Aktivitäten plant und beaufsichtigt. Neben dem EFDA "Steering Committee" kontrolliert das beratende Komitee ("Consultative Committee"), das spezifische Euratom Forschungs- und Trainingsprogramm auf dem Gebiet der Kernfusion. Finanziert wird die europäische Fusionsforschung derzeit über das sechste EU-Rahmenprogramm.

Die Forschungszusammenarbeit im Rahmen des EFDA - Abkommens erfolgt zwar grundsätzlich auf Projektbasis, durchgeführt von einzelnen WissenschaftlerInnen und Forschungsinstituten aller Assoziationspartner, die Integration in ein einheitliches europäisches Fusionsprogramm wird jedoch durch die zwei „Close Support Units (CSU)“ am Max-Planck-Institut in Garching (D) und im UKAEA - Laboratorium in Culham (GB) sichergestellt. Eine speziell konstruierte Anlage, der Joint European Torus (JET), ermöglicht zu dem erste physikalische Untersuchungen der Kernfusion. In einem nächsten Schritt soll die leistungstärkere internationale Fusionsanlage (ITER) die europäische Anlage JET ablösen.

3.7.4 Leistungen

Die europäische Fusionsforschung nimmt weltweit eine Vorreiterrolle ein. Die JET - Reaktoranlage ist die weltweit größte ihrer Art und gilt als Referenz für das kommende internationale Projekt ITER. Als wichtigste Meilensteine der letzten Jahre gelten der Weltrekord bei der Erzeugung von Fusionskraft (16 MW), die Beobachtung der Plasma - Selbsterhitzung durch Fusionsreaktionen sowie die Anwendung von Technologien für die Fernmanipulation von komplexen Operationen in der Reaktorkammer⁵⁵. Neben den Forschungsbemühungen, die Möglichkeiten von Kernfusion als Energiequelle nutzbar zu

⁵⁵ vgl. Schweizerisches Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (2001): Die Schweiz in internationalen Forschungsprogrammen und Forschungsorganisationen, S.17

machen, stellt der JET - Reaktor auch eine ideale Versuchsanlage für den Test von Wandmaterialien, Heizungs- und Diagnostikprototypen dar.

3.7.5 Österreichische Beteiligung

Im Rahmen der Bemühungen um eine europaweit koordinierte Fusionsforschung, nimmt Österreich wie alle anderen EU-Staaten auch, am EFDA - Abkommen teil. Als Vertragspartner für Österreich fungiert die Akademie der Wissenschaften, insbesondere die Assoziation ÖAW-EURATOM, die innerhalb des Abkommens die österreichischen Forschungsbeiträge koordiniert, deren Schwerpunkte auf Plasmaphysik, Fusionstechnologie und sozio - ökonomischen Aspekten⁵⁶ liegen.

Im Zentrum der europäischen Fusionsforschung steht derzeit die Vorbereitung auf das Internationale Projekt ITER, wo die europäischen Staaten eine Schlüsselrolle einnehmen. In diese Vorbereitungsphase sind auch eine beachtliche Zahl an österreichischen WissenschaftlerInnen involviert, die sowohl bei Experimenten in den derzeitigen Anlagen vorwiegend in Culham (UK) und Garching (D), als auch bei theoretischen Vorarbeiten für die ITER - Anlage mitwirken. Im Jahr 2003 waren 133 Personen im Rahmen des Fusionsforschungsprogramms tätig, der leichte Rückgang gegenüber der bisherigen Zahl von 150 ist durch die reduzierten Mittel für Fusionsforschung, im Vergleich zum 5. EU-Rahmenprogramm, zu erklären. Derzeit⁵⁷ leisten WissenschaftlerInnen von der Technischen Universität Wien (Atominstitut der österreichischen Universitäten, Institut für Allgemeine Physik, Institut für Experimentalphysik, Institut für Festkörperphysik), von der Universität Wien (Institut für Isotopenforschung und Kernphysik, Institut für Risikoforschung), von der Technischen Universität Graz (Institut für Theoretische Physik), von der Universität Innsbruck (Institut für theoretische Physik, Institut für Ionenphysik) sowie dem Forschungszentrum Seibersdorf und der Akademie der Wissenschaften (Erich-Schmid-Institut der Materialwissenschaften), Forschungsbeiträge im Rahmen der EFDA - Kooperation. Darüber hinaus sind österreichische Delegierte in allen Entscheidungsebenen⁵⁸ des EFDA - Abkommens vertreten.

Die europäische Fusionsforschung wird größtenteils über das 6. Europäische Rahmenprogramm finanziert. Für die österreichischen Forschungsleistungen entfällt dabei ein Fördervolumen von € 1,1 Mio. (2003)⁵⁹. An die JET - Anlage in Culham ist ein jährlicher Mitgliedsbeitrag von rund € 90.000 zu entrichten⁶⁰. Eine vertraglich festgelegte Summe für

⁵⁶ siehe <http://www.oeaw.ac.at/euratom/ziele.htm>

⁵⁷ vgl. Association Euratom-ÖAW (2004): Annual Report 2003

⁵⁸ Consultative Committee, Steering Committee, Scientific and Technical Advisory Committee und Administrative and Financial Advisory Committee

⁵⁹ Information von Frau Mag. Monika Fischer (ÖAW)

⁶⁰ Information von Frau Mag. Monika Fischer (ÖAW)

Beschaffungsaufträge an Unternehmen der Mitgliedsstaaten ist im Rahmen des EFDA - Abkommens nicht vorgesehen. Eine Zusammenarbeit mit zwei österreichischen Unternehmen (Böhler Edelstahl AG und Plansee AG) wird allerdings dokumentiert⁶¹. Darüber hinaus werden im Bereich der Fusionsforschung tätige Industriebetriebe laufend über neue Entwicklungen informiert⁶².

Die ratifizierten EURATOM-Verträge aller EU-Staaten sind bereits ein Grundstein für die europäische Zusammenarbeit. Die Europäische Kommission unterstützt darüber hinaus die Kooperation aus dem 6. EU-Rahmenprogramm, wodurch ein wesentlicher Anreiz für die Teilnahme am EFDA - Abkommen besteht. Durch die Einbindung weiterer europäischer Staaten hat das EFDA - Abkommen auch eine integrative Bedeutung für die Etablierung einer europäischen Wissenschafts- und Forschungsgemeinschaft. Obendrein nehmen die EFDA-Staaten im Hinblick auf die Vorbereitungen zu einer internationalen Kooperation von noch größerer Dimension, mit Staaten wie den USA, Japan, VR China und Russland, eine Schlüsselposition ein, die sich durch die bisherigen wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der experimentellen Fusionsforschung rechtfertigt. Für Österreich im speziellen zählt das Forschungsfeld der Fusionsforschung zwar nicht unbedingt zu den Kernzielen des nationalen Forschungsplans, durch die europäische Kooperation besteht allerdings auch für kleinere Länder die Möglichkeit an „Large-Scale“-Projekten, wie Energiegewinnung durch Kernfusionsreaktoren teilzunehmen.

3.8 ESRF (European Synchrotron Radiation Facility)

3.8.1 Mitgliedsländer

Die Gründung der European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble geht auf den Abschluss eines internationalen Abkommens im Jahr 1988 zurück. Die Gründungsmitglieder Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz, Spanien, Vereinigtes Königreich sowie die Konsortien BENESYNC (Belgien und Niederlande) und NORDSYNC (Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden) gelten bis heute als einzige Vollmitglieder der Organisation. Die später beigetretenen Staaten Israel, Portugal, Polen sowie Österreich und das Konsortium CENTRALSINC (Tschechische Republik und Ungarn) nehmen den Status von wissenschaftlichen Partnern ein. Die ESRF ist eine Gesellschaft nach französischem Privatrecht, die Mitglieder nehmen die Stellung von Gesellschaftern ein⁶³.

⁶¹ siehe <http://www.jet.efda.org/pages/welcome/austrian.html>

⁶² als Vermittler fungiert „The Committee on Fusion Industry (CFI)“, siehe <http://www.efda.org/>

⁶³ Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland (2002): Faktenbericht Forschung 2002, S. 510

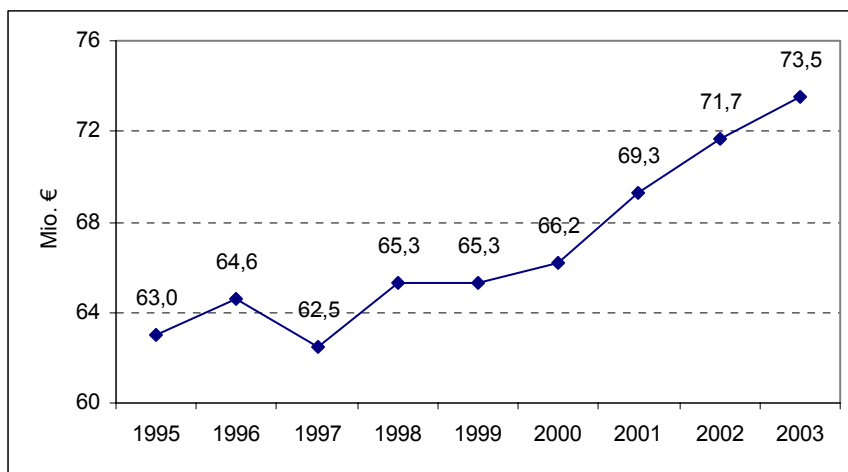
3.8.2 Zweck und Mission

Die Errichtung und der Betrieb eines Elektronenspeicherrings, welcher Röntgenstrahlen mit bisher unerreichter Energie, Intensität und Genauigkeit zur Verfügung stellt.

3.8.3 Organisation und Infrastruktur

Bereits 1994 konnten die ersten Strahllinien in Betrieb genommen werden. Seit 1998 gilt die Anlage mit 30 Linien als vollständig betriebsfähig, wobei mehr als 500 Angestellte die auswärtigen Nutzer bei den Experimenten unterstützen. Das aktuelle Budget beträgt rund € 73 Mio., wobei der Anteil von Frankreich und Deutschland mehr als die Hälfte beträgt.

Abbildung 34: Entwicklung des Budgets der ESRF in Mio. €⁶⁴



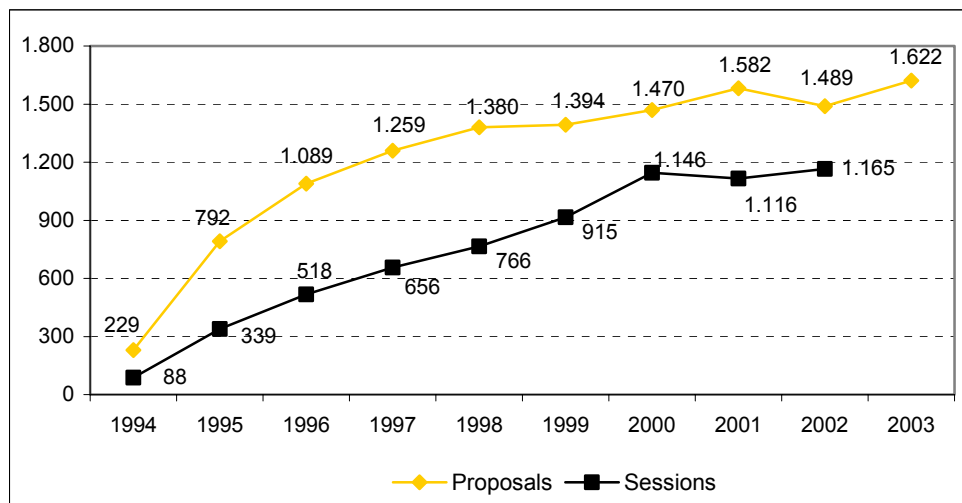
Quelle: ESRF - Annual Reports

Als weltweit einzigartige Synchrotronstrahlungsquelle zeichnet sich die ESRF vor allem durch eine hohe Verfügbarkeit aus. Jährlich sind 5600 Stunden nutzbar, wobei die Gerätezeit nach qualitativen Kriterien vergeben wird. Für eine durchschnittliche Nutzungszeit von drei Tagen, treffen mehr als 1600 Bewerbungen pro Jahr bei der ESRF ein, wobei bislang rund zwei Drittel davon akzeptiert wurden⁶⁵. Neben der Betreuung der externen Forschungsteams, ist die Belegschaft am Standort mit der permanenten Effizienzsteigerung und Wartung der Anlage betraut.

⁶⁴ Für 1995 bis 1999 gilt 1 FF = 0,152449 €.

⁶⁵ siehe

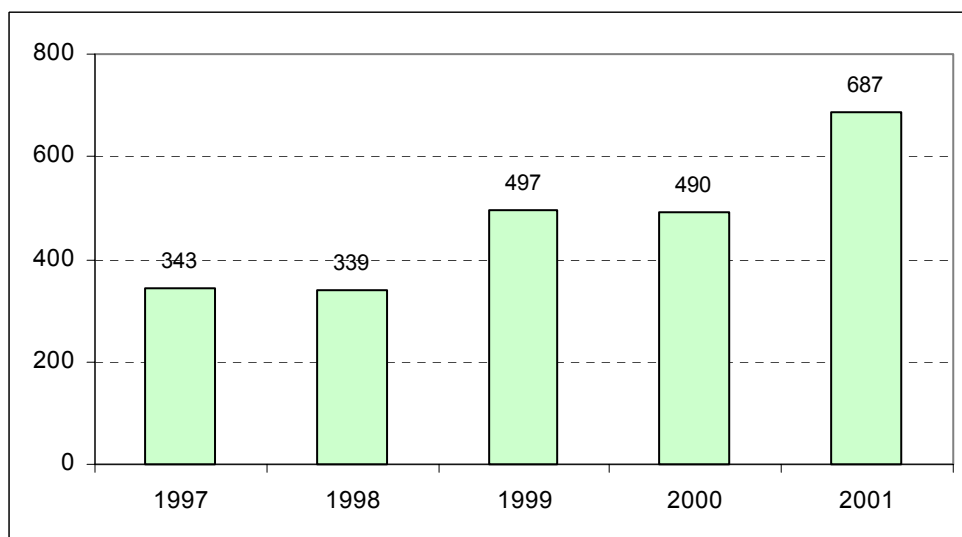
<http://www.esrf.fr/UsersAndScience/Publications/Highlights/2003/FactsFigures/FactsFigs03/>

Abbildung 35: Entwicklung Anzahl Nutzungsanträge und genehmigte Nutzungen – ESRF

Quelle: ESRF – Annual Reports

3.8.4 Leistungen

Die Zahl der wissenschaftlichen Disziplinen die Interesse an Forschungsergebnissen der ESRF haben, ist groß und reicht von der Festkörperphysik über die Molekularbiologie bis hin zu Materialwissenschaften, Archäologie und Medizin. Als praktische Anwendungsbeispiele können Materialanalysen und die Qualitätssicherung bei Legierungen ebenso herangezogen werden, wie medizinische Diagnose- und Therapieverfahren oder die Messung von Umweltbelastungen.

Abbildung 36: Entwicklung Anzahl Publikationen - ESRF

Quelle: ESRF

Mit fast 700 Publikationen⁶⁶ erreichten die WissenschaftlerInnen, die Experimente am ESRF - Synchrotron durchführten, einen neuen Höchstwert.

3.8.5 Österreichische Beteiligung

Drei Jahre nach der vollständigen Inbetriebnahme aller Anlageneinrichtungen trat Österreich 2001 der ESRF bei. Österreichischer Vertreter an der ESRF ist die Akademie der Wissenschaften, die den Status eines assoziierten Partners⁶⁷ einnimmt. Die Vorteile einer Mitgliedschaft, wenngleich Österreich kein Vollmitglied ist, liegen in der verbesserten Nutzungsmöglichkeit der Synchrotronstrahlungsanlage. Darüber hinaus bietet die ESRF auch Aus- und Weiterbildungsprogramme (Doctoral and Postdoctoral training) an, die vorwiegend von WissenschaftlerInnen aus den Mitgliedsländern in Anspruch genommen werden. Die Nutzungsgenehmigung der Strahlungsquelle erfolgt nach einem qualitativen Auswahlverfahren. Zweimal jährlich haben interessierte Projektteams die Möglichkeit, Nutzungsanträge einzureichen, die ein Fachkomitee nach wissenschaftlicher Qualität und technischer Umsetzbarkeit reiht⁶⁸. Seit Beginn 2002 haben österreichische WissenschaftlerInnen 740,45 Schichten (à 8 Stunden) beantragt, wovon eine Nutzungszeit von 278,38 Schichten genehmigt wurde (das entspricht einem Anteil von 37,6% der Anträge)⁶⁹. Betrachtet man die Entwicklung des Anteils in den Jahren 2003 und 2004 ergibt sich ein durchschnittlicher österreichischer Nutzungsanteil von 1,7%⁷⁰. In dieser Zeit partizipierten die österreichischen Wissenschaftler an insgesamt 420 Schichten (à 8 Stunden).

Synchrotronforschung gilt als Querschnittswissenschaft, die relevante Ergebnisse für viele Disziplinen (Mikrobiologie, Chemie, Physik, Medizin etc.) bereitstellt. Dementsprechend breit gestreut sind auch die wissenschaftlichen Institute, die an Experimenten interessiert sind. Beispielsweise führten 2003 WissenschaftlerInnen von der Universität Linz (Institut für Halbleiter und Festkörperphysik), von der Montanuniversität Leoben (Institut für Metallphysik), von der Technischen Universität Graz (Institut für Solid State Physik), von der Technischen Universität Wien (Institut für Werkstoffkunde und Materialprüfung) von der Universität Wien (Institut für Zoologie, Institut für Materialphysik) sowie der Akademie der Wissenschaften (Erich-Schmid-Institut für Materialwissenschaften, Institut für Biophysik und Röntgenforschung) Experimente an der ESRF durch. Ohne Mitgliedschaft ist die

⁶⁶ Publikationen in wissenschaftlichen Journals, Büchern und Konferenzbeiträgen.

⁶⁷ Assoziierte Partner haben im Gegensatz zu Vollmitglieder, in Management- und Wissenschaftskomitees nur Beobachterstatus, ansonsten jedoch die selben Zugangsrechte.

⁶⁸ siehe <http://www.esrf.fr/UsersAndScience/UserGuide/Applying/>

⁶⁹ laut Informationen von Karl Witte (Assistant to the Director General - ESRF)

⁷⁰ 2003/1: 1,9%; 2003/2: 1,2%; 2004/1: 1,3%; 2004/2: 2,4% (Auskunft Dr. Weselka (BMBWK) bzw. Univ. Prof. Bauer (Uni Linz))

Teilnahme an Experimenten nur in Kooperation mit Mitgliedsstaaten bzw. bei hervorragenden wissenschaftlichen Perspektiven möglich⁷¹.

Direkt vor Ort sind derzeit keine österreichischen WissenschaftlerInnen beschäftigt oder in einem Ausbildungsprogramm involviert. Dennoch veröffentlichten österreichische WissenschaftlerInnen seit 2003 20 Artikel in wissenschaftlichen Journals in Zusammenhang mit Experimenten am ESRF - Speicherring.

Voraussetzung der Teilnahme an der ESRF sind finanzielle Beiträge, die zum Teil sehr stark differieren. Der Mindestbeitrag von Vollmitgliedern beträgt 4%, für assoziierte Partner 1% aller Beiträge. Derzeit erfüllt Österreich diese Mindestanforderungen der assoziierten Mitgliedschaft mit jährlichen Zahlungen von € 0,72 Mio. (ca. 1%)⁷². In der Vorbereitungszeit zum Beitritt stellte das BMBWK den nationalen Forschungseinrichtungen € 1,72 Mio.⁷³ als Impulsmittel zur Verfügung.

Im Gegensatz zu großen Forschungsorganisationen wie CERN und ESA, sind bei der ESRF keine garantierten Rückflüsse an Mitgliedsstaaten, etwa in Form von Beschaffungsaufträgen, vorgesehen. Bei vielen industriellen Unternehmen entsteht durch das breite Anwendungsspektrum des Speicherrings ein Interesse die Anlage zu nutzen. Teilweise in Kooperation mit WissenschaftlerInnen, in vielen Fällen werden aber auch Nutzungszeiten gekauft. Informationen über die Teilnahme österreichischer Unternehmen liegen aus Geheimhaltungsgründen nicht vor.

Neben dem wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten hat die Mitgliedschaft Österreichs an einer Forschungsorganisation wie der ESRF auch eine politische Dimension. Die Organisationsschwerpunkte stimmen mit den Prioritäten des nationalen Forschungsprogramms überein, denn jene Wissenschaftsfelder, die Forschung an der ESRF betreiben, sind in den nationalen FTI-Schwerpunkten⁷⁴ Life Sciences und Nano- und Mikrotechnologie wiederzufinden.

⁷¹ siehe <http://www.esrf.fr/UsersAndScience/UserGuide/Applying/Non-ContractingCountries/>

⁷² siehe <http://www.esrf.fr/UsersAndScience/Publications/Highlights/2003/FactsFigures/>

⁷³ vgl. Austrian Council (2002): Tätigkeitsbericht 2001, S. 15

⁷⁴ vgl. Austrian Council (2002): Nationaler Forschungs- und Innovationsplan, S. 38

3.9 ECT*⁷⁵ (European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas)

3.9.1 Mitgliedsländer

Das ECT* wurde 1992 aufgrund einer Initiative europäischer NuklearwissenschaftlerInnen gegründet. Das ECT* nimmt die rechtliche Stellung eines institutionellen Mitglieds der NuPECC⁷⁶ ein. Als Mitgliedsländer, die auch gemeinsam das Finanzkomitee des ECT* leiten, gelten Deutschland, Frankreich und Italien. Mit Belgien, Dänemark, Finnland, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Spanien, Tschechische Rep. und dem Vereinigten Königreich bestehen bilaterale Abkommen.

3.9.2 Zweck und Mission

Das ECT* versteht sich als europäisches Zentrum für theoretische Forschungen in der Nuklearphysik. Im Mittelpunkt steht der wissenschaftliche Austausch sowie die Aus- und Weiterbildung durch international anerkannte Wissenschaftler auf dem Gebiet der theoretischen Nuklearphysik.

3.9.3 Organisation und Infrastruktur

Das ECT* am Standort Trentino besteht derzeit aus 20 Mitarbeitern und ist bestrebt ein europäisches Netzwerk innerhalb der Forschungsgemeinschaft Nuklearphysik zu etablieren. Mit einem Budget von € 1,2 Mio., das neben den Beiträgen der Mitgliedsländern durch Mittel der EU und vor allem durch das Institut Trentino di Cultura (ITC) gefördert wird, koordiniert das ECT* Projektkooperationen, Workshops und nicht zuletzt eine postgraduale Ausbildung (Marie-Curie Fellowships etc.).

Das ECT* wird geleitet von einem Aufsichtsrat, zusammengesetzt aus sechs bis neun WissenschaftlerInnen. Das NuPECC entsendet ein Aufsichtsratsmitglied, die restlichen werden aus den Vorschlägen eines Expertengremiums⁷⁷ gebildet. Der Aufsichtsrat beschließt die wissenschaftlichen Programme, das jährliche Budget und personelle Entscheidungen. Darüber hinaus bestimmt der Aufsichtsrat den Direktor, der das ECT* nach außen repräsentiert und Vorschläge für wissenschaftliche Programme, personelle Veränderungen und Kostenplanungen dem Aufsichtsrat unterbreitet.

Der Standort Trentino bietet Einrichtungen mit Lehrsälen und Labors sowie einer umfangreichen Bibliothek ein Umfeld, das sowohl für den wissenschaftlichen Nachwuchs, als auch für internationale Fachkonferenzen geeignet ist.

⁷⁵ „*“ ist fixer Bestandteil des Eigennamens: ECT*

⁷⁶ NuPECC ist die ESF Associated Nuclear Physics European Collaboration Committee, eine wissenschaftliche Kooperation von NuklearwissenschaftlerInnen innerhalb der European Science Foundation.

⁷⁷ Body of Associates setzt sich aus WissenschaftlerInnen im Themenfeld der Nuklearphysik zusammen, die zustimmen in diesem Gremium mitzuwirken.

3.9.4 Leistungen

2002 bot das ECT* 30 Seminare und Vorlesungen zu aktuellen Fragestellungen der theoretischen Nuklearphysik (Eigenschaften von instabilen und exotischen Atomkernen, nuclear collective motion, hadron structure, chiral perturbation theory etc.) an, die mehr als 500 Besucher nutzten. Darüber hinaus besuchten 14 Teilnehmer das Ausbildungsprogramm. Neben den Veranstaltungen, veröffentlichten die wissenschaftlichen Mitarbeiter 2002 am ECT* 56 Publikationen.

3.9.5 Österreichische Beteiligung

1999 ist die Österreichische Physikalische Gesellschaft an das BMBWK mit dem Ersuchen herangetreten, den österreichischen Beitritt zu ECT* zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurde von 2000 - 2002, insgesamt 3 Jahre lang, der jährlichen Mitgliedsbeitrag in der Höhe von €15.000 gezahlt und die fachlich zuständigen Wissenschaftler aufgefordert, den Beitritt oder die Assoziation mit ECT* vorzubereiten, was jedoch nicht geschehen ist. Österreich war also nie Mitglied in ECT*⁷⁸.

Im Vorbereitungszeitraum 2000 bis 2002 waren österreichische WissenschaftlerInnen weder auf organisatorischer Ebene (Aufsichtsrat, Direktor) noch als wissenschaftliche Mitarbeiter tätig oder nahmen an einem Ausbildungsprogramm teil.

3.10 IIASA (International Institute for Applied System Analysis)

Der Forschungsbereich der IIASA ist die interdisziplinäre Forschung umweltbezogener, technologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Themenkreise in Zusammenhang mit Fragen der ökologischen Nachhaltigkeit und der menschlichen Dimension der globalen Veränderung.

3.10.1 Mitgliedsländer

Die heutigen Mitgliedsländer sind: USA, Österreich, Finnland, Japan, Niederlande, Norwegen, Russland, Schweden, Deutschland, China, Tschechische Republik, Ungarn, Slowakei, Ukraine, Polen, Ägypten, Estland. Die Anzahl der Mitgliedsländer ist seit 1995 mit 17 gleich geblieben, jedoch sind Italien sowie Kanada inzwischen ausgeschieden, Bulgarien sowie Kasachstan werden als assoziierte Mitglieder geführt, während die Länder Ägypten, Estland, China und Norwegen hinzugekommen sind. Die Anzahl der Gründungsmitgliedsländer des Jahres 1972 lag bei 12.

⁷⁸ Information vom BMBWK (Dr. Stoklaska)

3.10.2 Zweck und Mission

Als wichtigste Aufgabe der Organisation wurde im Gründungsjahr 1972 definiert, eine wissenschaftliche Brückenfunktion zwischen dem sogenannten Osten und dem Westen zu übernehmen. Die interdisziplinäre Forschungstätigkeit konzentrierte sich auf die Themen Energie, Bevölkerung, Wasserreserven, Ökologie und Technologie sowie Methodik und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft. Mit dem Wegfall der „Cold War“ Strukturen erfolgte eine Neuausrichtung der Organisation. In der „Agenda for the Third Decade“ (1991) wurden drei neue zentrale Forschungsschwerpunkte festgelegt: die globale Umweltveränderung, die globalen ökologischen und technologischen Veränderungen und die Systemmethodik zur Analyse weltweiter Belange. Im Jahr 2000 wurde die strategische Ausrichtung für das kommende Jahrtausend in dem langfristigen Plan „IIASA enters the twenty-first century“ fixiert. Drei Forschungsschwerpunkte wurden festgelegt: Energie und Technologie, Bevölkerung und Gesellschaft, Umwelt und Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen.

3.10.3 Organisation und Infrastruktur

Das jährliche Budget der Organisation liegt bei € 10,2 Mio. (2002)⁷⁹, welches sich zu 69% aus den Beiträgen der Mitgliedsländer und zu 30% aus Sponsoring und 1% aus Kapitalanlage zusammensetzt. Die Höhe der Länderbeiträge wird nach den sogenannten Beitragskategorien ermittelt⁸⁰.

3.10.4 Leistungen

Durchschnittlich in der IIASA werden pro wissenschaftlich Beschäftigtem und Jahr 1,4 „peer reviewed“ Papers publiziert.

3.10.5 Die österreichische Beteiligung

Der finanzielle Mitgliedsbeitrag Österreichs war von 1995 bis 2001 8 Mio. ATS. Dies entspricht den im Jahr 2002 und 2003 geleisteten Zahlungen von € 581.383. 2004 erfolgte eine allgemeine Erhöhung der Beiträge, sodass der österreichische Beitrag sich nun bei € 600.000 befindet. Andere Geldflüsse (Investitionsablösen, zusätzliche nationale Förderbeträge), die mit der Mitgliedschaft in Zusammenhang stehen, existieren nicht. Bezogen auf das Gesamtbudget der Organisation im Jahr 2002 beträgt der Budgetanteil Österreichs ca. 7%.

⁷⁹ Außenpolitischer Bericht 2002, BmaA, S.345:Wien als Sitz internationaler Organisationen, Budget und Ausgaben internationaler Organisationen 2002

⁸⁰ Die Entwicklung der Beitragskategorien und der Vorgangsweise bei der Einstufung werden im IIASA - Council (-Rat) behandelt.

Einen unmittelbaren wirtschaftlichen Nutzen in Form von Aufträgen an österreichische Unternehmen durch den Bau von Gebäuden und / oder die Entwicklung von Geräte gibt es nicht. Es gibt jedoch einen mittelbaren wirtschaftlichen Nutzen durch die Tatsache, dass der Sitz der Organisation in Österreich ist⁸¹.

Im Jahr 1995 waren 118 wissenschaftliche Mitarbeiter in der Organisation tätig, davon waren 20 österreichischer Herkunft. Das entspricht einem Anteil von ca. 17%. Dieser Anteil ist gestiegen, wenn man die Anzahl der Beschäftigten im Jahr 2002 in der Höhe von 92 bei gleichbleibender Anzahl österreichischer Beschäftigter betrachtet. Dies entspricht nun einem Anteil von ca. 21%.

3.11 CISM (Centre International des Sciences Mechaniques)

Der Forschungsbereich sind die mechanische Wissenschaft und das Maschinenbauwesen.

3.11.1 Mitgliedsländer

Griechenland, Italien, Spanien, Ungarn, Deutschland, Frankreich, Österreich, Niederlande, Polen, England, Kroatien, Restjugoslawien. Das Sitzland der Organisation ist Italien.

3.11.2 Zweck und Mission

Als Mission der Organisation wurde im Gründungsjahr 1968 definiert, den Austausch des Fachwissens auf dem Forschungsbereich des Maschinenbauwesens bzw. ganz allgemein in den mechanischen Wissenschaften sowie im Bereich der interdisziplinären Forschungsgebiete der Robotik, der Biomechanik und der Umwelttechnik zu fördern. Die Hauptaufgabe ist die Organisation von Kursen, Seminaren, Tagungen und Workshops, die den Wissenschaftlern die Möglichkeit bieten sollen, sich auszutauschen. Es werden auch Weiterbildungsmöglichkeiten für Techniker aus der Industrie angeboten.

3.11.3 Organisation und Infrastruktur

Es gibt einen allgemeinen Rat, der die langfristige Strategie der Organisation vorgibt. Darüber gibt es das Gremium der Finanzen („board of directors“) und einen wissenschaftlichen Rat, der das jährliche Programm der wissenschaftlichen Aktivitäten koordiniert.

⁸¹ Es entstehen wirtschaftliche Rückflüsse durch die Beschaffungsvorgänge des IIASA, die in Österreich erfolgen, aber auch durch den Umstand, dass von den IIASA Angestellten ein Großteil der Gehälter für Ausgaben wie Miete, Lebenshaltung, Reisen, Kauf von Konsumgütern, in Österreich ausgeben werden.

3.11.4 Leistungen

Im Durchschnitt nehmen jährlich 314 Teilnehmer an den Advanced Courses teil, wobei die Teilnahme nicht auf die Mitgliedsländer beschränkt ist. Für Teilnehmer aus Mitgliedsländern entfällt jedoch die Teilnahmegebühr, sodass der überwiegende Teil aus Mitgliedsländern stammt. Seit Bestehen der Organisation wurden mehr als 350 wissenschaftliche Texte publiziert (8 Publikationen 2003, 6 Publikationen 2002). 1973 wurde ein eigenes Journal namens „Mechanics Research Communications“ gegründet.

3.11.5 Österreichische Beteiligung

Die Entwicklung des jährlichen Mitgliedsbeitrags Österreichs hat sich wie in der folgenden Tabelle dargestellt entwickelt.

Tabelle 8: Entwicklung des Mitgliedbeitrags (€) - CISM

Jahr	österreichischer Beitrag (€)
1998	14.544
1999	14.592
2000	14.535
2001	14.557
2002	15.000

Quelle: BMVIT

Drei Österreicher sind im wissenschaftlichen Rat vertreten. Im Zeitraum 1998 bis 2002 kamen durchschnittlich 17 Kursteilnehmer und zwei Vortragende pro Jahr aus Österreich.

3.12 ESO (European Southern Observatory)

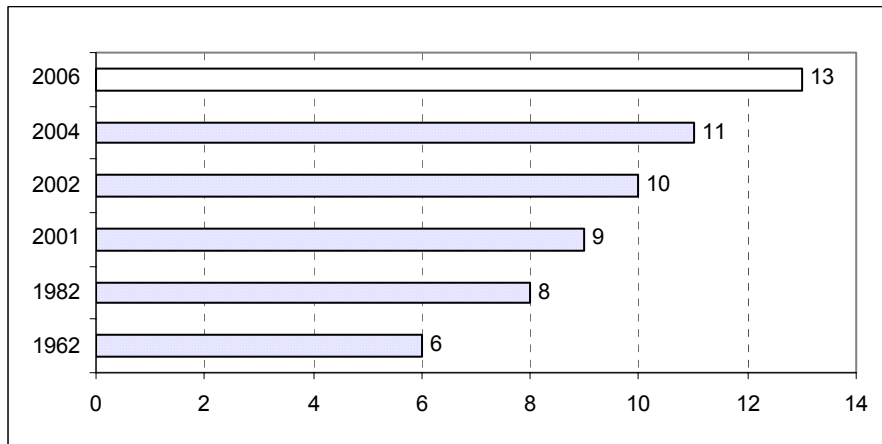
Der Forschungsbereich der ESO umfasst die Astronomie und Astrophysik. Die Hauptgebiete der Forschung sind: das Sonnensystem, das Milchstraßensystem, die Extragalaktik und die Kosmologie. Dies wird durch die Bereitstellung des weltweit größten Observatoriums zur Erforschung unseres Universums ermöglicht. Die Entwicklung und der Bau von immer größeren Teleskopen und den dazugehörigen wissenschaftlichen Instrumenten gestatten einen immer tieferen Blick in das Weltall und damit auch auf die Entstehungsgeschichte unseres eigenen Planeten. Dies wurde durch die großen Fortschritte in der Teleskop-, Instrumenten- und Computertechnologie ermöglicht.

3.12.1 Mitgliedsländer

Die heutigen Mitgliedsländer sind: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Portugal, Schweden, Schweiz. Die Gründung der Organisation geht auf das Jahr 1962 zurück, als von sechs Ländern (Belgien, Deutschland, Dänemark, Frankreich, Niederlande, Schweden) ein internationaler Vertrag unterzeichnet wurde. Seit dem Jahr 1995 ist die Anzahl der beigetretenen Länder um 3 gestie-

gen: Portugal wurde nach einem 10-Jahres-Abkommen 2001 Vollmitglied. England ist 2002 beigetreten. Als 11. Mitglied reihte sich mit Beginn des Jahres 2004 Finnland ein. Offizielle Beitrittsverhandlungen werden bereits mit Spanien und Griechenland geführt. Seit der Gründung der Organisation ist kein Mitglied ausgetreten.

Abbildung 37: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer - ESO



Quelle: ESO

3.12.2 Zweck und Mission

Die ursprüngliche Mission von ESO, auf der südlichen Halbkugel ein Observatorium, ausgestattet mit leistungsfähigen Instrumenten zu bauen und zu betreiben, um damit die Zusammenarbeit der europäischen astronomischen Forschung zu organisieren und zu fördern, gilt im wesentlichen noch heute. Das Ziel war und ist mit Hilfe terrestrischer Teleskope und anderer Instrumente das astronomische Wissen zu vergrößern. Gleichzeitig gelang es damit ein Gegengewicht zur Weltmacht „USA“ auf dem Gebiet der Astronomie herzustellen. Bereits 1969 wurde das erste Observatorium in Chile, La Silla, in Betrieb genommen. Heute betreibt ESO das weltgrößte Observatorium.

3.12.3 Organisation und Infrastruktur

Rechtsstellung: internationale Organisation (Völkerrechtssubjekt, Regierungsübereinkommen 1962)

Der Hauptsitz der Organisation befindet sich in der Nähe von München (Garching). Hier sind die Generaldirektion, die Verwaltung und die Projektdirektionen (Teleskope, Instrumente) untergebracht. Darüber hinaus ist hier auch die gemeinsam mit ESA betriebene Koordinationsstelle für das Weltraumteleskop Hubble.

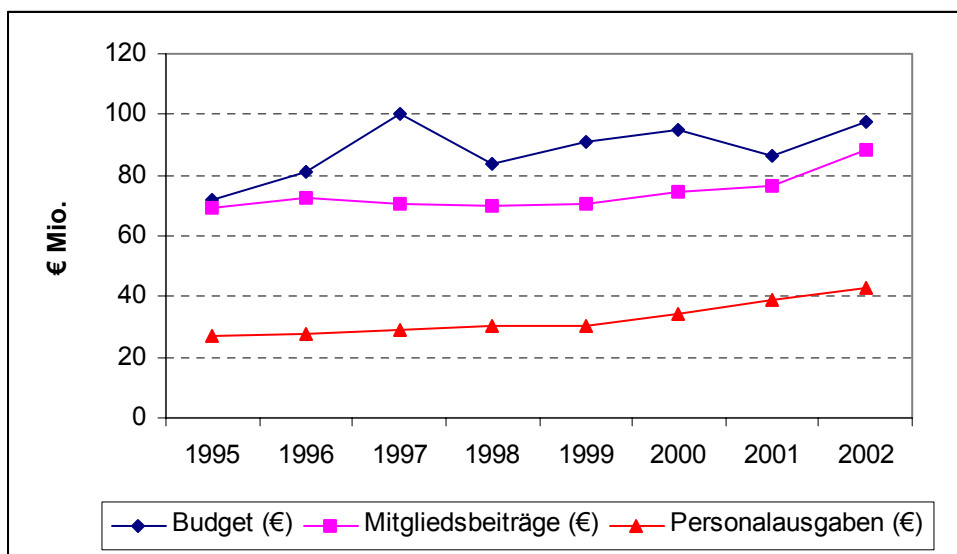
Die Observatorien befinden sich in Chile: In La Silla sind zwölf optische Teleskope mit einem Durchmesser von bis zu 3,6m situiert. In Paranal findet man das VLT (Very Large

Telescope) bestehend aus vier identischen Teleskopen mit Spiegeln von 8,2m. In Atacama: wird an einem der größten Projekte der astronomischen Forschung (ALMA) gearbeitet.

Das oberste Organ der Organisationen ist der Rat mit Vertretern aller Mitgliedsstaaten. Länder in offiziellen Beitrittsverhandlungen nehmen bis zum Abschluss der Verhandlungen im Rat einen Beobachterstatus ein.

Das Budget wird von den Mitgliedstaaten jeweils in der Höhe des BSP-Schlüssels ermittelten Beitragsprozentsatzes zur Verfügung gestellt. Vom Gesamtbudget der ESO, welches jährlich bei ca. € 100 Mio. liegt, wird ungefähr die Hälfte in Form von Aufträgen ausgegeben (€ 46 Mio.). Die andere Hälfte dient zur Abdeckung des laufenden Betriebs in Deutschland und Chile. Die folgende Abbildung stellt die Entwicklung des Budgets, der Mitgliedsbeiträge und der Personalausgaben seit 1995 dar. Der Anteil der Personalausgaben am Gesamtbudget hat sich von 1995 von 37% auf 44% im Jahr 2002 erhöht.

Abbildung 38: Entwicklung Budget, Mitgliedsbeiträge und Personalausgaben (Mio. €)- ESO



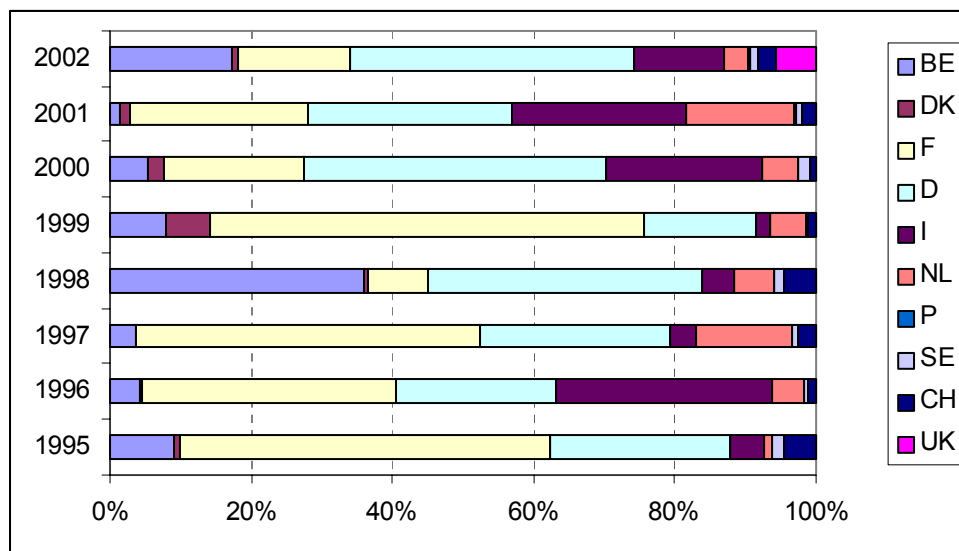
Quelle: ESO

Die Beschaffungspolitik der ESO legt fest, dass es keine garantierten Mindestrückflüsse an die Mitgliedsländer gibt wie dies beispielsweise bei ESA der Fall ist. In der Regel tritt die ESO selbst immer als Generalunternehmer auf und vergibt eher kleinerer Teilprojekte. Dies hat zur Folge, dass verstärkt KMUs zum Einsatz kommen. Die Ausschreibungsgrenze liegt bei € 1.000. Grundsätzlich können auch Unternehmen aus Nichtmitglieds-länder Lieferanten werden, allerdings muss ihr Angebot 10% unter dem Bestbieter der Mitgliedsländer liegen. Das bedeutet de facto, dass es für Nichtmitglieds-länder sehr unwahrscheinlich ist, einen Auftrag der ESO zu bekommen.

Die Anzahl der vergebenen Aufträge 2002 lag in Summe bei 5.878. Davon entfielen 3.486 auf europäische Unternehmen und 2.392 auf Unternehmen in Chile. Der Gesamtwert der Beschaffungen lag bei € 46 Mio. €. Die wertmäßig größten Aufträge ergingen an Belgien, Deutschland, Italien, USA, Frankreich, Chile. Die wertmäßige Aufteilung nach Nationen in Prozent stellt sich wie folgt dar: 40% Deutschland, 17% Belgien, 15% Frankreich, 13% Italien.

Die Entwicklung der nationalen Verteilung bzgl. der wirtschaftlichen Rückflüsse ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Dominierend sind Frankreich und Deutschland. Der Anteil Belgiens zeichnet sich durch eine starke Variabilität aus: das Minimum lag bei 1,35% im Jahr 2001 und das Maximum bei 36,07% im Jahr 1998. Ähnlich verhält es sich mit Italien (Minimum 3,8% (1997), Maximum 30,69% (1996)). Der durchschnittliche prozentuale wirtschaftliche Rückfluss liegt für die Schweiz - als typisches Beispiel eines kleinen Mitgliedslandes - ohne größere Schwankungsbreite bei 2,57%. In der Schweizer Evaluierung aus dem Jahr 1998 wird festgestellt, dass der Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse klein ist, und dass es besonderer Bemühungen von Seiten der Schweizer Behörden und der ESO bedarf, um diesen zu erhöhen. Nichtsdestoweniger wird ein System der garantierten Rückflüsse von Seiten der Schweiz abgelehnt⁸². Auch im Jahr 2001 war der Schweizer Anteil am ESO Budget 5,21%⁸³ und der Schweizer Anteil an wirtschaftlichen Rückflüssen 1,89%⁸⁴.

Abbildung 39: Entwicklung der nationalen Verteilung wirtschaftlicher Rückflüsse (%) - ESO



Quelle: ESO

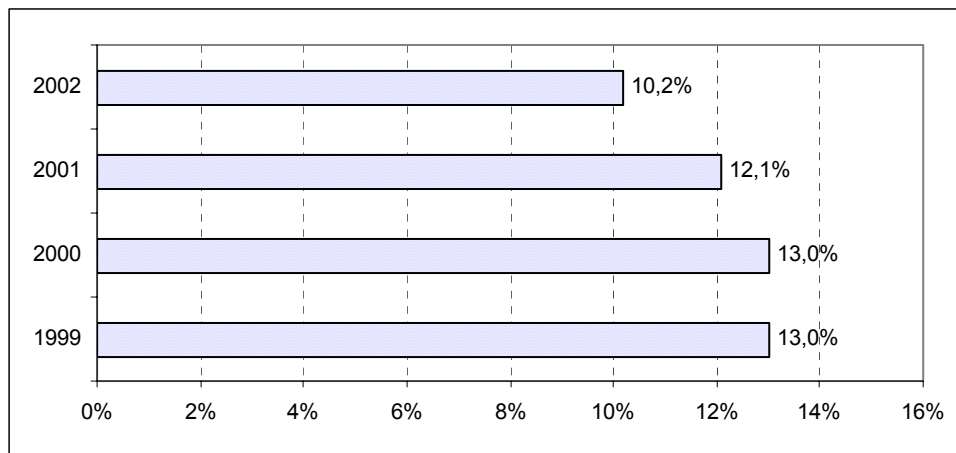
⁸² Evaluation de la Participation suisse à l'organisation européenne pour la recherche en astronomie (ESO), Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, 1998

⁸³ Die Schweiz in internationalen Forschungsprogrammen und Forschungsorganisationen, Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, 2001

⁸⁴ ESO – Annual Report 2001

Insgesamt sind 480 Personen bei ESO beschäftigt, wobei 160 zu den lokalen Beschäftigten in Chile gehören. Die restlichen 320 sind internationale Mitarbeiter in Deutschland und Chile. Die Hälfte davon hat technische Positionen inne, ungefähr ein Viertel sind wissenschaftliche Mitarbeiter. Ungefähr 10% der internationalen Mitarbeiter sind aus Nichtmitgliedsländern. Die Möglichkeit als Forscher aus einem Nichtmitgliedsland, auch mit ausgezeichneter wissenschaftlicher Kompetenz, Beobachtungszeiten genehmigt zu bekommen, wird wie die folgende Abbildung zeigt immer schwieriger. Jährlich werden 15 Stipendien vergeben, welche allerdings ausschließlich StudentInnen aus Mitgliedsländern zugänglich sind.

Abbildung 40: Entwicklung Anteil internationaler Mitarbeiter Nichtmitgliedsstaaten (%) -ESO



Quelle: ESO

3.12.4 Leistungen

Durch die ESO wird der europäischen Astronomie eine möglichst leistungs- und wettbewerbsfähige Infrastruktur (Teleskope, Instrumente) zur Verfügung gestellt. Sie stellt damit einen wesentlichen Stützpfeiler der europäischen Astronomie dar. Die Entwicklung und der Bau dieser Infrastruktur sind kostenintensiv, langfristig und im Bereich der Hochleistungstechnologie anzusiedeln. Als Faustregel für Teleskope gilt: eine Dekade Planung, eine Dekade Errichtung, fünf Dekaden Betrieb. Herausragende Leistungen von ESO in der Hochleistungstechnologie sind:

- VLT/VLTI ist das weltweit stärkste optische Teleskop und zeichnet sich darüber hinaus durch seinen interferometrischen Modus aus, mit dem eine außergewöhnlich feine Winkelauflösung erreicht werden kann.
- ALMA ist das Synonym für eine neue Generation von Radioteleskopen, welches ESO in Kollaboration mit den USA entwickelt. Auch Japan und Kanada haben Interesse bekundet. ALMA wird aus 64 Antennen von 12 Metern bestehen und für Messungen zwischen 70 und 900 GHz geeignet sein. Damit soll erstmals auch eine räumliche Auflösung möglich sein. Die Errichtung der ersten Teleskope ist für

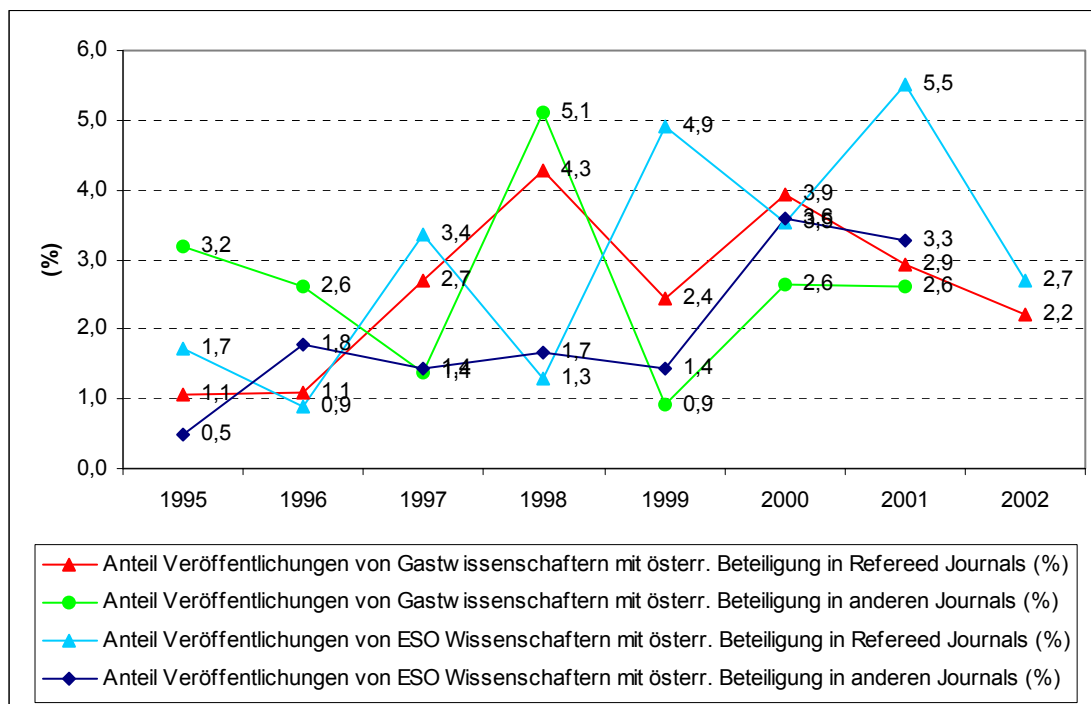
2004 geplant, 2006 soll es bereits einen Probetrieb geben und der Vollbetrieb wird 2010 erreicht.

- OWL wird ein optisch/infrarotes Teleskop der 100 Meter Klasse sein, das durch seine Größe herausragt, wofür bereits Konzeptstudien durchgeführt werden. Damit wird es möglich sein, erdähnliche Planeten mittels Direktabbildung zu entdecken, falls es sie gibt.

Erst durch diese leistungsfähige Infrastruktur werden wissenschaftliche Spitzenleistungen möglich, die hauptsächlich durch die Gast-Astronomen der Mitgliedsländer, aber auch vom wissenschaftlichen Personal der ESO, Stipendiaten und Studenten, geleistet werden. Sie umfassen sämtliche Bereiche der modernen Astrophysik. Pro Jahr gehen beim ESO Komitee für Beobachtungsprogramme durchschnittlich 1300 Anträge auf Beobachtungszeiten ein. Viele davon sind auch von Astronomen aus Nichtmitgliedsstaaten. Die Bewertung der Anträge erfolgt ausschließlich nach wissenschaftlichen Kriterien.

Ungefähr 300 Publikationen pro Jahr werden von den direkt bei der ESO Beschäftigten veröffentlicht. Weitere 300 Publikationen entstehen durch die Gastastronomen, welche die Infrastruktur von ESO nützen. Der durchschnittliche Anteil von Publikationen mit österreichischer Beteiligung schwankt zwischen 2,5% und 3%⁸⁵. Die Entwicklung dieses Anteils seit 1995 ist in der folgenden Graphik dargestellt⁸⁶

Abbildung 41: Entwicklung Anteil Publikationen mit österreichischer Beteiligung (%) - ESO



Quelle: ESO

⁸⁵ Der jetzige Publikationsanteil als ESO Nichtmitglied liegt im Durchschnitt höher als der jährliche Mitgliedsbeitrag auf BIP Basis wäre (1,94 laut EUROSTAT, 2003).

⁸⁶ Im Jahr 2002 wurde die Systematik zur Statistik der Veröffentlichungen geändert; deshalb fehlen für dieses Jahr zwei Werte.

3.12.5 Aspekte einer möglichen Mitgliedschaft Österreichs

3.12.5.1 Kosten

Die Mitgliedschaft Österreichs an ESO ist mit beträchtlichen Kosten verbunden. Neben dem jährlichen Mitgliedsbeitrag von ca. € 2,5 Mio. ist eine Investitionsabläse in Form einer Einmalzahlung in der Höhe von ca. € 16,4 Mio. zu erwarten⁸⁷.

3.12.5.2 Wissenschaftliche Aspekte

ESO betreibt das weltgrößte Observatorium und ist in seiner infrastrukturellen Ausstattung und wissenschaftlichen Leistung weltweit einzigartig. In der finnischen Evaluierung wurde festgestellt: „ESO is a potent organization, which runs the most comprehensive collection of optical telescopes in the world, and will soon start the most powerful millimetre wave telescope project ever“⁸⁸.

Die wissenschaftliche Homepage Österreichs besitzt die fachliche Kapazität und ist bei einem Beitritt sofort in der Lage ist, sich des Wissens und der Instrumente von ESO zu bedienen⁸⁹.

Die Astronomie blickt in Österreich auf eine lange akademische Tradition zurück. An drei Universitäten (Innsbruck, Graz, Wien) gibt es Institute. Die Zahl der Planstellen beträgt 28 Planstellen, wobei 4 davon ordentliche Professuren sind. Auch wenn es keine außer-universitäre Forschung gibt, sind in Summe 70 Personen in der astronomischen Forschung tätig. Die Forschungsschwerpunkte liegen derzeit in der stellaren Astrophysik und in der Extragalaktik. Die durchschnittliche jährliche Absolventenzahl liegt bei 14. Die durchschnittliche Publikationszahl pro Jahr und österreichischen Wissenschaftler liegt bei 1,0⁹⁰, welche mit internationalen Publikationszahlen vergleichbar ist⁹¹. Dies entspricht internationalen Vergleichszahlen.

Obgleich die österreichische Astronomie selbst in der instrumentellen Ausstattung nur auf sehr kleine Teleskope zurückgreifen kann und der Zugang zu Infrastruktur, die dem heutigen „state of the art“ entspricht, nur über Kooperationen erfolgen kann, ist die fachliche Kompetenz der österreichischen Gruppe so groß, dass sie es schafft, durch-

⁸⁷ exakte Zahlen werden erst bei Aufnahme offizieller Verhandlungen bekannt.

⁸⁸ Evaluation of Finnish Astronomy, March 2000. Academy of Finland. Page 35

⁸⁹ Auszug aus Stellungnahme von drei externen Experten, Univ. Prof. Bender (D), Univ. Prof. Christensen-Dalsgaard (DK), Univ. Prof. Gustafsson (SE), 2002: Conclusion: „.... that the Austrian Astronomy is ready to take the responsibility and the benefit from ESO membership...“.

⁹⁰ 0,8 (2000), 1,1 (2001) 1,0 (2002), 1,0 (2003): Auskunft von Prof. Hron

⁹¹ H. A. Abt (2002): What factors determine astronomical factors productivity ?“we found that the number of papers per astronomer in four countries (UK, US, JPN, ESO) or regions has remained constant within 9% in the last 30 years. Mean of papers in National Journals per year per IAU Member = 0,85 ($\pm 0,1$)”

schnittlich 40 Beobachtungsnächte auf Mittelklasseteleskopen der ESO genehmigt zu bekommen⁹².

Auch wenn die Astronomie und die Astrophysik im nationalen Forschungsplan nicht als strategische Themen höchster Priorität aufscheinen, so haben sie trotzdem indirekt durch ihre Impulse auf andere Forschungs- und Technologiebereiche einen Bezug zu den Themen mit höchster Priorität. In diesem Zusammenhang ist auch der Bereich IKT⁹³ zu erwähnen. Das Beobachten des Universums mit Teleskopen führt zu sehr großen Datenmengen, die gespeichert und weiterverarbeitet werden müssen. Dazu sind Hochleistungsrechner notwendig, aber auch die entsprechende Softwareentwicklung (z. B. schnelle Datennetze, Systeme zur Datenarchivierung, etc.).

Besonders erwähnenswert sind auch die Ausbildungsmöglichkeiten bei ESO. Mit einem Beitritt würden sich die Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten signifikant verbessern, da österreichische Studenten dann die Chance auf ein ESO Stipendium hätten, welches ausschließlich Studenten aus Mitgliedsländern vorbehalten ist. Durch die Mitgliedschaft würde sich bezüglich Ausbildungsmöglichkeiten nicht nur die Anzahl⁹⁴ sondern auch die Einzigartigkeit der erworbenen Fähigkeiten erhöhen. Dies hätte auch positive Auswirkungen auf die Attraktivität der Ausbildung bei den Studenten. Abgesehen von den Stipendien eröffnet eine ESO Mitgliedschaft besonders für den Forschernachwuchs ganz neue Möglichkeiten der wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit anderen Ländern. Auch ein neues Forschungsfeld würde sich durch die Mitgliedschaft ergeben: die experimentelle Astrophysik, die sich mit dem astronomischen Instrumentenbau beschäftigt, und bis jetzt in Österreich nicht behandelt wurde. All diese Punkte hätten auch eine Folgewirkung auf den nationalen (wie auch europäischen) Forschungsraum, der so für die zukünftigen Wissenschaftler und Forscher interessant bliebe.

Weiters gibt es eine enge wissenschaftliche Verflechtung zwischen erdgebundener Astronomie und Weltraumastronomie. Eine Mitgliedschaft bei ESO würde auch zu einer Stärkung der Teilnahme in astronomischen Forschungsprogrammen der ESA führen.

3.12.5.3 Wirtschaftliche Aspekte

Die ESO entwickelt Spitzentechnologie. Der langfristige Technologiebedarf der ESO liegt in den Bereichen: Optik, Elektronik, Software und Computertechnologie, Mechanik und Produktion/Produktionsverfahren. Das Potential österreichischer Unternehmen ist durchaus vorhanden und mit den Erfahrungen aus der ESA-Mitgliedschaft ist bei einer Mitglied-

⁹² bereits bei Mittelklasseteleskopen (4 m) liegt der Überbuchungsfaktor zwischen 2 und 4.

⁹³ Nationaler Forschungsplan, Rat für Forschung und Technologieentwicklung 2002, S. 45

⁹⁴ die österreichische Fach Community schätzt die Zahl möglicher österreichischer Stipendiaten auf 2-3 pro Jahr

schaft zu erwarten, dass die österreichische „science based industry“⁹⁵ substantielle Beiträge leisten kann. Besonders im Bereich Prototypenbau und maßgeschneiderte Produktionsverfahren ist ein Nachfrageimpuls durch ESO zu erwarten⁹⁶.

Ein spezifisches Merkmal von ESO ist auch, dass 10% des jährlichen Investitionsaufwandes für Machbarkeitsstudien ausgegeben wird. Dies ist mit einem Technologie- und Innovationsimpuls verknüpft. Begünstigend wirkt auch die Tatsache, dass die Beschaffungspolitik von ESO die Teilung von Beschaffungsaufträgen in überschaubare Teile⁹⁷ vorsieht, was wiederum KMUs begünstigt und damit auch der österreichischen Wirtschaftsstruktur entgegenkommt. Die ESO - Beschaffungsstrategie sieht vor, dass Aufträge nur dann an Unternehmen aus Nichtmitgliedsländern gehen, wenn sie 10% unter dem Preis des Bestbieters eines Mitgliedslandes liegen⁹⁸, wodurch es (gleich wie bei ESA und CERN) „nur“ eine Konkurrenz mit Unternehmen aus Mitgliedsländern gibt.

Ergänzend zu bemerken ist allerdings, dass die zwei größten Projekte (ALMA und OWL) bereits soweit fortgeschritten sind, dass, vor allem was ALMA betrifft, fast alle Aufträge bereits vergeben sind, und was OWL betrifft, nur noch dann eine Chance für wirtschaftliche Rückflüsse besteht, wenn der Beitritt im Herbst 2004 erfolgt.

3.12.5.4 Managementspezifische Aspekte

ESO hat derzeit elf Mitglieder. Zwei weitere Länder befinden sich in offiziellen Verhandlungen, sodass man davon ausgehen kann dass Österreich, wenn es sich dazu entschließt, das 14. Mitgliedsland würde.

Wichtige strategische Entscheidungen werden im ESO - Rat in Deutschland getroffen. Dieser besteht aus je einem Regierungsabgeordneten und einem wissenschaftlichen Repräsentanten pro Mitgliedsland und einem Generaldirektor. Jedes ESO Mitglied hat gleiches Stimmgewicht, obgleich sich dies bei steigender Mitgliederzahl auch bereits in absehbarer Zeit ändern kann. Nichtsdestoweniger müssen die am stärksten zum Budget beitragenden Länder bei wichtigen technologischen und wissenschaftlichen Entscheidungen zustimmen.

Was das Personal betrifft, so kommen mehr als 50% der internationalen Mitarbeiter aus den drei größten Mitgliedsstaaten Frankreich, Deutschland und Italien.

⁹⁵ Potentielle Kandidaten sind ca. 50 Institutionen; davon 10 Universitätsinstitute, 6 Forschungsinstitute, 17 KMUs, 19 Großunternehmen, 6 Universitäts-Spin Offs

⁹⁶ ÖAG², Technopolis GmbH (2003): Vorbereitung des Beitritts zum ESO – Erhebung und Bewertung der Perspektiven und Potenziale für Forschung, Bildung, Technologie, Innovation und Wirtschaft“, S. 45

⁹⁷ ab einem Beschaffungsvolumen von € 1.000 wird ausgeschrieben

⁹⁸ In der Schweizer Evaluierung zur Mitgliedschaft bei ESO aus dem Jahr 1998 wird festgestellt, dass es für kleine Mitgliedsländer angesichts der ESO Beschaffungspolitik sehr schwer ist, Aufträge zu akquirieren und dass es besonderer Bemühungen von Seiten der Schweizer Behörden bedarf, um diese Situation zu verbessern. Nichtsdestotrotz lehnt die Schweiz aus Kostengründen eine Rückflussgarantie ab.

Der Horizont bezüglich Strategieentwicklung ist aufgrund der Tatsache, dass die Entwicklung der Instrumente Dekaden lang dauert, sehr langfristig zu sehen.

Angeichts der vorliegenden Organisationsstruktur ist der Gestaltungsraum bzw. der Einfluss Österreichs bei strategischen Entscheidungen der Organisation als begrenzt einzuschätzen. Unterstützend wirkt hier die relative Stärke der österreichischen astronomischen Community.

Um eine Mitgliedschaft optimal auch in wirtschaftlichen Aspekten nützen zu können, werden weitere Investitionen, wie z. B. eine Anlaufstelle für die österreichischen Unternehmen, notwendig sein. Da es diese bereits für ESA gibt, wäre es sinnvoll, dieselbe auch für ESO Angelegenheiten zu nützen. Die wissenschaftliche Kommunikationsaufgabe wie auch die Öffentlichkeitsarbeit könnte in der österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik angesiedelt werden.

3.12.5.5 Gesellschaftspolitische Aspekte

Das Forschungsgebiet der Astronomie und Astrophysik hat einen großen Widerhall in der Bevölkerung und liefert einen großen Beitrag zum „public understanding of science and technology“. Die Fragen nach dem Universum und nach der Entstehung unseres eigenen Planeten sind untrennbar mit der Menschheit an sich verbunden. Die Astronomie beschäftigt sich mit der unbekannten Welt, die uns umgibt, und hilft uns damit auch, ein besseres Verständnis für die Erde als Lebensraum zu bekommen. Das große öffentliche Interesse für dieses Gebiet zeigen die 66,4 Mio. Zugriffe pro Jahr auf die ESO Homepage. Auch in der medialen Berichterstattung gibt es eine interessante Relation: während die Astronomie nur 1% der Fördermittel der gesamten Naturwissenschaften bezieht, sind 10% aller in den Medien verwendeten Bilder, dem Gebiet der Astronomie zu zuordnen.

Die gesellschaftspolitische Wertigkeit der Astronomie wird auch durch den Stellenwert im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Union unterstrichen, welches ein neues europäisches astronomisches Projekt namens RadioNet mit € 12 Mio. über fünf Jahre ausstattet. Die Astronomie gehört zu den Naturwissenschaften. Sie ist eine moderne High Tech Wissenschaft der extremen Bedingungen. Sie beschäftigt sich mit den größten Entfernungen, höchsten Temperaturen, den stärksten elektrischen und magnetischen Feldern, sowie den höchsten und niedrigsten Dichten. Astronomie hat nicht nur eine Folgewirkung auf die naturwissenschaftlichen Ausbildungsrichtungen, in dem sie als „Einstiegsdroge“ wirkt, sondern auch auf die technischen Ausbildungsrichtungen, deren Attraktivität sie durch herausfordernde Aufgaben im Instrumentenbau, der Computer- und Softwareentwicklung etc. erhöht. Lediglich ein Viertel der mit der Studienrichtung Astronomie beginnenden StudentInnen bleibt auch in Astronomie. Ein großer Teil des Rests wandert zu anderen naturwissenschaftlichen oder technischen Fachgebieten ab.

Österreich liegt in Bereich der Akademikerquote in den technisch-naturwissenschaftlichen Studienrichtungen im EU Vergleich deutlich unter dem Durchschnitt. Es gibt politische Bemühungen, bei den StudienanfängerInnen die technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungsrichtungen anziehender zu gestalten. Das Fachgebiet Astronomie könnte hier gezielt -ähnlich wie in den USA - als Zugpferd für die technischen Wissenschaften und Naturwissenschaften in der akademischen Ausbildung dienen.

Die forschungspolitische Bedeutung zeigt sich auch in der Vergabe des Nobelpreises für Physik des Jahres 2002, welcher an drei Wissenschaftler für Arbeiten in der Astrophysik ging.

3.12.5.6 Außenpolitischer Aspekt

Seit ungefähr zwanzig Jahren wird seitens der österreichischen Politik eine Mitgliedschaft bei ESO erwogen⁹⁹. Weder wurden von politischer Seite offizielle Beitrittsverhandlungen aufgenommen, noch wurde der wissenschaftlichen Community ein eindeutiges „nein“ hinsichtlich einer österreichischen Mitgliedschaft kundgetan, welches die Chance einer Neuorientierung (z. B. Gemini Observatory, Hawaii) beinhaltet hätte. Von Seiten der österreichischen Astronomen wird die fachliche bzw. wissenschaftliche Beziehung zu anderen Ländern zum jetzigen Zeitpunkt durchaus als kritisch angesehen¹⁰⁰.

3.12.5.7 Wissenschaftliche Konsequenzen eines Nichtbeitritts

Für die astronomische Fach Community bedeutet ein Nichtbeitritt zu ESO eine völlige Neuorientierung, da sie getragen von einem politischen Hoffnungsschimmer jahrzehntelang ihre Bemühungen in Richtung ESO – Beitritt fokussierte. Ein Nichtbeitritt hat nicht nur zur Folge, dass der Zugang zur Hochleistungsinfrastruktur fehlt, sondern dass auch Zeit für mögliche Alternativen (wie z.B. das Gemini Observatory, Hawaii) sowohl auf politischer als auch wissenschaftlicher Seite ungenutzt vertan wurde.

Eine international wettbewerbsfähige Astronomie erfordert den Zugang zu Hochleistungsinfrastruktur. Überlegungen eines infrastrukturellen Alleingangs können aufgrund der Kosten von vornherein ausgeschlossen werden. Spitzenastronomie ist auf wenige große Sternwarten konzentriert. Selbst Großbritannien, welches sehr lange ganz bewusst an einer Insellösung festgehalten hat und zu einer astronomischen Großmacht zählt, ent-

⁹⁹ bereits zu Zeiten des Vorgängers von Dr. Weselka, Ministerialrat Reiter, wurde ein möglicher ESO Beitritt diskutiert; aktuell: Finanzierung der Studie „Vorbereitung des Beitritts zum ESO – Erhebung und Bewertung der Perspektiven und Potenziale für Forschung, Bildung, Technologie, Innovation und Wirtschaft (2003)“ durch BMBWK.

¹⁰⁰ Beispielsweise sind derzeit zwei Studentships mit österreichischen StudentInnen (Satiage, Garching) besetzt, obwohl ESO Stipendien StudentInnen aus Mitgliedsländern vorbehalten sind.

schloss sich auch aufgrund der zu langfristig zu erwartenden Kostenentwicklung zu einer Mitgliedschaft¹⁰¹.

Während man sich die österreichische Astronomie zuletzt durchaus erfolgreich auf Nischenbereiche in der astronomischen Forschung konzentriert hat, verschwindet diese Perspektive durch die Tatsache, dass man als Nichtmitgliedsstaat seit kurzem keinen Zugang mehr zur ESO Datenbank hat. Bis vor einigen Jahren hatte man auch als Nichtmitgliedsland die Möglichkeit, auf das umfangreiche Daten- und Bildmaterial der an den ESO Sternwarten getätigten Beobachtungen für wissenschaftliche Publikationen zurückzugreifen.

Ein Verlust der Attraktivität in der Ausbildung ohne den Zugang von Hochleistungsinfrastruktur ist nur bedingt zu erwarten, da im Zuge der Entwicklung des europäischen Forschungsraumes die in Europa kleinteilige Forschungsstruktur langfristig nicht aufrecht zu erhalten sein wird. Was die österreichische Planstellensituation betrifft, ist zu berücksichtigen, dass in den nächsten 4 bis 7 Jahren von den 28 Planstellen 10 zu besetzen sein werden. Bei deren Ausschreibung bzw. Besetzung kann das Vorhandensein eines österreichischen Zugangs zu einer Hochleistungsinfrastruktur in einzelnen Fällen eine wichtige Rolle spielen¹⁰².

¹⁰¹ Should we join ESO? in *Astronomy & Geophysics*, Volume 41, August 2000, Eric Priest

¹⁰² Bereits bei der Besetzung der Innsbrucker Professur (Univ. Prof. S. Schindler) war der in Aussicht gestellte ESO Beitritt ein wesentliches Thema der Berufungsverhandlungen.

4 Kosten - Nutzen Analyse

Den Kosten einer Mitgliedschaft stehen vielfältige, meist schwer quantifizierbare Nutzen gegenüber. Der Wert einer Einbindung in ein internationales Netzwerk kann nur schwer bzw. gar nicht gemessen werden. Die folgenden Abschnitte versuchen, die Organisationen bzw. die österreichische Mitgliedschaft durch verschiedene Blickwinkel zu betrachten, um ein möglichst umfassendes Bild zu bekommen:

Der erste Abschnitt beinhaltet eine zusammenfassende graphische Darstellung der ausgewählten Organisationen nach den wichtigsten Eigenschaften (geographische Zuordnung, Budgetgröße, Personalgröße, etc.).

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit dem nationalen Forschungsplan, den Ausgaben für Mitgliedsbeiträge im Rahmen der gesamten F&E Ausgaben und einem Vergleich mit ausgewählten Ländern.

Der Abschnitt 3.3 vergleicht die Mitgliedschaften Österreichs, in dem die jährlichen Mitgliedsbeiträge als Kosten und verschiedene Kennzahlen bezüglich Humanressourcen, wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Rückflüsse als Nutzen angesetzt werden, die dann ähnlich einer klassischen Kosten-Nutzen Analyse einander gegenübergestellt werden. Während die Analyse in Abschnitt 3.3 eine Momentaufnahme anhand aktueller Daten darstellt, wird in Abschnitt 3.4 die Entwicklung der Mitgliedschaften im Zeitraum 1995-2002 anhand der bereits im voran gegangenen Kapitel eingeführten Kennzahlen dargestellt.

In Abschnitt 3.5 erfolgt für die Kenngröße „Humanressourcen“ eine Zusammenführung des Ansatzes aus Abschnitt 3.3 und Abschnitt 3.4, indem eine Entwicklung des Kosten-Nutzen Verhältnisses nachgezeichnet wird.

Abschnitt 3.6 beschäftigt sich mit der Identifikation einflussreicher Faktoren, d.h. aus der Menge bekannter Merkmale werden jene herausgefiltert, die einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg einer österreichischen Mitgliedschaft beitragen. Verwendet wird dafür das Logit Modell.

Das folgende Kapitel geht der Frage nach, ob es einen quantifizierbaren Vorteil für das Sitzland einer internationalen forschungsrelevanten Organisation („Sitzland – Bias“) gibt. Mit Hilfe eines linearen Modells wird die Vermutung überprüft, ob Sitzländer überproportional durch die Anwesenheit der internationalen Organisation profitieren oder nicht.

In Abschnitt 3.8 wurde ein Indikator für die Dynamik der ausgewählten Organisationen gebildet, woraus ein Ranking derselben abgeleitet wurde.

Schließlich wurde in Kapitel 3.9 eine Strukturanalyse auf Basis eines Clusterverfahrens durchgeführt. Als Ergebnis werden ähnliche Gruppen von Organisationen identifiziert, welches zur Einschätzung der Performance in ESO herangezogen werden kann.

4.1 Allgemeines zu den Organisationen

Die Organisationen unterscheiden sich nicht nur von ihrer Größe hinsichtlich Budget und Personal (vgl. Tabelle 9 bzw. Tabelle 10), sondern auch von ihrer Rechtsstellung: ESA, CERN, ESO, EMBL und EMBC sind internationale Organisationen auf Basis eines Regierungsübereinkommens bzw. einer Staatenkonvention, teilweise mit Völkerrechtssubjekt. ESRF und ILL sind Gesellschaften nach französischem Privatrecht.

Die Tabelle 9 ordnet die Organisationen hinsichtlich ihres jährlich verfügbaren Budgets. Daraus ergeben sich drei Gruppen: die budgetstärksten Organisationen sind ESA, CERN, EUMETSAT und EFDA, die mit ihren Budgets deutlich über € 100 Mio. liegen (Gruppe A). Die Gruppe B umfasst Organisationen, deren Budgets unter € 100 Mio. und über € 50 Mio. € liegen. Gruppe C kennzeichnet die Organisationen mit deutlich geringeren Budgets.

Tabelle 9: Anordnung der Organisationen nach Budgetgröße (€ Mio.)

	Organisation	Budget (€ Mio.)
Gruppe A	ESA	2.852
	CERN	740
	EUMETSAT	289
	EFDA¹⁰³	150
Gruppe B	ESO	97,8
	ESRF	71,7
	ILL	63,8
	EMBL	59,5
Gruppe C	EMBC	11,7
	IIASA	10,2
	CISM	1,5
	ECT*	1,2

Quelle: ESA, CERN, EUMETSAT, ESO, ESRF, ILL, EMBL, EMBC, IIASA, ECT*, CISM

Tabelle 10 ordnet die Organisationen hinsichtlich ihrer Beschäftigtenzahl. Auch in diesem Fall ergeben sich drei Gruppen: die personalintensivsten Organisationen sind CERN, ESA und EMBL, deren Personalstand bei 1.000 und darüber liegt (Gruppe A). Die Gruppe B umfasst die Organisationen, deren Beschäftigtenzahl deutlich unter 1.000, aber über 100 liegt. Gruppe C kennzeichnet die Organisationen mit deutlich geringeren Beschäftigtenzahlen.

¹⁰³ befristetes Abkommen, wird über EU Rahmenprogramm finanziert

Tabelle 10: Anordnung der Organisationen nach Personalstand (Köpfe)

	Organisation	Personal
Gruppe A	CERN	3.000
	ESA	1.915
	EMBL	1.000
Gruppe B	ESRF	500
	ESO	480
	ILL	427
	EUMETSAT	168
Gruppe C	IIASA	92
	EMBC	40
	ECT*	20
	EFDA	n. z.
	CISM	n. z.

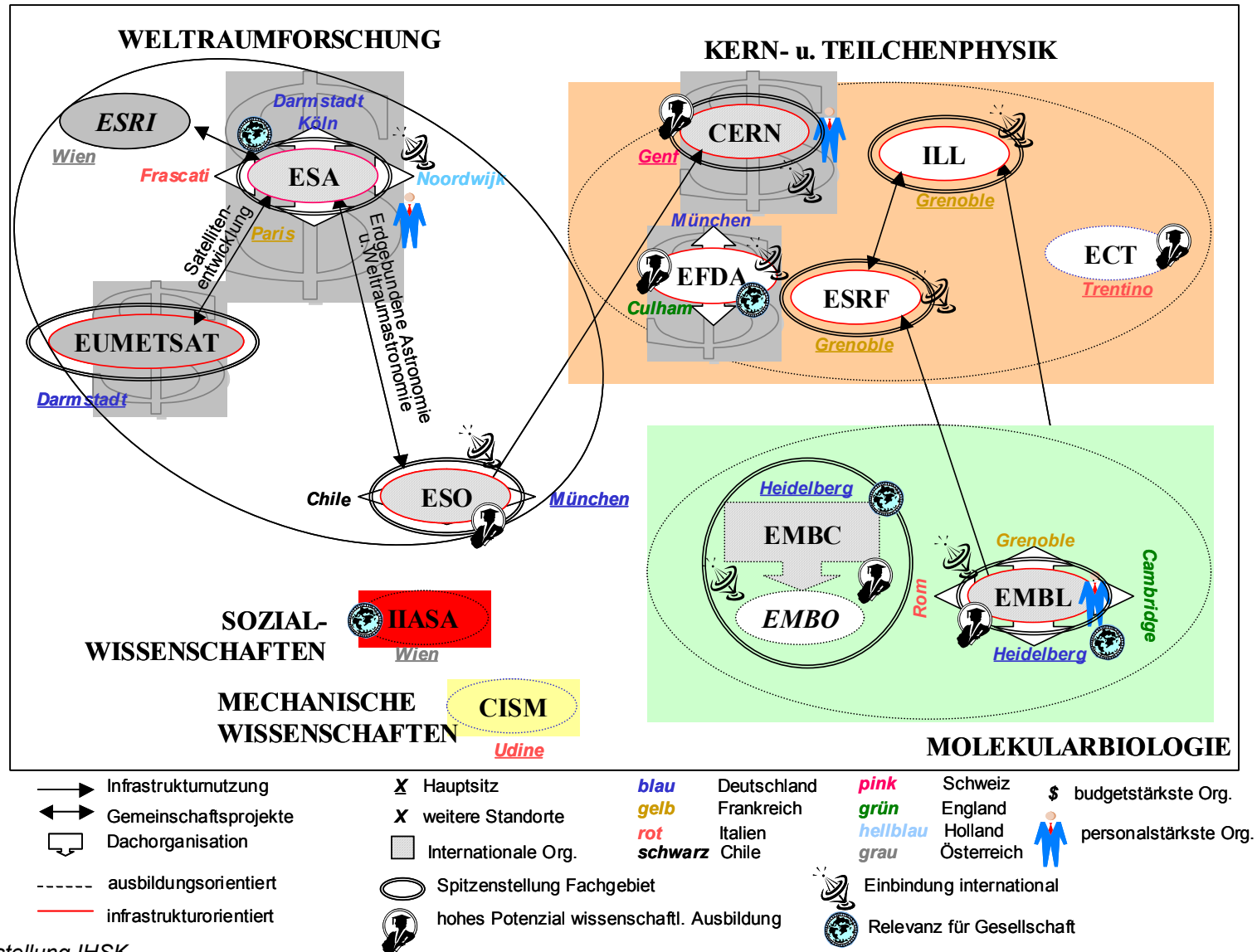
Quelle: ESA, CERN, EUMETSAT, ESO, ESRF, ILL, EMBL, EMBC, IIASA, ECT*, CISM

Auch was die Stellung der Organisationen im eigenen Fachgebiet betrifft, gibt es Unterschiede: Zur Weltspitze in ihrem Forschungsbereich gehören CERN, ILL, ESRF, ESA, EUMETSAT, ESO, EMBC und EMBL. Betrachtet man die Einbindung in die internationale Forschungsszene, so weisen die Organisationen ESA, ESO, ILL, EFDA, ESRF, EMBC und EMBL eine intensive internationale Einbettung auf. Betrachtet man die Verflechtung der ausgewählten Organisationen untereinander, so gibt es im Bereich der Weltraumforschung intensive wissenschaftliche und projektbezogene Kooperationen zwischen den Organisationen. Sowohl ESO als auch EUMETSAT grenzen mit Teilen ihrer wissenschaftlichen und technologischen Forschungsbereiche an die Weltraumforschung und damit an ESA an. Die Organisationen aus dem Bereich Molekularbiologie pflegen projektbezogene Kontakte zu den Organisationen ESRF und ILL, die jedoch im wesentlichen auf eine Infrastrukturnutzung der Molekularbiologen hinausläuft. Hier ist auch eine geographische Nähe feststellbar. ESRF und ILL befinden sich in Frankreich (Grenoble), und auch eine Niederlassung des EMBL ist in Grenoble zu finden.

Insbesondere weisen Deutschland und Frankreich eine vergleichsweise hohe Dichte an Niederlassungen internationaler Organisationen auf. Ein wichtiger Punkt zur Einschätzung einer Organisation ist ihr Potenzial zur wissenschaftlichen Ausbildung. Dieses wird bei ESO, CERN, EFDA, ECT*, EMBC und EMBL als besonders hoch eingeschätzt.

Die nachfolgende Abbildung 42 zeigt eine zusammenfassende Darstellung der ausgewählten Organisationen nach ihren wichtigsten charakteristischen Merkmalen.

Abbildung 42: Allgemeine Charakteristika der Organisationen



Quelle: eigene Darstellung IHSK

4.2 Schwerpunktsetzung im nationalen FTI Konzept

International lässt sich die Entwicklung beobachten, dass sich Länder immer häufiger auf einzelne Technologiefelder konzentrieren, die sich weltweit kaum voneinander unterscheiden. Auch Österreich fokussiert auf diese Technologien und versucht, sich innerhalb dieser Felder in Nischen zu positionieren. Der „Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT)“ gibt im „Nationalen Forschungs- und Innovationsplan“ Aufschluss über die zukünftigen Forschungsschwerpunkte, auf die fokussiert werden soll. Diese sind:

- Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- Umwelt und Energie
- Life Sciences
- Nanotechnologie
- Mobilität und Verkehr

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Zur Unterstützung der IKT empfiehlt der RFT die Finanzierung einzelner Programme („FIT-IT“ und „e-business“) sowie eine gemeinsame Strategie der Ministerien BMBWK, BMVIT und BMWA für die Bereiche Ausbildung, Forschung und Technologietransfer, um die jeweiligen Ressourcen der Ministerien optimal aufeinander abzustimmen. Die positive Entwicklung des IKT-Sektors hängt laut RFT von der Unterstützung der Bereiche Software- und Hardwaretechnologie, Elektronik und Mikroelektronik, Kommunikationstechnologie, wissensintensive Dienstleistung, Multimedia und Internettechnologie ab.

Umwelt und Energie

Im Bereich Umwelt und Energie sind österreichische Unternehmen im internationalen Vergleich sehr erfolgreich. Die aktuellen Förderungsschwerpunkte sind:

- effiziente Energienutzung und erneuerbare Energien
- nachwachsende Rohstoffe und nachhaltige Produktionstechnologien
- Produkte und Dienstleistungen
-

Life Sciences (Biotechnologie)

Neben konkreten Finanzierungsempfehlungen für einzelne Forschungsprogramme, wie dem Genomforschungsprogramm (GEN-AU) oder dem Programm zur Förderung von Unternehmensgründungen (LISA), unterstreicht der RFT die Bedeutung der Förderung

- von Spitzenforschung in österreichischen Stärkefeldern: Medizinische Biotechnologie und Molekulare Medizin, pharmazeutische Erzeugnisse, angewandte Genetik und Gentechnik, Genomics und Proteomics, Ultrastrukturforschung, Veterinärmedizin, Medizintechnische Geräte, angewandte Mikrobiologie, angewandte biomedizinische Forschung und medizinische Diagnostik,
- des Wissenstransfers von der Wissenschaft zur Industrie und
- der Verfügbarkeit von privatem und öffentlichem Risikokapital.

Des weiteren verweist der Rat auf die Notwendigkeit, die EU-Richtlinie über den rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen in österreichisches Recht umzusetzen, um in juristischer Hinsicht optimale Rahmenbedingungen zu schaffen. Jene Bereiche der Life Sciences, die aus der Sicht des Rates Innovationspotenziale aufweisen sind: die Förderung innovativer biotechnologischer Verfahren, die breit einsetzbar sind und vielfältige Anwendungs- und F&E - Felder durchdringen; die Projektförderung zur Etablierung biotechnologischer Kompetenznetzwerke und Nachwuchsgruppen; die Pflanzen- und Tiergenomforschung; die Aufklärung von Struktur und Funktion der Genome von Mikroorganismen; die funktionelle Analyse menschlicher Gene; und die biotechnologische Forschung für Ernährung und Gesundheit.

Nanotechnologien (NANO)

Die NANO Technologie könnte in Zukunft ähnlich bedeutend sein, wie es die IKT-Technologie in den vergangenen Jahrzehnten war. Weltweit gibt es hochdotierte Programme zur Förderung der NANO Forschung und auch in Österreich gewinnt diese Technologie immer mehr an Bedeutung. Über 50 Forschungsgruppen an fast 40 Instituten beschäftigen sich landesweit mit diesem Thema, wobei sich die Vernetzung der Forscher – die nationale Kooperation – erst zu entwickeln beginnt. Die NANO Technologie in Österreich wird vom RFT forciert, der mit Vertretern von Wissenschaft und Wirtschaft (10 österreichische Unternehmen sind derzeit im NANO Bereich tätig) eine österreichische NANO Initiative entwickelt, die die Bildung eines Netzwerkes aller österreichischen NANO Akteure, Forschungsförderung im Grundlagenbereich, sowie Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung umfasst. Von großer Bedeutung ist der Beitritt Österreichs zur ESRF, von dem vor allem NANO Forscher profitieren.

Verkehr und Mobilität

Die aktuellen Schwerpunkte im Bereich Mobilität und Verkehr zielen auf die Entwicklung neuer IKT-gestützter Mobilitätsdienste, die Erhöhung der Effizienz und Produktivität im Güterverkehr, die Verbesserung der Verkehrssicherheit bei allen Verkehrsträgern, die Verringerung der Umweltbelastungen des Verkehrs, als auch auf Projektnetzwerke zur Geräuschreduktion auf Straße und Schiene, sowie bei An- und Abflugverfahren ab.

Österreichische Unternehmen und Forschungseinrichtungen verfügen über besondere Stärken im automotiven Bereich, vor allem in der Entwicklung und Produktion von Komponenten, bei Mess- und Prüfsystemen, Fahrzeugakustik, Produktionsautomatisierung und Simulationstechniken.

Die Unternehmen der österreichischen Luft- und Raumfahrtindustrie bearbeiten zwar nur ein kleines Marktsegment, sind jedoch aufgrund des Einsatzes von hochqualifiziertem Personal, fortschrittlichsten Technologien und überdurchschnittlichen Investitionen in die Forschung sehr erfolgreich.

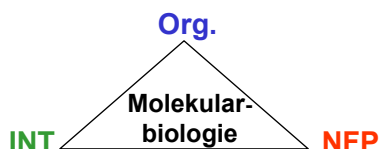
Neben der Förderung ausgewählter Programme betont der RFT die Bedeutung des österreichischen Engagements in den Programmen der ESA sowie die bessere Abstimmung der Bereiche Aeronautik und Weltraum, um Synergieeffekte nutzen zu können.

4.2.1 Vergleich nationaler Forschungsplan, naturwissenschaftlich-technische Megatrends und Forschungsfelder der Organisationen

Eine vergleichende graphische Darstellung der Verbindungen zwischen nationalem Forschungsplan, den naturwissenschaftlich-technischen Haupttrends und den Forschungsfeldern der ausgewählten Institutionen zeigt die folgende Abbildung. Dabei versinnbildlichen die **hervorgehobenen Linien** eine Übereinstimmung zwischen einer oder mehrerer Ausrichtungen des nationalen Forschungsplans mit einem oder mehreren Themenfeldern der naturwissenschaftlich-technischen Megatrends und den Forschungsbereichen der zu untersuchenden internationalen Institutionen (**3 - Säulentemen**).

Eine sehr gute Deckung betrifft das Prioritätsthema Life Science des nationalen Forschungsplans, denn Biologie, Chemie, Bio- /Gentechnik werden als zukunftssträchtige Forschungsfelder identifiziert, und Österreich ist in das wichtigste internationale Forschungsnetzwerk auf dem Gebiet der Molekularbiologie durch die Mitgliedschaft bei EMBC (und damit auch EMBO) und EMBL involviert.

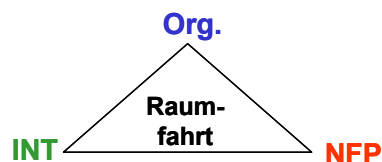
Abbildung 43: 3- Säulentema „Molekularbiologie“



Quelle: IHSK

Eine weitere gute Übereinstimmung gibt es für den Bereich „Raumfahrt“. Als Prioritätsthemen in nationalen Forschungsplan sind die Themen Nanotechnologie, Mobilität und Verkehr sowie die Informations-/Kommunikationstechnologie angeführt. Diese Themen stehen in direktem Zusammenhang mit den österreichischen Mitgliedschaften bei ESA und EUMETSAT, aber auch mit der „Nichtmitgliedschaft“ Österreichs bei ESO. Weltraumfahrt, Astrophysik und Satellitenentwicklung führen aufgrund der riesigen Datenmengen zu großen Herausforderungen für den Bereich Informations-/Kommunikationstechnologie, welcher direkt mit den von dem Fraunhofer Institut identifizierten Megatrends Computertechnik und Kommunikationstechnik. Auch die Miniaturisierung, die in der Nanotechnologie erforscht wird, spielt in der Raumfahrt eine große Rolle und passt direkt zu dem Haupttrend Mikrotechnik.

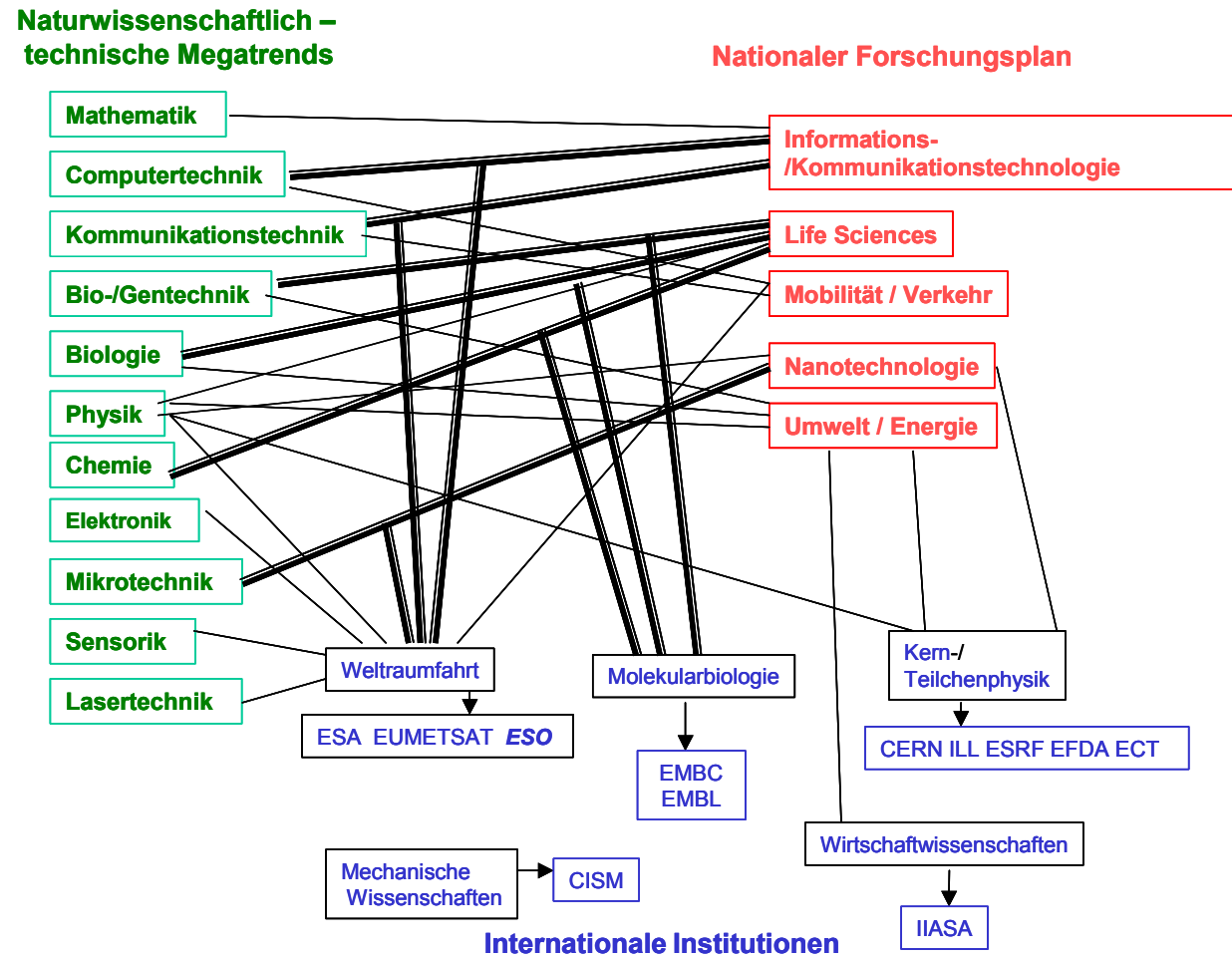
Abbildung 44: 3- Säulenthema „Raumfahrt“



Quelle: IHSK

Auch der Physik als ein sehr wichtiges Gebiet der Grundlagenforschung wird weiterhin großes Zukunftspotenzial zugeordnet. Österreich ist zwar in allen europäischen Institutionen mit großer Infrastruktur Mitglied. Als tendenziellen fachlichen Anknüpfungspunkt im nationalen Forschungsplan gibt es im Zusammenhang mit der Physik das Gebiet Umwelt / Energie, in dem u. a. alternative Energieversorgung ein Thema ist. Auch im Bereich Nanotechnologie bzw. Life Sciences gibt es durch das interdisziplinäre Forschungsfeld des ESRF, eine indirekte Verbindung zu diesen Prioritätsthemen des nationalen Forschungsplanes. Jedoch passt keines der Prioritätsfelder eindeutig.

Abbildung 45: Vergleich nationaler Forschungsplan, Megatrends, internationale Organisationen



Quelle: eigene Darstellung IHSK

4.2.2 Kosten der Organisationen im Rahmen des nationalen F&E - Budgets

Die Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich ist in der folgenden Tabelle enthalten. Zu unterscheiden sind die öffentlichen Ausgaben von den Ausgaben der Unternehmen für Forschung und Entwicklung, wobei beide Anteile von 1998 bis 2003 jährlich gestiegen sind.

Tabelle 11: Österreichische Ausgaben für F&E (in € Mio.)

Jahr	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Öffentliche Ausgaben	1.239,92	1.407,05	1.473,92	1.676,00	1.630,84	1.700,01
Ausgaben der Unternehmen	2.103,06	2.205,88	2.306,11	2.393,21	2.482,88	2.575,01
GESAMT	3.342,98	3.612,93	3.780,03	4.069,21	4.113,72	4.275,02

Quelle: Statistik Austria

In welchem Ausmaß die Beiträge für die Mitgliedschaften in den ausgewählten Organisationen die öffentlichen Ausgaben bzw. die gesamten Ausgaben für F&E belasten, ist in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 12: Anteil der Mitgliedsbeiträge in Summe an den F&E Ausgaben

Jahr	2000	2001	2002	Mittelwert
Beiträge Organisationen (Mio. €)	69	67	71 ¹⁰⁴	
Anteil an öffentliche F&E Ausgaben %	4,69	4,00	4,35	4,35
Anteil an F&E Ausgaben gesamt %	1,83	1,65	1,73	1,73

Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Durchschnittlich macht die Summe der Mitgliedsbeiträge einen Anteil von 4,35% bezogen auf die öffentlichen F&E Ausgaben und einen Anteil von 1,73% bezogen auf die gesamten F&E - Ausgaben in Österreich aus. Der jährliche Beitrag zu ESO, welcher rund € 2,5 Mio. beträgt, würde im Falle der gesamten F&E - Ausgaben bloß zu einer Veränderung in der zweiten Nachkommastelle und im Falle der öffentlichen F&E - Ausgaben zu einer Änderung in der ersten Nachkommastelle führen. In Relation zu den jetzigen Ausgaben für internationale Mitgliedschaften im Bereich Forschung und Entwicklung des öffentlichen Haushalts (€ 71 Mio.) würde die potentielle ESO Mitgliedschaft zu einer Erhöhung dieser Ausgaben um 3,5% auf insgesamt € 73,5 Mio. führen.

Ein Vergleich mit den Situationen in den Niederlanden, in Dänemark und in Deutschland (vgl. Tabelle 13) zeigt, dass der Anteil an den öffentlichen F&E - Ausgaben in den Niederlanden (12,6%) und in Dänemark (8,8%) deutlich über dem österreichischen Vergleichswert von rund 4½ % liegt. Deutschland liegt nur knapp (5,77%) darüber. Die Anteile an den gesamten F&E - Ausgaben (einschließlich der privaten) liegen allerdings knapp unter dem Österreich-Wert. Der ESO - Beitrag erhöht den Anteil an den F&E - Ausgaben nur gering. In

¹⁰⁴ im Vergleich dazu betrug das FWF Budget des Jahres 2002 (ohne Firnbergstellen, Impulsprojekte, START und Wittgenstein) rund € 92 Mio.

Deutschland beispielsweise vergrößert sich der Anteil an den gesamten F&E Ausgaben von 1,71 auf 1,78%.

Tabelle 13: Anteil der Mitgliedsbeiträge der Organisationen¹⁰⁵ in Summe an den F&E Ausgaben: Niederlande, Dänemark und Deutschland

	NL	DK	D
Gesamte F&E Ausgaben (Mio. €)	7.913	3.397	50.619
Öffentliche F&E Ausgaben (Mio. €)	1.013	515	15.019
Beiträge Organisationen (Mio. €)	8.926	3.912	866
Anteil an gesamten F&E -Ausgaben (%)	1,61	1,33	1,71
Anteil an öffentlichen F&E- Ausgaben (%)	12,60	8,80	5,77

Quelle: OECD (Nov. 2002), ESA, CERN, ESRF, EMBL, EUMETSAT, ILL

4.3 Intrainstitutioneller Vergleich der österreichischen Mitgliedschaften

Ogleich der Wert einer Einbindung in ein internationales Netzwerk nur schwer bzw. gar nicht gemessen werden kann, kann man davon ausgehen, dass je mehr ÖsterreicherInnen in den Organisationen selbst beschäftigt, in den Forschungsprojekten oder als StudentInnen in Ausbildungsprogrammen integriert sind, desto stärker können die Vorteile des Forschungsnetzwerkes genutzt werden. Als Vergleichsgröße für den Anteil an Humanressourcen (Beschäftigte, WissenschaftlerInnen, StudentInnen) in einer Organisationen kann man den österreichischen Budgetanteil ansehen. Liegt der österreichische Anteil an Humanressourcen über oder in der Nähe des österreichischen Budgetanteils, so ist dies ein wichtiger Indikator dafür, dass man die Chancen, die eine internationale Forschungsorganisation bietet, auch nutzt. In gleicher Weise kann man den Anteil an wirtschaftlichen Rückflüssen und den Anteil an Gerätenutzungszeiten in Relation zum Budgetanteil setzen und interpretieren.

Im folgenden Balkendiagramm (Abbildung 46) werden die quantitativ messbaren Größen, die dazu geeignet sind, den Nutzen einer Organisation zu beschreiben, für jede der ausgewählten Organisationen dem Budgetanteil gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen erfolgt anhand der folgenden Kenngrößen¹⁰⁶. Die Werte beziehen sich i.R. auf das Jahr 2002¹⁰⁷:

- Kosten - österreichischer Budgetanteil (%)
- Nutzen - österreichischer Personalanteil (%)¹⁰⁸

¹⁰⁵ D: ESA, CERN, EUMETSAT, ESRF, ILL, EMBL

NL: ESA, CERN, EUMETSAT, ESRF (50% von BENESYNC), EMBL

DK: ESA, CERN, EUMETSAT, ESRF (25% von NORDSYNC), EMBL

¹⁰⁶ Aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung der Institutionen, einige sind infrastrukturorientiert, andere eher ausbildungsorientiert, können nicht alle angeführten Kennzahlen für jede Organisation verwendet werden.

¹⁰⁷ Für EUMETSAT wurde aufgrund der Volatilität des Indikator Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse (%) der Mittelwert verwendet.

¹⁰⁸ für CERN wurde außerdem der österreichische Anteil des „professional scientific staff“ ausgewiesen.

- Nutzen - österreichischer Geräte-/Userzeitenanteil (%): betrifft nur infrastrukturorientierte Organisationen
- Nutzen - österreichischer Anteil an Ausbildungsplätzen (%)
- Nutzen - österreichischer Anteil an wirtschaftlichen Rückflüssen (%): betrifft nur Organisationen mit einer Verknüpfung zur Wirtschaft/Industrie

Um Organisationen, bei welchen im Jahre 2002 einer der angeführten Nutzenaspekte größer oder gleich dem Kostenaspekt ist, wurden die entsprechenden Balkenflächen schraffiert (vgl. Abbildung 46). Dies trifft auf

- a) **ESA**
- b) **CERN**
- c) **ESRF**
- d) **CISM**
- e) **IIASA**

zu. Besonders ausgeprägt sind die überdurchschnittlichen Anteile bei den Humanressourcen in den Organisationen IIASA¹⁰⁹, CISM, CERN und ESA. Bei ESA fällt der Ertrag besonders hinsichtlich der Ausbildungsplätze, aber auch hinsichtlich des Beschäftigtenanteils gesamt hoch aus. Bei CERN punktet Österreich hinsichtlich der Ausbildungsplätze und im besonderen Maße hinsichtlich des Anteils am „Professional Scientific Staff“. Ebenso zeigt der Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse ein positives Ergebnis. Auch bei CISM und IIASA gibt es überdurchschnittliche Werte beim Personalanteil bzw. dem Anteil an Ausbildungsplätzen. Bei ESRF zeigt die österreichische Mitgliedschaft eine überproportionale Ausbeute bei der Zuweisung von Gerätenutzungszeiten, was für die wissenschaftliche Kompetenz in diesem Teilgebiet der Physik spricht.

Bei den Organisationen

- f) **EUMETSAT**
- g) **EMBC**
- h) **EMBL**
- i) **ECT***
- j) **EFDA**
- k) **ILL**

liegt kein einziger Nutzenaspekt des Jahres 2002 über dem österreichischen Budgetanteil¹¹⁰. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass einige der genannten Organisationen Sonderfälle darstellen:

¹⁰⁹ Die außergewöhnlichen Werte werden durch einen sog. Sitzland-Bias verursacht (vgl. Abschnitt 3.7).

¹¹⁰ Was das ILL betrifft, ist festzustellen, dass Österreich seit 1990 Mitglied des ILL ist. Im Jahre 1999 wurden die Agenden an die Österreichische Akademie der Wissenschaften übergeben. Ab diesem Zeitpunkt gibt es eine gemeinsame Mitgliedschaft mit Tschechien in Form eines Konsortiums (MENI).

- Die EFDA stellt aufgrund ihrer rechtlichen Situation einen Sonderfall dar (vgl. Kapitel 2.7). Die Finanzierung erfolgt über die EU Rahmenprogramme. Der Budgetanteil entspricht dem österreichischen Anteil an Fördervolumen im Rahmen der gesamten Dotierung für die europäische Fusionsforschung¹¹¹. Die Forschung selbst wird von den Wissenschaftlern an den Universitäten durchgeführt. Der EFDA Personalanteil¹¹² liegt aber zumindest in der Nähe des Kostenanteils.
- ESRF und ILL stellen insofern Sonderfälle dar, da in diesen Institutionen für Forscher Infrastruktur zur Verfügung gestellt wird (vgl. 2.6 und 2.8)¹¹³. Diese führen ihre Experimente durch und kehren dann in die Heimatländer zurück. In diesen beiden Fällen wurden nicht die Beschäftigten, sondern die Anzahl der österreichischen User bezogen auf die Gesamtanzahl der User genommen. Während bei ESRF das Ergebnis bei der Zuweisung von Gerätezeiten sehr gut ist, fällt es bei ILL schwach aus.
- Ebenso kommt EUMETSAT eine Sonderrolle zu¹¹⁴. Der erste Satellit einer Satellitengeneration wird von ESA entwickelt, d.h. die Ausschreibung erfolgt über ESA. Anschließend wird der Satellit an EUMETSAT als Betriebsgesellschaft übergeben. Die Ausschreibung der Folgesatelliten wird von EUMETSAT durchgeführt. Die Entwicklung der EUMETSAT Investitionsvolumina zeigt eine große Schwankungsbreite¹¹⁵. Dadurch ist auch der Indikator österreichischer Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse volatil. Der hier verwendete Wert von 0,8% ist der Mittelwert der Anteile der Jahre 1997-2002, welche eine Schwankungsbreite von 0% bis zu 4% aufweisen.
- Für ECT* gibt es außer den Beiträgen zum Budget des ECT* keine Daten zur österreichischen Mitgliedschaft, da diese nie rechtswirksam wurde (vgl. Abschnitt 3.9).

Nimmt man also EFDA und EUMETSAT angesichts der obigen Ausführungen aus den Betrachtungen heraus, stellen sich für EMBC, EMBL, ECT* und ILL die folgenden Fragen:

- Warum wurden die Chancen einer Mitgliedschaft bis jetzt unzureichend genutzt bzw. wurde die Mitgliedschaft nie rechtswirksam?
- Wodurch könnte zukünftig eine bessere Nutzung der Mitgliedschaft erreicht werden?
- Ist es sinnvoll, das finanzielle Engagement zurückzunehmen oder ganz aufzugeben?

¹¹¹ Im 6. RP (2002-2006) stehen € 750 Mio. für die Fusionsforschung bereit. Davon entfallen € 200 Mio. auf die Konstruktion von ITER.

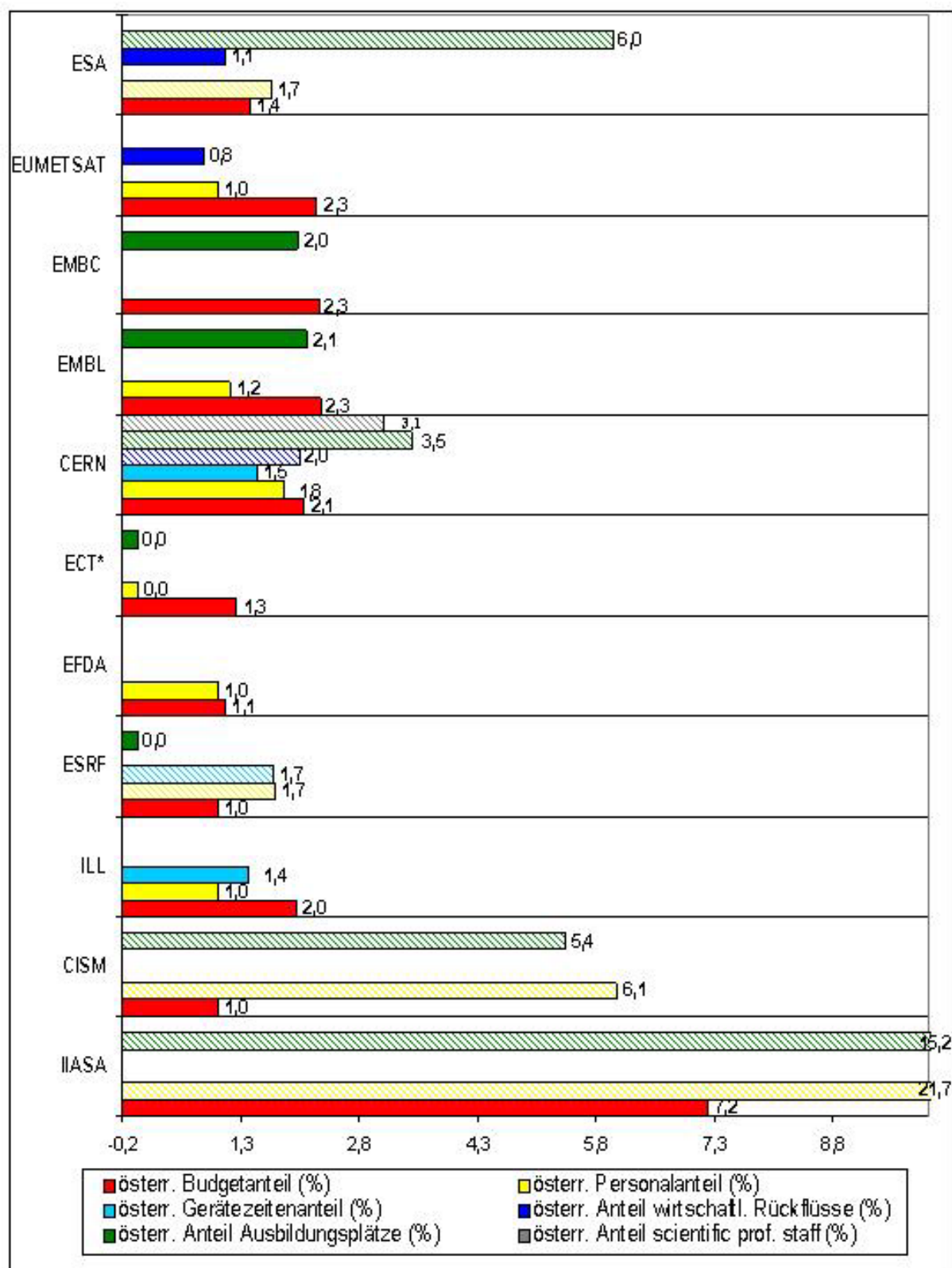
¹¹² Österreichische Forscher auf JET Anlage

¹¹³ keine Vollmitgliedschaften, sondern wissenschaftliche Partner

¹¹⁴ die täglichen Satellitenbilder sind weder aus dem alltäglichen Leben wegzudenken (Wettervoraussage), noch sind sie im Luftverkehr und Verkehr, der öffentlichen Sicherheit (Katastrophenschutz) und dem Wirtschaftszweig Tourismus verzichtbar.

¹¹⁵ Die Ursache sind Technologiesprünge: Jahren intensiver Investitionstätigkeit folgen Jahre mit geringen Ausgaben, bis eine neue Generation von Satelliten die vorhergehende ersetzt.

Abbildung 46: Vergleich der österreichischen Mitgliedschaften in den ausgewählten Organisationen (Anteile (%))



Quelle: IHSK

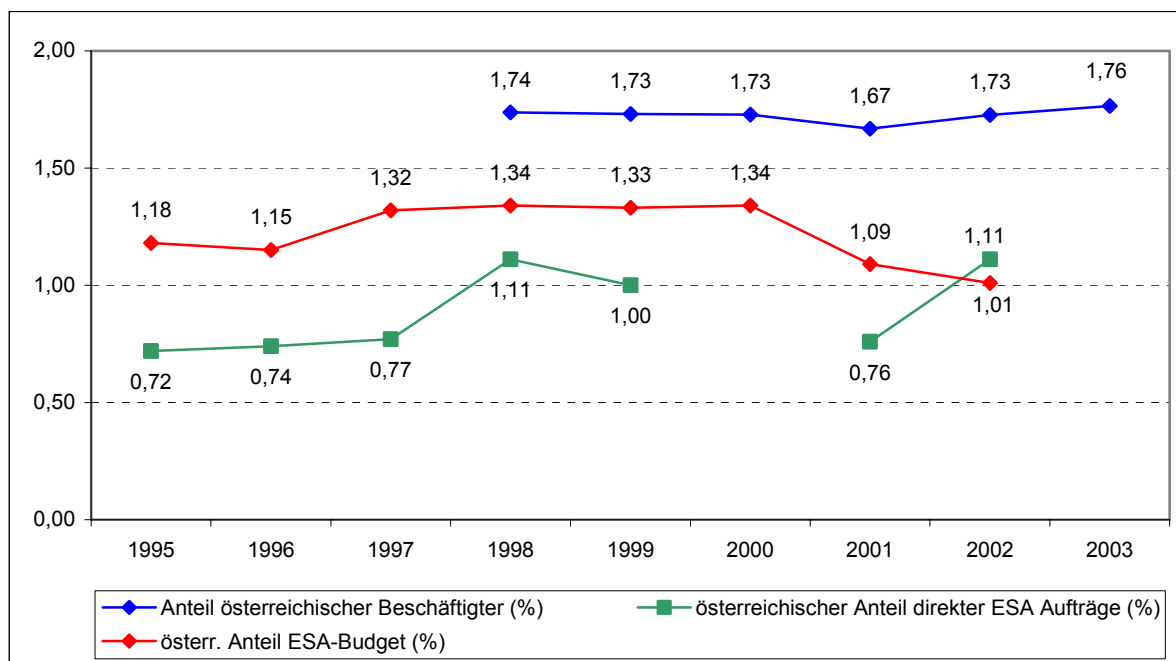
4.4 Entwicklung der österreichischen Mitgliedschaften

Der im vorhergehenden Abschnitt dargestellte Vergleich der österreichischen Mitgliedschaft bezieht sich auf aktuelle Daten¹¹⁶ der Organisationen. Wenngleich die Schwankungsbreite der Kennzahlen hinsichtlich der Kosten- und Nutzenaspekte eher gering ist, kann das Nachzeichnen einer Entwicklung der Mitgliedschaft Tendenzen aufzeigen, aus denen positive oder negative Zukunftsperspektiven abgeleitet werden können. Die folgenden Betrachtungen beziehen sich i. R. auf den Zeitraum 1995 bis 2002.

4.4.1 Entwicklung der Mitgliedschaft bei ESA

Während der Anteil der österreichischen Beschäftigten sich gleichmäßig entwickelt und immer über dem österreichischen Budgetanteil liegt, ist derselbe nach 2000 deutlich gesunken und liegt unter dem Anteil von 1995. Begründet wird dies durch den deutlichen Rückgang der Beteiligung an den ESA – Wahlprogrammen. Die Beteiligung Österreichs an den Wahlprogrammen ist von rund 1,13% im Jahre 2000 auf ungefähr die Hälfte (0,73%) im Jahr 2002 zurückgegangen. Erfreulicherweise kann bei den direkten ESA Rückflüssen im Rahmen der Rückflussgarantie eine Trendumkehr festgestellt werden, die genau gegenläufig zur Entwicklung der Beteiligung bei den Wahlprogrammen verläuft: Der Rückflussanteil konnte von 0,76% 2001 auf 1,11% 2002 gesteigert werden, während er von 1998 weg kontinuierlich gesunken war und 2001 einen Tiefsstand erreichte.

Abbildung 47: Zeitliche Entwicklung Anteile ESA (%)



Quelle. ESA

¹¹⁶ In der Regel 2002, sonst 2001

Während in der vorangegangenen Graphik die Entwicklung der Anteile dargestellt wurde, werden nun die Trends der Absolutbeträge dargestellt. Betrachtet man die Steigerung der Absolutzahlen im Zeitraum 1997 bis 2002, so ergibt sich folgendes Bild:

während der österreichische Beitrag (in € Mio.) zum ESA Budget von 1998 bis 2002 um ca. 10% gesunken ist, ist die Anzahl der österreichischen Beschäftigten um 6,67% gestiegen. In diesem Zeitraum ist der gesamte Personalstand von ESA um 7,3% angestiegen. In dem Zeitraum 1998 – 2002 sind die wirtschaftlichen Rückflüsse Österreichs um 1,56% gestiegen.

Tabelle 14: Entwicklung absolute Zahlen ESA 1998-2002

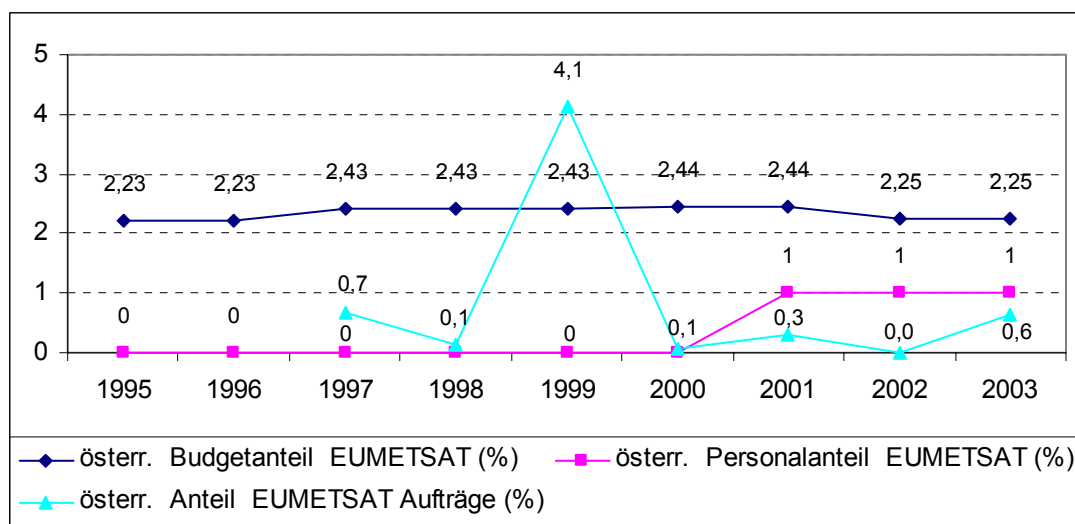
Bereich	Prozentuelle Steigerung (1998 – 2002)
Österreichischer Beitrag ESA Budget (Mio. €)	- 10,9 %
Österreichische Beschäftigte bei ESA (Köpfe)	+ 6,67%
Wirtschaftliche Rückflüsse Österreichs (Mio. €)	+ 1,56 %

Quelle: BMVIT, IHSK

4.4.2 Entwicklung der Mitgliedschaft bei EUMETSAT

Bis 2000 war bei EUMETSAT kein einziger Österreicher beschäftigt. Seit 2001 gibt es einen Österreicher im Personalstand der EUMETSAT. Im Zeitraum 1995 bis 2002 ist der Beschäftigtenstand von EUMETSAT um mehr als ein Drittel (35,5%) gewachsen. Der österreichische Budgetanteil ist nach einer Phase der Stagnation (1997 – 2001), erstmals wieder gesunken und machte 2002 2,25% aus. Der österreichische Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse zeigt eine sprunghafte Entwicklung. Die Schwankungsbreite geht von 0% bis zu 4%.

Abbildung 48: Zeitliche Entwicklung Anteile EUMETSAT(%)



Quelle: IHSK, BMVIT, ASA

Während in der vorangegangenen Graphik die Entwicklung der Anteile dargestellt wurde, werden nun die Trends der Absolutbeträge dargestellt. Betrachtet man die Steigerung im

Zeitraum 1998 bis 2002, so ergibt sich folgendes Bild: der österreichische Beitrag (in € Mio.) am EUMETSAT Budget ist von 1998 bis 2002 um ca. 18% gesunken. Der Anteil österreichischer Aufträge ist um 100% gesunken, da es im Jahr 2002 keine Rückflüsse gegeben hat.

Tabelle 15: Entwicklung absolute Zahlen EUMETSAT 1998-2002

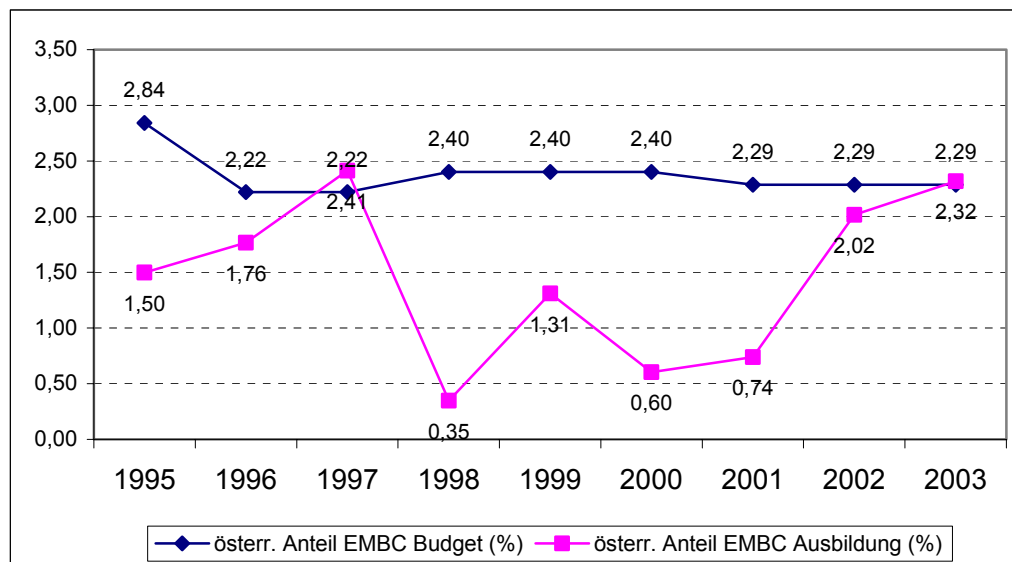
Bereich	Prozentuelle Steigerung (1998 – 2002)
Österreichischer Beitrag EUMETSAT Budget (Mio. €)	- 18,5 %
Österreichische Beschäftigte bei EUMETSAT (Köpfe)	-
Wirtschaftliche Rückflüsse Österreichs (Mio. €)	-100% ¹¹⁷

Quelle: BMVIT, IHSK

4.4.3 Entwicklung der Mitgliedschaft bei EMBC¹¹⁸

Während der österreichische Budgetanteil relativ konstant geblieben ist, zeigt der Anteil der Österreicher in EMBC Ausbildungsprogrammen eine hohe Volatilität. Der durchschnittliche Anteil liegt bei 1,45% mit einer Schwankungsbreite¹¹⁹ von 0,75%. Nur in den Jahren 1997 und 2003 liegt der Anteil der Österreicher in EMBC Ausbildungsprogrammen über dem Budgetanteil.

Abbildung 49: : Zeitliche Entwicklung Anteile EMBC (%)



Quelle: IHSK

Während in der vorangegangenen Graphik die Entwicklung der Anteile dargestellt wurde, werden nun die Trends der Absolutbeträge dargestellt. Der österreichische Beitrag (€ Mio.)

¹¹⁷ 2002: 0 €; 1998: € 0,25 Mio.

¹¹⁸ Die Merkmale Personalanteil und Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse treffen für diese Organisation nicht zu und werden deshalb nicht angeführt.

¹¹⁹ = Standardabweichung s

zum EMBC Budget ist im Zeitraum 1995 – 2002 um knapp 2,66% gestiegen, während im gleichen Zeitraum die Anzahl der Österreicher in EMBC Ausbildungsprogrammen um 40% (von 5 auf 7) gesteigert werden konnte.

Tabelle 16: Entwicklung absolute Zahlen EMBC 1995-2002

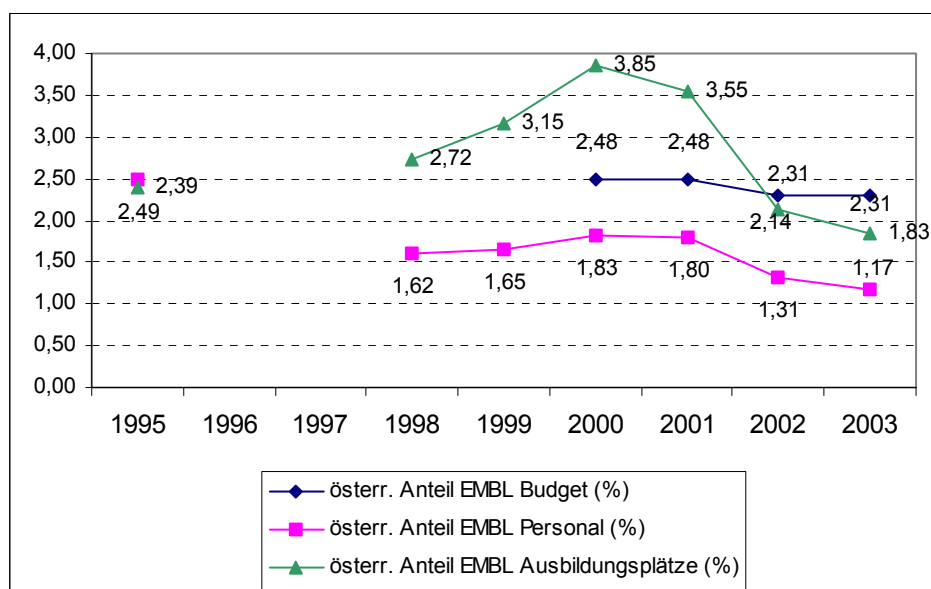
Bereich	Prozentuelle Steigerung (1995 – 2002)
Österreichischer Beitrag EMBC Budget (€)	+ 2,66 %
Österreicher in Ausbildungsprogrammen (Köpfe)	+ 40 %

Quelle: IHSK

4.4.4 Entwicklung der Mitgliedschaft bei EMBL¹²⁰

Während der österreichische Budgetanteil seit 2000 kontinuierlich gesunken ist, ist auch der österreichische Beschäftigtenanteil sukzessive gefallen. Während laut EMBL Homepage der Durchschnittswert des österreichischen Personalanteils im Zeitraum 1975 bis 1996 bei 2,49% (aufgeteilt auf den jeweiligen Bereich waren es 2,29% Forscher, 2,39% Fellows (Post & Pre), 2,76% Technical & Administrative, 2,49 %Faculty (Programme Coordinators, Group Leaders, Staff Scientists)) lag, ist dieser Anteil heute nur mehr 1,17%. Auch der Anteil an Österreichern in Ausbildungsprogrammen hat, nach sehr guten Zuwächsen in den Jahren 1998 bis 2000, 2001 einen Einbruch erlitten und 2003 einen Tiefststand in der Höhe von 1,83% erreicht.

Abbildung 50: Zeitliche Entwicklung Anteile EMBL (%)



Quelle: IHSK

Während in der vorangegangenen Graphik die Entwicklung der Anteile dargestellt wurde, werden nun die Trends der Absolutbeträge dargestellt. Der österreichische Beitrag (in € Mio.)

¹²⁰ keine Daten vor 1998 verfügbar

zum EMBL Budget ist im Zeitraum 2000 – 2003 um mehr als 20% gestiegen, während in der gleichen Zeit die Anzahl der österreichischen Beschäftigten um 22,2% gesunken ist. Waren 2000 noch 18 Österreicher bei EMBL beschäftigt, sind es 2003 nur mehr 14. Die Anzahl der österreichischen StudentInnen in Ausbildungsprogrammen ist sogar um die Hälfte gesunken (von 12 auf 6).

Tabelle 17: Entwicklung absolute Zahlen EMBL 2000-2003

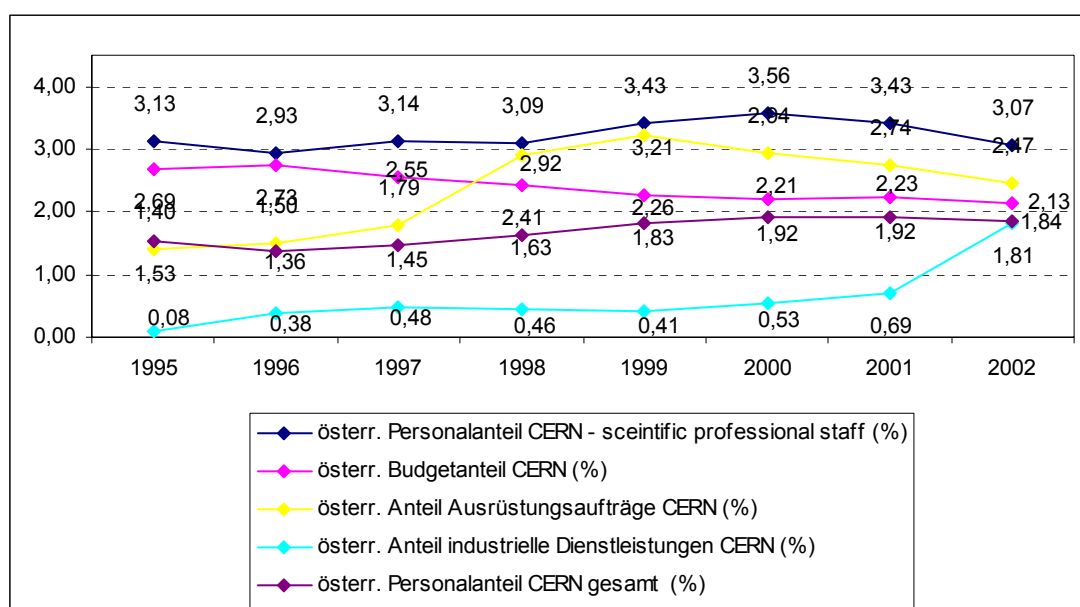
Bereich	Prozentuelle Steigerung (2000 – 2003)
Österreichischer Beitrag EMBL Budget (€)	+ 21,45 %
Österreichische Beschäftigte EMBL (Köpfe)	- 22,2 %
Österreichischer in EMBL Ausbildungsprogrammen (Köpfe)	- 50%

Quelle: IHSK

4.4.5 Entwicklung der Mitgliedschaft bei CERN

Während der österreichische Budgetanteil seit 1996 stetig gesunken ist, ist der österreichische Beschäftigtenanteil bezogen auf die das gesamte CERN Personal sukzessive gestiegen. Er liegt durchschnittlich bei 1,71% (und damit immer unter dem Budgetanteil) mit einer Schwankungsbreite von 0,22. Besonderes Augenmerk ist jedoch auf den österreichischen Anteil am „scientific professional CERN staff“ zu legen, der immer deutlich über den Budgetanteil gelegen ist. Er beträgt durchschnittlich im betrachteten Zeitraum 3,23% mit einer Schwankungsbreite¹²¹ von 0,21%.

Abbildung 51: Zeitliche Entwicklung Anteile CERN (%)



Quelle: IHSK

¹²¹ = Standardabweichung s

Was die Entwicklung des Anteils der wirtschaftlichen Rückflüsse betrifft, ist festzustellen, dass der Anteil industrieller Dienstleistungen sich sehr positiv entwickelt und sich in diesem Zeitraum vervielfacht hat. Auch der Anteil an Ausrüstungsaufträgen konnte sich seit 1995 fast verdoppeln, wenngleich seit 2000 wiederum ein leichter Rückgang festzustellen ist. Für sich genommen liegt der Anteil an Ausrüstungsaufträgen seit 1998 immer über dem Budgetanteil. Nimmt man den Anteil an industriellen Dienstleistungen noch hinzu, der für sich genommen zwar nachhinkt, fällt die Bilanz ausgewogen aus.

Während in der vorangegangenen Graphik die Entwicklung der Anteile dargestellt wurde, werden nun die Trends der Absolutbeträge dargestellt. Der österreichische Beitrag (in € Mio.) zum CERN Budget ist im Zeitraum 1995 – 2002 um knapp 20 % gesunken, während in der gleichen Zeit die Anzahl der österreichischen Beschäftigten um 4,1% gesteigert werden konnte. Im gleichen Zeitraum ist der gesamte Personalstand von CERN um 15% gesunken, nämlich von 2.938 auf 2.507. Die Summe der wirtschaftlichen Rückflüsse zeigt im betrachteten Zeitraum eine besonders dynamische Entwicklung von 269%. Auch die Anzahl der StudentInnen in CERN Ausbildungsprogrammen (Fellowships etc.) hat sich sehr gut entwickelt: + 150%. Im Gegenzug hat sich die Anzahl der registrierten österreichische User um ca. 18% verringert¹²².

Tabelle 18: Entwicklung absolute Zahlen CERN (1995 – 2002)

Bereich	Prozentuelle Steigerung (1995 – 2002)
Österreichischer Beitrag CERN Budget (Mio. €)	- 19,1 %
Österreichische Beschäftigte CERN gesamt (Köpfe)	+ 4,4 %
Österreichische Beschäftigte CERN Scientific Prof. Staff (Köpfe)	+ 12,1 %
Wirtschaftliche Rückflüsse Österreichs (Mio. CHF)	+ 269 %
Österreichische Ausbildungsplätze ¹²³ bei CERN (Köpfe)	+ 150 %
Österreichische User bei CERN (Köpfe)	- 18,5 %

Quelle: IHSK

4.4.6 Entwicklung der Mitgliedschaft bei IIASA

Als Sitzland beteiligt sich Österreich anteilmäßig gesehen mit einem vergleichsweise hohen Prozentsatz am Gesamtbudget. Seit 1995 ist der Beitrag zum IIASA Budget um 3,2% gestiegen. Die Anzahl der österreichischen Beschäftigten ist zwar gleich geblieben. Der österreichische Beschäftigungsanteil ist jedoch gestiegen, weil der gesamte IIASA Personalstand

¹²² Die Anzahl der registrierten User und der tatsächlichen User kann beträchtliche Unterschiede aufweisen. 2002 gab es 70 registrierte User, aber 125 tatsächliche User, wenn man jene ForscherInnen, die an den heimischen Instituten an CERN Projekten mitarbeiten, dazunimmt.

¹²³ ohne dem Austrian PHD Programme: dies wird extra von bmbwk finanziert, durchschnittlich 22 Studenten jährlich

seit 1995 von 118 auf 98 (2002) geschrumpft ist. Dies entspricht einem Rückgang von insgesamt 16,9%.

Tabelle 19: Entwicklung absolute Zahlen IIASA 1995 - 2002

Bereich	Prozentuelle Steigerung (1995 – 2002)
Österreichischer Beitrag IIASA Budget (€)	+ 3,2 %
Österreichische Beschäftigte (Köpfe)	+/- 0

Quelle: IHSK

4.4.7 Entwicklung der Mitgliedschaften bei ILL, EFDA, ECT* und CISM

Eine Darstellung der Entwicklung der Mitgliedschaft bei ILL erscheint aufgrund der Tatsache, dass sich 1999 die Form der Mitgliedschaft wesentlich geändert hat¹²⁴, nicht zweckmäßig. Eine Darstellung der Entwicklungen der Mitgliedschaften für EFDA, ECT* und CISM erscheint aufgrund der Kürze der Mitgliedschaft nicht sinnvoll.

- EFDA: seit 1999 auf Basis EURATOM Abkommen
- ECT*: seit 2000
- CISM: seit 1998

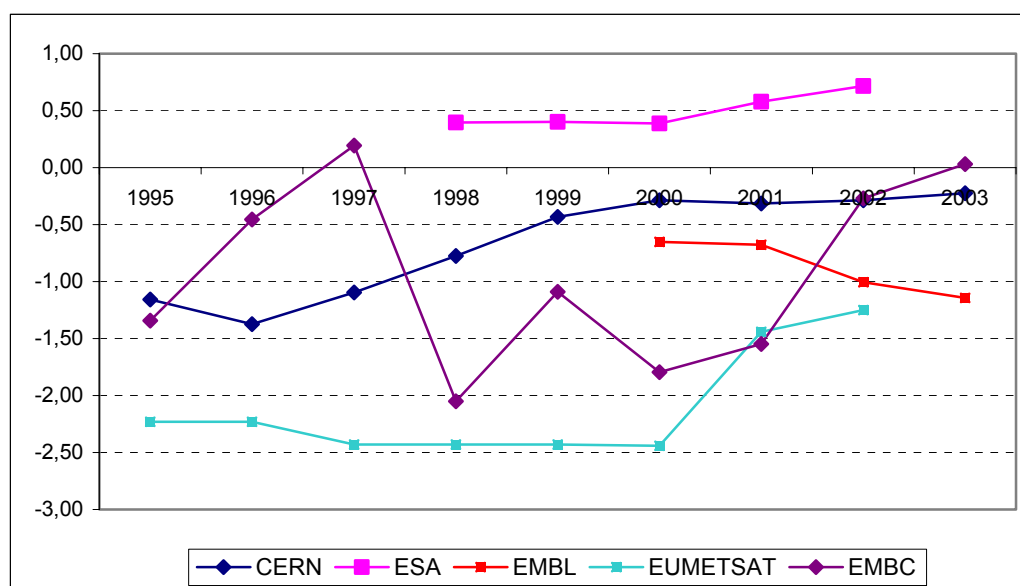
4.5 Entwicklung des Kosten- Nutzenverhältnisses - Humanressourcen

Während in Abschnitt 4.3 eine vergleichende Momentaufnahme¹²⁵ der Organisationen dargestellt wurde, wird nun eine Entwicklung des Kosten – Nutzenverhältnisses nachgezeichnet. In der folgenden Graphik ist die Entwicklung der Differenz Budgetanteil minus Anteil Humanressourcen dargestellt. Ist der Wert Null, bedeutet dies Ausgewogenheit zwischen Budget- und Personalanteil. Werte größer als Null weisen auf eine überproportionale Performance, Werte unter Null auf eine unterproportionale Performance hin.

Besonders günstig ist das Verhältnis bei ESA: die Linie liegt immer über Null und zeigt eine steigende Tendenz. Des weiteren fällt CERN auf, weil die Linie eine positive Tendenz aufweist. Betrachtet man die beiden Organisationen im Bereich Molekularbiologie, so fällt EMBC durch die große Schwankungsbreite und EMBL durch die negative Tendenz auf.

¹²⁴ seit 1999 Konsortium mit Tschechien

¹²⁵ 2002

Abbildung 52: Entwicklung Differenz Kosten – Nutzen Humanressourcen (%)

Quelle: IHSK

4.6 Identifikation erfolgsrelevanter Faktoren

Im Rahmen des interinstitutionellen Vergleichs der österreichischen Beteiligung in den ausgewählten Organisationen (vgl. Abschnitt 3.3) wurde der österreichische Nutzen in Form des Anteils an Humanressourcen, des Anteils an wirtschaftlichen Rückflüssen, des Anteils an Ausbildungsplätzen bzw. des Anteils zugeteilter Geräte- bzw. Userzeiten in Relation zum österreichischen Budgetanteil dargestellt. Dabei wurden Organisationen identifiziert, bei welchen der Nutzen den Kostenanteil übersteigt und solche, bei denen es sich genau umgekehrt verhält.

Mit Hilfe des Logit-Modells¹²⁶ sollen nun Faktoren identifiziert werden, die auf Basis der vorliegenden Daten einen nachweisbaren Einfluss auf den Erfolg bzw. Nicht-Erfolg der österreichischen Mitgliedschaften haben. Die untersuchten Faktoren (vgl. Tabelle 20) umfassen

- a) Merkmale der Organisationen selbst,
- b) INT Charakterisierungen und
- c) österreich - typische Merkmale.

¹²⁶ Auch logistische Regression genannt

Tabelle 20: Einflussfaktoren

Variable	Skalierung	Ausprägung
Bezug zu Industrie	Nominal	1 - ja, 0 - nein
Beschaffungsstrategie	Nominal	0 – nicht zutreffend, 1 - zutreffend
Orientierung der Organisation	Nominal	0 - Ausbildung, 1 - Infrastruktur
Verflechtung	Nominal	0 - isoliert, 1 - verflochten
Mitglied bei EIRO	Nominal	0 - nein , 1 - ja
Rechtsform	Nominal	0 – Gesellschaft, 1 internationale Org.
Breite des wissenschaftlich-technischen Themenspektrums	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Grundlagen-/Anwendungsorientierung	Nominal	1 - grundlagenorientiert, 2 - anwendungsorientiert, 3 - beides
Experimentelle/Theoretische(Studien-) Ausrichtung	Nominal	1 - Theorie, 2 - experimentell u. Ausbildung, 3 – experimentell
Technologische Anforderungen an instrumentelle Ausstattung	Ordinal	1 - keine, 2 –gering, 3 - hoch, 4 - sehr hoch
Spin-off-Potenzial	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet	Ordinal	1 - Mittelfeld, 2 - Spitzenstellung, 3 - Weltspitze
Einbindung in internationale Forschungsszene	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Dienstleistungscharakter des Forschungsprogramms	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Eigenständigkeit des Forschungsprogramms	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Relevanz der Forschungsergebnisse auf Gesellschaft	Ordinal	1 - gering, 2 – mittel, 3 - groß
Rolle Österreichs	Nominal	0 - keine Rolle, 1 - Rolle
Außenpolitischer Aspekt	Nominal	0 - niedrig, 1 - hoch
Motivation des Beitritts	Nominal	0 – politisch, 1 – wissenschaftlich
Standortvorteil	Nominal	0 - nein, 1 ja
Investitionsablässe	Nominal	0 - nein , 1 - ja
Anknüpfungspunkt zu nationalem Forschungsplan	Nominal	0 – nicht vorhanden, 1 – vorhanden
Gründungsmitglied	Nominal	0 - nein , 1 - ja
Dauer der Mitgliedschaft	Kardinal	In Jahren

Quelle. IHSK, INT

Die abhängige Variable Erfolg bzw. Nichterfolg wurde wie folgt definiert:

- Ist der jährliche Anteil an Personal bzw. an wirtschaftlichen Rückflüssen bzw. an zugeteilten Geräte-/Userzeiten bzw. an Ausbildungsplätzen größer als der jährliche Budgetanteil, so nimmt die Variable Erfolg den Wert eins an.
- Ist der jährliche Anteil an Personal bzw. an wirtschaftlichen Rückflüssen bzw. an zugeteilten Geräte-/Userzeiten bzw. an Ausbildungsplätzen kleiner oder gleich als der jährliche Budgetanteil, so nimmt die Variable Erfolg den Wert null an.

4.6.1 Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg Humanressourcen“?

In der folgenden Tabelle sind die Ausprägungen der Zielvariable „relativer Erfolg Humanressourcen“ dargestellt. Bei sieben von elf Organisationen liegt der Personalanteil unter dem Budgetanteil. Nur in 4 Organisationen liegt er darüber.

Tabelle 21: Zielvariable – relativer Erfolg Humanressourcen

Relativer Erfolg Humanressourcen	Häufigkeit	Prozent (%)
0	7	63,6
1	4	36,4
Gesamt	11	100

Quelle: IHSK

Folgende Hypothese wird in den Raum gestellt:

Gibt es ein (oder mehrere) Merkmal(e), welche(s) die vier Organisationen mit Erfolg = 1 von den sieben Organisationen mit Erfolg = 0 eindeutig unterscheidet(n)?¹²⁷

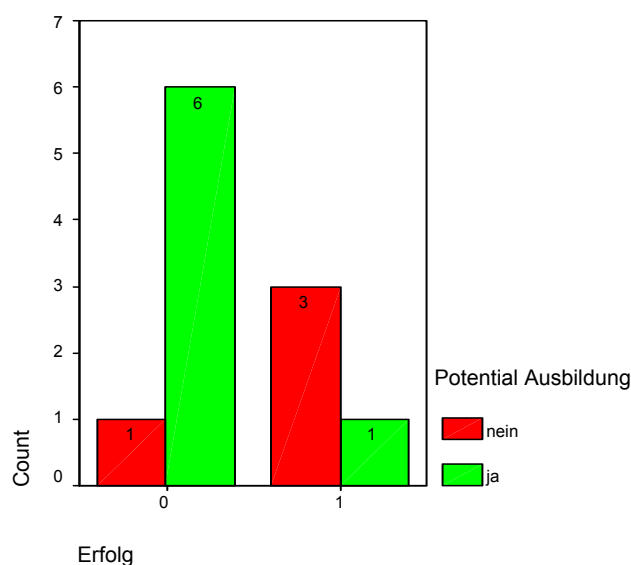
Mit Hilfe des statistischen Werkzeugs der logistischen Regression¹²⁸ lässt sich nun diese Hypothese prüfen. Von allen in Tabelle 20 angeführten Faktoren zeigten insgesamt nur drei einen nachweisbaren Einfluss auf die betrachtete Zielgröße.

A) Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung (INT Charakterisierung)

Dieses Merkmal wurde in eine binäre Einflussgröße umkodiert: hohes Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung: 1 – ja, 0 – nein. Betrachtet man sich das nachstehende Balkendiagramm, so zeigt sich, dass die erfolgreiche österreichische Ausbeute besonders auf jene Organisationen zutrifft, welchen in der INT Bewertung kein hohes Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung zugewiesen wurde. Umgekehrt liegt der österreichische Personalanteil gerade in jenen Organisationen mit hohem Potenzial zur wissenschaftlichen Ausbildung oft unter dem Budgetanteil (Erfolg = 0).

¹²⁷ Beispielsweise könnte die Frage konkret lauten: Hat die Dauer der Mitgliedschaft einen signifikanten Einfluss auf den relativen Erfolg einer Mitgliedschaft?

¹²⁸ Bei der Interpretation der Ergebnisse ist darauf Bedacht zu nehmen, dass der Stichprobenumfang mit $n = 11$ klein ist, wodurch Abstriche in der Sicherheit und Genauigkeit in Kauf genommen werden müssen. Für eine Prognose ist das Modell aufgrund der schwachen Datenbasis nicht geeignet.

Abbildung 53: Balkendiagramm – Erfolg vs. Potenzial wissenschaftlicher Ausbildung

Quelle: IHSK

In der folgenden Tabelle wird das Logit Modell geschätzt bzw. der Zusammenhang zwischen diesen beiden Merkmalen quantifiziert. Ob der Einfluss des Merkmals signifikant ist oder bloß zufällig, gibt der Wert des Signifikanzniveaus (*Sig.*) an. Liegt dieser unter einem bestimmten Schwellwert, z.B. 10%, ist der Einfluss der untersuchten Variable signifikant. Laut dem Ergebnis in Tabelle 22 ist der Einfluss des Merkmals „hohes Potential für wissenschaftliche Ausbildung“ ist signifikant (*Sig.* = 0,068¹²⁹). Die Größe des Einflusses und die Wirkung des Merkmals wird durch die Schätzung des Parameters *B* angegeben. Der Schätzer des Parameters ist positiv (*B* = 2,89), was bedeutet, dass sich die Chance von Erfolg zu Misserfolg, d.h. Erfolg = 1 in Relation zu Erfolg = 0, um ein Vielfaches, nämlich $Exp(B) = 18$ erhöht, wenn der Faktor „hohes Potential für wissenschaftliche Ausbildung“ den Wert null statt eins hat.

Tabelle 22: Logistische Regression – hohes Potenzial wissenschaftliche Ausbildung

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step	VAR00019(1)	2,890	1,581	3,342	1	,068	18,000
1	Constant	-1,792	1,080	2,752	1	,097	,167

a. Variable(s) entered on step 1: VAR00019.

Quelle: IHSK

Durch das Modell (Tabelle 22) werden 81% der Beobachtungen richtig klassifiziert (vgl. Tabelle 23), d.h. je eine Falschklassifikation pro Ausprägung der Zielvariablen ist dabei.

¹²⁹ Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs $n = 11$, wurde die Signifikanzschwelle relativ hoch angesetzt.

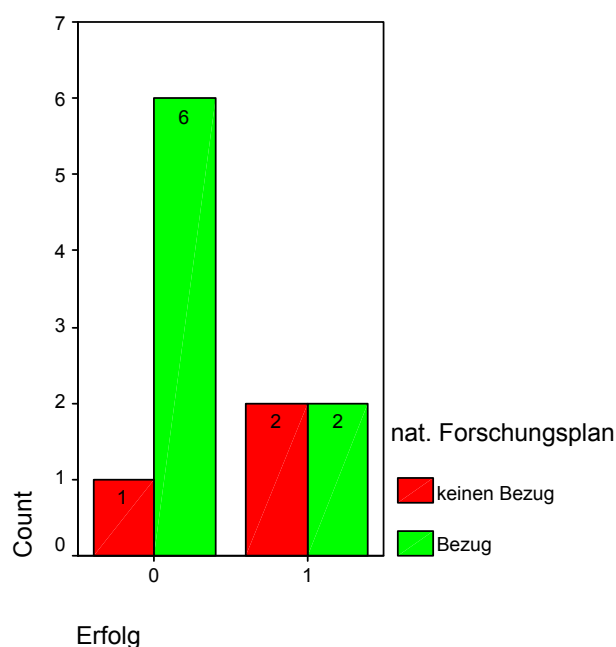
Tabelle 23: Klassifikationstabelle

		Observed		Predicted		Percentage Correct
				Erfolg		
				0	1	
Step 1	Erfolg	0		6	1	85,7
		1		1	3	75,0
Overall Percentage						81,8

Quelle: IHSK

B) Übereinstimmung mit österreichischem Forschungsplan (österreichisches Merkmal)

Dieses Merkmal hat die Ausprägung 1 für ja und 0 für nein. Betrachtet man sich das nachstehende Balkendiagramm, so zeigt sich, dass die wenig erfolgreiche österreichische Personalbeteiligung besonders auf jene Organisationen zutrifft, welche eine Übereinstimmung mit den Prioritätsthemen des nationalen Forschungsplanes haben, wohingegen Österreich in Organisationen ohne Übereinstimmung mit Prioritätsthemen im nationalen Forschungsplan personalmäßig viel besser vertreten ist.

Abbildung 54: Balkendiagramm: Erfolg vs. Übereinstimmung nationaler Forschungsplan

Quelle: IHSK

In der folgenden Tabelle wird das Logit Modell geschätzt bzw. der Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen quantifiziert. Ob der Einfluss des Merkmals signifikant ist oder bloß zufällig, gibt der Wert des Signifikanzniveaus (*Sig.*) an. Liegt dieser unter einem bestimmten Schwellwert, ist der Einfluss der untersuchten Variable signifikant. Laut dem Ergebnis in

Tabelle 24 ist der Einfluss des Merkmals „Übereinstimmung mit dem nationalen Forschungsplan“ ist tendenziell signifikant ($Sig. = 0,22$). Die Größe des Einflusses und die Wirkung des Merkmals wird durch die Schätzung des Parameters B angegeben. Die Schätzung des Parameters $B = 1,79$ ist positiv, was bedeutet, dass sich die Chance von Erfolg zu Misserfolg, d.h. Erfolg = 1 in Relation zu Erfolg = 0, um ein Vielfaches, nämlich $Exp(B) = 6$ erhöht, wenn der Faktor „Übereinstimmung mit dem nationalen Forschungsplan“ den Wert null statt eins hat¹³⁰.

Tabelle 24: Logistische Regression – Übereinstimmung mit nationalem Forschungsplan

Variables in the Equation						
		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	V22_B(1)	1,792	1,472	1,482	1	,224
	Constant	-1,099	,816	1,810	1	,178
						Exp(B)
						6,000
						,333

a. Variable(s) entered on step 1: V22_B.

Quelle: IHSK

Durch das Modell (Tabelle 22) werden 73% der Beobachtungen richtig klassifiziert (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 25: Klassifikationstabelle

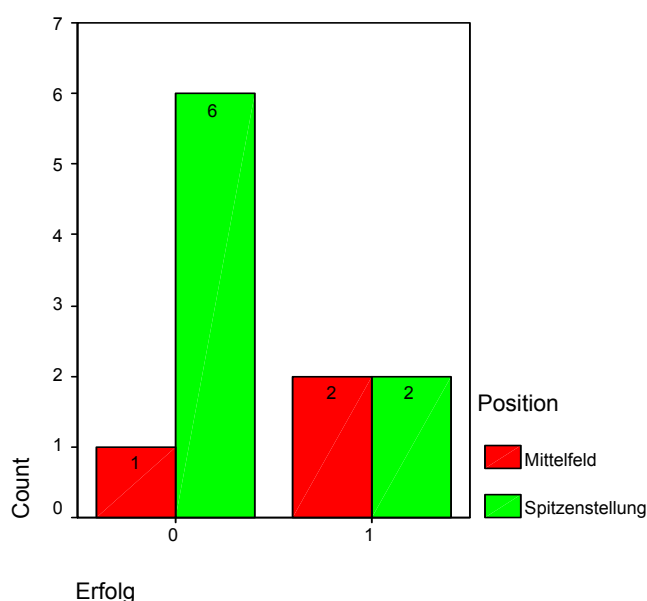
Observed		Predicted		
		Erfolg		Percentage Correct
			1	
Step 1	Erfolg	0		
		6	1	85,7
		2	2	50,0
Overall Percentage				72,7

Quelle: IHSK

C) Position der Einrichtung im jeweiligen Fachgebiet (INT Charakterisierung)

Dieses Merkmal ist eine binäre Einflussgröße: Position im Fachgebiet: 1 – Spitzenfeld, 0 – Mittelfeld. Betrachtet man sich das nachstehende Balkendiagramm (vgl. Abbildung 55), so zeigt sich, dass die erfolgreiche österreichische Ausbeute eher auf jene Organisationen zutrifft, welche in der INT Bewertung im Mittelfeld angesiedelt werden. Umgekehrt liegt der österreichische Personalanteil gerade in jenen Organisationen mit Spitzenstellung in ihrem Fachgebiet, oft unter dem österreichischen Budgetanteil (Erfolg = 0).

¹³⁰ Der Umkehrschluss, nämlich dass zukünftig ohne nationale Forschungsstrategie und –planung die Performance von Mitgliedschaften erfolgreich sein werden, ist nicht zulässig. Eine Prognose ist mit diesem Modell aufgrund der schwachen Datenbasis nicht möglich.

Abbildung 55: Balkendiagramm Erfolg vs. Position im Fachgebiet

Quelle: IHSK

In der Tabelle 26 wird das Logit Modell geschätzt bzw. der Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen quantifiziert. Ob der Einfluss des Merkmals signifikant ist oder bloß zufällig, gibt der Wert des Signifikanzniveaus (*Sig.*) an. Liegt dieser unter einem bestimmten Schwellwert, ist der Einfluss der untersuchten Variable signifikant. Laut dem Ergebnis in Tabelle 26 ist der Einfluss des Merkmals „Position im eigenen Fachbereich“ tendenziell signifikant (*Sig.* = 0,22). Die Größe des Einflusses und die Wirkung des Merkmals wird durch die Schätzung des Parameters *B* angegeben. Die Schätzung des Parameters ist positiv, $B = 1,79$, was bedeutet, dass sich die Chance von Erfolg zu Misserfolg, d.h. Erfolg = 1 in Relation zu Erfolg = 0, um ein Vielfaches, nämlich $\text{Exp}(B) = 6$ erhöht, wenn der Faktor „Position im eigenen Fachbereich“ den Wert Mittelfeld statt Spitzenstellung hat.

Tabelle 26: Logistische Regression – Position im Fachbereich

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step	VAR00016(1)	1,792	1,472	1,482	1	,224	6,000
1	Constant	-1,099	,816	1,810	1	,178	,333

a. Variable(s) entered on step 1: VAR00016.

Quelle: IHSK

Durch das Modell (Tabelle 26) werden 73% der Beobachtungen richtig (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Klassifikationstabelle

Observed		Predicted			
		Erfolg		Percentage Correct	
		0	1		
Step 1	Erfolg	0	6	1	85,7
			2	2	50,0
	Overall Percentage				72,7

Quelle: IHSK

Weitere schwache Zusammenhänge liefern die Faktoren:

- **Regionale Nähe** (regionale Nähe unterstützt die Chance auf Erfolg hinsichtlich Humanressourcen)
- **Gründungsmitglied** (Gründungsmitglied zu sein, unterstützt die Chance auf Erfolg hinsichtlich Humanressourcen)

4.6.2 Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg hinsichtlich wissenschaftlicher Rückflüsse“¹³¹?

In der folgenden Tabelle sind die Ausprägungen der Zielvariable „relativer Erfolg wissenschaftliche Rückflüsse“ dargestellt. Bei fünf von elf Organisationen liegt der Anteil an User- bzw. Gerätezeiten bzw. an Ausbildungsplätzen unter dem Budgetanteil. Bei 5 Organisationen liegt er darüber. Bei zwei Organisationen fehlen Daten, welche in der Tabelle als „missing values“ angeführt werden. Folgende Hypothese wird in den Raum gestellt: gibt es eine oder mehrere Eigenschaften, welche die fünf Organisationen mit Erfolg = 1 von den vier Organisationen mit Erfolg = 0 eindeutig unterscheidet?

Tabelle 28: Relativer Erfolg wissenschaftlicher Rückflüsse

Relativer Erfolg wissenschaftliche Rückflüsse	Häufigkeit	Prozent (%)
0	4	36,4
1	5	45,5
missing values	2	18,1
Gesamt	11	100

Quelle: IHSK

¹³¹ Definition wissenschaftliche Rückflüsse: bei infrastrukturorientierten Organisationen – Anteil zugeteilter Geräte- bzw. Userzeiten, bei ausbildungsorientierten Organisationen – Anteil an Ausbildungsplätzen

Folgende Hypothese wird in den Raum gestellt:

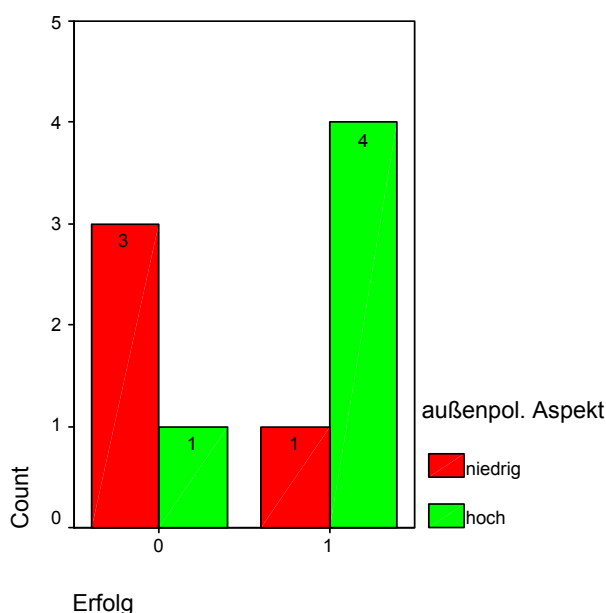
Gibt es ein (oder mehrere) Merkmal(e), welche(s) die vier Organisationen mit Erfolg = 1 von den sieben Organisationen mit Erfolg = 0 eindeutig unterscheidet(n)?

Mit Hilfe des statistischen Werkzeugs der logistischen Regression¹³² lässt sich nun diese Hypothese prüfen. Von allen in Tabelle 20 angeführten Faktoren zeigten insgesamt nur zwei einen nachhaltigen Einfluss auf die betrachtete Zielgröße:

D) Außenpolitischer Aspekt (österreichisches Merkmal)

ist eine binäre Einflussgröße: niedriger außenpolitischer Aspekt der Mitgliedschaft = 0, hoher außenpolitischer Aspekt der Mitgliedschaft = 1. Betrachtet man sich das nachstehende Balkendiagramm, so zeigt sich, dass eine erfolgreiche wissenschaftliche Ausbeute besonders auf jene Organisationen zutrifft, welchen ein hoher außenpolitischer Aspekt der Mitgliedschaft ausgewiesen wurde.

Abbildung 56: Balkendiagramm Erfolg vs. außenpolitischer Aspekt



Quelle. IHSK

In der folgenden Tabelle wird der Zusammenhang quantifiziert. Ob der Einfluss des Merkmals signifikant ist oder bloß zufällig, gibt der Wert des Signifikanzniveaus (*Sig.*) an. Liegt dieser unter einem bestimmten Schwellwert, ist der Einfluss der untersuchten Variable signifikant. Laut dem Ergebnis in Tabelle 29 ist der Einfluss des Merkmals „außenpolitischer Aspekt“ signifikant (*Sig.* = 0,12). Die Größe des Einflusses und die Wirkung des Merkmals wird

¹³² Bei der Interpretation der Ergebnisse ist darauf Bedacht zu nehmen, dass der Stichprobenumfang mit $n = 11$ klein ist, wodurch Abstriche in der Sicherheit und Genauigkeit in Kauf genommen werden müssen.

durch die Schätzung des Parameters B angegeben. Die Schätzung des Parameters positiv, $B = 2,485$, was bedeutet, dass sich die Chance von Erfolg zu Misserfolg, d.h. Erfolg = 1 in Relation zu Erfolg = 0, sich um ein Vielfaches, nämlich $Exp(B) = 12$ erhöht, wenn der Faktor „außenpolitischer Aspekt“ den Wert eins statt null annimmt.

Tabelle 29: Logistische Regression – außenpolitischer Aspekt

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
Step (a) V17_A(1)	2,485	1,607	2,390	1	,122	12,000
Constant	-1,099	1,155	,905	1	,341	,333

a Variable(s) entered on step 1: V17_A.

Quelle: IHSK

Durch das Modell (vgl. Tabelle 29) werden 73% der Werte richtig klassifiziert (vgl. Tabelle 30).

Tabelle 30: Klassifikationstabelle

Observed		Predicted	
		wiss_eff	Percentage Correct
Step 1	wiss_eff 0	3	75,0
		1	80,0
Overall Percentage			77,8

a The cut value is ,500

Quelle IHSK

E) Dauer der österreichischen Mitgliedschaft (österreichisches Merkmal)

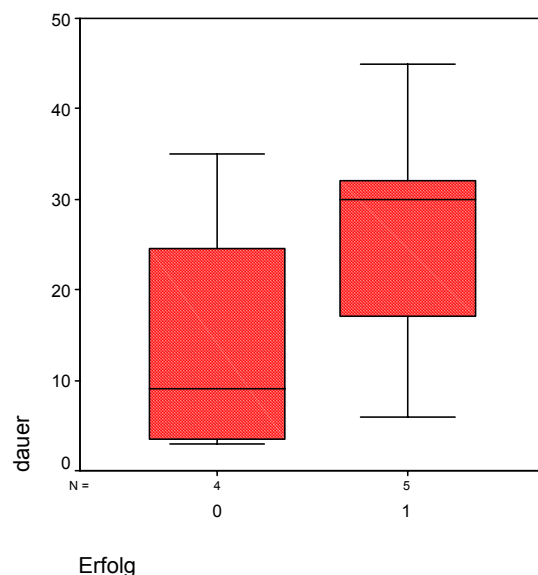
ist eine metrisch skaliertes Merkmal und gibt die Dauer der Mitgliedschaft in Jahren an. Betrachtet man sich den nachstehende Boxplot¹³³ (vgl. Abbildung 57), so zeigt sich, dass die erfolgreiche österreichische wissenschaftliche Ausbeute eher auf jene Organisationen zutrifft, bei denen Österreich schon länger Mitglied ist.

In der Tabelle 31 wird der vermutete Zusammenhang quantifiziert. Ob der Einfluss des Merkmals signifikant ist oder bloß zufällig, gibt der Wert des Signifikanzniveaus ($Sig.$) an. Liegt dieser unter einem bestimmten Schwellwert, ist der Einfluss der untersuchten Variable signifikant. Laut dem Ergebnis in Tabelle 31 ist der Einfluss des Merkmals „Dauer der Mitgliedschaft“ tendenziell signifikant ($Sig. = 0,24$). Die Größe des Einflusses und die Wirkung des Merkmals wird durch die Schätzung des Parameters B angegeben. Die Schätzung des Parameters ist positiv ($B = 0,01$), was bedeutet, dass sich die Chance von Erfolg zu Misserfolg,

¹³³ Boxplot: die Box beinhaltet 50% der Werte. Der schwarze Balken, der die Box teilt, gibt die mittlere Lage (Median vergleichbar mit dem Mittelwert) an. Überschneiden sich die Boxen nicht, zeigt dies einen signifikanten Unterschied an.

d.h. Erfolg = 1 in Relation zu Erfolg = 0, um ein Vielfaches ($Exp(B) = 1,01$) erhöht, wenn der Faktor „Dauer der Mitgliedschaft“ ansteigt.

Abbildung 57: Boxplot Dauer vs. Wissenschaftlicher Erfolg



Quelle: IHSK

Tabelle 31: Logistische Regression - Dauer

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	V10_A	,065	,055	1,379	1	,240	1,067
	Constant	-1,055	1,268	,693	1	,405	,348

Quelle: IHSK

Durch das Modell (Tabelle 31) werden 77,8% der Werte richtig klassifiziert (vgl. Tabelle 32).

Tabelle 32: Klassifikationstabelle

Observed			Predicted	
			Erfolg	Percentage Correct
Step 1	Erfolg	0	3	1
			1	4
Overall Percentage				
				75,0
				80,0
				77,8

Quelle: IHSK

Weitere schwache Zusammenhänge liefern die Faktoren:

- **Motivation des Beitritts** (politisch motivierte Beitritte unterstützen die Chance auf Erfolg)

4.6.3 Welche Faktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Zielvariable „relativer Erfolg hinsichtlich wirtschaftlicher Rückflüsse“?

Diese Frage betrifft von den betrachteten Organisationen lediglich drei (CERN, ESA und EUMETSAT), in denen Österreich bereits Mitglied ist, und ESO, in der Österreich nicht Mitglied ist. Abgesehen von der Tatsache, dass mit einem Stichprobenumfang $n = 3$ bzw. 4 keine verallgemeinerbaren Aussagen möglich sind, gibt es zwischen den drei erstgenannten Organisationen und ESO einen gravierenden Unterschied:

Während es bei CERN und ESA (und damit auch EUMETSAT) die Beschaffungsstrategie der garantierten Rückflüsse gibt, werden bei ESO die Aufträge an den Bestbieter vergeben¹³⁴. Hier gibt es zwar eine Regelung, die prinzipiell Unternehmen aus Mitgliedsländern gegenüber jenen aus Nichtmitgliedsländern bevorzugt, aber unter den Mitgliedsländern gilt das Prinzip des freien Marktes. Aus diesem Grund ist eine Ableitung eines wirtschaftlichen Erfolges aus den Entwicklungen bei ESA und CERN weder sinnvoll noch zielführend.

4.7 Gibt es einen Sitzland-Bias?

Mit dem geographischen Sitz einer internationalen Organisation sind wissenschaftliche und auch wirtschaftliche Impulse verbunden. Frankreich und Deutschland können eine vergleichsweise hohe Dichte an angesiedelten internationalen forschungsrelevanten Institutionen vorweisen. Lassen sich die intuitiven Vorteile als Sitzland einer internationalen Organisation auch quantitativ nachweisen?

Betrachtet man für acht¹³⁵ der elf ausgewählten Organisationen die anteilmäßigen Budget- und Personalanteile der Sitzländer, so entsteht der Eindruck, dass der Anteil an Humanressourcen¹³⁶ der Sitzländer meist deutlich über dem Budgetanteil liegt (vgl. Tabelle 33). Auch für Österreich als Sitzland der IIASA trifft dies zu.

¹³⁴ Im Gegensatz zum just retour Prinzip führt dies zu einer Kostensenkung von 20-30%.

¹³⁵ CISM, ECT: Daten unbekannt; EFDA: kein Sitzland

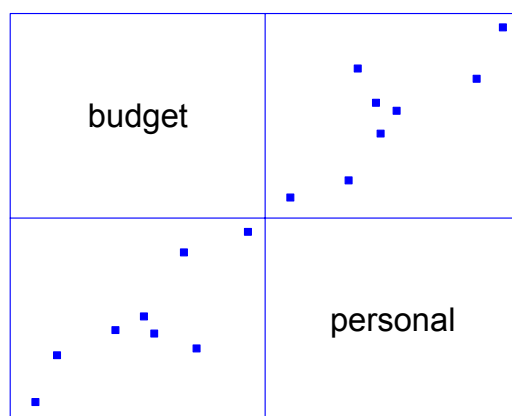
¹³⁶ Anteil Humanressourcen: aus Nationalitätenstatistiken der Organisationen, beinhalten auch wissenschaftliche Mitarbeiter, Techniker, etc.

Tabelle 33: Budget- und Personalanteile (%) - Gastländer

Organisation (Gastland)	Budgetanteil (%)	Personalanteil (%)
CERN (CH)	3,5	4,29
EMBO (D)	16,53	30,23
ESA (F)	29,71	23,63
ESO (D)	21,16	35
ESRF (F)	27,5	58
EUMETSAT(D)	22,7	29
IIASA (A)	7	21
ILL (F)	38	65,6

Quelle: annual reports CERN, EMBO, ESA, ESO, ESRF, EUMETSAT, IIASA, ILL

Dieser Eindruck wird durch die graphische Darstellung (vgl. Abbildung 58) eines Scatterplots deutlich unterstützt.

Abbildung 58: Scatterplot Budget- vs. Personalanteil

Quelle: IHSK

Mit Hilfe einer Korrelationsanalyse soll nun geklärt werden, ob der Zusammenhang systematisch oder bloß zufällig ist. Die Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach Pearson¹³⁷ ergibt den Wert 0,82 auf einem Signifikanzniveau von 0,013. Es folgt daraus ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen.

Mit Hilfe einer linearen Regression kann nun die Art des Zusammenhangs zwischen den beiden Merkmalen Budget- und Personalanteil in Form einer einfachen Formel beschrieben werden. Dabei wird der Personalanteil als endogene oder abhängige Variable definiert, die von der unabhängigen oder exogenen Einflussgröße Budgetanteil beeinflusst wird. Der Einfluss des Faktors Budgetanteil wird auf dem 5% Niveau als signifikant erkannt ($p\text{-value} = 0,0134$). Der Erklärungsgrad des Modells ($R\text{-squared}$) liegt bei 66,6% und gibt an, dass zwei Drittel der in den Daten vorhandenen Variabilität durch das Modell erklärt werden können.

¹³⁷ Maßzahl für linearen Zusammenhang, nimmt Werte zwischen -1 und 1 an: -1 starker negativer Zusammenhang, 0 kein Zusammenhang, +1 starker positiver Zusammenhang.

Tabelle 34: Ergebnis der linearen Regression

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$				

Dependent variable: personal				
Independent variable: budget				

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value

Intercept	4,10837	9,50796	0,432098	0,6808
Slope	1,40809	0,406324	3,46543	0,0134

R-squared = 66,6837 percent				
R-squared (adjusted for d.f.) = 61,1309 percent				

Quelle: IHSK

Durch die Formel

$$\text{personal} = 4,10837 + 1,40809 \cdot \text{budget}$$

kann nun für einen beliebigen Wert des Budgetanteils innerhalb der beobachteten Datengrenzen [3,5%; 38%] berechnet werden, wie hoch der zu erwartende Personalanteil einer Organisation in ihrem Sitzland wäre. Dabei ist zu berücksichtigen, dass je näher man sich den Grenzwerten nähert, desto unzuverlässiger wird die Prognose.

Beträge der Budgetanteil eines fiktiven Sitzlandes einer internationalen forschungsrelevanten Organisation 15% (vgl. Tabelle 35), so kann man für das Sitzland einen Personalanteil von ca. 25% (= $4 + 1,4 \cdot 15$) erwarten. Mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% wird dieser Wert im Mittel zwischen 3% und 33% liegen. Mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% wird ein einzelner Wert zwischen -73% und 58% liegen. Die Ursache für diese breiten Konfidenz- und Prognosebereich liegen in der geringen Datenmenge ($n = 8$), die für die Modellschätzung verfügbar waren.

Tabelle 35: Prognostizierte Werte

X	Predicted Y	95,00% (1)		95,00% (2)	
		Prediction Limits Lower	Prediction Limits Upper	Confidence Limits Lower	Confidence Limits Upper
5,0	11,1488	-24,6541	46,9517	-7,8444	30,142
7,0	13,965	-21,0133	48,9432	-3,42381	31,3538
10,0	18,1892	-15,7335	52,1119	3,03536	33,3431
15,0	25,2297	-7,46701	57,9263	13,0656	37,3937
20,0	32,2701	0,0703685	64,4698	21,5131	43,0271
25,0	39,3105	6,84519	71,7758	27,7828	50,8383
30,0	46,3509	12,8756	79,8263	32,2268	60,475

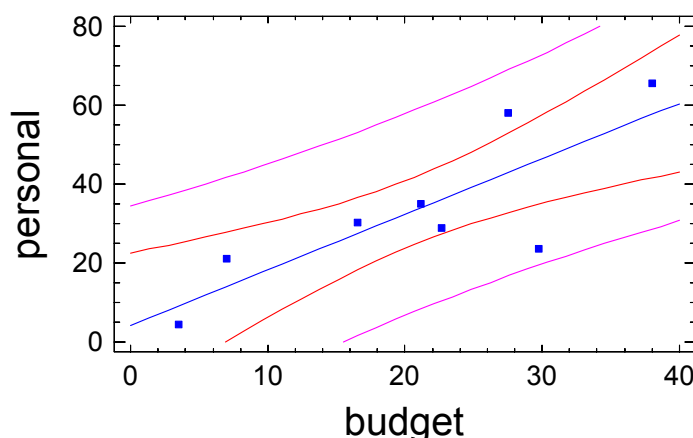
(1) 95,0% prediction intervals for new observations

(2) 95,0% confidence intervals for the mean of many observations

Quelle: IHSK

Die folgende Graphik verdeutlicht die oben angeführte Tabelle 35. Die roten Linien beziehen sich auf die Konfidenzbereiche („95% confidence limits (2)“), die pinken Linien auf die Prognosebereiche „95% Prediction Limits (1)“.

Abbildung 59: Prognose Plot des geschätzten Models



Quelle: IHSK

Das Phänomen des „Sitzland-Bias“ lässt sich nicht nur für das Merkmal Humanressourcen nachweisen. Auch im Falle von infrastrukturorientierten Organisationen liegt der Anteil industrieller Rückflüsse des Sitzlandes immer deutlich über dem Budgetanteil des selben (vgl. Tabelle 36).

Tabelle 36: Budgetanteil und Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse (%) - Sitzländer

Organisation (Gastland)	Budgetanteil (%)	Rückflüsse (%)
CERN (CH)	3,5	10,9
ESA (F)	29,71	33,06
ESO (D)	21,16	42,32
ILL (F)	38	77,52

Quelle: annual reports CERN, ESA, ESO, ILL

Der Scatterplot und der Korrelationskoeffizient nach Pearson ($\rho = 0,88$) bestätigen einen hoch positiven Zusammenhang zwischen dem Budgetanteil und dem Anteil industrieller Rückflüsse eines Gastlandes. Aufgrund der geringen Datenmenge ($n = 4$) lässt sich hier kein lineares Modell schätzen.

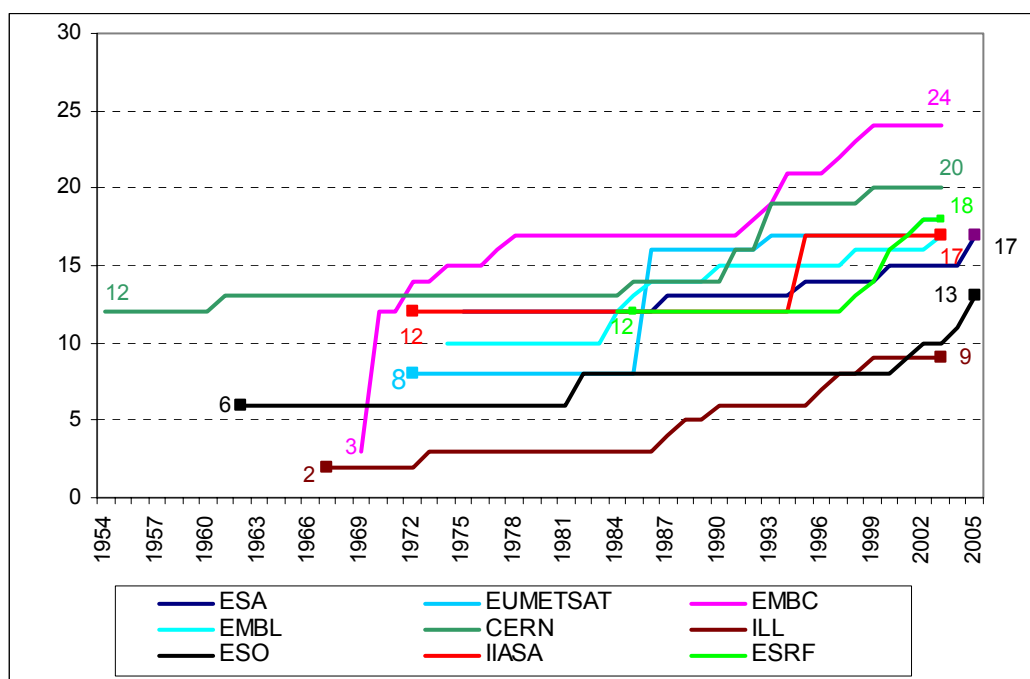
In diesem Zusammenhang kann ergänzend erwähnt werden, dass es in Österreich in den 1990-er Jahren Bemühungen gab, eine internationale Großforschungseinrichtung („AUSTRON“) nach Österreich zu bringen, die aufgrund der Abschätzungen der damit verbundenen, notwendigen Investitionssummen ohne Erfolg geblieben sind. Dabei ist es durchaus lohnend, als Sitzland einer internationalen Organisation zu fungieren. Der sog. „Sitzland – Bias“ zeigt sich durch höhere Personalanteile und höhere Anteile wirtschaftlicher Rück-

flüsse, die sich auch quantifizieren lassen. Im entsprechenden Fachbereich wirkt der Sitz einer internationalen Forschungseinrichtung auch der Abwanderung hochqualifizierter Wissenschaftler entgegen bzw. unterstützt die Möglichkeit, dass die Wissenschaftler später, im Falle einer Rückkehr aus dem Ausland, ein adäquates Tätigkeitsfeld vorfinden.

4.8 Internationale Dynamik der ausgewählten Organisationen

Ein interessanter Aspekt für einen Vergleich der ausgewählten Organisationen (inkl. ESO) ist die Dauer des Bestehens einer Organisation (in Jahren) in Kombination mit der Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer seit ihrer Gründung. Die folgende Graphik zeigt für neun¹³⁸ der zwölf zu untersuchenden Institutionen die Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer seit der Gründung.

Abbildung 60: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer



Quelle: IHSK

Die am längsten bestehende Organisation ist das CERN, welches seit Mitte der 80-iger Jahre, nach einer längeren Periode der Stagnation, wieder eine Dynamik bei den Beitritten von neuen Mitgliedern aufweist. Besonders dynamisch ist auch die Entwicklung des ILL und EMBC. Dies gilt auch für EUMETSAT. Insgesamt ist mit Beginn der 90-iger Jahre eine Dynamik hinsichtlich der Beitrittsaktivitäten festzustellen. Hingegen weist die IIASA seit 1995 anzahlmäßig betrachtet keine Zugänge mehr auf. Der Austritt von Mitgliedsländern konnte

¹³⁸ Keine Daten für CISM, ECT*; für EFDA nicht zutreffend

zwar durch das Akquirieren neuer Mitgliedsstaaten kompensiert werden, ist aber ein Indiz dafür, dass die internationale Attraktivität dieser Organisation zu verschwinden droht.

Als Maßzahl für die Dynamik der betrachteten Organisationen wurde die prozentuelle Wachstumsrate der Mitgliedsländer auf die Dauer des Bestehens der Organisation bezogen. Daraus ergibt sich folgende Kennzahl, welche die jährliche prozentuelle Wachstumsrate beschreibt und als Indikator für die Dynamik einer Organisation interpretiert werden kann:

$$Dynamik_i = \frac{\frac{Anzahl(2003)_i - Anzahl(Gründungsjahr)_i}{Anzahl(Gründungsjahr)_i} * 100}{Dauer_i}$$

Die folgende Tabelle ordnet die Organisationen absteigend nach dem Indikator Dynamik (vgl. Tabelle 37). Auf Platz 1 ist – mit deutlichem Abstand zu den anderen - EMBC zu finden, gefolgt von ILL, EUMETSAT und ESRF. Das gute Ranking von ILL und ESRF beruht auf der für Länder sehr attraktiven Form des Beitritts in Form assoziierter Partner¹³⁹. Gleich auf Platz 5 findet sich auch eine Organisation aus dem Bereich Molekularbiologie, womit der Stellenwert dieses Fachbereichs deutlich unterstrichen wird. Berücksichtigt man für ESO und ESA die bis 2005 eintretenden Länder, verbessert sich der Dynamikfaktor für ESO auf Platz 4 und für ESA auf Platz 7. IIASA fällt mit der neuen Wertung auf den letzten Platz zurück.

Tabelle 37: Ranking Dynamik

Organisation	Dynamik (bis 2002)	Ranking (bis 2002)	Änderung Ranking (bis 2005)	EU-15 Deckung (%) ¹⁴⁰	EU-25 Deckung (%) ¹⁴¹
EMBC	20,6	1	1	93%	76%
ILL	9,72	2	2	40%	28%
EUMETSAT	4,03	3	3	93%	76%
ESRF	2,63	4	5	80%	56%
EMBL	2,41	5	6	93%	60%
ESO	1,63	6	4	80%	48%
CERN	1,36	7	8	87%	68%
IIASA	1,34	8	9	33%	40%
ESA	0,89	9	7	100%	60%

Quelle: IHSK

Das Ranking wurde um zwei Indikatoren ergänzt, die das Ausmaß der Übereinstimmung der Mitgliedsländer einer Organisation mit den EU-15 bzw. den EU – 25 Ländern in Prozent angeben. Ab 2005 werden erstmals alle EU-15 Staaten in einer internationalen

¹³⁹ keine Investitionsablässe, als wissenschaftlicher Partner werden durch den Mitgliedsbeitrag bestimmte Nutzungsrechte an den Anlagen erworben.

¹⁴⁰ Anzahl der Mitgliedsländer der EU-15 Länder dividiert durch 15

¹⁴¹ Anzahl der Mitgliedsländer der EU-25 Länder dividiert durch 25

forschungsrelevanten Organisation (ESA) vereint sein (EU - 15 Deckung = 100%). Dies ist ein wichtiger Schritt in Hinblick auf die Entwicklung des europäischen Forschungsraumes. Sehr gute Werte der EU – 15 Deckung haben auch EMBC, EMBL und EUMETSAT. Was die EU - 15 Deckung betrifft, weisen insbesondere IIASA und ILL sehr niedrige Werte auf, was ein Indiz für die geringe Bedeutung dieser Organisationen innerhalb der EU - Forschungslandschaft ist. Für IIASA fällt insbesondere auch die geringe EU – 25 Deckung von auf, obwohl IIASA in ihrer ursprünglichen Zielsetzung stark osteuropaorientiert war.

4.9 Clusteranalyse der ausgewählten forschungsrelevanten Institutionen

Das Ziel der Struktur- oder Clusteranalyse ist, die betrachtete Objektmenge so zu gruppieren, dass die Objekte innerhalb einer Klasse bezüglich der ausgewählten Merkmale eine große Ähnlichkeit aufweisen und die verschiedenen Klassen andererseits leicht unterscheidbar sind.

Die ausgewählte Objektmenge ist im vorliegenden Fall die Menge der ausgewählten Organisationen, in denen Österreich Mitglied ist (Stichprobengröße $n = 11$). Die Liste der ausgewählten Merkmale ist in der folgenden Tabelle zu finden:

Tabelle 38: Liste der ausgewählten Merkmale für binäres Clustering¹⁴²

Variable	Skalierung	Ausprägung
Bezug zu Industrie	Nominal	1-ja, 0 -nein
Beschaffungsstrategie	Nominal	0 – nicht zutreffend, 1 - zutreffend
Rolle Österreichs	Nominal	0 - keine Rolle, 1 - Rolle
Orientierung der Organisation	Nominal	0 - Ausbildung, 1- Infrastruktur
Außenpolitischer Aspekt	Nominal	0 - niedrig, 1 - hoch
Motivation des Beitritts	Nominal	0 – politisch, 1 – wissenschaftlich
Verflechtung	Nominal	0 - isoliert, 1 - verflochten
Mitglied bei EIRO ¹⁴³	Nominal	0 - nein , 1 - ja
Investitionsabläufe	Nominal	0 - nein , 1 - ja
Anknüpfungspunkt zu nationalem Forschungsplan	Nominal	0 – nicht vorhanden, 1 – vorhanden
Standortvorteil	Nominal	0 - nein, 1 ja
Rechtsform	Nominal	0 – Gesellschaft, 1 internationale Org.
Gründungsmitglied	Nominal	0 - nein , 1 - ja

Quelle: IHSK

Anhand der angeführten Merkmale, die a) typische Eigenschaften der Organisationen (beispielsweise: Orientierung der Organisation) und b) qualitative Eigenschaften der österreichi-

¹⁴² Verwendetes Abstandsmaß: Simple Matching bzw. Jaccard

¹⁴³ www.eiroforum.org: The EIROforum is a collaboration between seven European intergovernmental scientific research organisations that are responsible for infrastructures and laboratories.

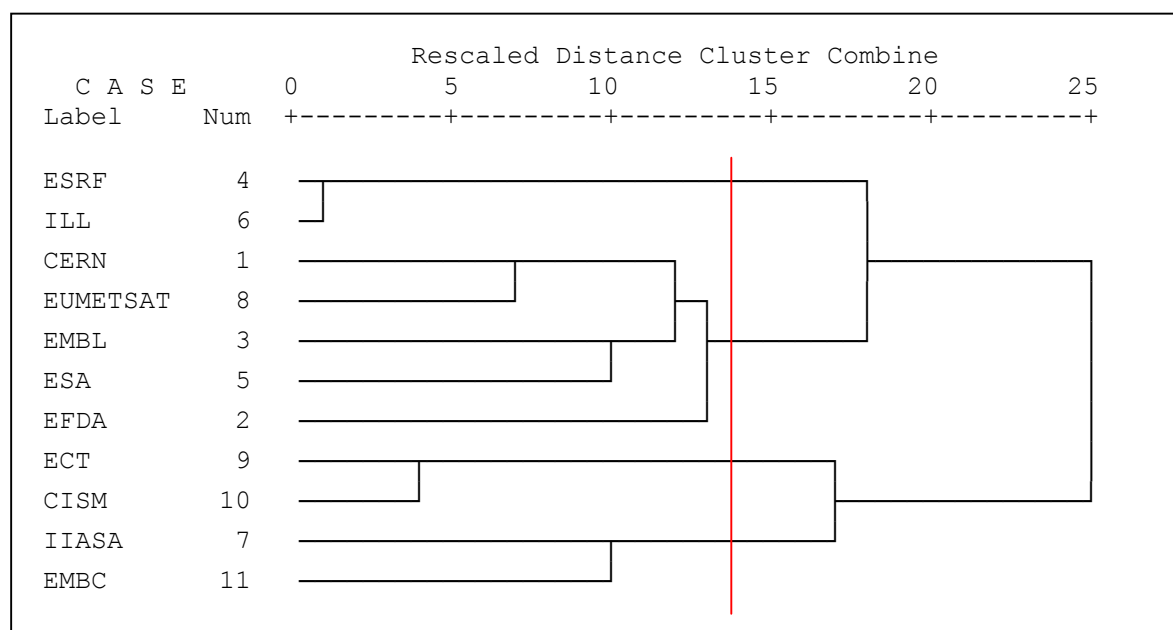
schen Mitgliedschaft (beispielsweise: Motivation des Beitritts) beschreiben, werden folgende Ähnlichkeitsklassen sichtbar (vgl. Abbildung 61)¹⁴⁴:

- **Klasse 1: ESRF und ILL**
- **Klasse 2: CERN, ESA, EFDA, EMBL und EUMETSAT**
- **Klasse 3: ECT* und CISM**
- **Klasse 4: IIASA und EMBC**

Die vier aufgefundenen Klassen erscheinen durchaus plausibel: Auch wenn ILL und ESRF infrastrukturorientierte Organisationen sind, unterscheiden Sie sich vor allem durch Ihre Rechtsform und die Art der Mitgliedschaft Österreichs. Sie sind nicht internationale Organisationen, sondern Organisationen nach Privatrecht und Österreich ist

- a) erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit Mitglied,
- b) kein Vollmitglied, sondern assoziiertes Mitglied und
- c) in beiden Fällen nicht allein, sondern in Form von Länderkonsortien (Tschechien bzw. Ungarn) Mitglied.

Abbildung 61: Dendrogramm



Quelle: IHSK

Die Klasse 2 umfasst alle großen infrastrukturorientierten und internationalen Organisationen, die auch einen Bezug zur Industrie haben, Mitglied von EIRO sind und in denen Österreich schon sehr lange Mitglied ist. Diese sind CERN, ESA, EFDA, EMBL und EUMETSAT,

¹⁴⁴ Die rote Linie zeigt eine endgültige Lösung in Form von 4 Klassen an.

wobei EFDA als internationales befristetes Abkommen, nicht als Organisation, innerhalb dieser Gruppe eine gewisse Sonderstellung zukommt.

Die Klasse 3 umfasst die Organisationen ECT* und CISM, die nicht nur ausschließlich ausbildungsorientiert, sondern auch relativ junge Institutionen sind und eher isoliert agieren.

Auch IIASA und EMBC (Klasse 4) sind stark ausbildungsorientiert; in beiden Fällen ist Österreich jedoch Gründungsmitglied.

Betrachtet man nun die Ausprägungen der Organisation ESO bezüglich der ausgewählten Merkmale (vgl. Tabelle 39), so kann eine eindeutige Affinität zu Gruppe 2 mit CERN, ESA, EFDA, EMBL und EUMETSAT identifiziert werden. Bezüglich eines möglichen ESO Beitritts ist es also möglich, die Entwicklung der österreichischen Performance in den Organisationen der Klasse 2 (ausgenommen EFDA) zu analysieren, um das Risiko möglicher Schwächen besser abwägen und die Chancen bestehender Stärken besser ausnutzen zu können.

Tabelle 39: Ausprägungen der Merkmale - ESO

Variable	Ausprägung ESO
Bezug zu Industrie	ja
Beschaffungsstrategie	zutreffend
Rolle Österreichs	keine Rolle
Orientierung der Organisation	Infrastruktur
Außenpolitischer Aspekt	hoch
Motivation des Beitritts	wissenschaftlich
Verflechtung	verflochten
Mitglied bei EIRO ¹⁴⁵	ja
Investitionsablässe	ja
Anknüpfungspunkt zu nationalem Forschungsplan	Vorhanden
Standortvorteil	ja
Rechtsform	internationale Organisation
Gründungsmitglied	nein

Quelle: IHSK

Betrachtet man die Entwicklung der österreichischen Mitgliedschaft der Organisationen ESA, CERN, EUMETSAT und EMBL so kann man zusammenfassen: der österreichische Performance bei ESA und CERN kann über die Jahre hinweg ein positives Zeugnis ausgestellt werden. Überproportionalen Erfolg hat Österreich im Bereich Humanressourcen. Auch der Erfolg bei den wirtschaftlichen Rückflüssen stellt sich bei entsprechendem nationalen Zusatzengagement ein.

¹⁴⁵ <http://www.eiroforum.org/>: The EIROforum is a collaboration between seven European intergovernmental scientific research organisations that are responsible for infrastructures and laboratories.

5 Empfehlungen

5.1 Grundsätzliches

Der Europäische Rat von Lissabon¹⁴⁶ definiert als Ziel, dass die Europäische Union innerhalb von zehn Jahren zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten Wirtschaftsraum der Welt werden soll. Dies unter anderem durch die Etablierung und Förderung einer integrierten und dynamischen Wissensgesellschaft. In Folge formulierte der Europäische Rat von Barcelona (2002) diesbezüglich ein quantitativ spezifisches Ziel: Die Forschungsausgaben innerhalb der EU sollen gemessen am BIP von zuletzt ca. 1,9% bis zum Jahr 2010 auf insgesamt 3% steigen, sodass z.B. das gegenwärtige Forschungsausgabenniveau der USA (2,7%) übertroffen bzw. jenes von Japan (3%) erreicht wird.

Zur Erreichung dieser Zielsetzung werden unterschiedliche Maßnahmen diskutiert. Über diese gibt zum Beispiel eine umfassende Mitteilung¹⁴⁷ der Europäischen Kommission zum „Europäischen Forschungsraum“ Aufschluss¹⁴⁸. Dabei soll die Schaffung eines Europäischen Forschungs- und Innovationsraumes bestehenden strukturellen Schwächen der europäischen F&E entgegenwirken. Kritikwürdig erscheinen der Kommission vor allem die niedrigen Mittel für Forschung und Entwicklung in den Mitgliedstaaten. Zudem führe schlechte Koordination der einzelstaatlichen Aktivitäten im Bereich von F&E sowie eine zu starke Streuung der Mittel zu einer nicht effizienten europäischen Forschungspolitik. Vor dem Hintergrund der Erweiterung der Union wird von der Kommission auch die Notwendigkeit erkannt, eine Neuorganisation der europäischen Forschungsanstrengungen zu erreichen. Tatsächlich finden Forschungspolitik und Forschungsförderung jedoch primär auf nationaler und regionaler Ebene statt. Demnach wird besonderer Wert auf die wechselseitige Akkordierung und Koordination gelegt. In diesem Zusammenhang sollen Spitzenforschungszentren stärker vernetzt und ihre Leistungen vermehrt für (auch industrielle) Nutzer transparent und zugänglich gemacht werden. Zugleich wird das Ziel definiert, einen europäischen Ansatz im Bereich der Forschungsinfrastrukturen zu definieren. Dabei spielen die bereits bestehenden forschungsrelevanten internationalen Organisationen eine zentrale Rolle (vgl. unten).

¹⁴⁶ Europäische Kommission (2000): Der Europäische Rat von Lissabon eine Agenda für die wirtschaftlich und soziale Erneuerung Europas, Beitrag der Europäischen Kommission zur Sondertagung des Europäischen Rates am 23. und 24. März 2000 in Lissabon. DOC/00/7, Brüssel.

¹⁴⁷ Europäische Kommission (2000): Mitteilung „Hin zu einem europäischen Forschungsraum“, KOM (2000) 6.

¹⁴⁸ Vgl. zum follow up der damaligen Mitteilung auch: Mitteilung der Kommission. Der Europäische Forschungsraum: Ein neuer Schwung. Ausbau, Neuausrichtung, neue Perspektiven KOM (2002) 565; Mitteilung der Kommission: Mehr Forschung für Europa. Hin zu 3% des BIP, KOM (2002) 499.

5.2 Die mögliche Reorganisation der EU-europäischen Forschungslandschaft und die nationale Mitgliedschaft in forschungsrelevanten Organisationen

Das Ziel der umfassenderen wechselseitigen Vernetzung und Koordinierung nationaler Forschungsstrategien sowie weitergehende Überlegungen zu Forschungsinfrastrukturen betreffen relativ neue Politikfelder der EU. Zur Einschätzung der Rolle, die bereits etablierte forschungsrelevante Organisationen in diesem Zusammenhang spielen können, bedarf es eines kurzen historischen Rückblicks.

Bis in die 1970er Jahre waren transnationale Formen der Zusammenarbeit im Forschungsbereich in Europa nur sporadisch zu finden und nicht Gegenstand des Einigungsprozesses der Europäischen Gemeinschaften, sondern in eigenen internationalen Organisationen angesiedelt. Quasi als Modell diente das bereits 1954 gegründete CERN¹⁴⁹. 1962 wurde im Bereich der Astronomie und Astrophysik das ESO gegründet. Im Bereich der Molekularbiologie folgte 1969 die Gründung des EMBC, 1974 des EMBL. 1974 wurde die ESA als Nachfolgeorganisation von ESRO und ELDO gegründet. Diesen Organisationen ist gemeinsam, dass sie formal nicht Teil der Integration der Europäischen Union sind. 1970 legte der damalige Kommissar für Forschung und Entwicklung, Alberto Spinelli, einen quasi-föderalistisch ausgerichteten Plan zu einer umfassenden Verankerung der Forschungspolitik auf EU-Gemeinschaftsebene vor. Es blieb jedoch weitgehend bei einer quasi freiwilligen Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten, ergänzt durch wenig weitreichende Schritte einer Institutionalisierung der Forschungsk Kooperation (im Rahmen des COST-Programmes bzw. durch die Gründung der European Science Foundation (ESF) im Jahr 1974).

Vor diesem Hintergrund blieben die auf zwischenstaatlichen Verträgen beruhenden Organisationen wie CERN, das EMBC oder die ESA die zentralen institutionalisierten Formen der zwischenstaatlichen wissenschaftlichen Zusammenarbeit, ohne Bestandteil des Integrationsprozesses der Europäischen Union zu sein. Allerdings zeichnet sich jüngst – im Zuge der Etablierung eines „Europäischen Forschungsraumes“ - eine stärkere Verzahnung dieser Organisationen mit der EU - Integration ab.

Den Hintergrund dazu bilden die Bestrebungen zur Gründung eines European Research Council (ERC)¹⁵⁰, der explizit Teil des europäischen Integrationsprozesses sein soll und - je nach Auslegung – die traditionelle Form der Organisation europäischer Forschungsinitiativen (i. S. von durch die Kommission organisierten Forschungsrahmenprogrammen) ersetzen bzw. modifizieren soll. Träger dieser Initiative waren ursprünglich insbesondere WissenschaftlerInnen aus Schweden, Frankreich und Deutschland. Inzwischen hat – gebunden an spezifische Bedingungen - auch Forschungskommissar Philippe Busquin Unterstützung für

¹⁴⁹ Vgl. dazu Gronbaek 2003, Guzzetti 1995, Armin et al. 1987.

¹⁵⁰ Vgl. eingehend Gronbaek 2003.

diese Vorschläge signalisiert.¹⁵¹ Treibende Kräfte hinter der Idee eines ERC stellen inzwischen auch die ESF und mit EMBO / EMBC / EMBL eine Gruppe von forschungsrelevanten internationalen Organisationen dar. Umstritten sind freilich die Details eines solchen ERCs. Im April 2003 hat eine Arbeitsgruppe der ESF einen Vorschlag zur möglichen Struktur eines ERC unterbreitet. Die ESF würde dabei gestärkt und in die neue Struktur eines ERC übergeführt. Die Rolle von EMBO, einer treibenden Kraft hinter der Idee eines ERC, wird im Bericht der ESF nicht erwähnt. Allerdings wird ausgeführt, dass der ERC auch mit Fragen des „transnational access to existing large facilities“ befasst sein solle. In Reaktion auf diesen Vorschlag wurde von unterschiedlicher Seite vorgebracht, dass sich eine neue ERC - Struktur stärker auf existierende Einrichtungen (wie CERN, ESA oder EMBO / EMBC / EMBL) stützen sollte. Diese Organisationen würden dann themenspezifische ERCs darstellen, welche unter einer gemeinsamen Dachorganisation – hervorgegangen aus der ESF – reorganisiert würden¹⁵². Die unter der dänischen EU-Ratspräsidentschaft beauftragte European Research Council Expert Group (ERCEG) kommt in ihrem im September 2003 veröffentlichten *final report* zu anderen Schlussfolgerungen.¹⁵³ Ein ERC sollte demnach auf EU - europäischer Ebene als neue gemeinschaftsrechtlich verankerte Institution und unabhängig von existierenden transnationalen Kooperationsformen gegründet werden. Mittelfristig könnte ein solcher ERC neben der Förderung eigener Programme (zum Teil aus bisher nationalen Forschungsmitteln finanziert) auch in die Organisation des Zuganges zu und die Finanzierung von existierenden zwischenstaatlich verankerten Organisationen und Institutionen involviert sein. In den Worten des Endberichts von ERCEG (2003, 23):

“Europe has been very successful in some areas where it has established intergovernmental agencies (high energy physics, molecular biology, space, astronomy etc). However it is not sufficiently organised to respond effectively when new needs arise or to be a credible partner in new research areas. There are weaknesses in the present system for discussing and deciding on new investments in big facilities, and for updating existing facilities. At present, despite the encouraging and growing efforts of ESFRI (the European Strategy Forum for Research Infrastructures), such matters are largely being decided in isolation both by country and by subject and without systematic involvement of the research community. The consequence is that, while each investment may be well justified within a national and subject context, it may be less optimal seen from a wider European perspective and in comparison with other subject areas. Improvements in this have been made, but more is needed based upon ESFRI efforts and experiences.“

Die Zukunft eines möglichen ERC ist noch nicht entschieden. Auch nicht die Frage, welche Rolle bereits existierende zwischenstaatliche Formen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit in diesem Rahmen spielen könnten.

¹⁵¹ Vgl. dazu auch Communication from the Commission, Europe and Basic Research, Com (2004), 9, 14.1.12004.

¹⁵² Vgl. dazu Gronbaek 2003, 11.

¹⁵³ Vgl. Dokumentation unter <http://www.ercexpertgroup.org/default.asp>

Insgesamt zeichnet sich jedoch ab, dass eine Reihe der im vorliegenden Bericht behandelten Organisationen mittelfristig eine weiterreichende EU-integrationspolitische Bedeutung bekommen könnten. Häufig genannt werden in diesem Zusammenhang in erster Linie die großen Organisationen CERN, ESA, ESO sowie EMBO/EMBC/EMBL. Diesen Organisationen kommt – auch vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung – ganz offensichtlich die Rolle eines integrativen Bestandteiles der europäischen Forschungslandschaft zu. Für diese Organisationen kann gelten, dass die Mitgliedschaft Österreichs generell als „außenpolitische Notwendigkeit“ angesehen werden kann – dies nicht nur vor dem Hintergrund der Bestrebungen um die Etablierung eines ERC und die Einbeziehung der genannten Organisationen in eine europäische Struktur der Forschung. An CERN, ESA, EMBO bzw. EMBC sowie ESRF nehmen mit wenigen Ausnahmen (Luxemburg, z. T. Irland bzw. Griechenland) alle „alten“ Mitgliedsländer der EU teil. Eine hohe Beteiligung besteht auch für die neuen Mitgliedsländer bei CERN, EMBO bzw. EMBC und dem ECRF (mit Tschechien und Ungarn als Vorreiter und den baltischen Staaten als Nachzüglern). Dabei ist zentral, dass diese forschungsrelevanten Organisationen neben ihren wissenschaftlichen Zielen und Nutzen immer auch außen- und EU-integrationspolitische Bedeutung hatten. J. A. Stein (2003, 468) kommt in einer einschlägigen Untersuchung zu folgendem Schluss:

„(...) scientific and then technological co-operation in Europe was influenced by more general ambitions that emerged in the postwar period and matured in response to external competition. European S&T co-operation was aligned with scientific, political, economic and cultural dimensions of integration, with the underlying aim of competing with the USA (and later Japan and other technologically advanced countries). S&T co-operation was also used in support of integration through enlarging the EC/EU. (...) European S&T co-operation has thus been an implicit and often unofficial, but nevertheless real, expression of 'internal' European foreign policy priorities, including enlargement, that went beyond the pragmatism of proximity or purely scientific/technological considerations“.

5.3 Herausforderung „Lissabon“ annehmen

Ein Ausstieg Österreichs ist aus diesem Blickwinkel bei der weit überwiegenden Mehrzahl der hier behandelten Organisationen aus einer außen- und integrationspolitischen Perspektive keine ernst zu nehmende Option – auch bei im Einzelfall gegenwärtig vergleichsweise ungünstigen Kosten-/Nutzenrelationen. Dies bedeutet freilich nicht, dass Kosten-/Nutzenrelationen, d.h. Indikatoren zur personellen Integration österreichischer WissenschaftlerInnen oder zu wirtschaftlichen Rückflüssen, ohne Belang sind. Vielmehr sollten im Einzelfall ungünstige Indikatoren Anlass dazu sein, Schritte zu setzen, um die Kosten-/Nutzenrelation zu verbessern.

Insgesamt stellen die internationalen forschungsrelevanten Organisationen wichtige Knotenpunkte des europäischen Forschungsnetzwerkes dar. Sie sind Impulsgeber für die nationale und europäische Wissenschaftsszene, geben Potenzial für Aufholprozesse der nationalen und europäischen Industrie und Wirtschaft und liefern einen wesentlichen Beitrag zur Schaffung und Weiterentwicklung des europäischen Forschungsraumes. Gerade für kleine Länder sind die internationalen Organisationen von besonderer Bedeutung, da sie vielfach nicht die erforderlichen Mindestgrößen und Infrastrukturen in den Forschungsbereichen bereitstellen können. Eine Verstärkung des österreichischen Engagements im Rahmen der internationalen Mitgliedschaften bedeutet letztlich auch, die Herausforderung des Lissabon - Ziels anzunehmen.

Die jährlichen Ausgaben Österreichs für die Mitgliedschaften bei ESA, EUMETSAT, EMBC, EMBL, CERN, ILL, EFDA, ESRF, ECT*, IIASA und CISM im Rahmen der gesamten öffentlichen F&E - Ausgaben machen den relativ geringen Anteil von 4,35% aus. In den mit Österreich vergleichbaren europäischen Staaten wie Holland oder Dänemark ist dieser Prozentsatz mehr als doppelt so hoch (8,8% bzw. 12,6%). Solche Werte würden auch mit der diskutierten Mitgliedschaft bei ESO nicht erreicht werden, da sich der Prozentsatz von Mitgliedsbeiträgen an den jährlichen öffentlichen F&E - Ausgaben nur von 4,35% auf 4,5% erhöhen würde. Auch in diesem Fall wäre Österreich nicht überproportional bei internationalen forschungsrelevanten Organisationen repräsentiert.

5.4 Empfehlungen zu den bestehenden Mitgliedschaften

5.4.1 Kern- und Teilchenphysik (CERN, ILL, EFDA, ESRF, ECT*)

Österreich weist bei der Mitgliedschaft in einschlägigen forschungsrelevanten Organisationen (wie im übrigen auch alle anderen Mitgliedsländer der EU) im Bereich der Kern- und Teilchenphysik ein vergleichsweise intensives Engagement auf. Dies, was sowohl den finanziellen Umfang dieses Engagements (28% der Ausgaben für alle internationalen Organisationen), als auch die Anzahl der Organisationen (5 von 11) betrifft, obgleich die Kern- und Teilchenphysik im nationalen Forschungsplan kein explizites Prioritätsthemenfeld darstellt. Dabei ist beispielsweise der österreichische Beitrag bei DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron in Hamburg) noch nicht berücksichtigt. Das Faktum dieses überproportionalen Gewichts ist dadurch erklärbar, dass im europäischen Raum gerade der Kern- und Teilchenphysik bei der Gründung (kapital- und anlageintensiver) internationaler Organisationen eine Vorreiterrolle zukam. Zudem ist davon auszugehen, dass Teilbereiche der Physik weltweit über ein sehr gutes Lobbying verfügen, welches, indirekt und in der historischen Perspektive, untrennbar mit der militärischen Forschung verbunden ist.

Die langjährige Mitgliedschaft bei CERN muss auch unter einem außenpolitischen Aspekt gesehen werden, da Österreich beim CERN - Beitritt international erstmals als souveräner Staat aufgetreten ist. Die CERN - Mitgliedschaft weist zugleich, was die herangezogenen quantitativen Nutzen-Indikatoren betrifft, eine positive Entwicklung auf. Dennoch empfiehlt sich eine kritische Haltung innerhalb der Organisation. Beispielsweise wäre es interessant, eine Evaluierung anzuregen, welche die Effizienz der in der Organisation eingesetzten Gelder für alle Mitgliedsländer auf den Prüfstand stellt. Auch die ESRF- Mitgliedschaft zeigt günstige quantitative Nutzen - Indikatoren: die Zuweisung von Gerätenutzungszeiten ist im Vergleich zum österreichischen Budgetanteil weit überproportional. Anders ist die Situation beim ILL: hier liegt kein Nutzen- Indikator in der Nähe des österreichischen Budgetanteils, wenn gleich sich die Auslastungsstatistik bei Berücksichtigung des Messinstrumentes S18¹⁵⁴ verbessern würde. Trotz der sehr starken wissenschaftlichen Verflechtung durch Univ. Prof. Rauch (S18, VESTA), liegt der Nutzungsanteil unter dem Budgetanteil. Der Grund dafür kann nicht nur in der kürzeren Mitgliedschaft Österreichs liegen, dokumentieren doch die wesentlich günstigeren Zahlen im Fall der ESRF (die eine wesentlich jüngere Organisation ist als das ILL) einen deutlich höheren Nutzeffekt nach relativ kurzer Dauer der Mitgliedschaft. Nicht nur die zuerkannten Nutzungszeiten liegen beim ILL anteilmäßig unter dem österreichischen Budgetanteil; in noch höherem Ausmaß gilt dies für die beantragten Nutzungszeiten. Zugleich fällt auf, dass eine Reihe „F&E - freundlicher“ EU-Mitgliedsländer (z. B. Dänemark, Niederlande, Finnland, Schweden) nicht Mitglied des ILL ist. Die EU – 15 Deckung beträgt für ILL 40%, während sie beim ESRF mit 80% doppelt so hoch ist. Die Attraktivität dieser Institution scheint, jedenfalls im Hinblick auf die hier betrachteten Indikatoren, insgesamt beschränkt zu sein (wobei die qualitative Bedeutung der von ÖsterreicherInnen am ILL durchgeführten Forschung hier nicht untersucht werden konnte).

Die Mitgliedschaft bei EFDA kann grundsätzlich positiv bewertet werden, obwohl die Fusionsforschung nicht zu den expliziten Zielen des nationalen Forschungsplanes zählt. Für die Bewertung dieser Mitgliedschaft ist auch relevant, dass das EFDA - Programm eine große Zahl an Partnern (alle 15 bisherigen EU-Mitgliedsstaaten plus eine Reihe assoziierter Partner) und eine enge Verzahnung mit der EU-Gemeinschaftsebene (Finanzierung zu einem guten Teil über das 6. Rahmenprogramm) aufweist. Zugleich ermöglicht die Organisation auf Projektbasis wechselnde Formen internationaler Kooperation. Österreichische Institutionen weisen einen hohen Aktivitätsgrad auf. Diese Initiativen sollten weiterhin gefördert werden.

Die österreichische Mitgliedschaft bei ECT* wurde nie rechtswirksam. Auf Ansuchen der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft wurde zwar vom BMBWK drei Jahre lang ein

¹⁵⁴ Dieses weltweit anerkannte Instrument (Gruppe um Univ. Prof. H. Rauch) wird jedoch separat vom BMBWK finanziert.

„Mitgliedsbeitrag“ von jährlich € 15.000 bezahlt, wobei die fachlich zuständigen Wissenschaftler gleichzeitig aufgefordert wurden, den Beitritt oder die Assoziation mit ECT* vorzubereiten. Dies ist aber nie passiert. Der Summe von € 45.000, die als öffentliche F&E Ausgaben für eine potentielle Mitgliedschaft bei ECT* getätigt wurden, stehen weder wissenschaftliche noch wirtschaftliche Rückflüsse gegenüber.

Daher liegt es nahe, die Allokation der für die Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Physik - orientierten Forschungsinstitutionen zur Verfügung stehenden Mittel, kritisch zu überprüfen. Insbesondere sollte die bestehende Mitgliedschaft bei ILL nicht nur wegen des ungünstigen Kosten/Nutzenverhältnisses und der in der EU - Forschungslandschaft eher geringen Bedeutung, sondern auch angesichts der Tatsache, dass derzeit Verhandlungen zur Vertragsverlängerung geführt werden, diskutiert werden. Vergleichbare Neutronenquellen sind auch an anderer Stelle verfügbar (z. B. Forschungsneutronenquelle Garching FRM-II, München), sodass auch Alternativen zur Fortführung der Mitgliedschaften überprüft werden sollten.

5.4.2 Molekularbiologie (EMBC und EMBL)

EMBC und EMBL gehören seit mehreren Dekaden zu den zentralen transnational organisierten Forschungseinrichtungen Europas. Dies trotz des Faktums, dass in diesem Bereich investitionsintensiven Großforschungsanlagen (und damit der Logik des „shared investment“) eine wesentlich geringere Bedeutung zukommt als im Bereich der Nuklearphysik.

Grundsätzlich lagen die ermittelten quantitativen Nutzenindikatoren beim EMBL lange Zeit in etwa auf dem Niveau der Kostenindikatoren. Allerdings ist die Entwicklung im Zeitverlauf ungünstig und zuletzt stellte Österreich bei einem Finanzierungsbeitrag von 2,31% nur mehr 1,17% der Gesamtbeschäftigung der Organisation. Während das finanzielle Engagement gestiegen ist, sind immer weniger Forscher und StudentInnen bei EMBL zu finden.

Auch bei EMBC zeigt sich eine große Variabilität bei der Zahl der österreichischen StudentInnen auf EMBC - Ausbildungsplätzen. Zugleich gehört die Molekularbiologie zu einem Prioritätsthema des nationalen Forschungsplans. Möglicherweise wirkt dieses zusätzliche nationale Engagement in dem Sinne „kontraproduktiv“, als eine höhere Verfügbarkeit nationaler Fördergelder mit einem Trend einhergeht, der internationalen Konkurrenz bei EMBC bzw. EMBL auszuweichen.

Vor dem Hintergrund der erheblichen nationalen Förderungsmittel sollte die Entwicklung der österreichischen Beteiligung an diesen Organisationen genau beobachtet werden. Aufgrund der Bedeutung des EMBC und des EMBL für die gesamteuropäische Forschungslandschaft und für die österreichische Molekularbiologie wird jedoch eine Zurücknahme des dortigen

österreichischen Engagements nicht empfohlen. Vielmehr sollte versucht werden, die Möglichkeiten aus der Mitgliedschaft bei diesen Organisationen intensiver zu nutzen.

5.4.3 Mechanische Wissenschaft und Maschinenbauwesen (CISM)

Das CISM stellt seit seiner Gründung im Jahr 1968 eine relativ kleine internationale Organisation dar. Der jährliche finanzielle Beitrag Österreichs ist mit ca. € 15.000 vergleichsweise gering. Die Aktivitäten des CISM lassen keine klare fachliche Schwerpunktbildung erkennen. Es existiert kein direkter Nexus zum nationalen Forschungsplan, obgleich die erhebliche Bandbreite der am CISM bearbeiteten Themen verschiedene Anknüpfungspunkte ergeben. Vor einer Entscheidung über die Zukunft des österreichischen Engagements sollten detailliertere Informationen über die inhaltliche österreichische Beteiligung eingeholt werden. Immerhin ist einer der drei Rektoren des CISM Österreicher und ForscherInnen österreichischer Universitäten treten wiederholt als Lehrende auf.

5.4.4 Weltraumforschung (ESA und EUMETSAT)

ESA und EUMETSAT sind integrativer Bestandteil der europäischen Forschungslandschaft. Im Jahr 2005 werden durch den Beitritt von Griechenland und Luxemburg erstmals alle EU-15 Staaten in einer internationalen Organisation (ESA) vereint sein, was ein weiteres Indiz für die fortschreitende Verzahnung der europäischen Forschungsinstitutionen und der EU ist. Parallel steigt auch die Bedeutung von EUMETSAT als Betreiberorganisation der von der ESA entwickelten Satelliten. Aus diesem Blickwinkel ist es praktisch zwingend, dass sich Österreich an diesen Initiativen beteiligt, zumal weitgehende Deckungsbereiche mit Schwerpunkten des nationalen Forschungsplanes existieren. Im Fall der ESA fällt bei den indirekten wirtschaftlichen Rückflüssen auf, dass hier einige Mitgliedsländer wesentlich besser reüssieren als Österreich (obwohl sich die Daten für Österreich zuletzt, vor dem Hintergrund eines entsprechenden nationalen Zusatzengagements, verbessert haben).

Ähnliche unterproportionale Nutzengrößen lassen sich bei EUMETSAT (nicht bei der ESA) im Bereich Personal beobachten: Österreich steuert 2,25% des Gesamtbudgets bei, im Vergleich dazu stammen nur ca. 1% der bei EUMETSAT Beschäftigten aus Österreich. Besonders „erfolgreich“ sind im Vergleich dazu z. B. Dänemark und Irland. Dänemark stellt 3% des Personals (bei 1,9% Budgetanteil), Irland 2% des Personals (bei 0,9% der Finanzierungskosten). Bei der Bewertung der wirtschaftlichen Rückflüsse von EUMETSAT ist zu berücksichtigen, dass die Satellitenentwicklung ähnlich wie die Teleskopentwicklung bei ESO durch Technologiesprünge gekennzeichnet ist. Dadurch ergeben sich sehr große Schwan-

kungen bei den jährlichen EUMETSAT Investitionsvolumina. Somit ist auch der österreichische Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse eine volatile Größe¹⁵⁵.

Insgesamt existiert bei beiden Organisationen noch Potenzial zur stärkeren personellen Einbindung bzw. zur Lukrierung umfassenderer wirtschaftlicher Rückflüsse - beides beim gegebenen österreichischen Finanzierungsbeitrag.

5.4.5 Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Forschung (IIASA)

Die Mitgliedschaft bei IIASA ist unter dem Blickwinkel zu sehen, dass Österreich Sitzland dieser internationalen Organisation ist und überproportional bei den Beschäftigten und den Ausbildungsplätzen profitiert. Andererseits ist der internationale Stellenwert dieser Organisation nach dem Ende des Kalten Krieges massiv zurückgegangen. Trotz fachlicher Neuausrichtung haben Mitgliedsländer ihre Mitgliedschaften aufgegeben¹⁵⁶. Die ausgetretenen Mitglieder wurden zwar durch neue ersetzt, wodurch die Anzahl der Mitglieder gehalten werden konnte, aber das weltweite Interesse ist nicht mehr in dem Ausmaß gegeben wie dies früher der Fall war bzw. ist es jedenfalls inhaltlich verändert.

Insgesamt ergibt sich der Eindruck, dass das IIASA im Rahmen der Entwicklung der europäischen Forschungslandschaft während der letzten beiden Dekaden in eine eher randständige Position geraten ist. So wird im Rahmen der Diskussion um die Installierung eines ERC auf EU-Gemeinschaftsebene wiederholt und von unterschiedlicher Seite darauf hingewiesen, dass es im Bereich der Sozialwissenschaften keine europäischen Forschungseinrichtungen gäbe, die mit jenen im Bereich der Physik und bzw. der Molekularbiologie vergleichbar seien. In anderen Worten: Das IIASA wird in den einschlägigen Diskussionen praktisch nicht erwähnt – auch nicht als Ausnahmeerscheinung¹⁵⁷. Dies wohl auch vor dem Hintergrund, dass inzwischen an primär national finanzierten sozialwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen (wie z. B. den deutschen Max-Planck-Instituten) zunehmend ForscherInnen aus dem Ausland tätig sind. Hier setzt sich offensichtlich das Modell „nationale Grundfinanzierung plus Wettbewerb um EU-Gemeinschaftsgelder“ durch. Bei einer möglichen weitergehenden Öffnung nationaler Fonds für den internationalen Wettbewerb im Rahmen eines ERC würde dabei das Wettbewerbsprinzip weiter verstärkt.

Die Chancen des IIASA liegen vor diesem Hintergrund primär im Bereich inhaltlicher Profilierung über den europäischen Kontext hinaus. Es ist ersichtlich, dass das IIASA diese Herausforderungen mit seinen nunmehrigen inhaltlichen Themenschwerpunkten und mit der

¹⁵⁵ Schwankungsbreite 1999 – 2003: MIN = 0%; MAX = 4% (ASA)

¹⁵⁶ Italien, Kanada

¹⁵⁷ Die EU-15 Deckung von IIASA beträgt 33%, die EU-25 Deckung von IIASA beträgt 40%.

verstärkten Bearbeitung des ostasiatischen Raumes erkannt hat. Mit den Bereichen Energie und Technologie, Umwelt und natürliche Ressourcen sowie Bevölkerung und Gesellschaft werden hier zentrale Themen zukünftiger Entwicklung aus globaler Perspektive analysiert. Hier sind auch Anknüpfungspunkte zum nationalen Forschungsplan gegeben. Für die nach wie vor gegebene Attraktivität der Organisation spricht daneben ein Sponsoring- Finanzierungsanteil von nicht weniger als 30%. Die Entwicklung der IIASA sollte weiterhin beobachtet werden, die finanzielle Beteiligung Österreichs sollte gegenwärtig jedenfalls nicht reduziert werden. Das IIASA bietet bei einer günstigen Entwicklung die Chance, in Österreich ein über den EU-europäischen Raum hinaus international anerkanntes „*center of excellence*“ zu etablieren.

5.5 Beitritt zu ESO

Für die seit langem diskutierte mögliche Mitgliedschaft bei ESO sind folgende Punkte bei einer Entscheidungsfindung zu berücksichtigen:

5.5.1 Pro's

Die wissenschaftliche Basis im österreichischen Wissenschaftssystem ist gerüstet für eine Mitgliedschaft¹⁵⁸. Dies zeigt sich nicht nur bei den laufenden, wenn auch kleineren Wissenschaftsprojekten, in welche die österreichische astronomische Fach - Community derzeit in das ESO eingebunden ist. Die wissenschaftliche Fachkompetenz und die Leistungsfähigkeit der österreichischen AstronomInnen sind in so hohem Maße gegeben, dass sie bislang bereits als WissenschaftlerInnen aus einem Nichtmitgliedsland über ausgezeichnete Bewertungen der eingereichten Projektvorschläge beachtliche Beobachtungszeiten auf den weltweit größten Teleskopen von ESO akquirieren konnten.

Die verfügbaren Beobachtungszeiten bei ESO werden jedoch von Jahr zu Jahr knapper: der Prozentsatz internationaler ForscherInnen aus Nichtmitgliedsstaaten ist von 1999 bis 2002 von 13% auf 10% zurückgegangen. Durch diese sinkende Tendenz verschwindet für die österreichischen Astronomen zunehmend die Möglichkeit, wissenschaftliche Forschung zu betreiben. Ohne entsprechende Infrastruktur, d.h. Teleskope, kann Astronomie bzw. Astrophysik auf höchstem wissenschaftlichem Niveau nicht betrieben werden.

Was das Wissenschaftsgebiet „Raumfahrt“ betrifft, ist Österreich sowohl bei ESA als auch bei EUMETSAT Mitglied. Im ersteren Fall sogar seit 17 Jahren. Durch die erdgebundene Astronomie und Weltraumastronomie gibt es einen direkten Anknüpfungspunkt. Mit einer

¹⁵⁸ Vorbereitung des Beitritts zum European Southern Observatory (ESO), ÖGA, Technopolis (2003); Evaluation of the proposal for the Austrian Membership of the European Southern Observatory (2002)

Mitgliedschaft bei ESO ist eine wesentliche Verbesserung der nationalen Zusammenarbeit zwischen Astronomen und den Weltraumwissenschaftlern zu erwarten. Bis jetzt scheiterten Kooperationsprojekte oft daran, dass Österreich nicht Mitglied bei ESO ist.

ESO gehört wie CERN und ESA zu den großen infrastrukturorientierten internationalen forschungsrelevanten Organisationen. Die Entwicklung der österreichischen Mitgliedschaft bei CERN und ESA zeigt gerade im Bereich der Humanressourcen ein sehr positives Bild: sowohl bei den Beschäftigten, als auch bei den Forschern und den Studierenden ist Österreich stark vertreten, d.h. die entsprechenden Anteile liegen in der Nähe oder über dem österreichischen Budgetanteil. Für ESO kann gesagt werden, dass eine ähnliche, wenn nicht nach den bisherigen Erfahrungen sogar bessere Entwicklung zu erwarten ist.

Ein wesentlicher Punkt in diesem Zusammenhang ist auch die Dauer einer Mitgliedschaft. Wie in Abschnitt 3.6. gezeigt wurde, hat der Faktor „Dauer“ einen signifikanten positiven Einfluss auf den relativen Erfolg bzw. den fehlenden Ertrag einer Mitgliedschaft. Auch der außenpolitische Aspekt hat einen signifikanten Einfluss, als sich die Chance eines relativen Erfolgs bei einem hohen außenpolitischen Stellenwert einer internationalen Organisation – wie er für die ESO zutrifft - deutlich erhöht.

Aufgrund der Mindestgröße bzw. von Unteilbarkeiten der Infrastruktureinrichtungen von ESO (wie bei CERN oder ESA) fehlt die Alternative, in Österreich entsprechende Teleskope zu bauen und zu betreiben. Der Grund liegt nicht im damit verbundenen hohen finanziellen Aufwand, der auch die astronomische Großmacht England davon überzeugte, ESO 2002 beizutreten¹⁵⁹, sondern auch in den nicht gegebenen klimatischen/meteorologischen Voraussetzungen, die einen effizienten Betrieb an einem österreichischen Standort undenkbar machen.

Die Astronomie gehört als High Tech Wissenschaft der Extreme zu den Naturwissenschaften. Im angloamerikanischen Raum wird sie gezielt als „Einstiegsdroge“ für die naturwissenschaftliche akademische Ausbildung verwendet. Nur ein Viertel der Astronomie - StudentInnen bleibt der Astronomie erhalten; der Rest wandert in andere naturwissenschaftliche und/oder technische Studienrichtungen ab. In Österreich liegt die Akademikerquote in den naturwissenschaftlich-technischen Studienrichtungen unter dem EU-Durchschnitt. Mit einem ESO Beitritt könnten gezielt positive Impulse für die naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung gesetzt werden. Zwei Bereiche sind hier besonders hervorzuheben: einerseits der

¹⁵⁹ Should we join ESO? in *Astronomy & Geophysics*, Volume 41, August 2000, Eric Priest

Instrumentenbau bzw. die Entwicklung von Geräten¹⁶⁰, zum anderen die Computer- und Softwareentwicklung¹⁶¹. In beiden Fällen ist auch eine Impulswirkung auf die zugehörige „science-based industry“¹⁶² zu erwarten.

ESO hat in jüngster Zeit an internationaler Dynamik gewonnen. Betrachtet man den Zeitraum seit dem Bestehen der Organisation bis 2003, nimmt sie im Ranking-Vergleich der ausgewählten Organisationen (vgl. Abschnitt 3.8) Platz 6 von zwölf möglichen ein. Erfasst man jedoch zusätzlich die Jahre 2003 und 2004, dann verbessert sich dieser Indikator auf Platz 4. Betrachtet man bei den ESO – Mitgliedsstaaten die prozentuelle Abdeckung des EU-15 Gebietes, so ergibt sich ein Wert von 80% (Nicht Mitglied sind Irland, Luxemburg, Österreich), während ESA ab 2005 alle EU - 15 Länder in einer Organisation vereinen wird (100%).

5.5.2 Con's

Der österreichische Beitritt zur ESO ist mit einer einmaligen Investitionssumme in der Höhe von ca. € 16,3 Mio. verbunden. Dieser Betrag wäre zwar im Zuge der Aufnahme offizieller Beitrittsgespräche verhandelbar, ist aber als Bareinlage zu verstehen, da Österreich im Gegensatz zu anderen Beitrittsländern wie England oder Spanien keine eigene Infrastruktur (Teleskope) einbringen kann.

Im Gegensatz zu CERN und ESA, die in der Beschaffung die Strategie des garantierten Rückflusses verfolgen, gibt es bei ESO kein „just retour“ - Prinzip. Die Erfahrungen bei CERN und ESA haben gezeigt, dass selbst im Falle garantierter Rückflüsse die Erreichung entsprechender wirtschaftlicher Rückflüsse keine Selbstverständlichkeit ist. In den letzten zehn Jahren lag der Anteil direkter ESA Aufträge immer deutlich unter dem österreichischen Budgetanteil. Erst mit dem entsprechenden nationalen (Zusatz-) Engagement (z. B. Finanzierung Austrian Space Programme) konnte eine deutliche Verbesserung bezüglich der industriellen Rückflüsse erreicht werden. Auch die Dauer einer Mitgliedschaft spielt eine nicht unwesentliche Rolle: je länger diese besteht, desto höher ist der entsprechende Ertrag.

Die österreichische Astronomie ist derzeit auf drei Standorte aufgeteilt: die Universitäten Innsbruck, Graz und Wien mit je einer Professoren-Planstelle in Graz und Innsbruck sowie zwei in Wien. Insgesamt liegt die Anzahl der damit verbundenen universitären Planstellen bei 28. Dies bedeutet eine relativ breite Streuung des Forschungsbereichs, wodurch die Mög-

¹⁶⁰ Prototypenbau

¹⁶¹ was mit dem Prioritätsthema IKT des nationalen Forschungsplans übereinstimmt.

¹⁶² Vgl. Kapitel 6.3 in Österreichische Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, Technopolis Forschungs- und Beratungsgesellschaft m.b.H (2003): Vorbereitung des Beitritts zum ESO – Erhebung und Bewertung der Perspektiven und Potenziale für Forschung, Bildung, Technologie, Innovation und Wirtschaft.

lichkeiten im Wettbewerb um internationale Forschungsprojekte beeinträchtigt werden. Während Astronomie als eigenes Studium nur in Wien angeboten wird, kann in Graz und Innsbruck die Astrophysik als Studienrichtung der Physik gewählt werden. Eine innerösterreichische Konzentration würde dazu beitragen, die mit einer ESO - Mitgliedschaft verbundenen Möglichkeiten besser nutzen zu können („kritische Masse“). Bei einer Konzentration der österreichischen Astronomie ist zu bedenken, dass für die „Experimentelle Astrophysik¹⁶³“, der im Zuge eines ESO - Beitritts verstärkte Aufmerksamkeit zuteil werden soll, die unmittelbare Nähe einer Technischen Universität von Vorteil ist.

Auch eine verstärkte Kooperation mit benachbarten Ländern wie Ungarn¹⁶⁴ oder Tschechien könnte zur Erreichung einer „kritischen Masse“ in dieser Fachdisziplin führen. Eine solche Kooperation könnte in einer „ESO - Kooperationsmitgliedschaft“ münden. Dieses Modell des „burden sharing“ wurde bereits bei der Mitgliedschaft in ILL¹⁶⁵ praktiziert, wobei allerdings von Bedeutung ist, dass ILL im Gegensatz zu ESO keine internationalen Organisationen sondern eine Gesellschaft nach Privatrecht sind.

Unter den in Abschnitt 3.6. identifizierten signifikanten Einflussgrößen gibt es neben Faktoren, die einen ESO - Beitritt unterstützen (Dauer der Mitgliedschaft, außenpolitischer Aspekt), auch solche, die eher dagegen sprechen. Dazu gehört der Faktor „Potenzial für wissenschaftliche Ausbildung“. Die österreichischen Mitgliedschaften sind besonders in Organisationen mit hohem wissenschaftlichen Potenzial weniger erfolgreich als in Organisationen mit mittlerem Potenzial. Da ESO in der INT Bewertung mit hohem Potenzial geführt wird, spricht dies gegen einen möglichen relativen Erfolg. Ähnlich verhält es sich bei dem Faktor „Position im jeweiligen Fachgebiet“. Tendenziell stellt sich der relative Erfolg eher bei Organisationen ein, die im Mittelfeld positioniert werden, während bei Organisationen mit Spitzenstellung – wie auch ESO – die Wahrscheinlichkeit eines geringeren Ertrages höher ist.

5.5.3 Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass - unter der Voraussetzung, dass Österreich auf eine international wettbewerbsfähige Forschung im Bereich Astronomie nicht verzichten will - den österreichischen AstronomInnen die Nutzung einer entsprechenden Infrastruktur ermöglicht werden muss. Neben ESO, die im internationalen Vergleich zu den bestausgestatteten

¹⁶³ Beschäftigt sich mit Instrumentenbau

¹⁶⁴ Institut für Astronomie der Eötvös Lorand Universität: 6 Stellen. Zwischen Ungarn und ESO gibt es bereits konkrete Verhandlungen.

¹⁶⁵ MENI – Middle European Neutron Initiative: Österreich und Tschechien

Organisationen zählt, gibt es auch amerikanische Observatorien (z. B. Gemini Observatory North (Hawaii) and South (Chile)) mit entsprechender technischer Ausstattung.

Eine Entscheidung zur österreichischen Mitgliedschaft bei einer internationalen Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Astronomie und Astrophysik (z. B. ESO, Gemini Observatory) muss mit der Entwicklung eines Strukturkonzeptes für dieses Wissenschaftsgebiet verbunden werden. Dabei wäre insbesondere die Konzentration der Astronomie an einem Standort zu überprüfen, um auf diese Weise im nationalen Raum, die notwendige „kritische Masse“ zu erreichen. Darüber hinaus müsste ein solches Struktur- und Entwicklungskonzept auch die Voraussetzungen benennen, die der österreichischen Astronomie die volle Nutzung einer internationalen Infrastruktureinrichtung ermöglichen würden.

Eine Entscheidung gegen eine österreichische Mitgliedschaft in einer internationalen Infrastruktureinrichtung bedeutet mittel- bis langfristig die Aufgabe der Astronomie in ihrer jetzigen Form. Im Zuge der Weiterentwicklung des europäischen Forschungsraumes ist absehbar, dass die in Europa typischen kleinteiligen Forschungsstrukturen nicht aufrecht zuhalten sein werden. Damit ist längerfristig die Perspektive verbunden, dass nicht in jedem europäischen Land jede wissenschaftliche Disziplin und jede Studienrichtung im Vollausbau eingerichtet sein wird, sondern beispielsweise nur bis zum ersten Studienabschnitt (Baccalaureat). Dieses Szenario ist auch für die österreichische Astronomie denkbar.

Auch wenn seit Jahrzehnten von Seiten der österreichischen Politik eine mögliche ESO Mitgliedschaft in Aussicht gestellt wurde¹⁶⁶ und wird¹⁶⁷, und sich die Bemühungen der österreichischen Wissenschaftler folglich in diese Richtung¹⁶⁸ konzentrier(t)en, ist es zum jetzigen Zeitpunkt prioritär, eine Entscheidung zu treffen, aus der eine neue Zukunftsperspektive für das Wissenschaftsgebiet der Astronomie und Astrophysik entwickelt werden kann.

5.6 Monitoring der Mitgliedschaften

Für eine optimale Nutzung der Möglichkeiten, die sich aus der Mitgliedschaft in einer internationalen Organisation ergeben, wäre es wichtig, die bestehenden Mitgliedschaften kontinuierlich zu beobachten. Durch die Dokumentation wesentlicher Kenngrößen aller Mitglied-

¹⁶⁶ bereits zu Zeiten des Vorgängers von Dr. Weselka (BMBWK), Ministerialrat Reiter, gab es die Diskussion um einen möglichen österreichischen Beitritt zur ESO.

¹⁶⁷ Finanzierung der Studie „Vorbereitung des Beitritts zum European Southern Observatory (ESO), Erhebung und Bewertung der Perspektiven und Potenziale für Forschung, Bildung, Technologie, Innovation und Wirtschaft“ (2003) durch BMBWK

¹⁶⁸ Bspw. wurden im Jahr 2002 407 Publikationen mit Bezug zu ESO Daten in referierten Journals veröffentlicht. Davon waren 13 mit österreichischer Beteiligung. Das entspricht 3,2%. Derzeit sind zwei ESO – Studentships mit österreichischen StudentInnen besetzt (Garching, Santiago).

schaften können negative wie positive Entwicklungen frühzeitig erkannt werden. Eine Zusammenführung an einer zentralen Stelle ermöglicht auch einen fortlaufenden Vergleich der relevanten Kennzahlen wie

- Kosten,
- Anzahl der ÖsterreicherInnen als Beschäftigte, ForscherInnen und/oder StudentInnen in den Organisationen,
- wirtschaftliche Rückflüsse durch direkte Beauftragungen der Organisationen, durch die Anzahl und die Auftragsvolumina österreichischer Firmen,
- wissenschaftliche Rückflüsse gemessen über den Indikator von Publikationsaktivitäten der österreichischen ForscherInnen,
- beantragte und zugeteilte Nutzungszeiten an österreichische ForscherInnen,
- Anzahl der kooperierenden Institute und Forschungseinrichtungen.

Derartige regelmäßig erfasste Daten würden das Potenzial forschungspolitischer Steuerung wesentlich erhöhen. Neben der rascheren Identifizierung von Entwicklungstendenzen, können auch auffällige Muster in den Zeitreihen sichtbar gemacht und hinterfragt werden¹⁶⁹. Solche Informationen liegen gegenwärtig nicht in gesammelter Form vor. Ein *laufendes* zeitgemäßes Monitoring ist deshalb gegenwärtig nicht möglich, sollte jedoch in Zukunft Teil der forschungspolitischen Strategie in Hinblick auf die Mitgliedschaft Österreichs in forschungsrelevanten internationalen Organisationen sein.

¹⁶⁹ Als Tool zur Analyse der Daten sind verschiedene statistische Werkzeuge geeignet.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer – ESA	17
Abbildung 2: Entwicklung der Aufteilung des ESA - Budgets (%)	18
Abbildung 3: Entwicklung Anzahl Beschäftigte gesamt und nur Mitgliedsländer - ESA.....	19
Abbildung 4: Entwicklung österreichische Anteile an Pflicht- bzw. Wahlprogrammen (%) - ESA	20
Abbildung 5: Entwicklung Kosten verbunden mit der Mitgliedschaft bei ESA (Mio. €)	21
Abbildung 6: Entwicklung des Anteils österreichischer Beschäftigter (%) ESA	21
Abbildung 7: Beschäftigtenanteil nach Nationen (%) – ESA	22
Abbildung 8: Entwicklung Anteil direkter ESA Aufträge (%)	23
Abbildung 9: Übersicht ESA Mitgliedsbeiträge und ESA Aufträge (Mio. €)	23
Abbildung 10: Nationale Aufteilung bei ESA registrierter KMUs (%)	25
Abbildung 11: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer - EUMETSAT	26
Abbildung 12: Entwicklung des EUMETSAT - Budgets (Mio. €)	27
Abbildung 13: Budgetanteil nach Nationen (%) - EUMETSAT	28
Abbildung 14: Entwicklung des Personalstandes - EUMETSAT	28
Abbildung 15: Beschäftigtenanteil nach Nationen (%) - EUMETSAT	29
Abbildung 16: Entwicklung des österreichischen Budgetanteils (%) - EUMETSAT	30
Abbildung 17: Österreichisches Auftragsvolumen (Mio. €) - EUMETSAT	31
Abbildung 18: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer – EMBC	32
Abbildung 19: Entwicklung österreichischer Budgetbeitrag (€)– EMBC	34
Abbildung 20: Entwicklung österreichischer Anteil Short-term Fellowships (%) – EMBO	35
Abbildung 21: Entwicklung österreichischer Anteil Long-term Fellowships – EMBO	35
Abbildung 22: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer – EMBL	37
Abbildung 23: Entwicklung österreichischer Budgetbeitrag (%) – EMBL	39
Abbildung 24: Entwicklung der Mitgliedsstaaten - CERN	41
Abbildung 25: Vergleich der Mitgliedsbeiträge je registrierten User 2001 (€) – CERN	42
Abbildung 26: Entwicklung Publikationen - CERN	44
Abbildung 27: Beschäftigte und Studenten am CERN (absolut)	46
Abbildung 28: Mitgliedsbeitrag und Ausgaben CERN in Österreich (Mio. CHF)	47
Abbildung 29: Erreichte Rückflussquote (%) - CERN	48
Abbildung 30: Anteil Budget, Ausrüstungs- und industrielle Dienstleistungsaufträge (%)	49
Abbildung 31: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer - ILL	50
Abbildung 32: Entwicklung Budget und Beschaffungsaufträge (Mio. €) - ILL	52
Abbildung 33: Entwicklung der Publikationen am ILL	53
Abbildung 34: Entwicklung des Budgets der ESRF in Mio. €	59

Abbildung 35: Entwicklung Anzahl Nutzungsanträge und genehmigte Nutzungen – ESRF ..	60
Abbildung 36: Entwicklung Anzahl Publikationen - ESRF	60
Abbildung 37: Entwicklung Anzahl der Mitgliedsländer - ESO	68
Abbildung 38: Entwicklung Budget, Mitgliedsbeiträge und Personalausgaben (Mio. €)- ESO	69
Abbildung 39: Entwicklung der nationalen Verteilung wirtschaftlicher Rückflüsse (%) - ESO	70
Abbildung 40: Entwicklung Anteil internationaler Mitarbeiter Nichtmitgliedsstaaten (%) -ESO	71
Abbildung 41: Entwicklung Anteil Publikationen mit österreichischer Beteiligung (%) - ESO	72
Abbildung 42: Allgemeine Charakteristika der Organisationen	82
Abbildung 43: 3- Säulenthema „Molekularbiologie“	85
Abbildung 44: 3- Säulenthema „Raumfahrt“	86
Abbildung 45: Vergleich nationaler Forschungsplan, Megatrends, internationale Organisationen	87
Abbildung 46: Vergleich der österreichischen Mitgliedschaften in den ausgewählten Organisationen (Anteile (%))	92
Abbildung 47: Zeitliche Entwicklung Anteile ESA (%)	93
Abbildung 48: Zeitliche Entwicklung Anteile EUMETSAT(%)	94
Abbildung 49: : Zeitliche Entwicklung Anteile EMBC (%)	95
Abbildung 50: Zeitliche Entwicklung Anteile EMBL (%)	96
Abbildung 51: Zeitliche Entwicklung Anteile CERN (%)	97
Abbildung 52: Entwicklung Differenz Kosten – Nutzen Humanressourcen (%)	100
Abbildung 53: Balkendiagramm – Erfolg vs. Potenzial wissenschaftlicher Ausbildung	103
Abbildung 54: Balkendiagramm: Erfolg vs. Übereinstimmung nationaler Forschungsplan ..	104
Abbildung 55: Balkendiagramm Erfolg vs. Position im Fachgebiet	106
Abbildung 56: Balkendiagramm Erfolg vs. außenpolitischer Aspekt	108
Abbildung 57: Boxplot Dauer vs. Wissenschaftlicher Erfolg	110
Abbildung 58: Scatterplot Budget- vs. Personalanteil	112
Abbildung 59: Prognose Plot des geschätzten Modells	114
Abbildung 60: Entwicklung der Anzahl der Mitgliedsländer	115
Abbildung 61: Dendogramm	118

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: INT Charakterisierung der Organisationen /1	14
Tabelle 2: INT Charakterisierung der Organisationen /2.....	15
Tabelle 3: INT Charakterisierung der Organisationen /3.....	15
Tabelle 4: ÖsterreicherInnen in wichtigen Funktionen bei ESA	22
Tabelle 5: Entwicklung der österreichischen Beschäftigung - EUMETSAT	31
Tabelle 6: Publikationstätigkeit Teilchenphysik (1989-2003)	47
Tabelle 7: Verteilung der beantragten und genehmigten Nutzungszeit 2002 - ILL	54
Tabelle 8: Entwicklung des Mitgliedbeitrags (€) - CISM.....	67
Tabelle 9: Anordnung der Organisationen nach Budgetgröße (€ Mio.).....	80
Tabelle 10: Anordnung der Organisationen nach Personalstand (Köpfe).....	81
Tabelle 11: Österreichische Ausgaben für F&E (in € Mio.)	88
Tabelle 12: Anteil der Mitgliedsbeiträge in Summe an den F&E Ausgaben.....	88
Tabelle 13: Anteil der Mitgliedsbeiträge der Organisationen in Summe an den F&E Ausgaben: Niederlande, Dänemark und Deutschland	89
Tabelle 14: Entwicklung absolute Zahlen ESA 1998-2002	94
Tabelle 15: Entwicklung absolute Zahlen EUMETSAT 1998-2002.....	95
Tabelle 16: Entwicklung absolute Zahlen EMBC 1995-2002	96
Tabelle 17: Entwicklung absolute Zahlen EMBL 2000-2003.....	97
Tabelle 18: Entwicklung absolute Zahlen CERN (1995 – 2002)	98
Tabelle 19: Entwicklung absolute Zahlen IIASA 1995 - 2002	99
Tabelle 20: Einflussfaktoren	101
Tabelle 21: Zielvariable – relativer Erfolg Humanressourcen.....	102
Tabelle 22: Logistische Regression – hohes Potenzial wissenschaftliche Ausbildung	103
Tabelle 23: Klassifikationstabelle	104
Tabelle 24: Logistische Regression – Übereinstimmung mit nationalem Forschungsplan ..	105
Tabelle 25: Klassifikationstabelle	105
Tabelle 26: Logistische Regression – Position im Fachbereich	106
Tabelle 27: Klassifikationstabelle	107
Tabelle 28: Relativer Erfolg wissenschaftlicher Rückflüsse	107
Tabelle 29: Logistische Regression – außenpolitischer Aspekt.....	109
Tabelle 30: Klassifikationstabelle	109
Tabelle 31: Logistische Regression - Dauer	110
Tabelle 32: Klassifikationstabelle	110
Tabelle 33: Budget- und Personalanteile (%) - Gastländer.....	112
Tabelle 34: Ergebnis der linearen Regression	113

<i>Tabelle 35: Prognostizierte Werte</i>	<i>113</i>
<i>Tabelle 36: Budgetanteil und Anteil wirtschaftlicher Rückflüsse (%) - Sitzländer</i>	<i>114</i>
<i>Tabelle 37: Ranking Dynamik</i>	<i>116</i>
<i>Tabelle 38: Liste der ausgewählten Merkmale für binäres Clustering.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabelle 39: Ausprägungen der Merkmale - ESO</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 40: Weltweit meist zitierte Österreicher</i>	<i>173</i>

8 Literaturverzeichnis

Armin H./L. Belloni(J. Krige (1987). History of CERN, Amsterdam ; New York : North-Holland Physics Pub.

ASA: Austrian Space Programme, Juli 2002

Außenpolitischer Bericht 2002, Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten

Austria's History in Space (2004), ESA Broschüre HSR-34

G. Badurek, E. Jericha (2003): Die österreichische Beteiligung am ILL, Grenoble, Status Report 1996-2003

Bender R., Christensen-Dalsgaard J., Gustafsson B. (2002): Evaluation of the proposal for the Austrian Membership of the European Southern Observatory

Bullinger H.J. (2004), Trendbarometer Technik- Visionäre Produkte, Neue Werkstoffe, Fabriken der Zukunft, Hanser Verlag

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland (2002): Faktenbericht Forschung 2002

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur et. al, (2003): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2003, Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich Mai 2003.

CERN (2003): Annual Report 2002 – Volume II, Report of Activities in the Divisions, downloadble: www.cern.ch

CERN (2002): Human Resources 2002, downloadble: www.cern.ch

Coates, J. F. ; Mahaffie, J. B. ; Hines, A. : 2025 - Scenarios of US and Global Society, Reshaped by Science and Technology, Greensboro 1997

Delphi Report Austria: Technologie Delphi I-III, GesellschaftsKultur Delphi I-II, Österreich 2013

Delphi 98-Umfrage, Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik

Die Schweiz in internationalen Forschungsprogrammen und Forschungsorganisationen, Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, 2001

Drori G. S., Meyer J. W., Ramirez F. O., Schofer E. (2003). Science in the Modern World Polity, Institutionalization und Globalization, Stanford University Press

ERCEG (2003). The European Research Council. A Cornerstone in the European Research Area, Copenhagen: Ministry of Science, Technology and Innovation.

ESA: Annual Reports 1994-2002, Agenda 2007

ESO: Annual Reports 1995-2002

EUMETSAT: Annual Reports 1995-2002

Euroconsult World Prospects for Government Space Markets – 2004 edition

Evaluation de la Participation suisse a l'organisation europeene pour la recherche en astronomie (ESO), Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, 1998

ECT* (2003): Annual Report 2002, downloadble: www.ect.it

ECT* (2002): Annual Report 2001, downloadble: www.ect.it

ECT* (2001): Newsletter 2001, downloadble: www.ect.it

ECT* (1996): International Evaluation of the European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas, downloadble: www.ect.it

Evaluation of Finnish Astronomy, March 2000. Academy of Finland

Futur - der deutsche Forschungsdialog

Gronbaek D .J. v. H. (2003). A European Research Council: an idea whose time has come?, in: Science an Public Policy, Vol. 30/6, 391-404.

Guzetti, L. (1995). A Brief History of European Union Research Policy, Brussels: European Commission.

Hartung J, Elpelt B, Klösener K.H. (1991): Statistik – Lehr- und Handbuch der Angewandten Statistik, Oldenbourg, 8. Auflage.

Hosmer D. W., Lemeshow S. (1989): Applied Logistic Regression, Wiley

IHS Kärnten, Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitische Konzepte im internationalen Vergleich (2004)

ILL (2003): Annual Report 2002

Leeb, H., Badurek, G. (2002): Entwicklungsplan des Fachbereichs Technische Physik 2000 – 2005

Ministere de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. List of Key Technologies (Technologies Clés) until 2005, Paris.

Nationaler Forschungsplan, Rat für Forschung und Technologieentwicklung 2002

New Forces At Work: Industry Views Critical Technologies. Steven W. Popper, Caroline S. Wagner, Eric V. Larson; RAND, 1998

Österreichische Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, Technopolis Forschungs- und Beratungsgesellschaft m.b.H (2003): Vorbereitung des Beitritts zum ESO – Erhebung und Bewertung der Perspektiven und Potenziale für Forschung, Bildung, Technologie, Innovation und Wirtschaft. Studie im Auftrag des Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Österreichische Akademie der Wissenschaften (2003): Annual Report 2002, Austrian Fusion RTD Activities, Vienna

Scheppach, J.: Hightech 2010, Die 15 wichtigsten Technologie-Märkte der Zukunft: Welche Anwendungen setzen sich durch – und welche werden ein Flop ?, Studie des Zukunftsinstituts Matthias Horx, Frankfurt 2001

Schmoch U. (2003): Leistungsfähigkeit der deutschen Wissenschaft und Forschung im Vergleich, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr.5/2003, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung

Should we join ESO? in Astronomy & Geophysics, Volume 41, August 2000, Eric Priest

Schrodt P.A. (1993), Event Data in Foreign Policy; erschienen in Neack L, Haney P.J., Hey A.K.: Foreign Policy Analysis: Continuity and change in its second Generation, New York, Prentice Hall

Stein, J.A (2002). Science, technology and European foreign policy: European integration, global interaction, in: Science and Public Policy, 29/6, 463-477.

Technology Radar (Ministry of Economic Affairs): www.minez.nl

The Global Technology Revolution. Bio/Nano/Materials Trends and their Synergies with Information Technology by 2015. RAND, 2001

The Seventh Technology Foresight - Future Technology in Japan towards the Year 2030. NISTEP Report No. 71, Tokyo, 2001

The Worldwatch Institute: Vital Signs 2003, The Trends that are shaping our future, New York, London 2003

Tichy G, Posch H (1999): Die strategische Neuordnung der österreichischen Raumfahrtaktivitäten; Gutachten für das Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr.

Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002, Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003)

Links (Stand Juni 2004):

www.eso.org

www.pparc.ac.uk

www.iwf.oeaw.ac.at

www.asa.at

www.austrospace.at

www.joanneum.at

www.arcs.ac.at

www.icg.tu-graz.ac.at

www.cern.ch

<http://www.whephy.oeaw.ac.at/>

www.ill.fr

www.oeaw.ac.at/imep/

www.esrf.fr

www.efda.org

www.jet.efda.org

www.oeaw.ac.at/euratom/

www.ect.it

www.fwf.ac.at

www.bmvit.gv.at

www.bmbwk.gv.at

www.bmaa.gv.at

www.eumetsat.de

<http://hcr3.isiknowledge.com/home.cgi>

www.desy.de

www.parlament.gv.at

<http://www.bbw.admin.ch>

www.medastron.at

www.euroforum.org

www.minez.nl

<http://www.isi.fhg.de>

<http://www.futur.de>

www.iiasa.ac.at

<http://fi-dep.web.cern.ch/fi-dep/structure/fpc/method.htm>

9 Anhang

9.1 Interviews

Für die Gespräche mit den Experten wurden standardisierte Fragebögen entwickelt. Aufgrund der Nichtmitgliedschaft bei ESO musste für das Interview mit den Astronomen ein eigener Fragebogen verwendet werden.

9.1.1 Tiefeninterview mit Univ. Prof. H. Hartl, Univ. Prof. J. Hron, Univ. Prof. H. M. Maitzen, Univ. Prof. W. Zeilinger, Univ. Prof. S. Schindler (letzten 30 Minuten) (16.04.2004)

FRAGEBOGEN

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren, das Institut für Höhere Studien und das Fraunhofer Institut (INT – Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen) führen gemeinsam ein Projekt im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung durch. In der Befragung geht es um den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzen einer Mitgliedschaft Österreichs an internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen:

1) Österreich ist derzeit kein Mitglied im Rahmen der ESO, bemüht sich aber seit Jahren darum, wie schätzen Sie die derzeitige Lage ein, dass Österreich in Zukunft Mitgliedsstatus erwerben könnte.

Der Beitritt zu ESO ist für die österreichische astronomische Forschercommunity von zentraler Bedeutung. Auf Verwaltungs- bzw. Ministeriumsebene wird die Notwendigkeit einer Mitgliedschaft eingesehen, ausschlaggebend für offizielle Beitrittsverhandlungen ist allerdings eine definitive politische Zusage, die bis dato fehlt.

Es gibt eine Empfehlung des Rates für Forschung und Technologie (RFT) an die Bundesregierung, Verhandlungen mit ESO aufzunehmen, da „ein Nicht-Beitritt mittelfristig zur Marginalisierung der astronomischen Forschung und Lehre in Österreich führen würde“. Der RFT hat auch die Mittel für die Eintrittszahlungen zu ESO in Aussicht gestellt.

Die Politik hat sich bisher allerdings noch nicht dazu durchringen können, mit einem klaren „Ja, das wollen wir“, in entsprechende Beitritts- oder zumindest Vorverhandlungen einzusteigen.

Bezüglich der jährlichen ESO-Mitgliedsbeiträge ist die Kernaussage im Prinzip seit Jahren gleichlautend: „Es stehen keine freien Mittel zur Verfügung“. Laut BMBWK besteht auch nicht die Möglichkeit für Umschichtungen, um die jährlichen ESO-Mitgliedsbeiträge zu finanzieren. Es hat den Anschein, als würden die Verantwortlichen im Wissenschaftsministerium seit Jahren auf die dafür benötigten finanziellen Mittel hoffen, die in der Vergangenheit von den jeweiligen Finanzministern dann aber jedes Mal abgelehnt wurden. ESO hatte offensichtlich bisher für das BMBWK und für die Regierung nicht die Priorität, die ESO in anderen europäischen Staaten hat.

Das jahrelange Tauziehen um die Mitgliedschaft bei der ESO entspricht allerdings nicht den realen Tatsachen an den drei österreichischen Instituten für Astronomie/Astrophysik: Die Studentenzahlen steigen stark - auch auf Grund der Attraktivität des Studiums und der guten Berufschancen der Abgänger - und sind z.B. an der Univ. Wien nahezu so hoch wie in der gesamten Physik.

Trotz der bis dato gescheiterten Beitrittsversuche besteht in diesem Zusammenhang der Glaube an politische Vernunft und an gute Chancen für einen ESO-Beitritt, da

1. die ESO-Mitgliedschaft Österreichs vom RFT und vom BMBWK als notwendig erkannt wird und
2. es „ohne ESO-Mitgliedschaft einfach nicht mehr geht. Es ist politisch längst überfällig, in die österreichische Astronomie zu investieren. Da wurde mit Zögern und Zaudern schon zu viel ruiniert“.

2) Wo sehen Sie die Schwierigkeiten, die den Beitritt zur ESO bis dato verhindert haben?

Momentan gibt es fast keine offiziellen Kontakte mit der ESO. Das Ministerium hält sich hinsichtlich offizieller Beitrittsgespräche oder bloßer Vorverhandlungen sehr zurück. Man bemüht sich um kleinere Projekte, mit kurzer - zum Beispiel 2-jähriger - Laufzeit, um finanzielle Überbrückungen zu schaffen. Für Kleinprojekte braucht man keine Zustimmung des Finanzministers. Die Mitgliedschaft bei der ESO ist allerdings an eine Zusage des Finanzministers gebunden.

Wie hoch sind die finanziellen Aufwendungen einer ESO-Mitgliedschaft?

Die Mitgliedschaft besteht aus einem jährlichen Beitrag (ca. 2.5M€) und einer Eintrittsgebühr (ca. 16.3M€), einer Art Investitionsabläse. Die jährliche Zahlung wird von den zuständigen Stellen als problematisch angesehen, während die Investitionsabläse als Einmalzahlung, durch den Rat abgewickelt werden könnte. Zum Vergleich beträgt der jährliche Beitrag etwa ein Drittel des jährlichen CERN-Beitrages.

Die Astronomie in Österreich ist derzeit in dem Zustand, dass junge Leute mit sehr viel Energie und Interesse an dem Fach nachkommen. Die Ausbildung in Österreich ist nach wie vor sehr gut; das Niveau ist auf das große Engagement der österreichischen astronomischen Forscher zurückzuführen. Die Bereitstellung einer adäquaten Infrastruktur wurde allerdings noch nicht durchgesetzt. Österreich ist daher gezwungen, Forschung in immer engeren Nischenbereichen zu betreiben.

Das Situation, als Trittbrettfahrer teilhaben zu müssen ist nicht nur peinlich sondern wird durch laufend erfolgende ESO-Beiträge anderer Länder in zunehmenden Maße erschwert.

3) Gibt es von Ihrer Seite aus Strategien, um einen ESO-Beitritt forcieren zu können?

Es gibt seit Jahren von unserer Seite massive Bemühungen die Verantwortlichen im Ministerium von der Notwendigkeit eines ESO-Beitritts zu überzeugen. Verhandlungen mit der ESO aufzunehmen, wäre eigentlich die Aufgabe der Politik bzw. der Verwaltung. Die Aktivitäten von Seiten der Astronomie lassen sich so zusammenfassen: Gründung einer gesamtösterreichischen Plattform (ÖGA²); intensive Öffentlichkeitsarbeit (Medien via Aussendungen etc., breite Öffentlichkeit via ScienceWeek, Astronomietag etc. und Schulen via Lehrerschulungen, Preise etc.); intensive Kontakte mit RFT und BMBWK; Informieren von Politikern, Beamten der Fachressorts (BMBWK, BMF, BML, BMVIT) und von Vertretern der Industrie und technischen Wissenschaften;

Trotz des vorhandenen Interesses in Bereichen der Politik existiert allerdings ein erstaunliches Informationsdefizit bei Politikern und teilweise sogar bei Naturwissenschaftlern über die Arbeitsweise der modernen Astrophysik. Da das Interesse an Informationen aus unserem Fach (Material für Medien, öffentliche Führungen, Lehrerfortbildung etc.) enorm hoch ist, kommen wir dieser Verpflichtung auch gerne nach. Doch diese Zeitaufwendungen erfahren keine entsprechenden materiellen Gegenleistungen oder andere Anerkennungen von öffentlicher Seite.

In Amerika und in Großbritannien existieren astronomische universitäre Einrichtungen, die das große mediale und gesellschaftliche Interesse bedienen. Diese Institute wurden nicht nur aus diesem Grund etabliert, sondern auch als Zugpferd für junge Menschen, um sie für Naturwissenschaften zu interessieren. Wohlgemerkt nicht für die Astronomie im Speziellen, sondern für die Naturwissenschaften als Ganzes. In der Praxis zeigt es sich auch bei uns, u.a. an den steigenden Studentenzahlen, dass ein extrem hohes Interesse an Astronomie vorhanden ist. Viele Erstinskribenten beginnen aufgrund der Attraktivität des Faches mit dem Studium Astronomie/Astrophysik und wechseln dann in andere naturwissenschaftliche Richtungen, was auch in Ordnung ist, denn diesen Ansturm könnten wir auch nicht bewältigen. Und hier gibt es auch eine starke Verknüpfung zur Wirtschaft: Gerade in Zeiten, wo der Bedarf an Naturwissenschaftlern besonders groß ist, kann die Astronomie hier entsprechendes Interesse wecken.

4) Wo liegen für Sie die Vorteile einer Mitgliedschaft Österreichs innerhalb der ESO?

Man kann die Vorteile grob unter drei Punkten subsumieren:

- Es wäre eine höchstnotwendige Einbindung in den Europäischen Forschungsraum. Mit Zugang zur dementsprechenden Spitzentechnologie. (Zum Beispiel der geregelte Zugang zur 8-Meter-Teleskop-Klasse.)
- Man ist in die ESO-internen Entscheidungsprozesse eingebunden. Man hat Mitsprache und Mitwirkungsrecht bei technischen und wissenschaftlichen Entwicklungen sowie bei der Ausbildung.
- Jedes Fach benötigt zur Forschung eine adäquate Infrastruktur (z.B. CERN, ESRF, ILL für verschiedene Teilbereiche der Physik) - und diese ist in Österreich für astronomische Forschung nicht vorhanden. ESO ist in dieser Beziehung die bei weitem günstigste Lösung, um der österr. Astronomie kontinuierlich die modernste Forschungsinfrastruktur zur Verfügung zu stellen.

Das EU-Projekt OPTICON ist in diesem Zusammenhang keine Alternative, da es nur den Zugang zu

Beobachtungszeit an kleineren bis mittleren Teleskopen (bis 4-Meter Klasse) ermöglicht. Außerdem ist dabei kein infrastruktureller Anteil vorhanden und auch keine Einbindung in strategische forschungspolitische Entscheidungen (Instrumentenentwicklung, neue Teleskopprojekte in Europa).

5) Würde es für die Forschungscommunity Konsequenzen nach sich ziehen, wenn Österreich in Zukunft nicht der ESO beitreten sollte?

☒ Ja

☐ Nein

5.1) Wenn ja, bitte Konsequenzen beschreiben:

- Eine – auch vom RFT befürchtete – Marginalisierung der österreichischen astronomischen Forschung durch zunehmenden Verlust von Beobachtungsmöglichkeiten, den Verlust von Zugang zu Datenbanken und die fehlenden Einflussmöglichkeiten bei zukünftigen Projekten. Es wird schwierig, auch nur den Status quo zu erhalten. In Österreichs Astronomie müsste wesentlich mehr investiert werden, damit sie wissenschaftlich konkurrenzfähig bleibt und adäquat ausbilden kann.
- Letztendlich würde Nischen-Forschung vermehrt erzwungen. Jeder Forscher sucht sich dann eine Nische, die dann nicht mehr Spitzenforschung ist, wo er dann mit Teleskopen der 2. Kategorie das Auslangen findet. Diese Entwicklung führt in zunehmende Isolation. Wir sind jetzt schon „Zaungäste“.
- Stellennachbesetzungen: Wir stehen vor einer Weichenstellung: In den nächsten 8 Jahren werden 13 von 28 Stellen frei. Diese sind zu besetzen. Und da wird man sich entscheiden müssen, in welche Richtung besetzt man nach.
- Ausbildung: Als Student wird man überlegen müssen, in welche Richtung man bei der eigenen Ausbildung geht. Auf der einen Seite in immer engeren Nischen arbeiten oder auf der anderen Seite auf ganz anderen international bedeutenden Gebieten im Ausland arbeiten.

Wir sind zwar Mitglied bei ESA und ESA hat eine bedeutende astrophysikalische Komponente. Die Nutzung der Mitgliedschaft wird laufend erschwert durch die Nicht-Mitgliedschaft bei ESO, da erdgebundene und weltraumgestützte Astronomie so stark ineinander greifen. Die ESA-Weltraummissionen können durch Österreichs Mitgliedschaft in der ESA positiv für uns genutzt werden, allerdings wird oft die Tatsache nicht mitberücksichtigt, dass diese Weltraumbeobachtungen intensive vorbereitende Arbeiten und parallele Beobachtungen auf der Erde beinhalten. Beobachtungen im Weltraum sind die eine Seite, die andere Seite betrifft die erdgebundene Astronomie“.

- Die Nicht-Mitgliedschaft bei der ESO hemmt die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit der ESA. Es geht hier um zwei unterschiedliche Standbeine, wobei eines sehr schwach ist– wir „hinken“ sozusagen.

5.2) Wenn nein, warum keine Konsequenzen:

6) Gibt es in diesem Zusammenhang auch Alternativszenarien?

Es gab und gibt grundsätzlich die Alternativmöglichkeiten des Aufbaues einer rein national betriebenen Infrastruktur (Bau eines österreichischen Großteleskopes in klimatisch geeigneter Lage) oder der Beteiligung an einem multinationalen Teleskopprojekt. Beide Lösungen wären wissenschaftlich wenig ergiebig, da dann nur ein oder bestenfalls einige wenige Teleskope der Mittelklasse zur Verfügung stehen würden und mit dieser Lösung auch keine ausreichende Einbindung in die internationale Forschung gegeben wäre. Zudem wären diese Lösungen nicht billiger als ESO, wenn man die langfristigen Kosten durchrechnet. Hätte sich Österreich vor 20 Jahren für eine solche Lösung entschieden, so wären wir heute bei hohen Kosten mit einer veralteten Infrastruktur belastet. Das war ja auch der Grund für den Beitritt Großbritanniens zu ESO: GB war schon immer bekannt für seine herausragende national betriebene Infrastruktur, dennoch waren der Regierung die Kosten für ein eigenständiges (isoliertes) Erreichen und Halten des von ESO nunmehr vorgegebenen technologischen Niveaus zu hoch und daher drängte die Regierung (und nicht die Astronomen) auf einen ESO-Beitritt, der dann 2002 erfolgte.

Österreichs Astronomie hat sich daher früh auf die ESO-Lösung konzentriert, die auch von offizieller Seite als notwendig erachtet wurde und für die signalisiert wurde, dass eine Mitgliedschaft angestrebt wird.

7) Wenn Sie an Ihre derzeitigen Forschungsschwerpunkte denken, würden sich diese oder in welcher Richtung würden sich diese durch eine Mitgliedschaft bei der ESO verändern?

Perspektiven für die nächsten 10-15 Jahre durch ESO (s. ESO-Studie, Kap. 5):

- Die historisch gewachsene stellare Astrophysik soll auf dem hohen Niveau gehalten werden.
- Die extragalaktische Astronomie und Kosmologie soll aufgebaut und gestärkt werden. Das waren auch die Hintergründe für die beiden Berufungen in Innsbruck und in Wien. Großteleskope können dadurch intensiver genutzt werden, denn ein hoher Prozentsatz der Forschungsprogramme, die an diesen Teleskopen durchgeführt werden, ist dem Bereich Extragalaktik und Kosmologie zuzuordnen.
- Der Bereich Experimentelle Astrophysik soll aufgebaut werden. Hier gilt es vor allem Strukturen in Österreich zu schaffen bzw. außerhalb der Astronomie vorhandene zu nutzen. Beiträge zur Instrumentenentwicklung sollen parallel in der bodengestützten Astronomie und in der Satellitenastronomie realisiert werden. Ersteres könnte im Fall ESO ein Teil der Eintrittszahlung sein. Wir beteiligen uns hier am Instrumentenbau in Form von Leistungen und Know how und dafür müssen wir weniger zahlen. Auch Österreichs Wirtschaft und Firmen könnten hier eingebracht werden, z.B. in Form von Hard- und/oder Softwarelösungen (s. Kap. 5.2 und 6 der ESO-Studie).

8) Welche Rolle könnte Österreich im Rahmen der ESO-Mitgliedschaft in der Forschungscommunity einnehmen?

- Was die wissenschaftliche Seite anbelangt, ist die stellare Astrophysik eine der österreichischen Stärken. In Europa gibt es ganz wenige Plätze, die vergleichbar sind.
- Was die Extragalaktik anbelangt, bietet sich eine aktive Rolle durch die beiden nachbesetzten Ordinarien an, wobei die beiden Forscher in Europa bereits etabliert sind.
- Die Öffentlichkeitsarbeit ist sehr effizient für unser kleines Land.
- In Innsbruck bieten wir zusätzlich Didaktik an: Mit der Astronomie hat das insofern zu tun, als dass im Rahmen des Didaktik-Studiums z.B. untersucht wird, wie man astronomische Themen in Schulen einbringen kann. Es existieren Untersuchungen die belegen, dass Physik in der Schule am besten über Beispiele aus der Astronomie transportiert werden kann.
- Was die technische Seite anbelangt (experimentelle Astrophysik), ist eine Konkretisierung der österreichischen Rolle für die Anfangsphase der Verhandlungen vorgesehen (siehe Kap. 4 der ESO-Studie).

„Vergleichsweise würde Österreich im Rahmen der ESO-Mitgliedschaft ja einen eher kleinen finanziellen Beitrag leisten. Wie würde sich das auf den Gestaltungsprozess auswirken?“ (Rodiga-Lassnig)

Durch die Identifikation spezifischer österreichischer Stärken und die Zusammenarbeit mit anderen (kleinen) Ländern wäre die Beteiligung am Gestaltungsprozess größer als sie sich aus dem reinen finanziellen Beitrag ergibt. Wichtig ist aber ein rascher Beitritt.

„Wenn wir es schaffen, jetzt dazuzustoßen, können wir voll einsteigen, da wir bis dato auch laufende Projekte bei der ESO gehabt haben. Wenn wir in 5 Jahren der ESO beitreten sollten, dann glaube ich, wird der Einstieg nicht so günstig, weil bei ESO dann viele neue Projekte voll angelaufen sind und die möglichen österreichischen Beiträge von anderen wahrgenommen würden.“

„Es gilt in der ESO das Prinzip ein Land eine Stimme?“ (Rodiga-Lassnig)

„Ja. Die ESO kämpft aber auch mit denselben Problemen, wie andere Organisationen auch. Nämlich, dass sich eher die großen Länder durchsetzen gegenüber den kleinen. Aber ich glaube, wir haben genug Alliierte da drinnen - wie die Dänen, die Schweden, die Schweizer, etc. die sich gut miteinander verstehen. Man kann den Gestaltungsprozess hier sicherlich beeinflussen.“

Das Aufnahme-procedere ist folgendermaßen: Man erhält einen Beobachterstatus, wenn die Beitrittsverhandlungen fortgeschritten sind, man kann hier die Gremien mit einem/einer Zuständigen beschicken, der/die allerdings nicht mitstimmen kann. Wenn die Vollmitgliedschaft dann erreicht ist, ist man vorbereitet und informiert, was dort läuft.

9) Können Sie uns eventuell zumindest ein konkretes Beispiel nennen, wodurch Ihre wissenschaftliche Tätigkeit durch die Mitgliedschaft Österreichs in der ESO begünstigt würde?

Vor allem die Forschungsrichtungen stellare Astrophysik und extragalaktische Astronomie in Innsbruck und Wien würden unmittelbar von der ESO Mitgliedschaft profitieren. Auf dem Gebiet Sonnenphysik (Graz) sind Interessen auf dem Sektor Instrumentenentwicklung, in Spezialbereichen der Astrophysik sowie in Didaktik/Öffentlichkeitsarbeit (z.B. aktueller Venustransit im Juni) absehbar.

Folgende Projekte würden dabei begünstigt:

- Anträge auf Beobachtungszeit bei ESO Teleskopen: ein zu den anderen Mitgliedsstaaten gleichberechtigter Zugang, der dzt. nicht gegeben ist. Es werden typischerweise pro Beobachtungssemester ungefähr 10 Anträge auf Beobachtungszeit aus österr. Instituten eingereicht.
- Zugriff auf die ESO Datenarchive, der seit 4 Jahren für Nichtmitglieder nicht mehr möglich ist. Dies inkludiert auch die Mitarbeit am Astrophysical Virtual Observatory (AVO)
- Nutzung der ESO Infrastruktur (Forschungsaufenthalte, Stipendien, Organisation von Tagungen, etc.), die dzt. nur individuell bis nicht gegeben ist
- Teilnahme an ESO-internen Entscheidungsprozessen über neue Instrumenten- und Teleskopentwicklungen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Großprojekten (z.B. ALMA, OWL), die langfristige Grundsatzentscheidungen sind und mittelfristige Projekte, wie z.B. die forschungsorientierte Entwicklung von Zusatzinstrumenten bei bestehenden Teleskopen.

Wenn Österreich „morgen“ Mitglied bei der ESO wäre, wo könnte man einsteigen? (Rodiga-Laßnig)

ESO wird dzt. individuell in Form des „Trittbrettfahrens“ genutzt. Dies betrifft sowohl Teleskopzeit für wissenschaftliche Projekte als auch punktuelle Beiträge zur Instrumentenentwicklung. Für den Fall eines Beitritts „stehen die österr. Astronomen in den Startlöchern“, vor allem was den Zugang zu Großteleskopen und zur astronomischen Infrastruktur betrifft. Beiträge zur Teleskop- und Instrumentenentwicklung sollen von der im Aufbau begriffenen experimentellen Astrophysik in Zusammenarbeit mit österr. Firmen realisiert werden (siehe Studie)

10) Glauben Sie, dass es durch eine Mitgliedschaft Österreichs in der ESO zu einer verbesserten Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kommen könnte?

☒ Ja

☐ Nein

10.1) Wenn ja, Begründung:

Die Mitgliedschaft bei ESO bedeutet auch Teilnahme an den technologischen Projekte dieser Organisation. Die Verbindung zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und industrieller Realisierung ist bei ESO seit Jahrzehnten präsent. Dabei handelt es sich um Spitzenforschung, deren Nebenprodukte für die allgemeine Anwendung der Wirtschaft in viel höherem Maß zu Gute kommen als die primäre Aufgabenstellung von ihrem finanziellen Volumen umfasste.

Die Ausbildung der österr. Astronomie/Astrophysik-Studenten ist durchaus so strukturiert, dass auch wesentliche anwendungsorientierte Befähigungen vermittelt werden (insbes. im Bereich Informationstechnologie). Es ergibt sich ein Kenntnisprofil, das sowohl der wissenschaftlichen als auch der industriellen Anforderung gewachsen ist.

Rückflüsse?

Zum Beispiel Österreichs Mitgliedschaft bei der ESA: Durch gezielte Maßnahmen und Programme in Österreich konnten die bei ESA garantierten Rückflüsse erreicht werden. ESA ist von großen Anbietern dominiert und es wird viel über Unteraufträge abgewickelt.

ESO ist anders strukturiert: Aufträge werden direkter abgewickelt und es geht oft um kleinere Summen, weswegen auch kleinere Firmen partizipieren könn(t)en. Weiteres in Kap. 6 der ESO-Studie

10.2) Wenn nein, Begründung:

11) Wenn ja, kann man das eventuell an (einem) konkreten Beispiel(en) festmachen?

Warum nimmt man bevorzugt Astronomen in der Wirtschaft?

Die IT-Kenntnisse (Bereich Systemmanagement und Bildverarbeitung) werden sehr stark durch die Wirtschaft nachgefragt und werden in hohem Ausmaß in der Astronomie gelehrt. Der Einspruch kommt oft, dass man nicht so viele Astronomen benötigen würde. Dem kann man dagegehalten, dass nur rund ¼ der AbsolventInnen in der Astronomie bleibt; die anderen wandern zur Wirtschaft ab, wobei sie sehr gute Anstellungschancen haben.

Das Image von Astronomen ist in der Wirtschaft sehr hoch. Interessierte sind informiert, dass man hier wirklich praxisbezogene Leute ausbildet, die stärker praxisbezogen agieren, als z. B. Chemiker, die an speziellen Experimenten oder Versuchen arbeiten

12) Sind Sie der Meinung, dass der Abwanderung hochqualifizierter österreichischer WissenschaftlerInnen durch die Mitgliedschaft Österreichs in der ESO Einhalt geboten werden könnte?

☒ Ja

☐ Nein

12.1) Wenn ja, Begründung:

Die wichtigste Forschung findet immer an der Grenze, an der Front, statt. Wenn die technische Ausrüstung hierfür nicht vorhanden ist, kann man keine Spitzenforschung leisten. Dass was wir als Trittbrettfahrer abbekommen, obwohl wir hierfür sehr dankbar sind, ist oft nicht die Spitzentechnologie. Frau Professor Schindler, Institut für Astronomie in Innsbruck, hat die Professur in Innsbruck unter der Voraussetzung angenommen, dass Österreich in Bälde zur ESO beitreten wird. Sie forscht im Bereich Extragalaktik. Man benötigt hierfür spezielle Instrumente, die bei weitem besser ausgestattet sind, als herkömmliche Teleskope. WissenschaftlerInnen aus der Disziplin Extragalaktik sind derzeit sehr gefragt. Frau Prof. Schindler überlegt aufgrund der österreichischen Situation bereits eine Berufung woanders wahrzunehmen, in einem Land mit besserer internationaler Forschungsvernetzung.

12.2) Wenn nein, Begründung:

13) Glauben Sie, dass die Mitgliedschaft Österreichs in der ESO einen Beitrag leisten könnte, der unabhängig von einem direkten materiellen Nutzen zu sehen ist. Damit sind zum Beispiel ideelle Werte wie die Stärkung des europäischen Gedankens und der Solidarität innerhalb der europäischen Community angesprochen.

* Stärkung des europäischen Gedankens: ESO war seit dem Ende des 2. Weltkrieges in Planung und dann nach der Gründung 1962 Vorreiter der europ. Kooperation in der Grundlagenforschung.

* konsequente Integration Österreichs in den europäischen Forschungsraum: die Integration ist in vielen Bereichen vollzogen, im astronomischen Bereich wird der europäische Forschungsraum aber sehr stark durch ESO bestimmt

* Stärkung des Images als Hochtechnologieland: wegen des allgemeinen Interesses an Astronomie fungiert ESO in den Mitgliedsländern auch als Werbeträger für in europäischer Zusammenarbeit entwickelte Spitzentechnologien

* Motivation junger Menschen zur Beschäftigung mit Naturwissenschaften/Technik: erfahrungsgemäß eignet sich Astronomie sehr gut als Medium zur Vermittlung naturwissenschaftlich/technischen Wissens und bringt viele junge Menschen in diese Bereiche. ESO setzt dazu auch spezielle Initiativen.

* Wissenschaft und Gesellschaft: Astronomie/Astrophysik ist schon seit historischen Zeiten Zielbereich menschlicher Forschungsaktivitäten und in ihren Fragestellungen und Aussagen stets mit den Grundfragen nach dem „Woher“ und „Wohin“ verbunden.

* Bewahrung der Rolle Österreichs als Wissenschaftsnation: die Grundlage der modernen Wissenschaft vom Kosmos wurde in Europa etabliert. Astronomie ist daher ein bestimmendes Merkmal europäischer Identität. Österreich hat zu dieser Entwicklung maßgeblich beigetragen. ESO ist der adäquate Schritt zur Bewahrung dieser europäischen Identität für unser Land.

14) Abschliessende Bemerkungen:

Wissenschaftliche Nutzungsmöglichkeiten für Österreich nach einem ESO-Beitritt:

Am Standort Paranal:

Vier VLT Teleskope (8,2m) mit je etwa 320 nutzbaren Nächten, dazu noch VLT-Interferometer sowie VST (2,5m) und VISTA (4m) (in Bau)

Am Standort La Silla:

NTT (3,58m), 3.6m telescope, 2.2m telescope

Typischerweise werden dzt. an beiden Standorten etwa 2000 Beobachtungsprojekte pro Jahr durchgeführt.

Nutzung des ESO-Datenarchivs (nur für Mitglieder zugänglich)

Mittel- bis langfristig ALMA bzw. OWL

(mit der jährlichen Beitragszahlung verbleibt Österreichs Astronomie ohne zusätzliche Kosten daher immer am neuesten Stand).

Weiters: Stellen, Stipendien und Fortbildungsmöglichkeiten für Studenten, ausgebildete Wissenschaftler und Techniker

BEIBLATT ZUR ERHEBUNG

„MITGLIEDSCHAFT ÖSTERREICHS AN INTERNATIONALEN
FORSCHUNGSRELEVANTEN EINRICHTUNGEN“**Wissenschaftliche Aspekte**

Wie schätzen Sie den weltweiten Status von ESO ein? Ist die Forschung am ESO erstklassig und einzigartig ist?

X a) ☐ ESO ist einzigartig und hat weltweite Führungskompetenz in ihrem Forschungsbereich.

b) ☐ ESO ist eine von mehreren Organisationen, die alle ähnliche Möglichkeiten und Rahmenbedingungen anbieten.

b) ☐ ESO ist forschungstechnisch gesehen nicht im Spitzenfeld anzusiedeln.

d) Sonstige Anmerkungen: ESO widmet sich primär der Entwicklung und dem Bau von Infrastruktur für die Forschung. Keine andere vergleichbare Konzentration von Teleskopen weltweit.

Die Forschung wird an den jeweiligen Instituten in den Mitgliedsländern gemacht.

Wie passt Ihrer Meinung nach die mögliche Mitgliedschaft mit dem nationalen Forschungsplan zusammen?

X a) ☐ Die ESO Mitgliedschaft passt mit den *strategischen Zielen höchster Priorität des nationalen Forschungsplans* zusammen.

b) ☐ Die ESO Mitgliedschaft passt mit strategischen Zielen des nationalen Forschungsplans, die aber *nicht höchste Priorität haben*, zusammen.

b) ☐ Die ESO Mitgliedschaft passt *nicht* mit strategischen Zielen des nationalen Forschungsplans zusammen.

d) Sonstige Anmerkungen: Passt in den Bereich in der Internationalisierung 100%ig hinein. Strategisches Ziel höchster Priorität: IT-Entwicklung (vertikal) bzw. der Bewusstseinsbildung (horizontal).

Bei astronomischen Messungen entstehen große Datenmengen, die über schnelle Netzwerke und GRID an Hochleistungsrechnern verarbeitet werden. Es gibt nur wenige naturwissenschaftliche Fachbereiche, in denen IT eine so große Rolle spielt wie in der Astronomie. Bei der Prozessierung der beobachteten Daten spielt vor allem die Bildverarbeitung eine besondere Rolle. Auf der theoretischen Seite werden mit modernsten Methoden größte numerische Simulationen auf Hochleistungsrechnern durchgeführt. Diese intensive Ausbildung unserer Studenten im Bereich IT ist ein wichtiger Grund für die Attraktivität des Studiums und dafür, dass Astronomie/Astrophysik-AbsolventInnen auch außerhalb der Universitäten ausgezeichnete Berufschancen haben.

Ein Beispiel für die starke Einbindung der Astronomie/Astrophysik in die IT: Prof. Schindler ist die Sprecherin eines Konsortiums "Hochleistungsrechnen", das an der Universität Innsbruck fächerübergreifend eingerichtet wurde und 12 Institute umfasst. Unter Leitung der Astrophysik wurde in diesem Rahmen ein Antrag zur Uni-Infrastruktur-Maßnahme an den RFT gestellt, der für die Anschaffung eines Hochleistungsrechners ein Viertel Mio. Euro genehmigte.

Falls Österreich sich zu einem Beitritt zur ESO entschließt, wie schätzen Sie die Fähigkeit der österreichischen astronomischen „community“, diese Möglichkeit zu nutzen, ein.

X a) ☐ Es existiert in Österreich bereits eine umfassende wissenschaftliche Kapazität, die auch in der Lage ist, sich des angebotenen Wissens und Know How zu bedienen.

b) ☐ Es gibt eine nationale wissenschaftliche „homebase“, welche durch die Mitgliedschaft erweitert werden könnte.

c) ☐ Es gibt eine nationale wissenschaftliche „homebase“, aber sie wird durch die Mitgliedschaft an sich nicht wesentlich erweitert werden.

d) Sonstige Anmerkungen: Die Österreichische Community ist dringendst auf ESO angewiesen und Österreichische Forscher „schwindeln“ sich laufend bei ESO ein (als Trittbrettfahrer).

Bietet die Organisation die Möglichkeit der Weiterbildung für neue bzw. junge WissenschaftlerInnen auf ihrem Forschungsgebiet an?

X a) ☐ Doktorate und andere Ausbildungsmöglichkeiten werden durch die Mitgliedschaft *signifikant* erhöht (z.B. entweder in der Anzahl oder durch die Einzigartigkeit der dadurch erworbenen Fertigkeiten).

b) ☐ Doktorate und andere Ausbildungsmöglichkeiten werden durch die Mitgliedschaft in *bescheidener* Weise erhöht werden.

c) ☐ Doktorate und andere Ausbildungsmöglichkeiten wären auch über *andere Kanäle* verfügbar.

d) Sonstige Anmerkungen: 2-3 Doktoranden wird man eventuell bei ESO unterbringen, die Anzahl ist nicht so dramatisch (eher moderat), die von der ESO finanziert wird. (Eventuell: Reisekosten, Stipendien, Workshops, etc.) Aber die Einzigartigkeit der Ausbildungsmöglichkeiten ist signifikant gegeben und diese gilt auch für die in Österreich finanzierten Doktoranden.

Würde die Mitgliedschaft bei ESO die internationale Zusammenarbeit in der Wissenschaft allgemein für Österreich erweitern? (z.B. Kontakte zu Ländern, mit denen es bis dato noch gar keine Forschungsbeziehungen gibt)?

X a) ☐ Durch die Mitgliedschaft ergäben sich für Österreich ganz neue Möglichkeiten der internationalen Forschungszusammenarbeit.

b) ☐ Durch die Mitgliedschaft ergäbe sich für Österreich der eine oder andere neue Aspekt der internationalen Forschungszusammenarbeit.

c) ☐ Durch die Mitgliedschaft würden weitestgehend bereits bestehende Forschungsbeziehungen dupliziert werden.

d) Sonstige Anmerkungen:

Sind Ihrer Meinung nach die Eintrittskosten, die jährlichen Mitgliedskosten und sonstigen Kosten der Teilnahme erschwinglich?

a) ☐ Die Kosten sind bescheiden im Vergleich zur nationalen Forschungsförderung für diesen Forschungsbereich.

X b) ☐ Die Kosten sind in der gleichen Größenordnung wie die nationale Forschungsförderung für diesen Forschungsbereich.

c) ☐ die Kosten werden die nationale Forschungsförderung für diesen Forschungsbereich in absehbarer Zukunft dominieren.

d) Sonstige Anmerkungen: Die jährlichen Aufwendungen ungefähr in der gleichen Größenordnung als die nationale Forschungsförderung in diesem Bereich (Eintrittskosten exkludiert).

Wirtschaftliche Aspekte

Bitte beantworten Sie die folgenden Statements auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 für sehr starke Zustimmung steht und 5 für gar keine Zustimmung.

Anmerkung: Es geht um den Zusammenhang zwischen der strategischen Ausrichtung der heimischen Industrie und dem Forschungsbereich der ESO.

Statement: Die Organisation entwickelt Spitzentechnologie in einem Prioritätsbereich der nationalen Industrieausrichtung, wovon diese durch einen Beitritt enorm profitieren kann.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1

2

3

4

5

Eventuelle Anmerkungen: siehe Expertengespräch und Statement Hr. Ohler

Anmerkung: Gibt es maßgebliche Möglichkeiten für österreichische Unternehmen an der Spitzentechnologieentwicklung von ESO teilzuhaben?

Statement: Die österreichischen Unternehmen zielen darauf ab, F&E-Projekte mit ESO durchzuführen und dabei auf die technologische Basis und die Fertigkeiten von ESO zurückzugreifen.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1 2 3 4 5

Eventuelle Anmerkungen:.....

Anmerkung: Es geht um die Aneignung von Kompetenzen, die für die österreichischen Unternehmen von Relevanz wären.

Statement: Für die österreichischen Unternehmen sind die Kompetenzen, welches sich ihr Personal durch eine Mitgliedschaft aneignen könnte, von höchster Priorität.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1 2 3 4 5

Eventuelle Anmerkungen:.....

Anmerkung: Würde die Mitgliedschaft bei ESO die internationale Zusammenarbeit der österreichischen Unternehmen erhöhen?

Statement: Die Mitgliedschaft öffnet für die österreichische Industrie die Tür zu noch nie da gewesenen Möglichkeiten der internationalen Zusammenarbeit.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1 2 3 4 5

Eventuelle Anmerkungen:.....

Management Aspekte:

Anmerkung: Wie wäre im Falle einer Mitgliedschaft der Einfluss Österreichs in bezug auf die zukünftige strategische Ausrichtung der Organisation einzuschätzen?

Statement: Ausgehend von der bestehenden Struktur wird Österreich die Möglichkeit haben, die zukünftige Ausrichtung mitzugestalten.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1 2 3 4 5

Eventuelle Anmerkungen: siehe ExpertInnengespräch.

Ist es notwendig, eine Verbindungsstelle (Organisation) für die Unternehmen in Österreich bereitzustellen, um einen vollen Nutzen der Mitgliedschaft zu erzielen?

☒ Ja ☐ Nein

☐ Wenn ja, es kann eine bereits existierende Stelle diese Verbindungsaufgabe übernehmen. *oder*

☐ Wenn ja: Um vollen Nutzen zu erzielen, ist es notwendig, eine neue Organisation zu gründen.

Sowohl in wissenschaftlicher Hinsicht als auch in technologischer können existierende Verbindungsstellen diese Aufgaben übernehmen (ÖGA² für die Wissenschaft bzw. verschiedene f. Technologie, s. dazu Kap. 6 der ESO-Studie)

Aspekte zum Internationalen Stand von ESO und zur Kultur:

Anmerkung: Wie wichtig ist die internationale Beziehung zu anderen Ländern, die bereits Mitglieder bei ESO sind.

Statement: Die Beziehung mit diesen anderen Ländern ist derzeit kritisch, und die Mitgliedschaft würde eine Verbesserung der Beziehung unterstützen.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1

2

3

4

5

Eventuelle Anmerkungen: als Trittbrettfahrer schon kritische Situation, siehe Expertengespräch..

Anmerkung: Könnte die Mitgliedschaft einen Beitrag zur Forschungskultur in Österreich leisten?

Statement: Der Forschungsbereich der ESO könnte populär und sichtbar für die Öffentlichkeit sein.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1

2

3

4

5

Eventuelle Anmerkungen: siehe Expertengespräch..

Statement: und sich außerdem auf die Rekrutierung junger Menschen für die Forschung unterstützend auswirken.

Starke Zustimmung

gar keine Zustimmung

1

2

3

4

5

Eventuelle Anmerkungen: siehe Expertengespräch

9.1.2 Tiefeninterview mit Univ. Prof. R. Schroeder, Univ. Prof. E. Wintersberger (26.04.2004)

FRAGEBOGEN

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren, das Institut für Höhere Studien und das Fraunhofer Institut (INT – Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen) führen gemeinsam ein Projekt im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung durch. In der Befragung geht es um den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzen einer Mitgliedschaft Österreichs an internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen:

A) Die Mitgliedschaft Österreichs im Rahmen von internationalen forschungs-relevanten Einrichtungen

1a) Können Sie uns bitte sagen, in welchem Jahr Österreich der internationalen Organisation (EMBL – *European Molecular Biology Laboratory*) beiträt?

Jahr des Beitritts: 1974

Österreich war von Anfang an dabei, das war allerdings vor meiner Zeit (Renée Schroeder): EMBL, Beitritt von Ö bei Gründung 1973/1974 (siehe Homepage), 1964 wurde EMBO gegründet.

1b) Welche Rolle spielt hier die EMBC (die die Konferenzen als Dachorganisation managt)?

EMBC ist der Verwaltungsapparat der EMBO.

EMBO managt die Konferenzen für die Mitgliedsstaaten, ist die rein rechtliche Körperschaft.

Bei der Mitgliedschaft verhält es sich so, dass viele Länder zuerst Mitglied bei der Konferenz werden und später erst dem Labor (EMBL) beitreten. (zum Beispiel Spanien).

2) Wissen Sie über die grundlegenden Motive, die den Beitritt Österreichs in einer internationalen Forschungseinrichtung (in diesem Fall EMBL) betraf, Bescheid bzw. waren Sie damals selbst ein Entscheidungsträger und/oder Befürworter des Beitritts?

(besonders die Entwicklung zu Beginn?)

War eine politische Entscheidung, dass Österreich auch dabei ist.

(Prof. Wintersberger)

Motive: Förderung und Austausch in der Molekularbiologie.

Es geht um den Zugang zu Methoden, Geräten, Austausch von Studenten, etc.

3) Welche ursprünglichen und vordringlichsten Ziele und Erwartungen wurden im Rahmen des Beitritts Österreich in diesem internationalen Forschungsnetzwerk angestrebt?

EMBL und EMBO (man kann das gar nicht richtig trennen) ist eine Organisation, die für Europa sehr viel leistet. Know how und Techniken (diese werden dort entwickelt und gelehrt und zur Verfügung gestellt).

In Heidelberg eine Station; in Rom: Mausmutantensammlung; in Grenoble: Beamer.

Ziel war es, an der Molekularbiologie zu partizipieren, wenn Österreich draußen geblieben wäre, hätte es verzichten müssen, diese Art von Wissenschaft zu machen. Die Frage hat sich aber gar nicht gestellt.

Man hat in Österreich überhaupt nicht die Kapazität Strukturbiologie zu machen.

4) Wurden die ursprünglichen Ziele und Erwartungen im Zusammenhang mit der Mitgliedschaft bei EMBL, Ihrer Meinung nach, auch erreicht?

☒ Ja, vollständig

☐ nein, nicht erreicht

☐ Ja, teilweise

4.1) Wenn teilweise/nicht erreicht: In welchen Bereichen und in welchem Umfang sind diese ursprünglichen Ziele und Erwartungen nicht erfüllt worden?

Das EMBL betreibt auf diesem Gebiet Spitzenforschung und ist diesbezüglich das beste Forschungsinstitut in Europa. Steht international auch mehr unter Druck Leistung zu erbringen. Das Know how, dass dort gemacht wird, steht allen Mitgliedsländern zur Verfügung. Die Massenspektrometrie ist in den 90er Jahren dort entwickelt worden und wird jetzt exportiert in andere Länder.

Über die EMBL läuft auch viel Kommunikation in diesem Fach.

Es stimmt, dass die Österreicher hier nicht viel einreichen, und zwar weil das Schrödinger-Stipendium so günstig zu erreichen ist. Das Schrödinger-Stipendium ist höher dotiert als das von EMBL; der große Vorteil man konkurrenziert nur national. Man kann jederzeit einreichen, die Wahrscheinlichkeit der Erfolgsrate ist 100 %. Die Erfolgsrate bei EMBL liegt bei rund 20 %. Das bekommen nur die Top-Leute.

5) Gab es in diesem Zusammenhang auch Überlegungen in Richtung Alternativszenarien (z.B.?)

Nein, da der Beitritt eine politische Entscheidung war. Welche Alternative? FEBS macht keine Forschung, ist eher ein Verein, der Kongresse initiiert; ist kein Labor. Es gibt eigentlich nichts vergleichbares. FEBS ist eine Parallele zu EMBO aber nicht EMBL.

6) Denken Sie, dass ein Nicht-Beitritt zu einem internationalen Forschungsnetzwerk Konsequenzen für Österreich, für die österreichische Fach-Community nach sich gezogen hätte?

☒ Ja

☐ Nein

6.1) Wenn ja: Welche Konsequenzen?

6.2) Wenn nein: Warum denken Sie, dass sich keine Konsequenzen daraus entwickelt hätten?

Ursprünglich, in ihren Anfängen, war die Molekurbilogie sehr bescheiden in Österreich, diese hat sich erst langsam entwickelt.

Man hätte sich selbst ins „Out“ gestellt.

Auf der personellen Ebene waren zu Anfang auch Österreicher stärker involviert, später waren dann keine österreichischen Gruppenleiter mehr dabei.

7) Welche Forschungsschwerpunkte waren zum Zeitpunkt des Beitrittes zu einer internationalen Organisation (EMBL) bereits gegeben?

Es hat keine Forschungsschwerpunkte gegeben, in Österreich gab es damals nur Biochemie; aus dem Fach hat sich dann die Molekularbiologie entwickelt. Österreich war lange Zeit gute 10 bis 15 Jahre hinten.

8) Haben diese Forschungsschwerpunkte seit damals eine Änderung erfahren?

☐ Ja

☒ Nein

8.1) Wenn, ja: in welche Richtung:

Weil es damals noch keine gab. Siehe oben.

Siehe Annual Report 2002/2003: Derzeitige Forschungsschwerpunkte

9) Wie würden Sie die Rolle Österreichs in der internationalen Organisation beschreiben?

Keine spezifische Rolle, nur als Mitgliedsstaat.

Österreich spielt die gleiche Rolle, wie alle anderen Staaten auch (Ö leistet rund 2 % von den Mitgliedsgeldern). (Prof. Schroeder)

Österreich war für den Generaldirektor der EMBL aber immer ein sicherer Partner in Finanzangelegenheiten. (Prof. Wintersberger)

10) Können Sie uns eventuell zumindest ein konkretes Beispiel nennen, wodurch Ihre wissenschaftliche Tätigkeit durch die Mitgliedschaft Österreichs in einem internationalem Forschungsnetzwerk begünstigt wurde?

Die Delegierten haben sehr viel Kontakt zur EMBO. Ich publiziere in den Zeitschriften, meine Dissertanten haben EMBO-Stipendien bekommen, Short-term-fellow-ships wurden finanziert; ich selbst habe Long-term-fellow-ship bekommen.

In Frankreich und in Deutschland wurden meine Studienaufenthalte bezahlt. (Prof. Schroeder).

11) Gibt es eventuell auch (ein) Negativ-Beispiel(e)?

--

12) Gibt es in diesem Zusammenhang noch relevante Informationen bzw. Bemerkungen, die von uns nicht angesprochen wurden?

--

B Auswirkungen der Mitgliedschaft Österreichs an forschungsrelevanten Einrichtungen

13) Kann man wirtschaftliche Rückflüsse in Form von Aufträgen an österreichische Unternehmen feststellen?

☒ Ja

☐ Nein

13.1) Wenn ja, ist dieser Rückfluss bezifferbar?

Firmenebene: Ja, es geht um Firmen-Spin-offs von EMBL – zum Beispiel: „EMBLEM“. Der Rückfluss ist aber nicht bezifferbar.

Auf der personellen Ebene haben die Forscher H. Beug, L. Huber und Frischauf am EMBL ihre Karriere gestartet und haben das Forschungs Know how, das es am EMBL gab, hierher gebracht.

14) Kann man eventuell wirtschaftliche Rückflüsse in Form einer Erhöhung der Beschäftigtenzahl in diesen österreichischen Unternehmen ausmachen?

☒ ja

☐ nein

14.1) Wenn ja, kann man diese Steigerungsraten schätzen ? Ja, allerdings nicht in Zahlen zu fassen.

15) Lassen sich eventuell Neugründungen von Unternehmen in Österreich, die direkt oder indirekt auf die Einbindung Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen zurückzuführen sind, feststellen?

☐ Ja

☐ Nein

15.1) Wenn ja, können Sie uns eventuell ein Beispiel nennen?

--

16) Wenn Sie an die Praxis denken: Lässt sich durch eine Einbindung Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen eine verbesserte Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

16.1) Wenn ja, kann man das eventuell an (einem) konkreten Beispiel(en) festmachen?

Ja, absolut.

Die Firma Intercel kooperiert mit EMBO. Allerdings sind die Molekularbiologen in Europa wie ein Club, eine Familie. Die Kooperation basiert eher auf individueller, weniger auf institutioneller Basis.

EMBL hat in den letzten Jahren Start-Up-Unternehmen gegründet.

17) Kann man anhand der Anzahl von wissenschaftlichen Organisationen in Österreich (universitäre und außeruniversitäre Einrichtungen) einen positiven Rückfluss aufgrund der Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen feststellen?

☒ Ja

☐ Nein

17.1) Wenn ja, können Sie eventuell ein Beispiel nennen?

Ja, EMBO hat die biochemische Forschung in Österreich evaluiert, im Jahr 1995. Das war wichtig für Österreich und für die WissenschaftlerInnen am Institut.

18) Kann man eventuell anhand von Forschungsthemen, die in wissenschaftlichen Organisationen diskutiert werden eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

18.1) Wenn ja, gibt es dazu eventuell Beispiele aus Ihrer Praxis (z.B. vertiefende Forschungsthemen, Verbreiterung des Forschungsspektrums).

Ja, EMBO arbeitet mit 5- oder 9-Jahresprogrammen. Dabei wird meistens überlegt, in welche Richtung es in den kommenden 5 – 9 Jahren geht. Der Einsatz der neuen Technologien ist dann auch eine Orientierungshilfe für die WissenschaftlerInnen hier vor Ort.

19) Kann man eine Zunahme kooperierender Fachgebiete auf dem Gebiet der österreichischen Forschungslandschaft erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

19.1) Wenn ja, welche Fachgebiete sind hier gemeint?

Ja, Molekularbiologie, Immunologie und molekulare Medizin nehmen alles sehr stark zu. Es existieren sehr starke Kooperationen untereinander. Die molekulare Medizin ist sehr stark am EMBL verhaftet. Definiert selbst, was molekulare Medizin eigentlich ist.

20) Gibt es speziell auf Ihr Fachgebiet bezogen, Kennzahlen oder Messgrößen, die eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs bei der EMBL beziffern könnten?

Bereiche:	Anzahl gestiegen	Anzahl gesunken	Bemerkungen*
20.1 Anzahl der in F & E Beschäftigten	Ja		
20.2 Anzahl der Studenten	Ja		
20.3 Anzahl österreichischer Publikationen	Ja		
20.4 Anzahl Patentanmeldungen	?		

20.1 Enorm gestiegen in den letzten Jahren. Es gibt aber keine Kontrollgruppe, die zeigt, wie es ohne Mitgliedschaft gewesen wäre.

Luxembourg ist jetzt Mitglied geworden. Die können aber kaum Fuß fassen, weil kaum Forschung vorhanden.

Es genügt nicht ein paar Leute zu importieren, es braucht Zeit zur Entwicklung.

20.2 Ja, Studentenzahl gestiegen am EMBL.

20.3 Es gibt sehr viel Publikationen von österreichischer Seite im EMBO-Journal, aber auch Nicht-Mitglieder publizieren dort. Hier zählt nur der wissenschaftliche Zugang.

20.4 --

20.5) * Bemerkungen: eventuell internationale Auszeichnungen, Ehrungen, etc.

Auszeichnungen: EMBO Goldmedaille, es wird nur eine im Jahr vergeben. Die letzte an Erwin Wagner (Wittgenstein-Preisträger), er wurde am EMBL ausgebildet; genauso wie Hartmut Beug und Lukas Huber, alle drei kommen vom EMBL hierher.

21) Sind Sie der Meinung, dass der Abwanderung hochqualifizierter österreichischer WissenschaftlerInnen durch die Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen Einhalt geboten werden kann?

☐ Ja

☒ Nein

21.1) Bemerkungen:

Nein, verhindert die Abwanderung nicht, weil die Forschung international ist; man bleibt eher in Europa. Wenn es die EMBL nicht gäbe, dann wären wahrscheinlich alle Leute in die USA gegangen. Für Europa ist das EMBO der Magnet, dass es internationale Forschung in Europa gibt. Sonst wäre England allein dominierend.

22) Glauben Sie, dass die Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen einen Beitrag leisten kann, der unabhängig von einem direkten materiellen Nutzen zu sehen ist. Damit sind zum Beispiel ideelle Werte wie eine Stärkung des europäischen Gedankens und der Solidarität innerhalb der europäischen Community angesprochen.

☒ Ja

☐ Nein

22.1) Begründung:

Sicher, die Wissenschaftler kennen keine Grenzen, denken nicht an Internationalitäten. Man kennt die Leute dort. Alle EMBO-Mitglieder kommen jetzt im Herbst eine Woche nach Wien (es geht um Erfahrungsaustausch, um Sichtbarkeit von Forschungsergebnissen).

23) Welche Instrumente, die von EMBL-Mitgliedern genutzt werden können, bieten die einzelnen Niederlassungen des EMBL an (abgesehen von der Möglichkeit der Nutzung der Synchrotrons und der Neutronenquelle in Hamburg und Grenoble?)

Massenspektrometrie, Elektronenmikroskopie, Imaging. Die gesamte Mikroskopie steht zur Verfügung.

24) Wie funktioniert die Zusammenarbeit mit den Partnerinstituten der Niederlassungen in Monterotondo (Italien?) (EMMA und La Sapienza), Hinxton (GB) (Sanger Institute, MRC Rosalind Franklin Centre for Genomic Research (RFCGR) Hamburg (DESY) sowie mit den Instituten in

Grenoble (ESRF und ILL) bzw. inwieweit können EMBL-Mitglieder auch die Dienste dieser Institute nutzen und bringt die EMBL-Mitgliedschaft Vorteile bei der Nutzung dieser Dienste?

Gibt es einen Austausch von Sach- oder Personaldienstleistungen?

EMMA, die mit Mäusen arbeiten, ein Werkzeug, dass wir hier selbst aufbauen müssten, ist ein enormer finanzieller Gewinn, da wir das hier nicht aufbauen müssen.

Es gibt ganze Gruppen, auch Physiker nicht nur Molekularbiologen, die Zugang zu Grenoble haben.

Einziger Zugang den wir hier haben, da wir hier noch keine Bioinformatik haben. Wir schicken unsere Studenten nach Hinxton.

ILL (Grenoble): Hier haben wir vor kurzem EU-Projekt gemeinsam eingereicht (im Bereich Strukturbiologie).

25) Welche bzw. wie viele österreichische Universitäten, Institute bzw. Forscher nutzen die Mitgliedschaft bei der EMBL?

(Eventuell die großen Spieler, bzw. wen könnte man diesbezüglich kontaktieren?)

alle, die molekularbiologisch arbeiten (in der Bohr-Gasse), dann auch die Grazer, die Innsbrucker. Das Akademie Institut für Molekularbiologie in Salzburg.

26) Abschließende Bemerkungen:--

9.1.3 Tiefeninterview mit Univ.-Prof. Badurek (05.05.2004)

F R A G E B O G E N

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren, das Institut für Höhere Studien und das Fraunhofer Institut (INT – Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen) führen gemeinsam ein Projekt im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung durch. In der Befragung geht es um den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzen einer Mitgliedschaft Österreichs an internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen:

A) Die Mitgliedschaft Österreichs im Rahmen von internationalen forschungs-relevanten Einrichtungen

1a) Können Sie uns bitte sagen, in welchem Jahr Österreich der internationalen Organisation ILL beiträt?

Jahr des Beitritts:

Anfang der 90er Jahre offiziell beigetreten. Mitte der 70er Jahre wurde in Österreich ein weltweit einzigartiges Instrument entwickelt. Das sogenannte S-18 Neutronen-Interferometer (Gruppe um Prof. Rauch), steht am multinationalen Institut Laue-Langevin in Grenoble. Es wird als sogenanntes „CRG-C“ ausschließlich in österreichischer Verantwortung betrieben.

2) Wissen Sie über die grundlegenden Motive, die den Beitritt Österreichs in einer internationalen Forschungseinrichtung (in diesem Fall ILL) betraf, Bescheid bzw. waren Sie damals selbst ein Entscheidungsträger und/oder Befürworter des Beitritts?

(besonders die Entwicklung zu Beginn?)

War selbst nicht Entscheidungsträger, aber massiv befürwortet. Selbst ein Jahr an diesem Institut 1978 gearbeitet.

Österreich kann nicht auf Dauer „parasitär“ arbeiten. In Grenoble existiert die weltbeste Anlage. Für Österreichs Wissenschaftler auf diesem Gebiet lebensnotwendig.

3) Welche ursprünglichen und vordringlichsten Ziele und Erwartungen wurden im Rahmen des Beitritts Österreich in diesem internationalen Forschungsnetzwerk angestrebt?

Ziel:

Einer möglichst breiten Community aus möglichst vielen Wissenschaftsdisziplinen den Zugang zur leistungsfähigsten Neutronenquelle der Welt anzubieten. Die Gruppe in Österreich ist sehr klein, wäre noch ausbaufähig. Wenn wir uns da ausschließen, wäre das aber eine Katastrophe.

4) Wurden die ursprünglichen Ziele und Erwartungen im Zusammenhang mit der Mitgliedschaft bei ILL, Ihrer Meinung nach, auch erreicht?

☐ Ja, vollständig ☐ nein, nicht erreicht

☒ Ja, teilweise

4.1) Wenn teilweise/nicht erreicht: In welchen Bereichen und in welchem Umfang sind diese ursprünglichen Ziele und Erwartungen nicht erfüllt worden?

Vom Inhalt her ja, von der Menge her nicht. Liegt an der Einstellung der Österreicher zur Forschung. Es scheitert an den finanziellen Mitteln.

5) Gab es in diesem Zusammenhang auch Überlegungen in Richtung Alternativszenarien (z.B.?)

„JEIN“.

Es gibt andere Institute, die annähernd so gut geeignet wären. In München (den neuen Münchner Forschungsreaktor FRM II) gäbe es eine Möglichkeit, dass wäre für uns geographisch günstiger, allerdings ist diese Anlage nicht ganz so leistungsstark. Man könnte dort wahrscheinlich leichter zu Messzeiten kommen.

In Österreich gibt es aber keine vergleichbaren Forschungseinrichtungen. Für das Überleben dieses Gebietes in Österreich unverzichtbar.

6) Denken Sie, dass ein Nicht-Beitritt zu einem internationalen Forschungsnetzwerk Konsequenzen für Österreich, für die österreichische Fach-Community nach sich gezogen hätte?

☒ Ja

☐ Nein

6.1) Wenn ja: Welche Konsequenzen?

6.2) Wenn nein: Warum denken Sie, dass sich keine Konsequenzen daraus entwickelt hätten?

Ja, hätte mit Sicherheit Konsequenzen nach sich gezogen. Für den Forschungsstandort Österreich insgesamt, nicht nur für die Fach-Community.

7) Welche Forschungsschwerpunkte waren zum Zeitpunkt des Beitritts zu einer internationalen Organisation (ILL) in Ihrem Unternehmen bereits gegeben?

Forschungsschwerpunkt Angewandte Quantenmechanik, da wir dieses Instrument von Österreich aus betreiben. Prof. Rauch ist hier die Nummer 1 weltweit auf dem Gebiet der Angewandten Quantenmechanik. Das war damals unser Schwerpunkt und das ist er nach wie vor. Der Beitritt war hauptsächlich motiviert durch Material- und Biowissenschaften. Das ist zwar nicht unser Schwerpunkt am Institut, aber österreichweit gesehen sind das die Material- und Werkstoffwissenschaften, die profitieren am meisten davon.

8) Haben diese Forschungsschwerpunkte seit damals eine Änderung erfahren?

☐ Ja

☐ Nein

8.1) Wenn, ja: in welche Richtung:

Es kam zu einer Vertiefung der Forschungsschwerpunkte; die Forschungsschwerpunkte haben aber keine Veränderung erfahren.

9) Wie würden Sie die Rolle Österreichs in der internationalen Organisation beschreiben?

Wir haben derzeit eine negative Sonderrolle, weil wir dort als „Problemkinder“ gelten. Es besteht die Gefahr, dass wir uns dort etwas blamieren. Die Akademie der Wissenschaften, unser Vertragspartner, führt derzeit die Verhandlungen betreffend der finanziellen Rahmenbedingungen einer Mitgliedschaft. Bin aber optimistisch, dass es in nächster Zeit eine Einigung geben wird.

Wir haben nur die Sonderrolle, dass unser Instrument, das ist „S 18“ eine absolute Einmaligkeit auf der Welt ist und daher konkurrenzlos.

10) Können Sie uns eventuell zumindest ein konkretes Beispiel nennen, wodurch Ihre wissenschaftliche Tätigkeit durch die Mitgliedschaft Österreichs in einem internationalem Forschungsnetzwerk begünstigt wurde?

Insofern bin ich selbst kein gutes Beispiel, weil ich dort angestellt war.

Begünstigt dadurch, da wir Zugang zum normalen Userprogramm haben und wir daher auch Messzeit bekommen, die wir sonst nie und nimmer bekommen würden.

Ohne internationale Mitgliedschaft versucht man solche Messzeiten über Kooperationen zu bekommen; das wäre dann die einzige Möglichkeit gewesen. Aber so kann Österreich die Instrumente eigenständig nutzen.

Betreffend Messzeiten: Es werden 2 x im Jahr Experimentiervorschläge begutachtet. Dass ist insofern hart, weil es immer mehr Vorschläge gibt, als Messzeit. Letztlich wird das prozentuell aufgeteilt; so hat Österreich gemeinsam mit Tschechien 2 %. Wir müssen wahrscheinlich jetzt reduzieren, weil die Messzeiten teurer geworden sind, es aber keine Budgeterhöhungen bei uns gibt.

Es ist allerdings so, dass wir die Messzeiten, die tage- und wochenweise vergeben werden, nicht optimal nutzen. Das hängt allerdings von der altersspezifischen Community in Österreich ab. Wir müssen junge Leute heranziehen, um dieses „Problem“ zu beheben. Die Studenten fragen derzeit, ob es die Einrichtung nächstes Jahr noch geben wird und dass wiederum beeinflusst ihre Entscheidungen.

Es gibt vergleichbare Länder wie Tschechien und Ungarn, die ihre Community messbar vergrößert haben.

Das hat aber nichts zu tun mit „S18“, hier sind wir mit einer Gruppe vor Ort und diese Beiträge werden extra finanziert.

11) Gibt es eventuell auch (ein) Negativ-Beispiel(e)?

Nein, absolut nicht.

12) Gibt es in diesem Zusammenhang noch relevante Informationen bzw. Bemerkungen, die von uns nicht angesprochen wurden?

Das ILL Grenoble ist eine große Forschungseinrichtung, die in viele kleine Experimente unterteilt ist, damit ist eine Vielzahl von Experimentiermöglichkeiten gegeben. Das ist die große Stärke dieser Anlage.

Wir versuchen derzeit „AUSTRON“ nach Österreich zu holen.

B Auswirkungen der Mitgliedschaft Österreichs an forschungsrelevanten Einrichtungen

13) Kann man wirtschaftliche Rückflüsse in Form von Aufträgen an österreichische Unternehmen feststellen?

- ☐ Ja
☐ Nein

13.1) Wenn ja, ist dieser Rückfluss bezifferbar?

Nur beschränkt, die Verwertbarkeit steht nicht im Vordergrund. Unser Gebiet ist Grundlagenforschung und hier steht nicht die reine Verwertbarkeit an erster Stelle.

14) Kann man eventuell wirtschaftliche Rückflüsse in Form einer Erhöhung der Beschäftigtenzahl in diesen österreichischen Unternehmen ausmachen?

- ☐ ja
☐ nein, in der Form nicht.

14.1) Wenn ja, kann man diese Steigerungsraten schätzen ?

Zahlenmäßig ist das nicht abschätzbar. Unternehmen ist vielleicht kein guter Ausdruck. Durch die Mitgliedschaften aber Chancen für junge Forscher, dass diese im Land bleiben und forschen.

15) Lassen sich eventuell Neugründungen von Unternehmen in Österreich, die direkt oder indirekt auf die Einbindung Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen zurückzuführen sind, feststellen?

- ☐ Ja
☐ Nein

15.1) Wenn ja, können Sie uns eventuell ein Beispiel nennen?

Durch die Beteiligung an Grenoble hat das nicht unmittelbar Auswirkungen auf österreichische Unternehmen, da hier die geographische Distanz zum Tragen kommt.

Anders stellt es sich bei der Idee das Projekt „AUSTRON“ nach Österreich zu holen dar – hier könnte sich etwas entwickeln. Und hier werden auch österreichische Unternehmen eingebunden sein. Vergleichbar mit der Entwicklung von CERN in der Schweiz - mittel- und langfristig ein gewinnbringendes Geschäft.

16) Wenn Sie an die Praxis denken: Lässt sich durch eine Einbindung Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen eine verbesserte Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft erkennen?

- ☒ Ja
☐ Nein

16.1) Wenn ja, kann man das eventuell an (einem) konkreten Beispiel(en) festmachen?

Ja, natürlich. Nur, wir haben diese verstärkte Anbindung nicht.

Konkretes Beispiel: Großer Österr. Papierkonzern. Will in Zukunft eher nicht in Forschung investieren, sondern in Innovation. Hier geht es um unterschiedliche Definitionen: „Forschung verwendet Geld um Wissen zu schaffen und Innovation verwendet Wissen um Geld zu schaffen“.

Es ist kein Gegensatz. Man muss beides tun, da ohne Grundlagenforschung keine Innovation möglich ist. Es sollte hier eine Arbeitsteilung geben: Die Universitäten sollten für die Forschung zuständig sein, die Firmen für Innovationen. So passiert es in vielen Ländern, in Österreich aber noch viel zu wenig.

17) Kann man anhand der Anzahl von wissenschaftlichen Organisationen in Österreich (universitäre und außeruniversitäre Einrichtungen) einen positiven Rückfluss aufgrund der Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen feststellen?

- ☒ Ja, tendenziell
☐ Nein

17.1) Wenn ja, können Sie eventuell ein Beispiel nennen?

--

18) Kann man eventuell anhand von Forschungsthemen, die in wissenschaftlichen Organisationen diskutiert werden eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen erkennen?

- ☒ Ja
☐ Nein

18.1) Wenn ja, gibt es dazu eventuell Beispiele aus Ihrer Praxis (z.B. vertiefende Forschungsthemen, Verbreiterung des Forschungsspektrums).

Es geht um beides: vertiefende Forschungsthemen und Verbreiterung des Forschungsspektrums, wobei die Verbreiterung im Vordergrund steht. Es geht in der Praxis auch darum, junge Leute an ein Fach heranzuführen. Derzeit fehlt es in Österreich an Personalressourcen, um all die Möglichkeiten, die das Fach bietet voll auszuschöpfen. Es ist eine Stärke der Neutronenforschung, eine extreme

Breite anzubieten.

19) Kann man eine Zunahme kooperierender Fachgebiete auf dem Gebiet der österreichischen Forschungslandschaft erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

19.1) Wenn ja, welche Fachgebiete sind hier gemeint?

Tendenziell ja, im allgemeinen Werkstoffwissenschaften.

20) Gibt es speziell auf Ihr Fachgebiet bezogen, Kennzahlen oder Messgrößen, die eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs bei der ILL beziffern könnten?

Bereiche:	Anzahl gestiegen	Anzahl gesunken	Bemerkungen*
20.1 Anzahl der in F & E Beschäftigten			
20.2 Anzahl der Studenten			
20.3 Anzahl österreichischer Publikationen			
20.4 Anzahl Patentanmeldungen			

20.1 Im Prinzip ist die Quantifizierung nicht möglich, da der Vergleich fehlt. Das Fach ist auch nicht anwendungsorientiert.

20.2: In Österreich ist die Zahl der Physiker sehr klein, alle Abgänger haben auch sehr gute Chancen am Arbeitsmarkt. Aufgrund der kleinen Fallzahl ist es nicht möglich statistische Schwankungen zu berechnen.

20.3 Auch hier ist aufgrund fehlender Vergleichswerte eine Aussage nicht möglich.

20.4: Patente eher unterbelichtet, da nicht anwendungsorientiert.

20.5) * Bemerkungen: eventuell internationale Auszeichnungen, Ehrungen, etc.

Das Renommee haben wir uns über Jahrzehnte erarbeitet (z. B. Prof. Rauch) und wäre wahrscheinlich kaum geringer, wenn wir nicht dabei wären.

21) Sind Sie der Meinung, dass der Abwanderung hochqualifizierter österreichischer WissenschaftlerInnen durch die Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen Einhalt geboten werden kann?

☐ Ja

☐ Nein

21.1) Bemerkungen:

JEIN. Wenn es entsprechende Forschungseinrichtungen im Inland gibt, hält man dadurch Studenten und Wissenschaftler im Land; die werden allerdings im Laufe ihrer Karriere auch ins Ausland gehen. Kann und soll man nicht so national sehen.

22) Glauben Sie, dass die Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen einen Beitrag leisten kann, der unabhängig von einem direkten materiellen Nutzen zu sehen ist. Damit sind zum Beispiel ideelle Werte wie eine Stärkung des europäischen Gedankens und der Solidarität innerhalb der europäischen Community angesprochen.

☒ Ja

☐ Nein

22.1) Begründung:

Eindeutig mit JA zu beantworten.

23) Könnte das finanzielle Volumen der Beitragszahlungen eventuell effektiver in nationale Wissenschaftsstrukturen investiert werden?

NEIN, da der Betrag so gering ist. Es handelt sich hier um rund 1,3 Mio Euro pro Jahr.

24) Gibt es bei den Ihnen bekannten Organisationen ein Maximum an aufgenommenen Mitgliedsstaaten bzw. ist es unter bestimmten Umständen vorgesehen, Mitgliedsstaaten aus der Organisation auszuschließen?

Da müsste man die Verträge genauer kennen. Die Verträge werden zwischen ILL und der Akademie der Wissenschaften abgeschlossen. Österreich und Tschechien sind gemeinsam in einem Konsortium, daher wäre es im Zuge der Osterweiterung ein unglaublicher Affront, wenn Österreich jetzt aussteigen würden. Wäre äußerst kontraproduktiv. Es ist schon jetzt blamabel, da in Österreich das Budget für die ILL-Mitgliedschaft nicht erhöht wird, obwohl die diesbezüglichen Beitragszahlungen angehoben wurden.

25) Sind Ihnen zwischen den Organisationen Kooperationsabkommen bzw. -vereinbarungen

bekannt?

Die gibt es, sind mir aber nicht im Detail bekannt, da nicht Vertragsunterzeichner. Werden direkt zwischen ILL und Akademie der Wissenschaften abgeschlossen, wird zwar vorgelegt, aber selbst nicht mitspracheberechtigt.

26) Abschließende Bemerkungen:

--

9.1.4 Tiefeninterview mit em. Univ. Prof. W. Riedler (18.05.2004)**FRAGEBOGEN**

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren, das Institut für Höhere Studien und das Fraunhofer Institut (INT – Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen) führen gemeinsam ein Projekt im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung durch. In der Befragung geht es um den wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzen einer Mitgliedschaft Österreichs an internationalen forschungsrelevanten Einrichtungen:

A) Die Mitgliedschaft Österreichs im Rahmen von internationalen forschungs-relevanten Einrichtungen

1a) Können Sie uns bitte sagen, in welchem Jahr Österreich der internationalen Organisation ESA beitrat?

Jahr des Beitritts: 1.1.1987

2) Wissen Sie über die grundlegenden Motive, die den Beitritt Österreichs in einer internationalen Forschungseinrichtung (in diesem Fall ESA) betraf, Bescheid bzw. waren Sie damals selbst ein Entscheidungsträger und/oder Befürworter des Beitritts?

(besonders die Entwicklung zu Beginn?)

Es gab 3 Motive:

Politische Motive: Man wollte politisch nicht abseits stehen in einem vereinten Europa. (Österreich war damals noch nicht in der EU, die Entwicklung hat sich aber abgezeichnet).

Industrielle Motive: Man hat sich erhofft, dass man durch den Zugang zur „High-tech“-Technologie Vorteile für Österreich lukrieren kann, was teilweise auch eingetreten ist.

Wissenschaftliche Motive: Über die ESA kann man Weltraumforschung, im engeren Sinne die Erforschung des Weltraums, betreiben.

Es ist zu unterscheiden zwischen Erforschung des Weltraums und Nutzbarmachung des Weltraums. In Zusammenarbeit mit der Sowjetunion haben wir auch ohne ESA Weltraumforschung (Messgeräte zur Venus und zum Mars geflogen) betrieben. Wir sind in Österreich im Jahre 1987 aber relativ spät der ESA beigetreten; gewisse Positionen waren bereits vergeben. Die Entwicklung von speziellen Messgeräten setzt ja jahrelange Planung, Forschung, Einsatz von finanziellen Mitteln, etc. voraus.

3) Welche ursprünglichen und vordringlichsten Ziele und Erwartungen wurden im Rahmen des Beitritts Österreich in diesem internationalen Forschungsnetzwerk angestrebt?

Siehe oben:

Forschung: Verbesserung der Möglichkeiten für die Grundlagenforschung: In den Fächern: Astronomie, astrophysikalische Forschung, Plasmaphysik.

Technologie: Österreichische Firmen können sich beteiligen an High-tech-Entwicklungen; für federführende Projekte war es im Jahre 1987 zu spät, Beteiligungen waren noch möglich.

Politischer Gesichtspunkt: Wir sind ein geachtetes Mitglied der Staatengemeinschaft ESA.

4) Wurden die ursprünglichen Ziele und Erwartungen im Zusammenhang mit der Mitgliedschaft bei ESA, Ihrer Meinung nach, auch erreicht?

☒ Ja, vollständig ☐ nein, nicht erreicht

☐ Ja, teilweise

4.1) Wenn teilweise/nicht erreicht: In welchen Bereichen und in welchem Umfang sind diese ursprünglichen Ziele und Erwartungen nicht erfüllt worden?

Dies (s.o.) wurde angestrebt und auch erzielt.

5) Gab es in diesem Zusammenhang auch Überlegungen in Richtung Alternativszenarien (z.B.?)

Im Bereich Weltraumforschung gab es keine anderen Möglichkeiten. Früher gab es die ESRO (European Space Research Organisation); es war damals ein Fehler von Österreich nicht der Vorgängerorganisation ESRO (gemeinsam mit ELDO – European Launcher Development Organisation) beizutreten. Schweden hat das zeitgerecht erkannt und ist der ESRO rechtzeitig beigetreten. Ein weiterer Grund des Nicht-Beitritts zur ESRO war aber auch der Staatsvertrag. Im Staatsvertrag wurde Österreich der Bau von Raketen untersagt. Die ESRO hat damals beides gemacht: Forschung und Raketenentwicklung. Man hat das dann getrennt: ESRO und ELDO. Somit war die Mitgliedschaft bei der ESRO dann möglich, trotz Staatsvertrag. Es hat dann aber sehr lange gedauert bis Österreich beigetreten ist, bis zum Jahre 1987. Davor war Österreich assoziiertes Mitglied. Wir haben sogar bei Programmen teilnehmen können, ohne bei der ESRO Vollmitglied zu sein: Wir konnten auch beim Spacelab (Space Shuttle No. 9) teilnehmen (Messgeräte in den Weltraum geflogen). In der experimentellen Weltraumforschung haben wir bereits früher mit den Russen gemeinsam Geräte in den Weltraum geflogen und ausgewertet.

6) Denken Sie, dass ein Nicht-Beitritt zu einem internationalen Forschungsnetzwerk Konsequenzen für Österreich, für die österreichische Fach-Community nach sich gezogen hätte?

☒ Ja

☐ Nein

6.1) Wenn ja: Welche Konsequenzen?

6.2) Wenn nein: Warum denken Sie, dass sich keine Konsequenzen daraus entwickelt hätten?

Die drei Möglichkeiten (s.o.) wären nicht gegeben gewesen.

Es wäre jetzt auch unmöglich mit der Sowjetunion zu kooperieren, aufgrund der politischen Veränderungen und da kein Geld mehr zur Verfügung steht.

7) Welche Forschungsschwerpunkte waren zum Zeitpunkt des Beitritts zu einer internationalen Organisation (ESA) in Ihrer Organisation bereits gegeben?

Meine Tätigkeit begann ursprünglich an der TU Graz, damals noch TH Graz¹⁷⁰. Im Jahr 1969 bin ich aus Schweden zurückgekommen und wir haben sofort im gleichen Jahr, am 26. November 1969 die ersten Messgeräte mit einer Rakete in den Weltraum geflogen. Das war an der TH Graz, Institut für Nachrichtentechnik.¹⁷¹

Dann war ziemlich klar, dass das nicht die richtige Basis für die Zukunft sein kann. Es wurde dann das Institut für Weltraumforschung bei der Akademie der Wissenschaften gegründet, welches bis heute lebt und gedeiht.¹⁷²

An der TU Graz wurde nachrichtentechnische Forschung betrieben: Nachrichtensatellitentechnik.¹⁷³ Dieser Bereich entwickelte sich sehr gut; der Beitritt zur ESA hat aber viel größere Projekte ermöglicht. Es gab wissenschaftliche und finanzielle Rückflüsse.

¹⁷⁰ 1956-1962: Assistent am Institut für Hochfrequenztechnik der Technischen Hochschule Wien, Forschungsarbeiten in Elektrodynamik und Mikrowellenphysik.

¹⁷¹ 1962-1969: Abteilungsleiter am Geophysikalischen Observatorium Kiruna der Kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften. 1966-1969: „Scientific Director“ eines Großteils der von ESRANGE (Kiruna) durchgeführten Raketenkampagnen.

¹⁷² 1984-2001: Geschäftsführender Direktor des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; vorher stellvertretender Direktor

Am Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften war es nicht so, dass man die Chance hatte, irgendwohin einfach mitzufliegen. Ein Beispiel: Man muss sich das so vorstellen:

Rund 10 Jahre Entwicklungszeit eines Projektes: Zum Beispiel das Projekt „Rosetta“. Man muss 10 Jahre fliegen – bis dann Messungen vorgenommen werden können. Die wiederum nur über die ESA machbar sind, da Österreich zu klein ist.

Eines ist aber wichtig festzuhalten: Zum Zeitpunkt des Beitrittes zur ESA waren wir bereits etabliert: mit physikalischen Messungen im Weltraum, im interplanetaren Raum, bei Planeten und Kometen.

8) Haben diese Forschungsschwerpunkte seit damals eine Änderung erfahren?

☐ Ja

☐ Nein

8.1) Wenn, ja: in welche Richtung:

Siehe oben

9) Wie würden Sie die Rolle Österreichs in der internationalen Organisation beschreiben?

Österreich ist ein kleines Mitgliedsland. Hat nicht das große Sagen. Aber bei Abstimmungen z. B. im Science Program Community („SPC“) hat Österreich formal das gleiche Stimmrecht wie Deutschland oder Frankreich. „One country, one vote“.

In der Praxis ist es vielleicht etwas anders und man muss länderspezifische Rahmenbedingungen wie wirtschaftliche Kooperationen der Länder untereinander mitberücksichtigen.

10) Können Sie uns eventuell zumindest ein konkretes Beispiel nennen, wodurch Ihre wissenschaftliche Tätigkeit durch die Mitgliedschaft Österreichs in einem internationalem Forschungsnetzwerk begünstigt wurde?

Beliebig viele: zum Beispiel das Projekt „Cluster“, da hat Österreich prominent mitgearbeitet. Es wurden vier baugleiche Satelliten gebaut, die sind vor 2 Jahren gestartet, funktionieren bestens und wir bekommen täglich wertvolle Messergebnisse.

Oder das bereits angesprochene Projekt „Rosetta“: Ganz tolle Mission zu einem Kometen. Das geht nur über die ESA.

Das Projekt „Cassini-Huygens“: Die Mission geht zum Mond „Titan“ des Saturn. Am 16. 10. 1997 ist diese Sonde gestartet und wird im Jänner 2005 auf dem Titan landen. Ohne ESA wäre das nie möglich.

Und vorher mit den Russen: Wir haben u.a. Messgeräte zum Kometen Halley geflogen im Jahr 1986, um die Wechselwirkung von interplanetarem Raum und Kometenatmosphäre zu messen. Da waren wir die ersten die das durchgeführt haben. Weitere Flüge zur Venus, zum Mars, etc.

11) Gibt es eventuell auch (ein) Negativ-Beispiel(e)?

Behinderungen sicher nicht. Man könnte spekulieren, wären wir nicht bei der ESA und müssten wir nicht Mitgliedsbeiträge zahlen, könnten wir das Geld national verwenden. Die Frage ist nur, ob dann dieses Geld für nationale Forschung oder Universitäten verwendet werden würde.

Die Mitgliedsbeiträge sind aber gut angelegt, die fließen zurück an die Industrie.

¹⁷³ 1968: Ernennung zum ordentlichen Professor für Nachrichtentechnik an der Technischen Hochschule Graz. 1968-2000: Vorstand des Instituts für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung. 1981-1984: Parallel dazu: stellvertretender Institutsvorstand des Instituts für Elektronik der TU Graz.

12) Gibt es in diesem Zusammenhang noch relevante Informationen bzw. Bemerkungen, die von uns nicht angesprochen wurden?

Ohne internationale Forschungsnetzwerke hätte man Vieles nicht machen können. So zum Beispiel das Astronautenprogramm mit Franz Viehböck.

Die Kooperation früher mit der Sowjetunion und dann mit kleineren Staaten wie Schweden, Norwegen oder Deutschland war sehr wichtig, denn sonst hätten wir in der ESA nicht so schnell Fuß fassen können. Das war ein fließender Übergang.

B Auswirkungen der Mitgliedschaft Österreichs an forschungsrelevanten Einrichtungen

13) Kann man wirtschaftliche Rückflüsse in Form von Aufträgen an österreichische Unternehmen feststellen?

☒ Ja

☐ Nein

13.1) Bezifferbar ist der Rückfluss nicht. Firmen: Austrian Aerospace, Siemens Österreich, Magna Steyr, Graz.

14) Kann man eventuell wirtschaftliche Rückflüsse in Form einer Erhöhung der Beschäftigtenzahl in diesen österreichischen Unternehmen ausmachen?

☐ ja

☒ eher nein

Das sind High-tech-Jobs, im Bereich Weltraumforschung sind starke Spezialisierungen nötig. Das ist keine Massenproduktion. Eher mit dem Bereich Navigationssatelliten sind Arbeitsplätze verknüpft. An der TU Graz vor meiner Emeritierung arbeiteten am Forschungsgebiet 80 Personen, das waren 80 stabile Arbeitsplätze. Es gibt zwar Firmen die hierher gehören, aber nicht der Industrie zuzurechnen sind; das wären: Seibersdorf und Joanneum Research.

14.1) Wenn ja, kann man diese Steigerungsraten schätzen. -----

15) Lassen sich eventuell Neugründungen von Unternehmen in Österreich, die direkt oder indirekt auf die Einbindung Österreichs in internationalen Forschungs-einrichtungen zurückzuführen sind, feststellen?

☒ Ja

☐ Nein

15.1) Wenn ja, können Sie uns eventuell ein Beispiel nennen?

Schon, es gibt einige: zum Beispiel: „Scotty“¹⁷⁴ in Graz. Der Mann war früher am Institut am Graz, hat später Firma gegründet.

Kleine KMUs.

Firma „Pankl“¹⁷⁵ in Steiermark: heute wichtiger Lieferant für Boeing.

Wächst zur Zeit immer mehr zusammen: Luft- und Raumfahrt.

¹⁷⁴ Firma Scotty Tele-Transport Corporation AG, Teslastrasse 4, 8074 Grambach. Tel.: 0316/409426-0.

¹⁷⁵ Firma Pankl Racing Systems AG, Metallverarbeitendes Gewerbe, Kaltschmidstraße 2-6, 8600 Bruck/Mur.

16) Wenn Sie an die Praxis denken: Lässt sich durch eine Einbindung Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen eine verbesserte Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

16.1) Wenn ja, kann man das eventuell an (einem) konkreten Beispiel(en) festmachen?

Wechselwirkung ist gegenseitig.

17) Kann man anhand der Anzahl von wissenschaftlichen Organisationen in Österreich (universitäre und außeruniversitäre Einrichtungen) einen positiven Rückfluss aufgrund der Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen feststellen?

☐ Ja

☐ Nein

17.1) Wenn ja, können Sie eventuell ein Beispiel nennen?

Die Frage ist nicht verständlich. Denn wenn es sich um die Anzahl handelt, ist es eher von Nachteil, da die Bürokratie zunimmt. Auf die Anzahl kommt es ja nicht an, denn es ist eher von Nachteil, wenn viele kleine Forschungseinrichtungen, die alle glauben, sie sind wichtig, um Forschungsmittel miteinander konkurrieren.

18) Kann man eventuell anhand von Forschungsthemen, die in wissenschaftlichen Organisationen diskutiert werden eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

18.1) Wenn ja, gibt es dazu eventuell Beispiele aus Ihrer Praxis (z.B. vertiefende Forschungsthemen, Verbreiterung des Forschungsspektrums)

Ja, sowohl als auch.

19) Kann man eine Zunahme kooperierender Fachgebiete auf dem Gebiet der österreichischen Forschungslandschaft erkennen?

☒ Ja

☐ Nein

19.1) Wenn ja, welche Fachgebiete sind hier gemeint?

Astronomie, Astrophysik, Plasmaphysik. Die drei arbeiten eng zusammen.

Weiter: Fernerkundung, geostatische Satelliten, Nachrichtensatelliten, Wettersatelliten.

20) Gibt es speziell auf Ihr Fachgebiet bezogen, Kennzahlen oder Messgrößen, die eine positive Auswirkung der Mitgliedschaft Österreichs bei der ESA beziffern könnten?

Bereiche:	Anzahl gestiegen	Anzahl gesunken	Bemerkungen*
20.1 Anzahl der in F & E Beschäftigten	Ja		
20.2 Anzahl der Studenten	Ja		
20.3 Anzahl österreichischer Publikationen	Ja		

20.4 Anzahl Patentanmeldungen	Ja, eher industrieller Bereich		
-------------------------------	--------------------------------------	--	--

20.2. Man hat aber keinen Vergleich, denn man weiß nicht, ob durch eine Nicht-Mitgliedschaft bei der ESA diese Personen eventuell Medizin studiert hätten.

20.5) * Bemerkungen: eventuell internationale Auszeichnungen, Ehrungen, etc.

„Generell Mitgliedschaften an anderen Akademien“ (meint Prof. Riedler).

Ehrungen für Prof. Riedler:

Ehrungen:

1977 Goldenes Ehrenzeichen der Technischen Universität Graz

1978 Kardinal Innitzer-Forschungswürdigungspreis

1978 Goldenes Ehrenzeichen am Band der Technischen Universität Graz

1979 Korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

1981 Komturkreuz des Finnischen Löwenordens

1982 Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst 1. Klasse

Großes Goldenes Ehrenzeichen des Landes Steiermark

1984, 1986 Yuri Gagarin Medaille für Verdienste um die Weltraumforschung (zweifach)

1985 Mitglied der Internationalen Akademie für Astronautik, Paris

1986 Sowjetischer Orden „Druschba narodov“ (Orden der Völkerfreundschaft)

1987 Ehrenring der Stadt Graz

1990 Österreichischer Staatspreis für besondere Leistungen in Wissenschaft und Technik

1990 Promotion zum Dr.-Ing. e.h. an der Technischen

Hochschule Ilmenau, BRD

1990 Kaplan-Medaille für besondere innovative Leistungen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik und Weltraumforschung

1991 Erwin-Schrödinger-Preis der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für grundlegende Forschungen auf dem Gebiet der Ionosphäre und Magnetosphäre und des interplanetaren Raumes

1991 Großes Goldenes Ehrenzeichen des Landes Steiermark mit dem Stern

1992 Wilhelm-Exner-Medaille des Österr. Gewerbevereins

Verdienstorden der Republik Ungarn

Großer Josef-Krainer-Preis

1993 Wirkliches Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Ehrenprofessor am Center for Space and Applied Research der Chinesischen Akademie der Wissenschaften

2000 Großes Goldenes Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik
Österreich

2001 - Vorsitzender, ESA Space Weather Working Team

1987 - 2001 Aufsichtsrat, Austrian Space Agency (entsendet durch Joanneum)

Research)

2001 - Aufsichtsrat, Austrian Space Agency (entsendet durch die Stadt Graz)

..... – 2002 Mitglied Austrospace (entsendet durch Joanneum Research)

2002 - Mitglied Austrospace (entsendet durch die Österreichische Akademie der Wissenschaften)

2001 – 2002 Aufsichtsrat, Fa. EFKON

2002 - Aufsichtsratsvorsitzender, Fa. EFKON

Sonstiges:

Mitglied IAGA, IEEE, AGU, ÖVE, Deutsche Geophysikalische Gesellschaft, u.v.a.m.

Verfasser und Mitverfasser von über 220 wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf den Gebieten Nachrichtentechnik, Magnetosphären und Ionosphärenphysik sowie Physik des interplanetaren Raumes.

Herausgeber, Mitverfasser und Übersetzer mehrerer wissenschaftlicher Bücher (Weltraumforschung, Nachrichtentechnik).

Im Rahmen dieser Tätigkeiten u. a.:

erstmaliger Flug österreichischer wissenschaftlicher Geräte in den Weltraum mit Höhenforschungsraketen (1969)

erstmaliger Flug österreichischer Meßgeräte an Bord von Stratosphärenballonen (1971)

Aufbau der Forschungssatellitenbodenstation Lustbühl in Graz, (Inbetriebnahme 1976)

Aufbau der Forschungs-Radarstation „Hilmwarte in Graz, Einrichtung der Zeitstation Lustbühl (genaueste Zeit Österreichs) für Zeithaltung und Zeitvergleich-Aufbau des Studiums „Toningenieur“ gemeinsam mit der Hochschule für Musik und darstellende Kunst sowie des zugehörigen Lehr-Tonstudios.

Aufbau des Studiums „Telematik“, gemeinsam mit der Fakultät für Naturwissenschaften erstmaliger Flug österreichischer Meßgeräte in den interplanetaren Raum (Projekt Venera 13/14, 1981/82)

erstmaliger Flug österreichischer Meßgeräte an Bord eines bemannten Raumfahrzeuges (Spacelab-1, 1983)

verantwortlich für die Abhaltung des Weltraumkongresses COSPAR (Committee on Space Research) in Graz, ca. 1.300 Teilnehmer, (1984)

erstmalige Messung der magnetischen Wechselwirkung eines Kometen (Halley'scher Komet) mit dem interplanetaren Medium (Projekt VEGA-1/VEGA-2, 6. bzw. 9. März 1986)

Beteiligung Österreichs an verschiedenen Weltraumprojekten der ESA

(u.a. P.I. für Experiment ASPOC, Co.-I. für Magnetometer im Projekt CLUSTER, P.I. für Experiment MIDAS der Kometenmission Rosetta, Co.-I. für Saturn

Titan-Experiment ACP.) Aufbau eines neuartigen Wetterradars auf der Hilmwarte, Graz, (ESA-Projekt ASTP, Inbetriebnahme 1987)

Erforschung des Planeten Mars sowie des Marsmondes Phobos (Projekt PHOBOS 2, 1988/89)

Gesamtverantwortung für den wissenschaftlichen Teil des österr.-sowjet. Projektes AUSTROMIR, (Österreichischer Kosmonaut zur Raumstation MIR, 1991).

21) Sind Sie der Meinung, dass der Abwanderung hochqualifizierter österreichischer WissenschaftlerInnen durch die Mitgliedschaft Österreichs an internationalen Forschungseinrichtungen Einhalt geboten werden kann?

☒ Ja

☐ Nein

21.1) Bemerkungen:

Ja, im Prinzip schon. Wir sind aber froh, wenn die Leute ins Ausland gehen und dann wieder zurück kommen. Es wird in Österreich gute Forschung betrieben, aber in anderen Ländern wird teilweise noch bessere Forschung betrieben.

Wichtig ist, dass durch die Mitgliedschaft bei der ESA in Österreich die Rahmenbedingungen so weit stimmen, dass man hier auf gleichem Niveau wie im Ausland forschen kann, damit die Leute wieder zurück kommen.

Ich bin zum Beispiel aus Schweden zurück gekommen, weil ich gesehen habe, hier kann man etwas aufbauen; obwohl die Rahmenbedingungen in Schweden sehr gut waren.

22) Glauben Sie, dass die Mitgliedschaft Österreichs in internationalen Forschungseinrichtungen einen Beitrag leisten kann, der unabhängig von einem direkten materiellen Nutzen zu sehen ist. Damit sind zum Beispiel ideelle Werte wie eine Stärkung des europäischen Gedankens und der Solidarität innerhalb der europäischen Community angesprochen.

☒ Definitiv Ja.

☐ Nein

23) Abschließende Bemerkungen:

Zur Zeit wird diskutiert, wie die ESA in die EU eingebunden werden kann; dieses Thema ist aber noch relativ unausgegrenzt. Dazu muss man aber sagen, dass dieses Forschungsgebiet keine kleines Nischengebiet ist; das sind dermaßen komplizierte Abläufe, die einer großen Organisation bedürfen. Die ESA sollte selbständig bestehen bleiben. Sollte sie aus politischen Gründen in die EU integriert werden, dann mit einem Sonderstatus. Wenn man immer alle Mitgliedsstaaten fragen muss, betreffend Umsetzung von Projekten, wird das erfahrungsgemäß nicht funktionieren.

BEIBLATT ZUR ERHEBUNG

„MITGLIEDSCHAFT ÖSTERREICHS AN INTERNATIONALEN
FORSCHUNGSRELEVANTEN EINRICHTUNGEN“

Basisdaten zur Organisation (NAME: ESA)

1) Der Hauptsitz der Organisation befindet sich?

1.1) Land: Frankreich

1.2) Stadt: Paris

2) Können Sie uns bitte folgende Angaben zur Gründung der Organisation bekannt geben?

2.1) Das Gründungsjahr der Organisation? 1964 (ESA ist die Nachfolgerin von ESRO und ELDO).....

2.2) Die Anzahl der Mitgliedsländer im Gründungsjahr?

ESRO hatte 10 Mitgliedstaaten: B, DK, BRD, F, I, NL, E, S, CH und UK.

ELDO hatte 7 Mitgliedstaaten: BRD, Australien, B, F, I, NL und UK.

2.3) Welche Länder wurden im Gründungsjahr Mitglieder?

.....siehe unter 2.2

3) Über welches Budget verfügte die Organisation im Gründungsjahr?

Budget (€):.

4) Gab es ein ursprüngliches Ziel bzw. eine Mission der Organisation im Gründungsjahr?

☒ Ja

☐ nein

4.1) Wenn ja, wie lautete es:

Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik im Weltraum.

5) Was waren die Forschungsschwerpunkte der Organisation im Gründungsjahr?

1. Erforschung des Weltraums

2. Nutzbarmachung des Weltraums.

6) Wie sah die Beschäftigtenstruktur im Gründungsjahr aus?

6.1) Die Anzahl der beschäftigten Mitarbeiter im Gründungsjahr?

6.2) Anzahl wissenschaftliches Personal?.....

6.3) Verteilung Männer/Frauen?.....

6.4) Anzahl nicht-wissenschaftliches Personal (Verwaltung, etc.)

6.5) Verteilung Männer/Frauen?.....

7) Können Sie uns bitte Auskunft über die derzeitige Struktur der Organisation geben?

7.1) Anzahl der heutigen Mitgliedsländer? 14

7.2) Name der Mitgliedsländer? Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Niederlande, Belgien, Spanien, Portugal, Norwegen, Dänemark, Schweden, Finnland, Österreich, Italien, (Griechenland - möchte eventuell in Zukunft).

A, B, DK, FIN, F, D, I, NL, N, P, E, S, CH und UK. LUX und GR kommen 2004 hinzu.

7.3) Beschäftigtenstand derzeit? .ca. 1900.....

7.4) davon Anzahl wissenschaftliches Personal?

7.5) Verteilung Männer/Frauen?.....

7.6) davon Anzahl nicht-wissenschaftliches Personal (Verwaltung, etc.)?

7.7) Verteilung Männer/Frauen?.....

8) Über welches Budget verfügt Ihre Organisation heute?

Budget in Euro? 2.7 Milliarden Euros

9) Wie sehen die heutigen Ziele der Organisation bzw. die Mission aus?

Zusammenarbeit in wissenschaftlicher und technologischer Hinsicht. Nutzen für die Bürger und

Industrie.(siehe vorne)

10) Wie definieren Sie die derzeitigen Forschungsschwerpunkte der Organisation?

Siehe vorne

11) Welche Strategie verfolgt die Organisation bei der Auftragsvergabe? Gibt es einen garantierten Rückfluss an die Mitgliedsländer ?

Ja gibt es. 80% der Beiträge gehen als Rückfluss in die Industrien der Mitgliedstaaten zurück.

Der Großteil des Geldes wird für Aufträge an die Industrie der Mitgliedsstaaten ausgegeben. Das Vergabeverfahren stellt sicher, dass jeder Mitgliedsstaat aus seinen Investitionen einen angemessenen finanziellen und technologischen Rückfluss erhält; jeder Euro, der aus einem Mitgliedsstaat in den Haushalt der ESA fließt, soll im Prinzip in Form von Industrieaufträgen wieder an ihn zurückfließen. (Johann Oberlechner, ESA).

12) Welcher Nachfrageimpuls kann durch den mittel- bis langfristigen geplanten Technologiebedarf der Organisation auf die „science based industry“ erwartet werden?

Den Nachfrageimpuls hat es längst gegeben.

Es gibt eine laufende Weiterentwicklung. Zum Beispiel: Die Sonde Rosetta wurde vor ungefähr 10 Jahren geplant; da gibt es Committees, die ein Ziel definieren. In diesem Fall war die Zielsetzung: Einen Kometen zu erforschen.

Die Sonde Rosetta soll einen Kometenkern entziffern; den Entzifferungsschlüssel für die Entzifferung des Sonnensystems liefern. Das sind Zusammenhänge, die bereits 4,5 Milliarden Jahren existieren. Alles was auf der Erde meßbar ist, hat sich längst verändert.

Der technologische Impuls in diesem Zusammenhang: Das Rasterkraftmikroskop weiterentwickelt und für Weltraumzwecke geeignet gemacht. Es werden hier Strukturen im Nanometerbereich gemessen. Dieses Mikroskop wurde verkleinert und in die Rosetta-Sonde eingebaut. Diese technologische Weiterentwicklung bringt für einige Organisationen Impulse, so für die science-based-industry, wie Austrian Aerospace ist das ein großer Impuls. Es ergeben sich dadurch laufend Impulse und Weiterentwicklungen, da Testmessungen an Bord der Sonde durchgeführt und Daten geliefert werden.

13) Werden in der Organisation ländervergleichende Statistiken zu Instrument-/Gerätezeiten erstellt?

Wenn ja, können Sie uns diese Aufzeichnungen bekannt geben?

Bitte beilegen

14) Werden in der Organisation ländervergleichende Statistiken zu Publikations-/Zitierraten erstellt?

Wenn ja, können Sie uns diese Aufzeichnungen bekannt geben?

Bitte beilegen

15) Werden die Zugriffe auf die Homepage der Organisation gemessen?

Wenn ja, können Sie uns diese Aufzeichnungen bekannt geben?..... Bitte beilegen

9.2 Zusätzliche Kontakte

- Hr. Posch (ASA)
- Hr. Mondre (ASA)
- Fr. Gitsch (ASA)
- Mag. Kleinsasser (BMVIT)
- Mag. Schmizer (BMVIT)
- Mag. Grabenhofer (BMVIT)
- Mag. Schädler (BMVIT)
- Dr. Stoklaska (BMBWK)
- Dr. Weselka (BMBWK)
- Mag. Zieger (BMBWK)
- Mag. Hammer (BMBWK)
- Mag. Pasterk (BMBWK)
- Hr. Zapf (CERN)
- Univ. Prof. Plessas (ECT*)
- Mag. Fischer (ÖAW)
- Hr. Foith (IIASA)
- Hr. Schmid (CERN)
- Hr. König (ILL)
- Hr. Witte (ESRF)
- Fr. Burke (EMBO)
- Prof. W. Schneider (CISM)
- Mag. Köhler (ZAMG)

9.3 Österreicher unter den weltweit meist zitierten Autoren

Tabelle 40: Weltweit meist zitierte Österreicher

Name	Institution	Country	Category
Bauer, Günther E.	Johannes Kepler University Linz	Austria	Physics
Baumjohann, Wolfgang	Austrian Academy of Sciences	Austria	Space Sciences
Glossmann, Hartmut	University of Innsbruck	Austria	Pharmacology
Holzer, Peter	Medizinische Universität Graz	Austria	Pharmacology
Hornik, Kurt	Technische Universität Wien	Austria	Engineering
Lassmann,	Hans Vienna University Medical School	Austria	Neuroscience
Lembeck, Fred	Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie	Austria	Pharmacology
Münz, Wolf-Dieter		Austria	Materials Science
Nasmyth, Kim	Institute of Molecular Pathology	Austria	Molecular Biology & Genetics
Saria, Alois	University of Innsbruck	Austria	Pharmacology

Quelle: <http://hcr3.isiknowledge.com> - Stand 2002