



SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT
 CONSEIL FÉDÉRAL SUISSE
 CONSIGLIO FEDERALE SVIZZERO

Beschluss **13 NOV. 1991**
 Décision
 Decisione

Agence spatiale européenne (ESA):

1. Présentation du Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne, de la Commission consultative fédérale pour les affaires spatiales (CCAS)
2. Participation de la Suisse à la réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel, Munich 18-20 novembre 1991

Vu la proposition conjointe du Département fédéral des affaires étrangères et du Département fédéral de l'Intérieur du 4 novembre 1991

Vu les résultats de la procédure de co-rapport, il est

d é c i d é

1. Le Conseil fédéral prend acte du Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne:
 - il en adopte les recommandations en tant que lignes directrices de principe de la politique spatiale à venir de la Suisse
 - le DFAE est autorisé à publier le Rapport et à en assurer la diffusion
2. La Suisse participe à la réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel qui se tiendra à Munich, les 18-20 novembre 1991. En plus des trois délégués permanents au Conseil de l'ESA, sont nommés les membres suivants de la Délégation:

Monsieur le Conseiller fédéral René Felber Chef du Département fédéral des affaires étrangères	Chef de la Délégation
---	--------------------------

Monsieur l'Ambassadeur Jean-Pierre Keusch Chef de la Direction des organisations internationales, DFAE	Suppléant
--	-----------

Monsieur Gerhard M. Schuwey Directeur de l'Office fédéral de l'éducation et de la science, DFI	Conseiller
--	------------

Monsieur Michel Gottret Chef de la Section des affaires scientifiques internationales, DFAE.	Conseiller
--	------------



3. La Délégation suisse est autorisée à approuver le Plan spatial à long terme révisé de l'ESA.
4. La Délégation suisse est autorisée à confirmer l'engagement de la Suisse au sein
 - du programme HERMES (2%)
 - du programme PRODEX et à annoncer l'accroissement de nos contributions de 6 mio FS sur la période 1992-1995.
5. La Délégation suisse est autorisée à annoncer la participation de la Suisse
 - aux missions POEM d'observation de la Terre (4%)
 - au programme de Vols précurseurs à l'utilisation de Columbus (2%), sous réserve que cette participation n'implique pas l'adhésion de la Suisse au programme de développement Columbus.
6. La Délégation suisse est autorisée à approuver la résolution sur le programme DRS, tout en annonçant le renoncement de la Suisse à la seconde phase du programme.
7. La Délégation suisse est autorisée à annoncer la limitation de la participation de la Suisse aux programmes de technologie à un maximum de 3 mio FS (prix 1991) par année.
8. La Délégation suisse est autorisée à approuver la résolution sur le programme de Validation et d'exploitation de l'infrastructure en orbite.
9. L'indemnité journalière des membres de la Délégation sera fixée d'entente avec l'Office fédéral du personnel.

Pour extrait conforme

Hans Maurer

Protokollauszug an:				
<input checked="" type="checkbox"/> ohne / <input type="checkbox"/> mit Beilage				
z.V.	z.K.	Dep.	Anz.	Akten
X		EDA	8	-
X		EDI	5	-
	X	EJPD	5	-
	X	EMD	5	-
	X	EFD	7	-
	X	EVD	5	-
	X	EVED	5	-
	X	BK	3	-
	+	EFK	2	-
	+	Fin.Dei.	2	-

DEPARTEMENT FEDERAL DES AFFAIRES ETRANGERES

DEPARTEMENT FEDERAL DE L'INTERIEUR

o.324.63 3003 Berne, le 4 novembre 1991

Au Conseil fédéralAgence spatiale européenne (ESA):

1. Présentation du Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne, de la Commission consultative fédérale pour les affaires spatiales (CCAS).
2. Participation de la Suisse à la réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel, Munich 18 - 20 novembre 1991:
 - participation de la Suisse au Plan spatial européen à long terme révisé de l'ESA 1992 - 2005 et adoption de nouveaux programmes
 - nomination de la Délégation suisse.

1. Introduction

Lors des réunions du Conseil de l'ESA au niveau ministériel de Rome en 1985 et de La Haye en 1987, les Etats membres de l'ESA se sont dotés du Plan spatial à long terme, couvrant la période 1987 - 2000. Ce plan a constitué le cadre stratégique et la base des décisions ultérieures ayant permis la mise en oeuvre progressive des activités de l'Agence.

Par décisions du 23 janvier 1985, du 04 novembre 1987, du 27 avril 1988 et du 19 juin 1989, le Conseil fédéral a approuvé le Programme spatial à long terme ainsi que la participation de la Suisse aux programmes spécifiques de l'ESA, selon les modalités ci-après:

- lanceur ARIANE 5: 2 %
- avion spatial HERMES: 2 %

- Programme de télécommunications, y compris satellite de relai de données DRS: max. 2 %
- Programmes d'observation de la terre et de microgravité: max. 4 %
- Programme de développement d'expériences scientifiques PRODEX: accroissement progressif jusqu'à un montant de 5 mio en 1990 et 1991
- Programme Columbus de laboratoires orbitaux et de plateformes: renonciation à une participation pour des raisons financières et politiques.

Une nouvelle réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel se tiendra à Munich du 18 au 20 novembre 1991. Elle a pour objectif de confirmer la seconde phase (développement principal) des programmes Hermès, Columbus et DRS. Elle a également pour but de procéder à l'adoption du Plan à long terme révisé pour la période 1992 - 2005, qui comporte une modification du calendrier initial des activités tenant compte de la situation financière des Etats membres. Enfin, ceux-ci sont appelés à donner leur aval à un certain nombre de nouveaux programmes.

Conformément à son mandat, la Commission consultative fédérale pour les affaires spatiales (CCAS) a procédé à une analyse approfondie de la situation actuelle et des développements de la participation de la Suisse à l'ESA, en fonction des décisions attendues à la Conférence de Munich. Compte tenu de la portée grandissante des utilisations spatiales dans le monde, en Europe et pour notre pays, elle a toutefois tenu à faire précéder cette analyse d'une réflexion stratégique permettant de situer notre politique spatiale dans une perspective à long terme. Vous trouverez ci-après le "Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne" issu de cette réflexion (Annexe 1)¹⁾, la Prise de position de la CCAS du 13 septembre 1991, ainsi que le Rapport de son Groupe de travail du 30 août 1991 (Annexe 2)²⁾.

Nous vous proposons en premier lieu de prendre acte du Rapport sur les perspectives et des Recommandations qui y sont contenues, et de les adopter en tant que lignes directrices de principe de notre politique spatiale à venir.

- 1) "Die Zukunft der schweizerischen Mitwirkung in der Europäischen Raumfahrt", CCAS 91/3, April 1991.
- 2) "Beschluss der CCAS vom 13. September 1991 betreffend Beteiligung der Schweiz am ESA-Langzeitplan 1992 - 2005"
"ESA-Ministerratstagung 1991: Die Beteiligung der Schweiz am ESA-Langzeitplan 1992 - 2005", CCAS Arbeitsgruppe Programmbeteiligung, 30. August 1991.

Même si nous restons fermement persuadés qu'il serait indispensable de suivre les recommandations programmatiques de la CCAS telles qu'elles résultent de son évaluation détaillée de l'ensemble du Plan à long terme, nous avons été contraints de nous écarter de certaines de ses recommandations, notamment dans les programmes de télécommunications, de technologie et Prodex, afin d'assujettir notre proposition au plan financier de la Confédération. Dans la suite des décisions de participation que vous avez prises par les Arrêtés de 1987 et de 1989, nous vous proposons en conséquence d'autoriser la Délégation suisse:

1. à approuver le Plan à long terme révisé de l'ESA.
2. à confirmer nos engagements au sein:
 - du programme d'avion spatial HERMES (2 %),
 - du programme PRODEX et à annoncer l'accroissement de nos contributions de 6 mio FS sur la période 1992-1995.
3. à annoncer la participation de la Suisse:
 - aux missions POEM d'Observation de la Terre en orbite polaire (4 %),
 - au programme de Vols Précurseurs à l'utilisation de Columbus (2 %), sous réserve que cette participation n'implique pas l'adhésion de la Suisse à la Déclaration du programme de développement Columbus.
4. à annoncer:
 - le renoncement de la Suisse à la seconde phase du programme DRS,
 - la limitation de notre participation aux programmes de technologie à un maximum de 3 mio FS (prix 1991) par année.
5. à approuver la résolution sur le programme de Validation et d'exploitation de l'infrastructure en orbite.

Nous vous proposons enfin la nomination de la Délégation suisse à la Conférence ministérielle de Munich, qui agira selon les instructions précitées.

2. Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne

Le Rapport sur les perspectives de la CCAS constitue un document stratégique destiné à éclairer pour le long terme la signification et la portée de notre effort spatial dans le contexte européen et mondial. Il représente à cet égard une contribution à une meilleure prise de conscience de la place croissante de ce secteur en Europe et pour notre pays.

Le Rapport et les Recommandations qu'il contient relèvent en particulier l'importance grandissante des activités spatiales et de notre participation à l'ESA sur les plans suivants:

- la vocation d'une Europe spatiale autonome en tant que facteur d'intégration européenne et dans le nouveau contexte géo-politique mondial, y compris l'attrait exercé par l'ESA, à l'instar d'autres organisations tels le CERN, EUTELSAT et EUMETSAT en Europe centrale et de l'Est, et le rôle que l'Agence pourrait être appelée à jouer par la mise au point de satellites de vérification dans le cadre d'une future politique multilatérale de sécurité.
- l'apport croissant des techniques spatiales à la météorologie, à la climatologie, à la gestion planétaire des ressources et à la sauvegarde de notre environnement (appauvrissement de la couche d'ozone, pluies acides, effet de serre, déforestation, désertification), l'observation par satellite devenant un moyen irremplaçable de détection globale au profit de l'ensemble de l'humanité.
- le rôle actif des institutions de recherche et des industries suisses dans le cadre de cette coopération, compte tenu en particulier des implications et de la signification de cette coopération du point de vue de sa politique extérieure, notamment européenne, de sa politique de l'environnement, de sa politique scientifique et technologique et des répercussions industrielles.
- les conséquences financières inévitables de la coopération spatiale européenne, à laquelle la Suisse devrait pouvoir participer à plus long terme en proportion de sa part au PNB global des Etats participants tant pour des raisons de solidarité et de poids politique au sein de l'Organisation que pour mieux valoriser son potentiel scientifique et industriel.

Compte tenu de l'importance et de la portée des conclusions du Rapport, nous vous proposons d'en prendre connaissance, de les adopter en tant que lignes directrices de principe de notre politique spatiale à venir et de charger la CCAS d'évaluer la mise en oeuvre de ces lignes directrices à la fin de la période de législature.

3. Buts de la réunion ministérielle

3.1. Le plan spatial européen à long terme

Contrairement à la nouvelle génération de lanceurs - ARIANE 5 - qui reçut à La Haye un feu vert définitif, seules les phases de pré-développement des autres grands programmes d'infrastructure (laboratoires et plateformes COLUMBUS, avion spatial HERMES, satellites de relais de données DRS) furent approuvés en 1987.

Aujourd'hui, ces phases sont achevées, les choix techniques fondamentaux consolidés, les estimations financières des secondes phases (développement principal) disponibles. Il résulte toutefois de celles-ci qu'un respect du calendrier initial induirait des croissances budgétaires inacceptables pour les pays participants. Une révision du calendrier s'impose donc. Les conséquences politiques d'un rééchelonnement des activités justifient à elles seules la tenue d'une réunion du Conseil au niveau ministériel.

Le but de la réunion ne se limite pas à l'approbation des secondes phases des programmes Hermès, Columbus et DRS. Il consiste également à réviser le rythme de réalisation de l'ensemble des programmes du Plan à long terme par l'approbation d'une série de résolutions garantissant la cohérence et la continuité du Plan.

La première résolution porte sur le Plan spatial à long terme lui-même. Elle met l'accent sur la cohérence des composantes du Plan, réaffirme ses objectifs primordiaux et l'entérine comme cadre stratégique et comme base des décisions futures concernant les activités spatiales de l'Europe au-delà de l'an 2000. Elle tient compte de l'évolution politique en Europe et de la poursuite de l'effort spatial en tant que facteur d'intégration européenne. Dans la suite logique des engagements pris par le Conseil fédéral lors des Conférences ministérielles de Rome en 1985 et de La Haye en 1987, nous vous proposons de l'adopter et de réaffirmer ce faisant la volonté politique de la Suisse de se solidariser avec les autres Etats européens en vue de doter l'Europe d'une capacité spatiale autonome et compétitive.

3.2. Les décisions de programmes

Réalisant la prise de conscience au niveau européen de la nécessité impérieuse d'une surveillance, d'une véritable gestion ainsi que d'une meilleure compréhension scientifique des problèmes de l'environnement, la résolution sur le programme d'observation de la Terre approuve les grandes lignes de la politique européenne en matière d'observation de la Terre ainsi que la mission POEM-1 et le programme préparatoire de la mission POEM-2. Ces missions, faisant suite aux satellites de télédétection ERS-1 et ERS-2 auxquels la Suisse contribue, doivent assurer la prochaine phase et la continuité des observations à partir de l'orbite polaire et servir de base à

un futur système opérationnel international permanent d'observation de la Terre et de gestion de l'environnement. Nous vous proposons d'approuver cette résolution ainsi qu'une participation suisse à ces programmes au taux de 4 %, correspondant à notre part au PNB global des Etats membres et à la part normale attendue de ceux-ci selon la Convention de l'Agence.

La résolution sur le programme DRS approuve l'exécution de la phase 2 du programme. Nous vous proposons d'approuver cette résolution destinée à donner le feu vert aux participants pour la mise en oeuvre de cette phase. Pour des raisons financières, nous vous proposons par contre de renoncer à participer à cette phase du programme.

Compte tenu de la participation de la Suisse aux programmes SPACELAB et EURECA depuis 1973 et du grand intérêt soulevé en Europe par les expériences proposées par la Suisse, la CCAS recommande une participation au programme de revol du SPACELAB et d'EURECA, appelé Vols précurseurs Columbus. Pour la Suisse, qui a renoncé en 1988 à adhérer au programme de développement Columbus, pour des raisons tant financières que politiques, une participation au programme de Vols précurseurs, destiné à préparer l'exploitation scientifique de l'infrastructure orbitale, doit se faire sans adhésion préalable au programme Columbus. Nous vous proposons en conséquence d'approuver la participation de la Suisse à ce programme au taux de 2 %, sous réserve que cette participation n'implique pas une adhésion de la Suisse à la déclaration du programme de développement Columbus.

L'adoption de la résolution sur le programme Hermès a pour objet immédiat l'exécution de la phase 2 du programme Hermès dont la durée fait encore ces jours-ci l'objet de discussions multilatérales en vue d'un consensus. L'objectif est de réaliser le développement d'un système de transport spatial autonome habité en vue d'effectuer un premier lancement non habité en l'an 2002, un premier lancement habité en 2003. Le programme Hermès représente désormais pour la Suisse son seul apport au développement de l'infrastructure orbitale habitée. Nous vous proposons d'approuver cette résolution, et de confirmer notre taux de participation de 2 %.

Par la résolution sur la validation et l'exploitation de l'infrastructure orbitale, le Conseil de l'ESA au niveau ministériel est appelé à reconnaître que le développement de l'infrastructure orbitale (Columbus, Hermès, DRS) doit être complété ultérieurement par des activités de validation préalables à l'exploitation de cette infrastructure. Nous vous recommandons d'approuver cette résolution n'entraînant pour le moment aucun nouvel engagement financier.

La résolution sur le programme général de support technologique (GSTP) approuve son démarrage immédiat. Nous vous recommandons d'approuver cette résolution. Compte tenu des restrictions budgétaires, nous nous écartons de la proposition de la CCAS et vous proposons une participation aux programmes technologiques réduite de plus de la moitié.

La poursuite de notre participation au programme Prodex a été jugée prioritaire par la CCAS. Nous vous proposons de confirmer la participation suisse et d'approuver un accroissement de nos contributions de 6 mio FS sur la période 1992-1995; ceci représentant une réduction de 4 mio FS par rapport à la proposition de la CCAS. Induite par la situation financière de la Coniédération, cette diminution réduit toutefois la capacité de la communauté scientifique suisse de participer optimalement aux activités de l'Agence.

4. Conséquences financières

L'évaluation établie par la CCAS des conséquences financières de ses recommandations par rapport au Budget 1992 et au Plan financier 1993 - 1995 conduit aux résultats suivants, renchérissement compris (Tab. 1):

	1992	1993	1994	1995
1. Estimations CCAS	108	126	137	150
2. Budget et Plan financier	97	111.5	118	130
3. Différence 1/2	+11	+14.5	+19	+20

Ces estimations sont fondées sur les données de l'ESA disponibles au 15 août 1991. Nous avons procédé, sur la base des dernières données disponibles, à un redimensionnement des éléments constitutifs de la contribution suisse globale à l'ESA pour 1992-1995. Si nos estimations portant sur les engagements existants suivent celles de l'ESA, nous avons, sur la base des expériences passées, évalué le retard dans le démarrage des nouveaux programmes d'observation de la Terre. (Tab. 2):

	1992	1993	1994	1995
Engagements existants	88,6	96,1	105,0	106,1
Nouvelles participations	8,4	15,4	13,0	23,9
Contributions totales et Plan financier	97	111,5	118	130

Sur la base de ces estimations, il nous est possible, en restant dans le cadre du plan financier, de:

- suivre les recommandations de la CCAS en souscrivant à 4% aux programmes d'observation de la Terre,

- DNF
- DFF
- DTF
- OFCE
- DFT

- confirmer notre participation au programme Prodex en imposant un sacrifice de 4 mio FS par rapport à la recommandation de la CCAS,
- souscrire à 2% au programme des Vols précurseurs Columbus

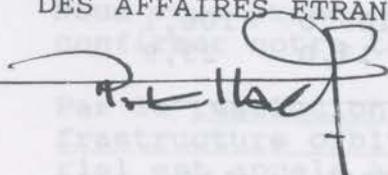
Dans l'état actuel de nos prévisions, tout autre nouvel engagement entraînant des paiements à partir de 1993 excéderait le plan financier: nous nous voyons ainsi forcés de renoncer à la seconde phase du programme de satellites relais de données DRS et de réduire les ressources financières des programmes de technologie de plus de la moitié.

Durant la prochaine période quadriennale, alors que le budget de l'ESA progressera de 10% par an en chiffres réels, notre croissance réelle plafonnera autour de 5% l'an, érodant ainsi la crédibilité de notre engagement au sein de l'Europe spatiale. Un rétablissement de la situation requerra la poursuite de l'actuelle croissance bien au-delà de 1996.

5. Composition de la Délégation suisse

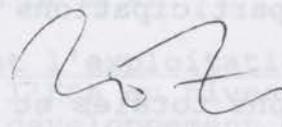
Les délégations des Etats membres à la Conférence ministérielle de Munich seront dirigées par les Ministres responsables des questions spatiales. Le DFAE étant principalement responsable en Suisse de ces questions, y compris des aspects financiers de notre participation, nous proposons que le Chef de ce Département prenne la tête de notre Délégation. En plus des membres permanents de la délégation suisse au Conseil de l'ESA, nous proposons que le Chef de la Direction des Organisations internationales, ainsi que le Chef de la Section des affaires scientifiques du DFAE soient inclus dans la Délégation. En considération de la portée grandissante des questions spatiales et de leurs répercussions sur la politique suisse de la recherche, nous proposons également que le DFI soit représenté par le Directeur de l'Office fédéral de l'éducation et de la science.

DEPARTEMENT FEDERAL
DES AFFAIRES ETRANGERES



René Felber

DEPARTEMENT FEDERAL
DE L'INTERIEUR



Flavio Cotti

Annexes: - mentionnées
- 1 projet de décision

En co-rapport à:

- DMF
- DFF
- DFEP
- DFTCE
- DFJP

Exogenösaische Beratende Kommission für Weltraumfragen

Agence spatiale européenne (ESA):

1. Présentation du Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne, de la Commission consultative fédérale pour les affaires spatiales (CCAS)
 2. Participation de la Suisse à la réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel, Munich 18-20 novembre 1991
-

Vu la proposition conjointe du Département fédéral des affaires étrangères et du Département fédéral de l'Intérieur du 4 novembre 1991

Vu les résultats de la procédure de co-rapport, il est

d é c i d é

1. Le Conseil fédéral prend acte du Rapport sur les perspectives de la participation suisse à la coopération spatiale européenne:
 - il en adopte les recommandations en tant que lignes directrices de principe de la politique spatiale à venir de la Suisse
 - le DFAE est autorisé à publier le Rapport et à en assurer la diffusion
2. La Suisse participe à la réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel qui se tiendra à Munich, les 18-20 novembre 1991. En plus des trois délégués permanents au Conseil de l'ESA, sont nommés les membres suivants de la Délégation:

Monsieur le Conseiller fédéral René Felber Chef du Département fédéral des affaires étrangères	Chef de la Délégation
Monsieur l'Ambassadeur Jean-Pierre Keusch Chef de la Direction des organisations internationales, DFAE	Suppléant
Monsieur Gerhard M. Schuwey Directeur de l'Office fédéral de l'éducation et de la science, DFI	Conseiller
Monsieur Michel Gottret Chef de la Section des affaires scientifiques internationales, DFAE.	Conseiller

3. La Délégation suisse est autorisée à approuver le Plan spatial à long terme révisé de l'ESA.
4. La Délégation suisse est autorisée à confirmer l'engagement de la Suisse au sein
 - du programme HERMES (2%)
 - du programme PRODEX et à annoncer l'accroissement de nos contributions de 6 mio FS sur la période 1992-1995.
5. La Délégation suisse est autorisée à annoncer la participation de la Suisse
 - aux missions POEM d'observation de la Terre (4%)
 - au programme de Vols précurseurs à l'utilisation de Columbus (2%), sous réserve que cette participation n'implique pas l'adhésion de la Suisse au programme de développement Columbus.
6. La Délégation suisse est autorisée à approuver la résolution sur le programme DRS, tout en annonçant le renoncement de la Suisse à la seconde phase du programme.
7. La Délégation suisse est autorisée à annoncer la limitation de la participation de la Suisse aux programmes de technologie à un maximum de 3 mio FS (prix 1991) par année.
8. La Délégation suisse est autorisée à approuver la résolution sur le programme de Validation et d'exploitation de l'infrastructure en orbite.
9. L'indemnité journalière des membres de la Délégation sera fixée d'entente avec l'Office fédéral du personnel.

Pour extrait conforme
Le Secrétaire

DEPARTMENT FEDERAL

[Signature]

Rene Falher

Secrétaire

Annexes: - mentionnées

En copie à:

- DNF
- DFF
- DPEP
- DPTCE
- DPTF

Eidgenössische Beratende Kommission für Weltraumfragen

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung

Welt

1. Geopolitisches Umfeld
2. Raumfahrt und Umwelt
3. Raumfahrt und Abrüstung

Europa

Die Zukunft der schweizerischen Mitwirkung in der Europäischen Raumfahrt

6. EUTELSAT, EUMETSAT, ARIANESPACE

Schweiz

7. Schweizerische Weltraumwissenschaft
8. Industrielle Bedeutung und Interessenlage
9. Finanzierung

Anhang 1

Liste der Kommissionmitglieder

Anhang 2

Zusammensetzung und Mandat der Perspektivgruppe

April 1991

CCAS 91/3

INHALTSVERZEICHNIS

- Einleitung
- Welt
1. Geopolitisches Umfeld
 2. Raumfahrt und Umwelt
 3. Raumfahrt und Abrüstung
- Europa
4. Die ESA im neuen Europa
 5. Ausgewogenheit der ESA-Programme
 6. EUTELSAT, EUMETSAT, ARIANESPACE
- Schweiz
7. Schweizerische Weltraumwissenschaft
 8. Industrielle Bedeutung und Interessenlage
 9. Finanzierung
- Anhang 1
- Liste der Kommissionsmitglieder
- Anhang 2
3. Zusammensetzung und Mandat der Perspektivgruppe
 4. Eine technologisch fortschrittliche Industrie ist für die Bewahrung des Wohlstandes des Volkes von unbestreitbarer Bedeutung.

E I N L E I T U N G

Die Eidgenössische Beratende Kommission für Weltraumfragen hat sich zum Ziel gesetzt, über die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten und Wünschbarkeiten im Bereich von Weltraumwissenschaft, Technik und Nutzung nachzudenken. Sie formuliert im vorliegenden Bericht einige Empfehlungen für etwa die nächsten zwei Jahrzehnte.

Die schweizerische Raumfahrttätigkeit kann nur richtig bewertet werden, wenn sie im Zusammenhang der weltweiten Interdependenzen erkannt und in ihrer Stellung zur europäischen Weltraumorganisation ESA dargestellt wird. Dies hat zu geschehen im Lichte der dauernden Veränderungen in Politik und Wirtschaft, Wissenschaft und Technik in der Welt und speziell in Europa. Erforschung und Nutzung des Weltraums sind und bleiben eine grosse technologische und zivilisatorische Zukunftsaufgabe der Menschheit.

Der Bericht will nur die grossen Hauptlinien der sich stellenden Probleme aufzeigen. Er verzichtet bewusst auf die Darstellung der zahlreichen Teilbereiche und überlässt es den Fachleuten und Interessenskreisen, im Verlaufe der Jahre ihre besonderen Anliegen zu formulieren und zu publizieren.

Die Kommission wünscht, dass die Schweizerische Eidgenossenschaft die Bedeutung ihrer aktiven Teilnahme noch vermehrt erkennt. Sie soll daher ihr politisches, geistiges und finanzielles Engagement entsprechend ihren Möglichkeiten verstärken.

Dem Bericht, der in acht Kapitel gegliedert ist, sind vier übergeordnete Zielsetzungen vorgegeben:

1. Die Schweiz hat die Möglichkeiten, welche die Raumfahrt eröffnet, im Interesse der internationalen Zusammenarbeit und der Förderung lebenswerter Bedingungen auf unserem Planeten zu nutzen.
Weltraumpolitik ist schweizerische Aussenpolitik.
2. Die Schweiz soll auch in Zukunft ihr Weltraum-Engagement auf die europäische Weltraumorganisation ESA konzentrieren.
Weltraumpolitik ist schweizerische Europapolitik.
3. Wissenschaft, Forschung und Anwendung sind in diesem anspruchsvollen Bereich von grundlegender Bedeutung, und die Ausbildung von Wissenschaftlern und Forschern ist daher zu fördern.
Weltraumpolitik ist schweizerische Wissenschaftspolitik.
4. Eine technologisch fortschrittliche Industrie ist für die Bewahrung des Wohlstandes des Volkes von unbestreitbarer Bedeutung.
Weltraumpolitik ist Stimulierung der schweizerischen Hochtechnologie.

1. Geopolitisches Umfeld

Die Kommission empfiehlt:

- angesichts der erforderlichen effizienten Nutzung menschlicher und finanzieller Ressourcen die weltweite Zusammenarbeit zwischen den grossen Weltraumorganisationen zu fördern,
- die volle institutionelle Gleichberechtigung der Raumfahrtorganisationen zu wahren,
- die aus den Weltraumaktivitäten anfallenden Fortschritte der ganzen Menschheit zugute kommen zu lassen.

B E G R U N D U N G

Die weltweiten seismischen Erschütterungen des politischen Gefüges mit tiefgreifenden Wirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft können an den Weltraumtätigkeiten nicht wirkungslos vorbeigehen. Das Bewusstsein globaler Interdependenzen wird tagtäglich manifester.

Weltraumtätigkeiten erfordern einen gewaltigen Einsatz von Menschen und finanziellen Mitteln. Nachdem die Menschheit noch andere Bedürfnisse, zum Teil elementarster Art im Interesse des Ueberlebens, zu befriedigen hat, sind die in den Weltraum zu investierenden Mittel mit jeweils höchstem Nutzen einzusetzen. Die Konkurrenz zwischen den Weltraumnationen ist zwar als Stimulans zu bejahen, doch darf dieses Wettbewerbsverhältnis nicht zur Verschleuderung menschlicher und finanzieller Ressourcen führen.

Es ist ohne Mühe erkennbar, dass die USA nach wie vor eine führende Weltraumnation bleiben werden. Die sowjetrussischen Spitzenleistungen werden mit grosser Mühe aufrechterhalten und weiterentwickelt werden können. Europa wird die inzwischen erreichte Position auszubauen und weltweit ein massgebendes Wort mitzusprechen haben. Japan dürfte bereits kurz nach der Jahrhundertwende zur Spitzengruppe der Weltraummächte gehören. China und andere Nationen werden - entsprechend ihrer politischen Ambitionen - im Weltraum aufzuholen versuchen. Es ginge jedoch keineswegs an, dass die eine Weltraummacht die andere zu beherrschen trachtete. Dieses Postulat der Gleichberechtigung entspringt dem anerkannten Grundsatz internationaler Politik der gleichwertigen Anerkennung der Staaten innerhalb der Völkerfamilie.

Auch im wirtschaftlich technologischen Bereich wird nach wie vor globaler Wettbewerb vorherrschen. Bezüglich technologischer Trends sind längerfristig gültige Aussagen äusserst schwierig. Innovative Durchbrüche entziehen sich völlig prognostischer Voraussagen. Doch werden die Mikro-Miniaturisierung nicht nur im elektronischen, sondern auch im mechanischen Bereich, sowie die raschen Fortschritte der Robotik bis hin zur eigentlichen Telepräsenz die Weiterentwicklung der Raumfahrt mitbestimmen.

Mittel- und wohl sogar langfristig wird ein wirtschaftlich-technologisches Gefälle zwischen den Industriestaaten und den Ländern der Dritten Welt bestehen bleiben. Investitionen der fortgeschrittenen Volkswirtschaften in die Raumfahrt sind als Versicherungsprämie für die eigene Zukunft und jene der Weltbevölkerung zu verstehen. Die Raumfahrt-Nutzungsprogramme sind daher so auszurichten, dass deren Ergebnisse direkt dazu beitragen, dass mehr und mehr Erdbewohner ein menschenwürdiges Leben führen können. Die Raumfahrt hat globale Wirkungen, so dass die Verantwortung der industrialisierten Welt für die Verbesserung der Lebensbedingungen aller Menschen wächst.

2. Raumfahrt und Umwelt

Die Kommission empfiehlt:

- die Raumfahrt als Instrument der systematischen Umweltüberwachung und eines eigentlichen Umwelt-Managements des Planeten Erde sowie zur Stärkung des Bewusstseins der globalen Zusammenhänge einzusetzen,
- den Programmen zur Erforschung von Umwelt-Phänomenen und der Kontrolle von umwelt-relevanten Massnahmen eine hohe Priorität einzuräumen und der Verarbeitung der anfallenden Daten besondere Beachtung zu schenken,
- auf die Vermeidung raumfahrtspezifischer Umweltschädigungen hinzuwirken und Raumfahrtvorhaben im Rahmen einer umfassenden Wirkungsbilanz zu beurteilen.

B E G R Ü N D U N G

Längerfristiges Ueberleben des Menschen ist ohne Bewahrung des Gleichgewichts im Oekosystem Erde unmöglich. Unser Lebensraum ist durch die sich multiplizierenden Wirkungen von Bevölkerungsexplosion und wachsenden materiellen Ansprüchen akut bedroht. Erschöpfung von Rohstoffen, Verschmutzung und Vergiftung von Wasser, Boden und Luft sowie die sich abzeichnenden Klimaveränderungen sind Alärmzeichen der Uebernutzung des Planeten.

Die Erdbeobachtung mit Satelliten ist eines der wichtigsten Instrumente

- zur Erfassung der Zusammenhänge im Gesamtsystem Erde und der Wechselwirkungen von Veränderungen
- zur Ueberwachung von Durchsetzung und Auswirkungen von Gegenmassnahmen.

Gegen Ende des Jahrhunderts wird darum ein international koordiniertes, praktisch lückenloses Erdüberwachungssystem entstanden sein. Ein noch ungelöstes Problem ist allerdings die zeitgerechte Verarbeitung und Interpretation der dabei entstehenden gewaltigen Datenmengen. Zu den wichtigsten Umweltänderungen, die mit Erdbeobachtungssystemen erstmals weltweit erfasst werden können, gehören:

- die Verteilung von Wolken und Niederschlag
- die Zunahme von Treibhausgasen wie Kohlendioxyd und Methan
- die Verteilung von Spurengasen wie Ozon und Fluorchlorkohlenwasserstoffe
- das Schrumpfen der Regenwälder
- das Ausbreiten von Wüstengebieten.

Die Raumfahrt wird daher zu einer der Voraussetzungen für eine systematische Umweltüberwachung und ein eigentliches globales Management des Planeten Erde.

Die Raumfahrt birgt indes auch die Gefahr, durch die immer totalere Erfassung von Rohstoffen und Nahrungsreserven die Uebernutzung der Lebensräume noch zu beschleunigen.

Zudem kann die Raumfahrt selbst Umweltschädigungen nach sich ziehen. Obwohl quantitativ verglichen mit Verkehr und Industrie nur eine geringe Luftbelastung entsteht, ist die Injektion von Wasserdampf und Verbrennungspartikeln in die höheren Schichten der Erdatmosphäre nicht unproblematisch. Auch das Problem der Weltraumtrümmer nimmt angesichts ständig grösser werdender, teilweise permanent bewohnter Strukturen mit entsprechend steigendem Kollisionsrisiko neue Dimensionen an. Vermehrt werden deshalb raumfahrtpolitische Entscheide nur noch im Rahmen einer umfassenden Wirkungsbilanz zu treffen sein, die weit mehr Parameter als eine klassische Kosten/Nutzenrechnung zu berücksichtigen haben wird.

3. Raumfahrt und Abrüstung

Die Kommission empfiehlt:

- die Ueberzeugung zu fördern, dass die Raumfahrt in Ablösung der Wehrtechnik ein bedeutender Katalysator für die Umsetzung von Forschungsergebnissen in industrielle Verfahren und Produkte sein kann,
- frei werdende Mittel der Militärbudgets zur Entwicklung des weltraumwissenschaftlichen und weltraumtechnischen Potentials zu verwenden,
- den Einsatz von Erdbeobachtungssatelliten als Verifikationsinstrument im Rahmen einer neuen multilateralen Sicherheitspolitik zu unterstützen.

B E G R Ü N D U N G

Die Anstrengungen der bisherigen Grossmächte USA und UdSSR gehen dahin, die auf einen globalen Konflikt ausgerichteten Potentiale ihrer Verteidigungsbündnisse an strategischen und konventionellen Waffen und an Truppenverbänden zu reduzieren. Darum dürften mittelfristig die Verteidigungsausgaben in den Bündnisstaaten, als Folge davon aber auch in den übrigen Staaten der industrialisierten Welt, sinken; dies trotz der Aufrechterhaltung schlagkräftiger Streitkräfte zur Verhinderung regionaler Konflikte und der Notwendigkeit von Defensivarmeen zur Selbstverteidigung. Es könnte erwartet werden, dass die Verteidigungsbudgets schon in der ersten Hälfte der 90er Jahre um jährlich 5 oder mehr Prozent (gemessen an den Wehrbudgets 1990) gekürzt werden.

Vergleicht man die bisher für Rüstungsmaterial und Truppenverbände eingesetzten Mittel (Verteidigungsausgaben weltweit 1989: 1'000 Milliarden US\$) mit den Ausgaben für Raumfahrt (zivil und militärisch), welche weltweit im Jahre 1989 etwa 60 Milliarden US\$ betragen haben, so wird deutlich, dass bereits Reduktionen der Verteidigungsausgaben von einigen Prozenten der Grössenordnung der gesamten Investitionen in die Raumfahrt entsprechen.

Die Reduktion der Verteidigungsausgaben wird sich am stärksten auf die Neuentwicklung und Beschaffung von hochtechnisiertem Rüstungsmaterial auswirken. Das Ende des Rüstungswettlaufes als Konsequenz einer neuen internationalen Sicherheitspolitik wird alle diejenigen Industriezweige in Schwierigkeiten bringen, welche sich neu orientieren müssen.

Die Staatshaushalte der meisten Länder sind defizitär. Unabhängig davon wachsen die Ansprüche der Bürger auf Leistungen des Staates weiter an (Umweltschutz, Verkehr, Landwirtschaft). Hinter dem noch jungen Begriff "Peace Dividend" steckt die Frage nach der Verteilung der "frei" werdenden Geldmittel.

Da die Unternehmensstrukturen und die fachlichen Kompetenzen der Branche Wehrtechnik denjenigen der Branche Raumfahrttechnik sehr ähnlich sind, wäre es naheliegend, die Anpassungsschwierigkeiten dieser Industriezweige dadurch in Grenzen zu halten, dass ein Teil der "Peace Dividend" eingesetzt würde, um neue, sinnvolle und anspruchsvolle Raumfahrtprogramme zu verwirklichen. Damit könnte die Raumfahrt-Industrie eine wichtige Rolle als Umsetzer neuer Forschungsergebnisse in volkswirtschaftlich nützliche Produkte-Entwicklungen übernehmen.

In der Diskussion um eine neue globale Sicherheitspolitik wird der Einsatz von Erdbeobachtungssatelliten als Element der Verifikationstechnik eine bedeutende Rolle spielen. Daraus ergeben sich erweiterte Aufgaben für die Raumfahrtindustrie.

wissenschaftliche Schwerpunkte zur Wahrung wirtschaftlich gesunder der Regionen werden.

4. Die ESA im neuen Europa

Die Kommission empfiehlt:

- die integrationspolitischen Aspekte der europäischen Raumfahrt-Zusammenarbeit vermehrt bewusst zu machen und die schweizerische ESA-Mitgliedschaft als ein Instrument unserer Europapolitik zu handhaben,
- bei der Vertiefung der Beziehungen zwischen ESA und Europäischer Gemeinschaft auf die Vermeidung von Diskriminierungen gegenüber Nichtmitgliedern hinzuwirken,
- die Interessen der bisherigen Mitgliedstaaten während der Intensivierung der Beziehungen der ESA zu osteuropäischen Staaten zu fördern.

B E G R Ü N D U N G

Unter der Vielzahl der seinem neuen politischen Status anzupassenden Zielsetzungen wird Europa auch eine umfassende Politik wissenschaftlicher Weltraumforschung und anwendungsbezogener Weltraumnutzung verfolgen müssen. Die ESA ist heute schon ein weltweit anerkanntes Beispiel sektorieller Integration und darf als gemeinsame Weltraumbehörde von EG und EFTA auf der Basis gleichberechtigter Zusammenarbeit angesehen werden. Die EG anerkennt insbesondere die spezifischen Kompetenzen der ESA. Die ESA dürfte deshalb auch die gemeinsame oberste Weltraumbehörde einer zukünftigen Föderativen Europäischen Staatengruppe werden.

Entsprechend der Evolution Europas dürfte sich ein Anpassungsprozess der institutionellen Grundlagen der ESA abspielen. Bis etwa zur Jahrhundertwende bleibt die rechtliche Basis der ESA-Tätigkeiten voraussichtlich die heutige mit dem ESA-Rat als weltraumspezifischem Legislativorgan und der ihm unterstellten Exekutive. Nach dieser Uebergangszeit ist jedoch eine Eingliederung der ESA in grosseuropäische Institutionen denkbar. In einem solchen Transformationsprozess werden insbesondere die heutigen EG-Nichtmitglieder ihren Anspruch auf gleichberechtigte Partnerschaft wahren müssen.

Die Auswirkungen solcher Prognosen auf die ESA-Politik der nächsten Jahre sind schwer abzuschätzen. Immerhin sind aus heutiger Sicht folgende Aspekte zu identifizieren:

- Mitgliederzahl: In den nächsten Jahren werden mindestens die Tschechoslowakei, Ungarn und Polen die Zusammenarbeit mit der ESA suchen. Diese kann über drei Stufen zunehmender Verflechtungsintensität erfolgen: Zusammenarbeitsabkommen, Assoziation und Mitgliedschaft. Der Ost-Erweiterung dürfte eine Süd-Erweiterung um mindestens die südlichen EG-Staaten Portugal und Griechenland folgen.
- Entscheidungsverfahren: Eine Erweiterung der Mitgliederzahl dürfte tendenziell zu vermehrten Mehrheitsentscheiden führen, um Blockierungen zu vermeiden. Andererseits dürften die grossen Beitragszahler vermehrt das doppelte Zweidrittelmehr (zwei Drittel Teilnehmer und zwei Drittel Programmbeiträge) fordern, um ein Uebergewicht der "Kleinen" zu verhindern.
- Industrierückfluss: Das heutige, rein quantitative Rückfluss-System wird zusehends "unhandlicher" werden und von konkurrenzorientierter Seite unter Druck geraten. Neue, mehr an qualitativen Kriterien orientierte Methoden sollten darum ein effizientes Programm-Management garantieren, ohne die Attraktivität der ESA als Technologieförderungsinstitution für alle Mitglieder zu mindern. Eines der Kriterien könnte die Aufrechterhaltung eines nicht mehr strikt nach Landesgrenzen ausgerichteten Gleichgewichts von industriellen und wissenschaftlichen Schwerpunkten zur Wahrung wirtschaftlich gesunder Regionen werden.

5. Ausgewogenheit der ESA Programme

Die Kommission empfiehlt:

- die ESA-Nutzerprogramme zugunsten von Nutzergruppen, die über ein anerkanntes Potential verfügen, nachhaltig zu fördern,
- für eine Stärkung des ESA-Wissenschaftsprogramms einzutreten und sich für eine Erhöhung des Budgets im Blick auf den Wissenschaftsplan HORIZON 2000 einzusetzen,
- Wissen und Bewusstsein von Regierungen und Öffentlichkeit über den wissenschaftlichen und kulturellen Wert und über den praktischen Nutzen von Weltraumprogrammen zu fördern.

B E G R Ü N D U N G

Die ESA-Nutzerprogramme laufen Gefahr, gegenüber den Infrastrukturprogrammen ins Hintertreffen zu geraten. Bei Planung und Entwicklung von Infrastrukturprogrammen sollte ihre langfristige Brauchbarkeit für Nutzerprogramme das Hauptziel sein. In der Realität entwickeln die Infrastrukturprogramme oft eine Eigendynamik. Vor der Entscheidung über ein Infrastrukturprogramm müssen daher die Bedürfnisse und das finanzielle Potential der Nutzer realistischer abgeschätzt werden. Richtig gewählte Nutzerprogramme machen in der Öffentlichkeit die Breite des Zukunftspotentials der Weltraumaktivitäten deutlich. Die Stärkung der Nutzerprogramme soll jedoch nicht generell erfolgen, sondern nur aufgrund von individuellen Analysen. Es müssen klare Ziele aufgezeigt und eindeutige Auswahlkriterien angewandt werden (Forschungspotential, Technologieförderung, politische Motivation, gesellschaftlicher Nutzen, kommerzielles Potential).

Das Wissenschaftsprogramm der ESA hat einen speziellen Status und nimmt eine zentrale Aufgabe wahr. Als einziges obligatorisches und darum gemäss dem Volkseinkommensanteil finanziertes Programm muss es durch seine Leistungen die Regierungen aller Mitgliedländer überzeugen. Für die Auswahl der Projekte und der einzelnen Experimente arbeiten gesamteuropäische Komitees von Wissenschaftlern Vorschläge aus. Die Wissenschaftler sind somit wie auch in den fakultativen Wissenschaftsprogrammen mehr als Nutzer: Sie sind Partner der ESA, die die Zielsetzungen des Programms und der Projekte bestimmen als auch selbständig Experimente entwickeln. Diese intensive Zusammenarbeit führt zu einem Austausch von Ideen und Know-how, aus dem sich innovative Impulse sowohl für die ESA selbst als auch für die wissenschaftlichen Institute und die Industrien Europas ergeben. Damit die Zusammenarbeit der europäischen Wissenschaftler mit der ESA erfolgreich weitergeführt werden kann, muss das Wissenschaftsprogramm weiter gestärkt und der Realisierung des Wissenschaftsplans HORIZON 2000 höchste Priorität eingeräumt werden.

Vielen Regierungen und der Öffentlichkeit ist der wissenschaftliche und praktische Wert von Weltraumprogrammen ungenügend bewusst. Ein gutes Nutzerprogramm stützt sich daher nicht nur auf eine kompetente Nutzergemeinde. Sie muss sich in den Mitgliedstaaten auch eine breite Unterstützung sichern, indem sie Regierung, Wissenschaft und Wirtschaft vom jeweils spezifischen Nutzen des Programms überzeugt. Wenn dies gelingt, ist auch eine aktive Unterstützung der Nutzer mit öffentlichen Mitteln angezeigt.

6. EUTELSAT, EUMETSAT, ARIANESPACE

Die Kommission empfiehlt:

- die weltraumtechnologische Autonomie Europas mit geeigneten Massnahmen des Dialogs, der Koordination und einem Minimum an gemeinsamer Planung mit den drei operationellen Raumfahrtorganisationen zu wahren,
- die kommerziellen Grundsätze, nach denen die Beschaffung operationeller Weltraumsysteme und Startdienste zu erfolgen hat, im Licht der weltweiten Marktsituation so zu modulieren, dass Wettbewerbsverzerrungen vermieden werden,
- zukünftige Weltraum-Entwicklungsprojekte noch vermehrt so zu konzipieren, dass die spätere Ueberführung in operationelle Strukturen betrieblich und kommerziell erleichtert wird.

B E G R Ü N D U N G

Im vergangenen Jahrzehnt entstanden in Europa drei operationelle Raumfahrtorganisationen mit ganz verschiedenen Aufgabenbereichen. Alle entsprangen indes einer gemeinsamen Motivation: Die aus ESA-Forschungs- und Entwicklungsprogrammen hervorgegangenen Weltraumsysteme in operationelle Strukturen überzuführen und damit in einem je spezifischen Rahmen zu valorisieren. Es sind dies die beiden zwischenstaatlichen Organisationen EUTELSAT für Fernmeldesatelliten, EUMETSAT für Wettersatelliten und die privatrechtlich strukturierte ARIANESPACE für den Weltraumtransport. Diese operationellen Strukturen sind ein weltweit anerkanntes Beispiel erfolgreicher Umsetzung von Raumfahrtentwicklung in praktische Anwendungen.

Jede dieser Strukturen ist indes auf ihre Weise mit Problemen konfrontiert, die in den kommenden Jahren die Intensivierung von Dialog, Koordination und einem Minimum an gemeinsamer Planung mit den die Raumfahrtentwicklungsprojekte finanzierenden Regierungsstellen erfordern.

Die Europäische Fernmeldesatellitenorganisation EUTELSAT hat ihre erste Satellitengeneration, aufbauend auf dem Experimentalsatelliten OTS, von der ESA übernommen und sich damit ihre Weltrauminfrastruktur aus den Entwicklungsbudgets der ESA-Mitgliedstaaten finanzieren lassen. Ihre zweite Satellitengeneration hat sie in eigener Regie spezifiziert und bauen lassen. Die Gefahr besteht, dass sie aufgrund kommerzieller Erwägungen und von Deregulierungsmassnahmen weltweit Ausschreibungen durchführen muss und die europäische Industrie damit einem Preiskampf aussetzt, dem diese wegen der rund zehnmal grösseren Regierungsauftragseingänge der Konkurrenten der USA nicht gewachsen sein könnte. Analoges gilt für die Startdienste, wo EUTELSAT zunehmend auch amerikanische Angebote berücksichtigt.

Die Europäische Wettersatellitenorganisation EUMETSAT hat die Entwicklung ihrer ersten Satellitengeneration dank dem METEOSAT-Programm der ESA ebenfalls nicht selbst finanzieren müssen. Bau und Betrieb der operationellen Versionen belasten sie und die nationalen Wetterdienste dagegen bis an die Grenze des Zumutbaren. Für die Entwicklung neuer Generationen werden sie darum sowohl auf die Unterstützung aus Raumfahrt-Entwicklungsbudgets als auch aus dem Umweltbereich angewiesen sein. Sonst besteht auch hier Gefahr, dass die europäische Autonomie aufgrund der übermächtigen Stellung aussereuropäischer Anbieter wieder verlorengehen könnte.

Die Weltraum-Transportgesellschaft ARIANESPACE hat in den letzten Jahren 50 % des Weltmarktes für kommerzielle Satellitenstartdienste erobert. Nun ist sie einer zunehmend stärkeren Konkurrenz aus den USA - wo die drei Anbieter von massiven, subventionsähnlichen Militäraufträgen profitieren - und aus den Staatshandelsländern China und UdSSR ausgesetzt. Diese Situation führt zu einem tendenziellen Ueberangebot und einem entsprechenden Preiszerfall, die die aus politischen Gründen unerlässliche Autonomie Europas im Zugang zum Weltraum bedrohen könnte.

7. Schweizerische Weltraumwissenschaft

Die Kommission empfiehlt:

- die ESA-Wissenschaftsprogramme in den klassischen und neuen Disziplinen weiterhin prioritär zu fördern,
- das schweizerische Budget für das PRODEX-Programm unter Beibehaltung höchster Anforderungen an die unterstützten Projekte zu erhöhen,
- umgehend Vorbereitungen zu treffen, um das derzeit diskutierte International Space Science Institute (ISSI) zur Auswertung der Resultate von koordinierten Missionen der grossen Weltraumorganisationen in unserem Lande anzusiedeln.

B E G R Ü N D U N G

Die schweizerische Weltraumwissenschaft hat heute eine qualitativ hochstehende und international anerkannte Stellung erreicht. Sie spielt in der Schweiz - wie auch in der ESA - eine zentrale Rolle für unsere gesamte Raumfahrtaktivität und sollte entsprechend hohe Priorität erhalten.

Bei wissenschaftlichen und technischen Grossprogrammen stellt sich auch für ein kleines Land die Frage eines nationalen Zentrums. Im Weltraumbereich hat die Schweiz hierauf bewusst verzichtet. Diese Politik sollte beibehalten werden. Weltraumforschung ist ihrem Wesen nach interdisziplinär. Im Laufe der Zeit nutzen mehr und mehr wissenschaftliche Disziplinen die neuen Möglichkeiten des Experimentierens im Weltraum, der Beobachtung des Kosmos und der Untersuchung der Erde vom Weltraum aus. Dieser Vielfalt der Disziplinen kann durch die bestehende, direkte Zusammenarbeit von Schweizer Wissenschaftsinstituten mit der ESA und auch anderen Weltraumorganisationen optimal Rechnung getragen werden.

Das PRODEX-Programm hat bereits eine Intensivierung der schweizerischen Mitarbeit am klassischen Wissenschafts- und am Mikrogravitäts-Programm der ESA erbracht. Es erlaubt in idealer Weise die Förderung unserer weltraumwissenschaftlichen Forschergruppen, die in Eigeninitiative aus wissenschaftlicher Motivation heraus entstanden sind, heute über ein beträchtliches Know-how verfügen und internationales Ansehen erlangt haben. Die natürlich gewachsenen Forschungszentren müssen aber mittelfristig stärker und spezifischer unterstützt und ihre Zusammenarbeit mit der Industrie gefördert werden. Eine Aufstockung des PRODEX-Programmes auf mindestens die Hälfte unseres Beitrages an das ESA-Wissenschaftsprogramm, d.h., auf etwa 10 Mio SFr. pro Jahr wäre der Weg dazu.

Aufgrund einer Initiative von Schweizer Wissenschaftlern wird gegenwärtig die Bildung eines Internationalen Institutes für Weltraumwissenschaft (ISSI) diskutiert, das von den vier grossen Weltraumorganisationen getragen würde. Dadurch soll die internationale Kooperation wesentlich intensiviert und vor allem die Zusammenarbeit zwischen West- und Osteuropa schnell aufgenommen und sinnvoll entwickelt werden. Das Institut sollte in erster Linie der Auswertung und Interpretation von wissenschaftlichen Resultaten von Missionen dienen, die unter den grossen Raumfahrtorganisationen koordiniert werden. Beispiele dafür sind die Missionen zum Kometen Halley und das International Solar Terrestrial Programme. Die Ansiedlung des Instituts in der Schweiz würde die internationale Einbettung unserer Weltraumforschung fördern und angesichts der enormen Aufwendungen der grossen Länder auf diesem Gebiet wesentlich dazu beitragen, das erreichte wissenschaftliche Niveau unseres Landes im Wettbewerb zu den Grossen auch längerfristig zu halten.

8. Industrielle Bedeutung und Interessenlage

Die Kommission empfiehlt:

- in der ESA daraufhinzuwirken, dass Schweizer Firmen entsprechend ihren bisherigen Leistungen in angestammten und ihrem Engagement auf neuen Gebieten an den Projekten beteiligt werden,
- bei der Vergabe der Aufträge für grosse Programme sicherzustellen, dass die Schweizer Firmen schon in der Konzeptionsphase der Projekte anspruchsvolle Aufgaben erhalten,
- Einfluss auszuüben, damit die Technologie-Förderungs-Programme der ESA, insbesondere zur Unterstützung der Firmen in den kleinen Mitgliedsstaaten, auf die Bedürfnisse künftiger Programme ausgerichtet werden.

B E G R Ü N D U N G

Eine ausgewogene und konsequente Industriepolitik der ESA ist die beste Grundlage dafür, dass die Interessen der grossen und der kleinen Mitgliedsländer gewahrt werden. Nur so können die ESA-Programme von allen Regierungen getragen werden.

Gemäss Konvention soll mit den ESA-Programmen u.a. erreicht werden, dass die europäische Industrie Produkte der Raumfahrttechnik erfolgreich auf dem internationalen Markt absetzen kann. Dies ist auf einigen Gebieten (Forschungssatelliten, Fernmeldesatelliten, Trägerraketen ARIANE) erreicht worden.

Da die Kreativität der Menschen auch in Europa gleichmässig verteilt sein dürfte, dient es der Kohäsion und dem Potential der ESA, wenn Firmen aus grossen und kleinen Mitgliedstaaten partnerschaftlich zusammenarbeiten. Die Industrie-Politik der ESA sollte wieder vermehrt auf dieses Ziel ausgerichtet werden.

Die Kontinuität der Beteiligung in aufgebauten Kompetenzbereichen der Firmen ist die wichtigste Voraussetzung für weitere erfolgreiche Beiträge zu den Raumfahrtprogrammen. Die Erfahrung aus 25 Jahren industrieller Beteiligung hat gezeigt, dass es eine Art "kritische Masse" für eine noch sinnvolle Beteiligung an einem Raumfahrt-Vorhaben gibt. Bei Forschungs- oder Nutzsatelliten mit einem Auftragswert von 200 - 500 Mio SFr. liegt diese bei 3 - 5 % der Gesamtkosten. Gute Wettbewerbsfähigkeit bringt aber erst die Kompetenz, interdisziplinäre Aufgabenpakete abzuwickeln. Die Beteiligung der Eidgenossenschaft an den Programmelementen der ESA sollte diese Erkenntnis in Zukunft vermehrt berücksichtigen.

Das Engagement der Industrie für die Raumfahrt in Form einer Mitfinanzierung von Entwicklungen wird von der Oeffentlichkeit erwartet. Je nutzungsorientierter (Nachrichtentechnik, Fernerkundung) und je langfristiger die Programme der ESA ausgerichtet sind, desto eher kann damit gerechnet werden.

Eine auf neue Bedürfnisse ausgerichtete Förderung von Technologien war schon immer wichtiger Bestandteil des ESA-Programmes. Die Forschungsministerien der grossen Mitgliedstaaten stellen für die Raumfahrt beträchtliche Zuschüsse bereit. Es ist für die Industrie in den kleinen Mitgliedstaaten der ESA deshalb lebenswichtig, dass die Technologie-Förderungsprogramme der ESA als Gegengewicht dazu ausgebaut werden.

9. Finanzierung

Die Kommission empfiehlt: *)

- der seit 20 Jahren relativ sinkenden Gesamtbeteiligung unseres Landes an der europäischen Raumfahrt-zusammenarbeit entgegenzusteuern und damit der Gefahr der Marginalisierung entgegenzuwirken,
 - die von unserem Lande bereitzustellenden Finanzmittel bis zum Jahre 2000 auf den unserem Anteil am Volkseinkommen der ESA-Mitgliedstaaten entsprechenden Wert von heute 4 % anzuheben,
 - eine ausgesprochene Schwerpunktpolitik für jene Programme vorzusehen, die im besonderen Interesse unseres Landes liegen und dem wissenschaftlichen und industriellen Potential der Schweiz entsprechen.
- *) Aus der Sicht des Vertreters der Finanzverwaltung in der Kommission fügen sich die vorliegenden Empfehlungen in eine lange Liste von vielseitigen Forderungen anderer Art ein, die sich jedoch alle an der bundesrätlichen Politik zu orientieren haben, wonach an einem ausgeglichenen Haushalt und an einer kontrollierten Ausgabenentwicklung festzuhalten ist.

B E G R Ü N D U N G

Den durch die Einführung von Wahlprogrammen geschaffenen Spielraum für die einzelnen ESA-Mitgliedstaaten hat die Schweiz bis anhin nur nach unten als Beschränkung ihres Engagements und nie nach oben als bewusste Schwerpunktbildung ausgeschöpft.

Die Gesamtbeteiligung unseres Landes an der europäischen Raumfahrt-zusammenarbeit ist darum in den letzten zwanzig Jahren prozentual laufend gesunken. Dagegen haben andere Länder, wie Italien und Spanien, mit überproportionaler Beteiligung an ESA-Wahlprogrammen eine Führungsposition im Fernmeldesatellitenbereich errungen, bzw. Spezialkompetenzen aufgebaut, die vor wenigen Jahren noch unrealistisch erschienen. Mitgliedstaaten wie die Schweiz haben zunehmend Mühe, überhaupt noch interessante Arbeitspakete zugute zu erhalten, die den Verlust von Marktanteilen an initiativere Mitgliedstaaten wettmachen würden.

Mit unterdurchschnittlichen Beteiligungen fördert die Schweiz überdies die politisch problematische Tendenz zu Programmen mit Mehrheitsbeteiligung einzelner grosser Mitgliedstaaten und beschneidet trotz rechtlicher Gleichstellung ihre faktischen Einflussmöglichkeiten auf die Programmdurchführung.

Investition öffentlicher Mittel in die Raumfahrt muss allerdings mehr denn je überzeugend gerechtfertigt und ihre grosse Bedeutung im Vergleich zu anderen Staatsaufgaben verteidigt werden:

Als Nicht-EG-Land muss die Schweiz durch entsprechende Leistungen ihre bisherige Stellung als gewichtiger Mitgliedstaat der ESA verteidigen. Das enorme Gewicht der EG, das noch zu wachsen scheint, ruft nach finanziell höherer Mitwirkung der Schweiz bei wichtigen ESA-Projekten. Diese europapolitische Massnahme drängt sich gebieterisch auf.

Im Bereich der Grundlagenforschung ist die stetig zunehmende Bedeutung der Weltraumforschung für fundamentale naturwissenschaftliche Fragen zu betonen. Dazu gehören Ursprung und Zukunft des Universums, die Entstehung des Sonnensystems, die Frage nach der Häufigkeit erdähnlicher Planeten und damit der Einzigartigkeit irdischen Lebens sowie die komplexen und zusammenhängenden Vorgänge in der festen Erde, den Ozeanen und der Atmosphäre.

Die heute kommerziell unmittelbar relevanten Raumfahrtbereiche sind die Fernmelde- und Navigationssatelliten sowie die Weltraum-Transportsysteme. Mit Vorleistungen der öffentlichen Hand konnten hier Anwendungsgebiete erschlossen werden, die ohne diese Unterstützung wegen der grossen Entwicklungsrisiken verschlossen geblieben wären. Das Gebiet der Erdbeobachtung befindet sich in einem Uebergangsstadium, bei dem mindestens die Betriebskosten durch Drittzahlungen getilgt werden können. Noch nicht genau absehbar, aber interessant ist das Marktpotential der Materialforschung im Weltraum. Ganz allgemein werden sich die Regierungen längerfristig nur dann zu einer konsequenten Finanzierung potentiell interessanter Raumfahrtanwendungen verpflichten, wenn auch der private Sektor mehr Risikobereitschaft und Vertrauen in das Zukunftspotential der Raumfahrt aufbringt und bereit ist, eigene Investitionen zu tätigen.

ANHANG 1

MITGLIEDER DER

EIDG. BERATENDEN KOMMISSION FÜR WELTRAUMFRAGEN (ESKW)

(alphabetisch geordnet)

- AEBISCHER Pascal Eidg. Finanzverwaltung, Bernerhof,
3003 Bern
- BALSIGER Hans Präsident der Kommission für Weltraum-
forschung der SANW
Universität Bern
Sidlerstrasse 5, 3012 Bern
- BERTSCHI Marc Adjoint scientifique,
Office fédéral de l'éducation et de la
science,
Case postale 5675, 3001 Berne
- BLEULER Urs Sekretär des Vereins Schweizerischer
Maschinen-Industrieller (VSM)
Kirchwenweg 4, 8032 Zürich
- CASAL Fritz Rankhöhenstrasse 9, 8645 Jona
- CEPPI Didier Directeur général, CIR
7, Neuenburgstrasse, 2076 Gals
- COURVOISIER T. Observatoire de Genève
51, chemin des Maillettes, 1290 Sauverny
- CREOLA Peter *) Berater für europäische Weltraumzusammen-
arbeit
Eidg. Departement für Auswärtige Angelegen-
heiten
Gurtengasse 5, 3003 Bern
- DEBRUNNER Hermann Physikalisches Institut
Sidlerstrasse 5, 3012 Bern
- DUPUIS Gilbert Adjoint, Département des télécommunications
DG-PTT
Viktoriastrasse 21, 3030 Berne
- GARDIOL Fred E. Professeur EPFL
EL-Ecublens, 1015 Lausanne
- GASSMANN Rolph Stv. Generalsekretär des Schweiz. National-
fonds
Wildhainweg 20, 3001 Bern
- GEISS Johannes *) Direktor, Physikalisches Institut der
Universität Bern
Sidlerstrasse 5, 3012 Bern

- GRAF Erhard
Sous-directeur, Oscilloquartz SA
16, rue des Brévards, 2000 Neuchâtel
- HAUCK B.
Institut d'Astronomie
Université de Lausanne
1290 Chavannes-des-Bois
- HEIZ Bruno
Vizedirektor, Fachstellen und Forschung,
GRD
Feuerwerkstrasse 39, 3600 Thun 2
- HINTERMANN Eric
Direktor, Division Materialforschung und
Mikromechanik CSEM (Centre Suisse d'Elect-
ronique et de Microtechnique)
Box 41, 2000 Neuchâtel
- HORRISBERGER Bernhard
Wiss. Berater, Chef Fachdienst System-
analyse
GRD, 3000 Bern 5
- JUNOD André
Direktor, Schweizerisches Institut für
Meteorologie
Krähbühlstrasse 58, 8044 Zürich
- KEUSCH Jean-Pierre
Ambassadeur, Directeur, Chef de la
Direction des O.I.
3003 Berne
- KRAMER Daniel
Generaldirektion SRG
Giacomettistrasse 3, 3000 Bern 15
- KUENTZ Peter
Wissenschaftl. Berater
Kommission zur Förderung der wissenschaft-
lichen Forschung
3003 Bern
- MARTI Jean-Philippe
Adjoint scientifique à la Division I
de la législation, Office fédéral de
la Justice
3003 Berne
- MUHEIM Franz **)
Rechtsanwalt und Notar, alt-Ständerat
Bahnhofstrasse 55, 6460 Altdorf
- MÜLLER Peter
Chef de la Division I de la législation
Office fédéral de la Justice
3003 Berne
- MÜLLHAUPT Reto
Wiss. Adjunkt, Radio- und Fernsehdienst
Generalsekretariat EVED, 3003 Bern
- OPPENHEIM Roy
Direktor, Schweizer Radio International
Giacomettistrasse 1, 3000 Bern 15

- 3 -

POGLIA Edo
Secrétaire général du Conseil suisse de
la science
Wildhainweg 9, 3001 Berne

RIEHL Frédéric
GS EVED / Radio- und Fernsehdienst
3003 Bern

ROESLI Hans-Peter
Chef de Section, Observatorio Ticinese
6605 Locarno-Monti

RUDER Jean-Pierre
Wissenschaftlicher Beamter
Bundesamt für Bildung und Wissenschaft
Postfach 5675, 3001 Bern

SCHLIEP Nik
Präsident der OERLIKON-CONTRAVES Gruppe
Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zürich

SCHNEITER Hanspeter *)
Direktor, Leiter des Geschäftsbereiches
Raumfahrt der OERLIKON-CONTRAVES AG
Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zürich

SOLLBERGER Peter
Chef de la division principale
Radio et Télévision, DG-PTT
Speichergasse 6, 3030 Berne

VON WALDKIRCH Th.
Dr., Leiter der Stabsstelle Forschung
und Wirtschaftskontakte
ETH-Zentrum, 8092 Zürich

WEBER Jean-Bernard
Secrétaire de la Division des sciences
exactes et naturelles du Fonds national,
Fonds national suisse
Case postale 2338, 3001 Berne

WINKLER Ulrich
Wissenschaftlicher Sekretär der
Abt. Biologie und Medizin
Schweiz. Nationalfonds
Postfach, 3001 Bern

**) Präsident der Arbeitsgruppe

*) Mitglieder der Arbeitsgruppe

April 1991

Die Intelligenz in Osteuropa und ihre Auswirkungen auf die
ESA.

An die Mitglieder des CCAS

Sehr geehrte Herren

Die allseits bekannten Veränderungen der politischen Strukturen in Europa fordern auch die ESA heraus. Als Mitgliedland dieser Organisation trägt auch die Schweiz die Mitverantwortung, diesen neuen politischen und wirtschaftlichen Umfeldbedingungen sowie weiteren Zukunftstendenzen Ihr Augenmerk zu widmen.

Die CCAS sollte meines Erachtens im Rahmen ihres Mandates zu Händen des Bundesrates Ueberlegungen anzustellen, in welcher Richtung, in welchem Masse und gegebenenfalls mit welchen Instrumenten die ESA sich der genannten Herausforderung stellen müsste. Ich habe mich daher entschlossen, eine bewusst kleingehaltene Arbeitsgruppe unter meiner Leitung zu bestellen, um erste Ueberlegungen in Form von Thesen zu erarbeiten, damit die CCAS, wenn immer möglich an der nächsten Sitzung am Freitag, 2. November 1990, eine Aussprache darüber wird pflegen können.

Ich nehme gerne an, dass Sie mit diesem vorausschauenden Prozedere einverstanden sind und in zustimmendem Sinne wie folgt Kenntnis nehmen:

1. Die Perspektivgruppe besteht aus den Herren Franz Muheim, Vorsitzender; Prof. Geiss, Bern für die wissenschaftliche Seite; Hanspeter Schneiter für die Industrieseite und Peter Creola, EDA, von der Verwaltung.
2. Im Sinne obererwählter Darlegungen habe ich die nachgenannten Sachbereiche ins Visier genommen:
 - Die Entwicklung in Osteuropa und ihre Auswirkungen auf die ESA,

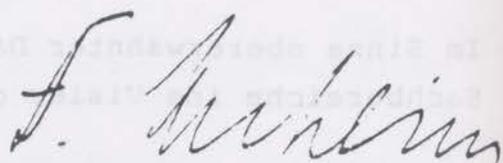
- 2 -

- Verhältnis der ESA zu neuen Weltraummächten insbesondere im pazifischen Raum.
- Auswirkungen, der Abrüstungsdynamik auf die europäische Weltraumzusammenarbeit,
- Stellenwert der Raumfahrtzusammenarbeit in Kontext der globalen Ueberlebensprobleme wie Umwelt, Ressourcenmanagement und Bevölkerung,
- Problematik des Verhältnisse EG / ESA,
- Stellung der Programme COLUMBUS und HERMES,
- Zukunft des ESA - Wissenschaftsprogramms, und Opportunität eines internationalen Weltrauminstituts in der Schweiz,
- Probleme der Industriestruktur in der Schweiz,
- Längerfristige Finanzierungsperspektiven in der Schweiz.

Sollte der Bundesrat aufgrund allfälliger Empfehlungen der CCAS die schweizerische ESA-Delegation mit entsprechenden Vorstössen bei der ESA beauftragen, dann würde dies mit dem ersten Amtsjahr des neugewählten Generaldirektors zusammenfallen und ganz natürlich eine weitere Phase der ESA-Entwicklung eröffnen. Gleichzeitig ist daran zu erinnern, dass während des Jahres 1991 Beschlüsse des ESA-Rats - voraussichtlich auf Ministerebene - bezüglich der Phase 2 der Programme Hermes und Columbus fällig sind. Auch dies würde nicht schlecht in unser eigenes Zeitkonzept hineinpassen.

Sollten Sie hingegen Einwendungen erheben, bitte ich um umgehenden schriftlichen Bericht. Hätten Sie indessen zusätzliche Anregungen zu Händen der genannten Arbeitsgruppe, dann erwarte ich ebenfalls eine Eingabe und danke Ihnen dafür im voraus recht herzlich.

Mit freundlichen Begrüssung verbleibe ich





CCAS (91)8

D I E B E T E I L I G U N G D E R S C H W E I Z
 A M E S A - L A N G Z E I T P L A N
 1 9 9 2 - 2 0 0 5

Stellungnahme der Kommission
 zum Bericht der Arbeitsgruppe
 "Programmbeteiligung"
 vom 30. August 1991



Bern, 13. September 1991

Beschluss der CCAS vom 13. September 1991
betreffend Beteiligung der Schweiz am
ESA-Langzeitplan 1992 - 2005

1. Die CCAS nimmt ausdrücklich Bezug auf den von ihr im April 1991 verabschiedeten und dem Departement zuhanden des Bundesrates zugeleiteten Perspektivbericht. Sie nimmt ferner Bezug auf die seinerzeit von ihr festgelegten und heute erneut bestätigten Beurteilungskriterien für die Beteiligung der Schweiz an ESA-Programmen.

Sie erklärt daher den ihr für die heutige Sitzung unterbreiteten Bericht vom 30. August 1991, der von einer von ihr eingesetzten Arbeitsgruppe vorbereitet wurde, als ihren eigenen Bericht. Sie übernimmt demzufolge die Darlegungen und Empfehlungen im vollen Umfang.

Indessen erklärt sie in aller Form, dass als Ziel der Beteiligung der Schweiz an den ESA-Programmen in langfristiger Sicht der 4-prozentige Beitragssatz (gemäss schweizerischem PNB-Anteil) erreicht werden sollte, wobei dies jedoch erst nach einer angemessenen Uebergangszeit schrittweise der Fall sein dürfte. Dieser Grundsatz bezieht sich lediglich auf jene Programme, die von der Schweiz jeweils als für sie interessant und sinnvoll bezeichnet werden.

2. Die CCAS nimmt Bezug auf das ihr erteilte Mandat gemäss Bundesratsbeschluss vom 8.11.1963 und unterbreitet ihm die im oberwähnten Bericht der Arbeitsgruppe enthaltenen Empfehlungen bezüglich der Schweizerbeteiligung an den erweiterten beziehungsweise neuen Programmen: Hermes (Phase 2), Erdbeobachtung, Prodex, Columbus-Vorbereitungsflüge und neue Technologien inkl. Fernmeldetechnologien.

Mit besonderem Nachdruck unterstreicht die CCAS ihre Empfehlungen bezüglich der kurzfristigen Gesamtverpflichtungen der Schweiz für die Jahre 1992 bis 1995.

Die CCAS beruft sich dabei auf die von ihr ausgearbeitete Kompromissformel gemäss Seite 31 des genannten Berichtes und nach Massgabe der diesem Beschluss angehefteten Vergleichsgraphik. Es ist zu beachten, dass die Kompromissformel für die Planungsperiode weitergeht als die heutigen Budget- und Planungszahlen der Eidgenossenschaft, jedoch nicht soweit wie die von der Arbeitsgruppe ebenfalls erwähnte "optimale Lösung", und ebenfalls nicht soweit, wie die obenerwähnten (Ziff. 1 Abs. 3) "Uebergangs- und Langfrist-Zielvorstellungen". Die CCAS hat die jetzigen Verhältnisse im Bundeshaushalt weitgehendst zu berücksichtigen versucht.

3. Die CCAS hat bei ihren Empfehlungen die herrschenden Umfeldbedingungen im Innern der Schweiz und innerhalb der europäischen ESA-Mitgliedstaaten sorgfältig gewürdigt: die wissenschaftlichen Zielsetzungen sowie die Nutzung des in der Schweiz vorhandenen wissenschaftlichen und industriellen Potentials liegen den Empfehlungen der CCAS zugrunde. Sie hat auch den europapolitischen Aspekten eine besondere Bedeutung zugemessen. Schliesslich hat sie mit strengen Massstäben geprüft und bejaht, dass die Beteiligungsanträge auch tatsächlich vollzogen werden können.
4. Die CCAS unterstreicht die Notwendigkeit, dass die Schweiz zum revidierten Langzeitplan der ESA ihre grundsätzliche Zustimmung erteilt. Dadurch anerkennt sie einen globalen Realzuwachs der europäischen Weltraumausgaben von jährlich 10 % während der kommenden Jahre.

Der Vorschlag der CCAS (Ziff. 2 oben) würde der Schweiz knapp erlauben, trotz der weiterhin unterdurchschnittlichen Beteiligung, in einem ausgeglichenen Verhältnis von Rechten und Pflichten, gemeinsam mit den übrigen Mitgliedstaaten, an ESA-Programmen sinnvoll (kritische Masse) teilzunehmen. Dadurch hilft sie mit, die Stellung Europas als dritte Weltraummacht zu erhalten und ihre Autonomie im Sinne einer politischen Zielsetzung zu bestätigen.

5. Das Mandat des Bundesrates an die schweizerische Delegation an der kommenden Ministertagung wird sorgfältig mit den herrschenden innenpolitischen Rahmenbedingungen und den europapolitischen Notwendigkeiten in Uebereinstimmung zu bringen sein. Dies gilt vor allem bezüglich der Uebereinstimmung zwischen der Beteiligung an den Programmen und den daraus erwachsenden finanziellen Verpflichtungen der Schweiz gegenüber der ESA.

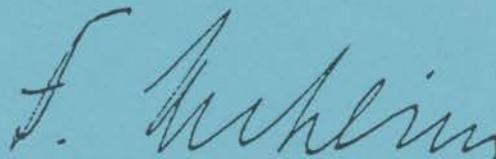
Das nachliegende Diagramm veranschaulicht graphisch die oben-erwähnten finanziellen Implikationen:

Die erste Kurve () stellt den aktuellen Finanzplan des Bundesrates betreffend die Schweizerbeiträge an die ESA dar.

Die zweite Kurve () zeigt aus heutiger Sicht "optimale Lösung", ab 1992: Schweizerbeteiligung von 4 % an den Benutzerprogrammen (Wissenschaft, Erdbeobachtung, etc...) und 2 % an Infrastrukturprogrammen (z.B. Transport).

Die dritte Kurve () ist die "Kompromissformel": Vorschlag der CCAS gemäss Verteilung 2 / 4 % erst ab 1996, mit inzwischen kontinuierlicher Annäherung zwischen 1992 und 1996 an die "optimale Lösung".

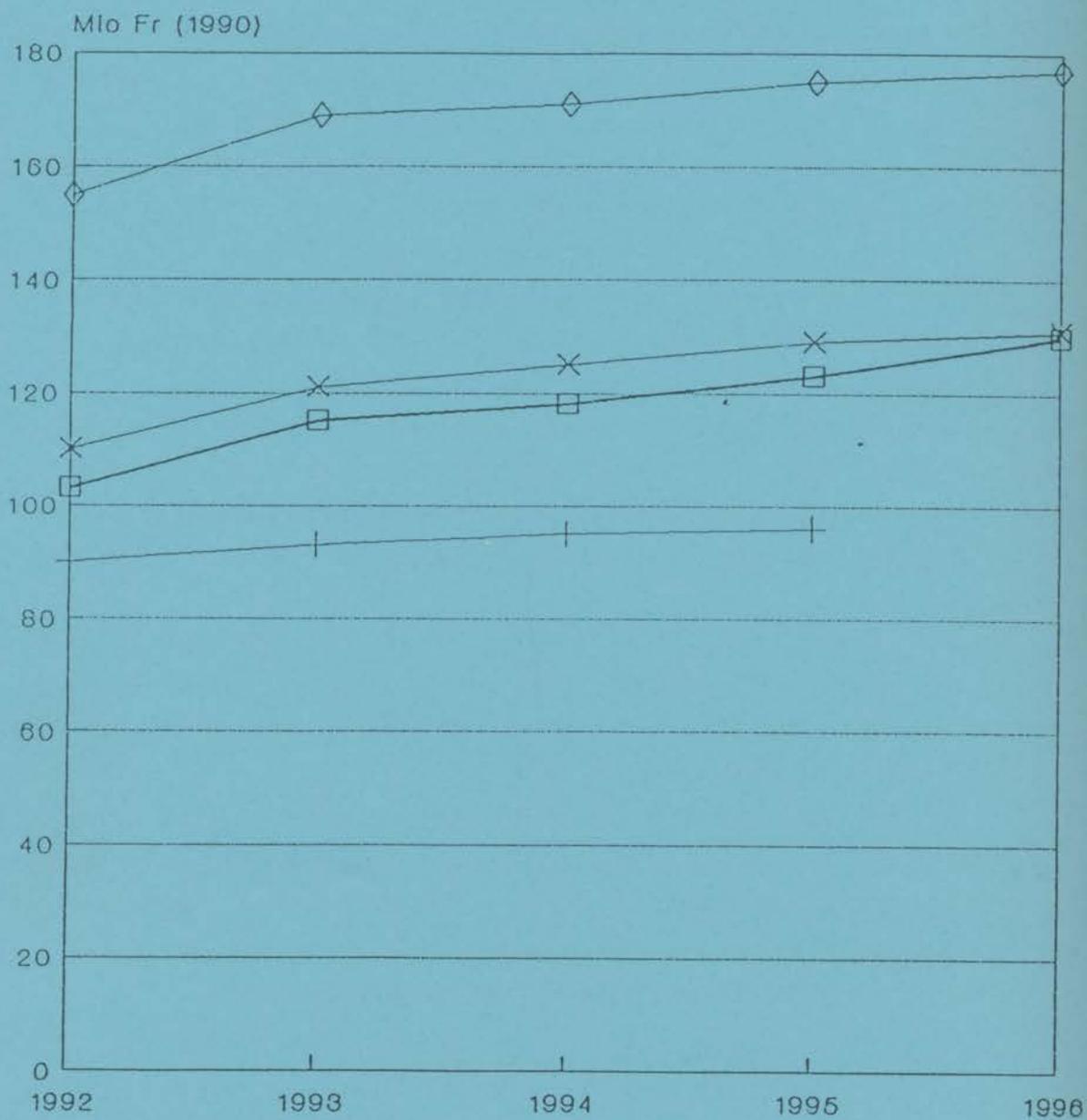
Die vierte Kurve () stellt die "Uebergangs- und Langfrist-Zielvorstellungen", 4 % ohne COLUMBUS dar: Teilquote von 4 % an alle Programme mit Schweizerbeteiligung, jedoch ohne COLUMBUS-Plattform und -Weltraumlaboratorien.



Franz Muheim, Alt-Ständerat
Präsident der Eidgenössischen
Beratenden Kommission für
Weltraumfragen

ESA-LANGZEITPLAN

Beitrag der Schweiz



+ FINANZPLAN BUNDES RAT

□ VORSCHLAG CCAS

x 2/4% AB 1992

◇ 4% OHNE COLUMBUS

Einleitung

CCAS Arbeitsgruppe *Programmbeteiligung*

Die Eidg. Beratende Kommission für Weltraumfragen (CCAS) hat am 28. September 1987 zum Langzeitplan der ESA (1987 - 2000), und zur Beteiligung der Schweiz an den verschiedenen Programmen (CCAS(87)3), 1989 erfolgt dann aufgrund einer Neuaufwertung der Situation durch die CCAS (CCAS(89)7) eine Anpassung des Beteiligungsbeitrags durch den Bundesrat. Am

ESA-MINISTERRATSTAGUNG 1991

Die Beteiligung der Schweiz am ESA-Langzeitplan 1992 - 2005

30. August 1991

Die CCAS-Arbeitsgruppe hat die im vorliegenden Langzeitplan vorgeschienenen Zielsetzungen unter den in Europa gegebenen wirtschaftlichen Gegebenheiten für un- realistisch. Sie kann aber nicht umhin, festzuhalten, dass sie längerfristig sowohl der Schweiz als auch der ESA als zu niedrig ansetzt. Die CCAS-Arbeitsgruppe hat die im vorliegenden Langzeitplan vorgeschienenen Zielsetzungen unter den in Europa gegebenen wirtschaftlichen Gegebenheiten für un- realistisch. Sie kann aber nicht umhin, festzuhalten, dass sie längerfristig sowohl der Schweiz als auch der ESA als zu niedrig ansetzt. Die CCAS-Arbeitsgruppe hat die im vorliegenden Langzeitplan vorgeschienenen Zielsetzungen unter den in Europa gegebenen wirtschaftlichen Gegebenheiten für un- realistisch. Sie kann aber nicht umhin, festzuhalten, dass sie längerfristig sowohl der Schweiz als auch der ESA als zu niedrig ansetzt.

Seite

- | | | |
|----|--|----|
| 1. | Einleitung | 1 |
| 2. | Wissenschaftspolitische und industrie-
politische Überlegungen | 3 |
| 3. | Der ESA-Langzeitplan | 6 |
| 4. | Die Beurteilung der Programme aus
schweizerischer Sicht | 19 |
| 5. | Die Beteiligung der Schweiz
(Beteiligungsvorschlag und finanzielle
Konsequenzen) | 27 |
| 6. | Schlussbemerkungen | 33 |

-
- Beilage 1: Die Beurteilungskriterien
- Beilage 2: Der ESA-Langzeitplan/Grafik
(Sta Margherita, Februar 1991)
- Beilage 3: Der ESA-Langzeitplan/Tabelle
(Sta Margherita, Februar 1991)
- Beilage 4: Die CCAS-Arbeitsgruppe *Programmbeteiligung*

1. Einleitung

Die Eidg. Beratende Kommission für Weltraumfragen (CCAS) hat am 28. September 1987 zum Langzeitplan der ESA (1987 - 2000) und zur Beteiligung der Schweiz an den verschiedenen Programmen dieses Plans Stellung genommen (CCAS(87)3), 1989 erfolgte dann aufgrund einer Neubeurteilung der Situation durch die CCAS (CCAS(89)7) eine Anpassung des Beteiligungsschlüssels durch den Bundesrat. An ihrer Sitzung vom 2. November 1990 hat die CCAS mit Besorgnis vom **Auseinanderklaffen zwischen der Finanzplanung des Bundes und den für eine glaubwürdige ESA-Beteiligung notwendigen Mitteln** Kenntnis genommen. Im Hinblick auf die für 1991 geplante **ESA-Ratssitzung auf Ministerebene** und die dann fälligen Beitragsentscheide hat die CCAS eine Arbeitsgruppe beauftragt, zu diesen Entscheiden Vorschläge auszuarbeiten.

Obschon an der Ratstagung in erster Linie **Entscheide bezüglich Umfang und Ablauf der Programme COLUMBUS und HERMES** zu fällen sind und eine Grundsatzerklärung zum zukünftigen **ESA-Erdbeobachtungsprogramm** erwartet wird, hat die Arbeitsgruppe - wie 1987 - eine Beurteilung des Gesamtprogramms vorgenommen. Dies insbesondere, um das Gesamtbild nicht aus den Augen zu verlieren und um allfällige Optionen im Rahmen des Ganzen aufzeigen zu können.

Der vorliegende Bericht stützt sich auf den Informationsstand Mitte August und kann deshalb den Entwicklungen in der die Ministerratstagung vorbereitenden Arbeitsgruppe des ESA-Rates nicht vollständig Rechnung tragen. Die CCAS-Arbeitsgruppe ist darum bestrebt gewesen, unabhängig von Budget- und Wechselkursschwankungen, den **Beteiligungsvorschlägen einen mehr grundsätzlichen Charakter** zu geben. Damit verbindet sich auch die Aufforderung an die Schweizer ESA-Delegation, sich für die entsprechenden Konsequenzen beim Festlegen der Finanzrahmen in den verschiedenen Programmen einzusetzen.

Die CCAS-Arbeitsgruppe hält die im vorliegenden Langzeitplan vorgesehenen Zuwachsraten unter den in Europa gegebenen wirtschaftlichen Gegebenheiten für unrealistisch. Sie kann aber nicht umhin, festzuhalten, dass sie längerfristig sowohl das ESA-Budget wie auch die Beteiligung der Schweiz an der ESA als zu niedrig ansieht. Das ESA-Budget scheint zwar mit rund 4 Milliarden Franken absolut gesehen hoch, dies entspricht aber weniger als einem Fünftel des NASA-Budgets, obschon das Volkseinkommen der ESA-Mitgliedstaaten dasjenige der USA übertrifft. Die Arbeitsgruppe unterstreicht insbesondere die **Bereitschaft aller anderen Mitgliedstaaten** ausser Grossbritannien, trotz einer gewissen Redimensionierung in den nächsten Jahren ihre ESA-Beiträge um **10% real pro Jahr zu erhöhen**. In dieser Situation betont die Arbeitsgruppe, dass das vor zwei Jahren gewählte Konzept (Volkseinkommensanteil

für Nutzerprogramme, halber Volkseinkommensanteil für Infrastrukturprogramme) nur als Übergangslösung gelten sollte. Sie schlägt darum in Übereinstimmung mit dem Perspektivbericht *Die Zukunft der schweizerischen Mitwirkung in der europäischen Raumfahrt* (CCAS(91)3) **längerfristig eine Beteiligung der Schweiz gemäss dem Volkseinkommensanteil** vor; dies für all jene Programme, bei denen die Schweiz mitmachen will. Es schiene uns fatal, wenn Europa (und die Schweiz) die vielleicht einmalige Chance nicht nutzen würden, ihre Position gegenüber den beiden Grossmächten auf einem technologisch sehr anspruchsvollen Gebiet zu verstärken, auf dem der Wettstreit friedlichen Zielen dient, und auf dem die Anwendungen zur Lösung von Problemen auf der Erde immer wichtiger werden.

Seit der letzten Ueberprüfung der ESA-Beteiligung vor zwei Jahren ist aus Schweizer Sicht mit der *Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992-1995* vom 9. Januar 1991 und mit der Veröffentlichung der *Ziele der Forschungspolitik des Bundes nach 1992* am 28. März 1990 eine **wichtige Neuorientierung** erfolgt. In Kapitel 2 ist die Kompatibilität der Schweizer Aktivitäten in der Raumfahrt mit dieser Neuorientierung aufgezeigt.

Kapitel 3 und 4 stellen dann den ESA-Langzeitplan, wie er sich im heutigen Zeitpunkt präsentiert, und seine Beurteilung aus Schweizer Sicht dar. Diese Beurteilung erfolgte nach denselben Kriterien wie 1987 (s. Anhang 1), natürlich unter Berücksichtigung der vorgängig genannten Botschaft und Forschungsziele. Im Kapitel 5 wird ein konkreter Beteiligungsvorschlag vorgestellt, dessen allfällige Optionen in den Schlussbemerkungen (Kapitel 6) diskutiert werden.

2. Wissenschaftspolitische und industriepolitische Überlegungen

Die Revision des ESA-Langzeitplanes ist Ziel der nächsten Tagung des ESA-Rates auf Ministerebene, die noch 1991 stattfinden soll. Bei der Diskussion um die Mitwirkung der Schweiz am Tätigkeitsprogramm der ESA sowie bei der Beurteilung weiterer, auf eine Beteiligung unseres Landes an neuen Projekten hinauslaufender Bedürfnisse, hat sich die Arbeitsgruppe, wie bereits 1987 im Vorfeld der ESA-Ministerratstagung von Den Haag, von der **Notwendigkeit der Einbettung der schweizerischen Weltraumtätigkeiten in einen forschungs- und industriepolitischen Gesamtrahmen** leiten lassen. Sie hat sich dabei auf die vom Bundesrat neu formulierten *Ziele der Forschungspolitik des Bundes nach 1992* abgestützt und sich massgebend nach der zur Zeit vor den eidgenössischen Räten liegenden *Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992-1995* orientiert.

Bezüglich der drei in den *Zielen* vorgegebenen Hauptthemen - **Natur, Mensch, Technik** - leistet die Weltraumforschung sowohl beim ersten, wie auch beim dritten Thema bedeutende Beiträge. Es sei an dieser Stelle lediglich darauf hingewiesen, wie wichtig bei den heute zur Pflicht gewordenen **Anstrengungen zum Schutz der Umwelt** die Erforschung klimatologischer, hydrologischer, geologischer und biologischer Zyklen ist. Dabei erfassen technisch immer höher entwickelte Satelliten im Rahmen komplexer Überwachungsprogramme nicht nur Klima- und Wetterveränderungen, sondern auch fundamentale Messgrössen der Atmosphäre, der Meere und des Festlandes. Es wird für Wissenschaft und Technik des nächsten Jahrhunderts eine der wichtigsten Aufgaben sein, diese Datenflut effizient und sinnvoll zu verarbeiten und zu nutzen.

Die Bedeutung der **Weltraumforschung** wird auch hervorgehoben mit der Erfüllung so grundlegender Zielsetzungen wie:

- *Öffnung der Schweiz zum Ausland hin* :
Die Schweizer Weltraumforschung ist international, vorab europäisch verankert,
- *Öffnung zwischen Privatwirtschaft und Hochschulen* :
Ein Anliegen, das insbesondere im Rahmen des von der Schweiz initiierten ESA-Programmes PRODEX wahrgenommen wird

sowie

- *Öffnung der Grundlagenforschung auf die angewandte Forschung hin* :
Ein Übergang, der wegen der hohen technologischen Ansprüche der Weltraumforschung oft fließend ist und in einigen Disziplinen - Erdbeobachtung,

Mikrogravität - oft erst in einer späteren, nach einer grundlagenorientierten Anfangsphase vollzogen werden kann.

Andererseits wird in der *Botschaft* die Weltraumforschung in Würdigung ihres **interdisziplinären Charakters** insbesondere im Zusammenhang mit denjenigen Gebieten der Natur- und Ingenieurwissenschaften zitiert, die eine verstärkte Förderung erfahren sollen.

Die Entwicklung der für Weltraumforschung notwendigen Raumfahrzeuge, Experimente und Messgeräte ist gemäss ESA-Konvention nicht der Organisation selbst übertragen, sondern erfolgt im Auftrag der ESA bei der **Industrie der Mitgliedstaaten**. Dabei haben es die Schweizer Firmen trotz harter internationaler Konkurrenz erfreulicherweise verstanden, das Potential an Industrieaufträgen aus den Programmen der ESA auszuschöpfen. Diese Bilanz ist umso beachtenswerter, als - anders als in der Schweiz - die Raumfahrtfirmen in den meisten ESA-Mitgliedstaaten aus nationalen Raumfahrtprogrammen zusätzliche Förderungsmittel erhalten. Hauptbeweggründe für die Schweizer Industrie, Raumfahrttechnik zu betreiben, sind nach wie vor die **technisch innovative Herausforderung** der Programme, die Möglichkeit **gleichberechtigter Mitwirkung** an Programmen europäischer und globaler Dimension sowie die **berufliche Förderungsmöglichkeit** von Mitarbeitern auf allen Stufen der technischen und logistischen Programmdurchführung.

Mit den steigenden Finanzbeiträgen der Eidgenossenschaft an die ESA hat auch die Anzahl der in der Raumfahrttechnik engagierten Firmen zugenommen. Die Palette der industriellen Mitwirkungen ist breiter geworden. Zweifelsohne kann dies als Zeichen dafür gewertet werden, dass **technische Kompetenz und preisliche Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Firmen** den Erfordernissen der ESA und anderer Kunden auf dem kommerziellen Raumfahrtmarkt entsprechen. Kontinuität der Beteiligungen der Schweiz und angemessene Höhe dieser Beteiligungen an den einzelnen Programmelementen sind die wichtigsten Voraussetzungen für die Erhaltung der Stellung der Schweizer Firmen im Kreise der europäischen Raumfahrtindustrie.

Für die Wahrnehmung ihrer gemeinsamen Interessen und zur Förderung ihrer Zusammenarbeit, haben sich im Jahre 1989 eine Anzahl Schweizer Raumfahrtfirmen im Rahmen des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) zu einer *Gruppe Raumfahrttechnik* zusammengeschlossen. Die heute 21 Mitgliedfirmen zählende Gruppe erfüllt gegenüber den mit Raumfahrt befassten Bundesstellen und Gremien als industriepolitische Plattform die wichtige Aufgabe eines Informations-, Koordinations- und Gesprächspartners und verstärkt zudem die **In-**

Integration des Raumfahrtbereiches in die Gesamtwirtschaft. Im Jahre 1990 wurde allein von den in der Gruppe Raumfahrt des VSM zusammengeschlossenen Firmen ein Umsatz von 80 Millionen Franken realisiert, die Hälfte davon aus kommerziellen Anschlussaufträgen ausserhalb der ESA.

Insbesondere machen der zunehmende Druck internationaler Grosskonzerne auf die Industriepolitik der ESA und das Bestreben der EG-Kommission, auch auf die Gestaltung der europäischen Raumfahrtpolitik Einfluss zu nehmen, es notwendig, dass die **kleinen ESA-Mitgliedstaaten ihr Engagement in der ESA verstärken**. Nur so können sie vermeiden, zu Teilhabern zweiter Klasse abgewertet zu werden.

Wichtig zur europäischen Zusammenarbeit und zur Erreichung der Autonomie Europas in allen raumfahrtrelevanten Schlüsseltechnologien. Thematisch überzeugt der Plan durch seine umfassende Kohärenz. Damit wird jetzt die Planung der ESA-Tätigkeiten bis zum Jahre 2005 festgelegt und auf eine zwischen den Infrastrukturprogrammen (Trägerrakete Ariane, Raumflugzeug Hermes, Raumstationsprogramm Columbus, Telekommunikation) und den Nutzerprogrammen (Wissenschaft, Erdberechnung, Mikrogravität, Technologie) ausbalancierte Basis gestellt. Nach wie vor stellt die Weiterentwicklung der europäischen Weltraumforschung und Raumfahrtindustrie ein Hauptanliegen des Planes dar mit dem Ziel, eine gleichwertige Partnerschaft mit den anderen Weltraummächten zu erreichen.

Obwohl der neue ESA-Langzeitplan inzwischen einer Anpassung an das reduzierte Beitragsbudget der ESA-Mitgliedstaaten unterzogen werden musste - was für die meisten Programme eine Streckung der Marschroute und als Konsequenz davon eine Zunahme der Gesamtkosten bedeutet - ist der Plan nach wie vor ambitioniert und politisch ein vorzügliches Beispiel des Willens zur europäischen Integration.

Bei Einhaltung der in der Raumfahrt unabdingbaren sehr hohen Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit bleibt der neue Langzeitplan ganz der Verwirklichung der 1987 in Begang verabschiedeten Beschlüsse verpflichtet. Er weist daher die gleichen Komponenten auf wie sein Vorgänger:

1.1. Grundagentstätigkeiten

Das sich auf die Grundagentstätigkeiten beziehende *Allgemeine Budget* soll bis 1995 gemäß der Budgetprognose des ESA-Rates von 1990 auf 162 Mio. RE steigen und anschliessend bis zum Jahre 2005 auf diesem Niveau stabilisiert werden.

3. Der ESA-Langzeitplan¹⁾

Der überarbeitete ESA-Langzeitplan stellt die Grundlage der bevorstehenden ESA-Ratstagung auf Ministerebene dar²⁾. Zu den konkreten Beschlüssen gehören insbesondere die Inangriffnahme der Hauptentwicklungsphasen (Phase 2) der Programme HERMES und COLUMBUS sowie die Stärkung des Erdbeobachtungsprogrammes im experimentellen und operationellen Bereich. Die Ziele des revidierten Langzeitplanes basieren auf den von Europa in den letzten zwei Jahrzehnten auf dem Gebiete der Raumfahrt realisierten Leistungen und entsprechen dem 1985 und 1987 an den Ministerratstagungen von Rom und Den Haag formulierten **Willen zur europäischen Zusammenarbeit und zur Erreichung der Autonomie Europas in allen raumfahrtrelevanten Schlüsseltechnologien**. Thematisch überzeugt der Plan durch seine umfassende Kohärenz. Damit wird jetzt die Planung der ESA-Tätigkeiten bis zum Jahre 2005 festgelegt und auf eine zwischen den **Infrastrukturprogrammen** (Trägerrakete ARIANE, Raumflugzeug HERMES, Raumstationsprogramm COLUMBUS, Telekommunikation) und den **Nutzerprogrammen** (Wissenschaft, Erdbeobachtung, Mikrogravität, Technologie) ausbalancierte Basis gestellt. Nach wie vor stellt die Weiterentwicklung der europäischen Weltraumforschung und Raumfahrtsindustrie ein Hauptanliegen des Planes dar mit dem Ziel, eine gleichwertige Partnerschaft mit den anderen Weltraummächten zu erreichen.

Obwohl der neue ESA-Langzeitplan inzwischen einer Anpassung an das reduzierte Beitragsbudget der ESA-Mitgliedstaaten unterzogen werden musste - was für die meisten Programme eine Streckung der Marschtabelle und als Konsequenz davon eine Zunahme der Gesamtkosten bedeutet - ist der Plan nach wie vor ambitioniert und politisch ein vorzügliches **Beispiel des Willens zur europäischen Integration**.

Bei Einhaltung der in der Raumfahrt unabdingbaren sehr hohen Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit bleibt der neue Langzeitplan ganz **der Verwirklichung der 1987 in Den Haag verabschiedeten Beschlüsse verpflichtet**. Er weist daher die gleichen Komponenten auf wie sein Vorgänger:

3.1. Grundlagentätigkeiten

Das sich auf die Grundlagentätigkeiten beziehende *Allgemeine Budget* soll bis 1995 gemäss der Budgetresolution des ESA-Rates von 1990 auf 162 Mio. RE steigen und anschliessend bis zum Jahre 2005 auf diesem Niveau real stabilisiert werden.

¹⁾ Kostenangaben in Rechnungseinheiten (RE) von 1990 (1 RE = 1,74 SFr.)

²⁾ ESA/C(91)38

3.2. Wissenschaftsprogramm

Die vom ESA-Rat im Dezember 1990 für das obligatorische Wissenschaftsprogramm beschlossenen Sanierungsmassnahmen erlauben die Verwirklichung des **Kerns des Wissenschaftsplanes HORIZON 2000**, d.h. der vier Hauptmissionen (Cornerstones) sowie der sog. kleinen und mittleren Missionen. Weiter können gewisse unvorhergesehene Aufgaben berücksichtigt werden, die sich u.a. aus Startverzögerungen und Betriebsverlängerungen ergeben haben. Ab 1995 soll das Budget bis zum Jahre 2005 auf dem Niveau von 275 Mio. RE gehalten werden.

3.3. Erdbeobachtung

Seit Den Haag ist im Zusammenhang mit der Erdbeobachtung das Bewusstsein der Notwendigkeit globaler Datenerfassungen über Klima, Treibhauseffekt, Meeresspiegel, Ozonschicht, Entwaldung, Versteppung, alle Arten von Umweltverschmutzung - um nur diese paar Problemfelder herauszugreifen - stark gestiegen. Insbesondere ist aus heutiger Sicht die **Kontinuität der Datenerfassung unerlässlich**. Seit Den Haag wurden drei Wettersatelliten METEOSAT und der globale Erdbeobachtungssatellit ERS-1 gestartet. ERS-2 ist genehmigt und das *Vorbereitungsprogramm Erdbeobachtung* wurde um fünf Jahre verlängert. Zudem ist ein Vorbereitungsprogramm für die erste Polarmission angelaufen. Die ESA schlägt vor, die zukünftigen Bedürfnisse im Sektor Erdbeobachtung auf die im COLUMBUS-Programm entwickelte Polarplattform abzustützen. Weiter ist eine Satelliten-Geodäsieemission, ARISTOTELES, in Vorbereitung.

Als Arbeitshypothese nimmt die Arbeitsgruppe an, dass der Finanzrahmen des Erdbeobachtungsprogramms längerfristig 300 Mio. RE pro Jahr nicht übersteigen sollte.

3.4. Mikrogravität

Die sogenannte Phase 3 des Mikrogravitätsprogrammes konnte bisher nicht anlaufen, sodass die Tätigkeit in diesem Sektor durch sukzessive Verlängerungen der Phase 2 gewährleistet werden muss. Die Ministerratstagung soll den Startschuss für Phase 3 geben. Als voraussichtlich rechtlich vom COLUMBUS-Programm getrenntes Element soll ein Nutzungsprogramm für SPACELAB und die EURECA-Plattform mit je zwei Flügen die **systematischen Nutzung der COLUMBUS-Elemente ab 1998 vorbereiten** (VORBEREITUNGSFLÜGE COLUMBUS).

Auch hier nimmt die Arbeitsgruppe eine längerfristige Stabilisierung bei ca. 150 Mio. RE pro Jahr an.

3.5. PRODEX

PRODEX ist ein Experiment-Entwicklungsprogramm zur **Unterstützung der Hochschulgruppen und zur Förderung ihrer Zusammenarbeit mit der Industrie**. Zur Zeit nehmen neben der Schweiz Belgien, Irland, Norwegen und Oesterreich an diesem Programm teil.

3.6. Telekommunikation

Die europäische Fernmeldeindustrie durchläuft eine Phase grundlegenden Wandels: Die **Deregulation vergrössert einerseits die Marktchancen** ihrer kommerziellen Fernmeldesatellitensysteme und setzt sie andererseits einem **zunehmenden Konkurrenzdruck** von Seiten der massiv staatlich geförderten Anbieter aus den USA und Japan aus. Unterstützt von den Vorbereitungs-, bzw. Technologieprogrammen PsDE und ASTP sieht die ESA bis 2005 die Entwicklung verschiedener neuer Experimentalsatelliten vor.

3.7. Raumstationen und Plattformen

Die Starts der drei Elemente des COLUMBUS-Programmes sind aus technischen und programmatischen Gründen - vor allem infolge der Verzögerungen und Umstrukturierungen bei der NASA-Raumstation - **auf die folgenden Termine verschoben** worden:

- Polarplattform: Mitte 1998
- APM (Attached Pressurized Module): September 1998
- MTFP (Man Tended Free Flyer): 2001

Sowohl APM als auch MTFP wurden **aus finanziellen und technischen Gründen redimensioniert**. Der Betrieb des MTFP soll durch den Wegfall der Wartungsperioden an der NASA-Raumstation vereinfacht werden. MTFP soll neu durch HERMES gewartet und dann als Ganzes mit einem ARIANE 5 - Flug ersetzt werden.

3.8. Weltraumtransport

Aus technischen und finanziellen Gründen muss der Entwicklungszeitplan für das Raumflugzeug HERMES um drei Jahre gestreckt werden. Die Programmkosten steigen durch die Verschiebung um rund 15%, während eine weitere Steigerung von rund 15% auf zusätzliche technische Arbeiten zurückzuführen ist. In den ersten 4 Jahren ist nur mehr ein Flug pro Jahr geplant, womit vorläufig auf den Zusammenbau des zweiten HERMES-Flugmodells verzichtet werden kann.

Die Entwicklung der neuen **Trägerrakete ARIANE 5 verläuft dagegen nach Plan und technisch problemlos**. Zur Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit (Möglichkeit von Doppelstarts der schwersten Satelliten der Kategorie ATLAS-CENTAUR) und um für operationelle HERMES-Flüge zwei Tonnen mehr Nutzlast starten zu können, soll ab 1995 eine leistungstärkere Version (Mark 2) entwickelt werden. Zudem schlägt die ESA ein begleitendes Technologieprogramm und eine Unterstützungsphase für den Übergang von ARIANE 4 zu ARIANE 5 vor.

3.9. Das Technologieprogramm

Teils als eigenständige Programme ausgebildet, teils als unterstützende Elemente direkt in die einzelnen Entwicklungsprogramme eingegliedert, stellt das umfassende Technologieprogramm der ESA ein wesentliches Instrument zur **Erreichung der europäischen Autonomie in allen Schlüsselbereichen der Raumfahrt** dar.

Das bereits in Den Haag dafür festgelegte Zielbudget von 10% der jährlichen ESA-Gesamtausgaben konnte noch nicht erreicht werden, bleibt aber auch im neuen Langzeitplan eine raschmöglichst zu erreichende Vorgabe.

Mit der Einführung eines neuen Konzeptes externer Unterstützungseinheiten im Technologiebereich - den sogenannten *Kompetenzzentren* - hat die ESA die Bedeutung des insbesondere auch in den kleinen Mitgliedstaaten existierenden Know-hows erkannt. Durch die Schaffung solcher Kompetenzzentren soll jetzt die Erschliessung dieser spezifischen Fähigkeiten zugunsten der ESA-Programme verbessert werden.

Im Folgenden wird eine synoptische Übersicht über den derzeitigen Stand der Programme und ihrer einzelne Elemente gegeben.

WISSENSCHAFT

Programminhalt:

- Durchführung eines hochwertigen Wissenschaftsprogramms als Basis der europäischen Weltraumforschung und Technologie:
 - * Satelliten in Betrieb: HIPPARCOS, SPACE TELESCOPE und ULYSSES
 - * Solar Terrestrial Science Programme: SOHO und CLUSTER
 - * Infrarotobservatorium ISO
 - * Röntgenobservatorium XMM
 - * Asteroiden- oder Kometenmission (HUYGENS, GEM)
 - * mittlere und kleine Missionen nach Bedarf

Zeitplan:

- Start der grossen Missionen zwischen 1995 und 2006
- Start der mittleren und kleinen Missionen gestaffelt, entsprechend der finanziellen Situation

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990) 3810 MRE (6'630 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

HIPPARCOS	Ortsbestimmung von über 100'000 Sternen. Im August 1989 gestartet.
SPACE-TEL	Gemeinschaftsprojekt ESA/NASA. Im April 1990 gestartet.
ULYSSES	Sonnenpol-Mission. Im Oktober 1990 gestartet.
ISO	Untersuchung der unsichtbaren Infrarotstrahlung kosmischer Objekte. Startdatum 1993 mit ARIANE 4.
SOHO	Sonnenobservatorium. Ende der Phase B 1991. Start 1995 mit Shuttle.
CLUSTER	Magnetfeld und Plasmaschichten der Erde. Ende der Phase B in 1991. Startdatum 1995 mit dem zweiten Qualifikationsflug der ARIANE 5.
HUYGENS	Erforschung der Atmosphäre und Oberfläche des Jupiter-Mondes Titan. Beginn Phase C/D 1992. Startdatum 1995.
XMM	Experimente wurden im Juli 1989 ausgewählt. Die Entwicklung des Röntgenteleskopes hat begonnen. Beginn der Phase B in 1993. Startdatum 1998 mit ARIANE 5.
GEM	Erweiterte GIOTTO-Mission. Vorbeiflug am Kometen Grigg-Skjellerup in 1992.
Studien	Rückflug von Kometenkernmaterial (ROSETTA), Spektroskopie im Submillimeterbereich und fernem Infrarot (FIRST) Probing Rotation and Interiors of Stars: Microvariability and Activity (PRISMA) Internationales Netz von 20 wiss. Stationen auf der Mars-Oberfläche Satellite Test of the Equivalence Principle (STEP) International Gamma Ray Astrophysics Laboratory (INTEGRAL).

Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie aufgrund des PRODEX-Programms.

Beteiligungen gemäss Nettovolkseinkommen (1991):

A	2,31 %	F	17,76 %	N	1,59 %
B	3,02 %	GB	14,57 %	NL	4,58 %
D	23,42 %	I	16,36 %	S	3,35 %
DK	1,94 %	IRL	0,56 %	CH	4,08 %
E	6,46 %				

ERDBEOBACHTUNG

Programminhalt:

- Durchführung von wissenschaftlichen und voroperationellen Erdbeobachtungsprogrammen:
 - * Fernerkundungssatelliten ERS-1 und ERS-2
 - * POEM-Missionen M1 / M2 / N1: Fernerkundung aus dem Polarorbit
 - * ARISTOTELES: Physik der festen Erde
 - * EOPP, POEM-PP: Vorbereitungsprogramme (inkl. METEOSAT)
 - * EARTHNET: Infrastruktur zur Datenvermittlung und -archivierung

Zeitplan:

- ERS-2 Start 1994
- EOPP bis 1995 verlängert
- POLARPLATTFORM M1: Start 1998

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)

4030 MRE

(7'020 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

ERS Wetterunabhängige Beobachtung der Meereswellen und des Windfeldes der Ozeane, der küstennahen Zonen, der Polareisregionen und der festen Landoberfläche mit Hilfe von Mikrowellensensoren. Globale Erfassung der Ozonschicht (ERS-2).

METEOSAT Die 2 ersten operationellen Satelliten (MOP-1 und MOP-2) sind im Betrieb. Start MOP-3 1993. Zweite Generation METEOSAT ab 1998.

POEM-Missionen: M1 und M2 Missionen für operationelle Meteorologie in Zusammenarbeit mit EUMETSAT, Ozon-, CO₂-, Schnee-, Eis- und Wetterüberwachung.

N1 Mission, für neue Instrumente im Bereich der Atmosphärenforschung und einen weiterentwickelten Radar mit synthetischer Apertur.

ARISTOTELES Projekt für präzise Gravitations- und Magnetfeldmessungen in Zusammenarbeit mit der NASA.

EARTHNET Fortführung der bisherigen Aktivitäten und Ausweitung auf neue Satelliten (auch ausserhalb ESA); Verbesserung der Datenverteilung.

Schweizerische Industriebeteiligung bei Entwicklung und Bau von Satellitenstrukturen und Datenempfangsstationen.

Beteiligungen (EOPP/ERS-1 Phasen C & D):

A	0/0,7 %	E	4,0/2,6 %	N	1,9/1,3 %
B	3,6/3,0 %	F	18,2/22,1 %	NL	4,8/4,1 %
CND	6,0/6,3 %	GB	15,2/14,2 %	S	3,8/3,4 %
D	20,0/27,3 %	I	11,0/11,6 %	SF	1,6/0 %
DK	1,8/1,6 %	IRL	1,4/0 %	CH	3,9/1,7 %

MIKROGRAVITÄT

Programminhalt:

- Durchführung eines Grundlagenforschungsprogrammes in Bio- und Materialwissenschaften unter Mikrogravitätsbedingungen mit Blick auf eventuelle, spätere Anwendungen

- Mittel:
- * Wiederflug von SPACELAB- und EURECA-Instrumenten
 - * Entwicklung von Experimentausrüstungen für Mehrfachbenützung im Rahmen von COLUMBUS
 - * Höhenforschungsraketen, Falltürme, Parabelflüge

Zeitplan:

- Gegenwärtig läuft die zweite Verlängerung der Phase 2
- Beginn der Phase 3 (Pre-COLUMBUS) 1993
- COLUMBUS Precursor Flights
- EURECA 2 & SPACELAB E1 1995
- EURECA 3 & SPACELAB E2 1997
- Beginn der Phase 4 1996

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)	1994 MRE	(3'470 Mio. Fr.)
- Microgravity Phase 3 & 4 (1992-2000)	1241 MRE	(2'159 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

Wegen Unterbruch der SHUTTLE-Flüge verzögert.

Verlangsamte Hardware-Entwicklungen (*Large Protein Crystallisation Facility, Vapour Growth Facility, Combustion Facilities*). Identifikation neuer Möglichkeiten zur effizienten Vorbereitung der COLUMBUS-Nutzung in Zwischenphase 2 (Falltürme, Parabelflüge, Ballonflüge).

Verstärkung der Aktivitäten auf dem Gebiet der SHUTTLE-unabhängigen Entwicklungen (Experimentenbau für Flüge auf BIODOSMOS, MIR, Chinesischen Plattformen etc.)

Schweizerische Industriebeteiligungen bei Bau und Weiterentwicklung der Mikro-Beschleunigungsmesser und bei der Entwicklung der *Solution Growth Facility* und des *Anthro/Bioracks. Low temperature vapour growth facility* für EURECA, *High temperature material processing laboratory* und *Bioreactor* für SPACELAB.

Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie aufgrund des PRODEX-Programms.

Beteiligungen (Phase 2):

B	4,7 %	F	15,7 %	NL	4,0 %
D	31,4 %	GB	1,3 %	S	4,5 %
DK	2,0 %	I	17,0 %	CH	3,9 %
E	2,0 %	N	0,8 %		

PRODEX

Programminhalt:

- Instrumenten- und Experimententwicklungsprogramm zur Unterstützung der Hochschulgruppen und zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie. Dadurch werden die Beiträge der Mitgliedstaaten besser valorisiert.

Gegenwärtige schweizerische Beteiligungen:

DCCC	Dynamic Cell Culture Chamber (ETHZ)
CELIAS	Charge Element and Isotope Analysis System für das SOHO Experiment (Universität Bern).
UVCS	Ultraviolet Coronagraph Spectrometer (ETHZ)
VIRGO	Variability of Solar Irradiance and Global Oscillations (PMO Davos).
DCMP	Diffusion Coefficient (in the vapour phase and under microgravity conditions) Measurement Facility (ETHZ)
RGS	Spectroscopic Investigations with a Reflection Grating Spectrometer (Psi).
BIOREACTOR	(ETHZ)

Budget 1991 (CH = 5 Mio. Fr.):

B	1,4 MRE	IRL	0,1 MRE	N	0,3 MRE
A	0,6 MRE			CH	2,9 MRE

TELEKOMMUNIKATION

Programminhalt:

- Entwicklung eines Datenübertragungs-Satellitensystems für Echtzeitverbindungen zu Raumstationen und Plattformen
- Entwicklung von Prototyp Minisatelliten
- Forschung mit Kommunikationssatelliten in hochexzentrischer Umlaufbahn

Zeitplan:

- | | |
|--|----------------|
| - Start ARTEMIS auf dem ersten Ariane 5 Flug | 1995 |
| - Start MINISAT | 1996 |
| - Start DRS F1 | 1998 |
| - Start ARCHIMEDES | 1997 oder 1998 |
| - Start DRS F2 | 1999 |
| - Start AOTS | 2005 |

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)	4318 MRE	(7'510 Mio. Fr.)
- ARTEMIS (1990-1998):	580 MRE 88	(1'010 Mio. Fr.)
- DRS Phase 1 (1990-1992):	45 MRE 88	(78 Mio. Fr.)
- DRS Phase 2 (1992-1997):	800 MRE 88	(1'270 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

ARTEMIS	Technologie-Satellit zur Erprobung neuer fortschrittlicher Technologien für künftige Generationen von Kommunikationssystemen in den Bereichen optische Satellitenverbindungen, S-Band Relaisdienst und L-Band Mobildienste.
MINISAT	Prototypprogramm für den wachsenden Markt kostengünstiger und flexibler Kleinsatellitensysteme in niedriger exzentrischer oder geostationärer Umlaufbahn.
DRS	Weltraum- und Bodensegment für das Datenrelais-Satellitensystem zur Unterstützung der künftigen orbitalen Infrastruktur der ESA und von Forschungs- und Erdbeobachtungssatelliten.
ARCHIMEDES	Satellit auf hochexzentrischer Umlaufbahn mit langer Verweilzeit über Europa (analog zum sowjetischen Molnya System) für Mobildienste und Rundfunk.
AOTS	Demonstrationssatellit für neue Fernmeldetechnologien nach der Jahrtausendwende.

Beteiligungen (ARTEMIS/DRS):

A	1,5/ 1,5 %	F	19,0/ 1,0 %	NL	2,3/ 2,3 %
B	4,0/ 4,0 %	GB	6,7/ 1,0 %	S	2,5/ 1,8 %
E	7,5/ 4,0 %	I	45,0/ 45,0 %	SF	0/ 0,5 %
D	7,0/ 0 %	N	0,8/ 0 %	CH	2,0/ 2,0 %

COLUMBUS

Programminhalt:

- Realisierung von drei Elementen eines permanenten Raumstationssystems:
 - * Angedocktes COLUMBUS Labormodul (APM)
 - * Freifliegendes COLUMBUS Labormodul (MTFF)
 - * Polare COLUMBUS Plattform (PPF)

Zeitplan:

- | | |
|----------------------------|------|
| - Beginn Entwicklungsphase | 1988 |
| - Start PPF (ARIANE 5) | 1998 |
| - Start APM | 1998 |
| - Start MTFF (ARIANE 5) | 2001 |

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)	8020 MRE	(13'950 Mio. Fr.)
- Hauptentwicklungsphase (Phase 2)	4140 MRE	(6'750 Mio. Fr.)
- Benutzerprogramm (ab 1994):	3880 MRE	(7'200 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

APM Primär für Material- und Biowissenschaftsexperimente. Ein an die amerikanische Raumstation FREEDOM angedocktes bemanntes Labormodul (Länge: 4 SPACELAB), das den Nutzern 10 Tonnen Nutzlast und 15 kW Energie anbietet.

MTFF Primär für langdauernde Experimente unter hochqualitativer Schwerelosigkeit. Ein in bestimmten Intervallen von Menschen betreutes freifliegendes Labor, das aus einem Versorgungsmodul und einem unter Druck stehenden Labor besteht. Es stehen zur Verfügung ein Minimum von 4 kW Energie, Datenstromkapazität bis 100 Megabytes pro Sekunde und eine Nutzlastkapazität von ca. 5 Tonnen. In festgelegten Abständen, aber mindestens einmal pro Jahr, wird es durch HERMES versorgt.

PPF Primär für Erdbeobachtung (Fernerkundung und Meteorologie). Die ESA- (Morgen-)Plattform umfasst bis zu 2'400 kg Nutzlast und wird mit der NASA- (Nachmittag-)Plattform koordiniert sein. Die Instrumentierung wird sich unter international (USA, Japan, Kanada und Europa) zusammensetzen.

BETEILIGUNGEN:

B	5,0 %	F	13,8 %	NL	1,3 %
D	38,0 %	GB	5,5 %	S	1,0 %
DK	1,0 %	I	25,0 %		
E	6,0 %	N	0,4 %	CH	0 %

ARIANE 5

Programminhalt:

- Entwicklung einer neuen Generation europäischer Trägerraketen mit zentralem Kryogentriebwerk und zwei seitlichen Feststoffzusatzraketen (Booster). Folgende Nutzlasten sollten mit der zukünftigen ARIANE 5 ins All transportiert werden:
 - * Anwendungssatelliten für geostationäre Übergangsumlaufbahnen (7 t Nutzlast), deren typische Startkonfigurationen in der Zwei- bzw. Dreifachbestückung der Trägerrakete bestehen,
 - * Forschungssatelliten, auf verschiedenen Umlaufbahnen,
 - * Grosse Plattformen für Beobachtungen und automatische Experimente, das freifliegende COLUMBUS-Labor und das bemannte Raumfahrzeug HERMES in erdnahen Umlaufbahnen (21 t Nutzlast).

Zeitplan:

- | | |
|-------------------------------------|------|
| - Beginn der Entwicklungsphase: | 1988 |
| - Erstflug: | 1995 |
| - Kommerzielle Einsatzbereitschaft: | 1996 |

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)	2710 MRE	(4'720 Mio. Fr.)
- Ende der Entwicklungsphase (1992-1996):	2380 MRE	(4'150 Mio. Fr.)
- Transitionsphase (1996-2000)	330 MRE	(570 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

Das Programm läuft fast plangemäss mit einer kleinen Verzögerung von ca. 3 Monate ab. Die Tiefbauphase der Bodeneinrichtungen in Kourou wo man Juni 1990 bis 1'700 Arbeiter zählte, ist jetzt beendet. Kostenüberschreitungen sowie eine künstliche Reduzierung des 1990-Haushaltes werden das Programm bis 1995 finanziell belasten. Die Weiterentwicklung des VULCAIN-Motors (Mark 2) ist im gegenwärtigen Entwicklungsprogramm nicht inbegriffen.

Flüssigkeits-Hauptstufe	Erster erfolgreicher Gesamttest des VULCAIN-Motors und seiner Wasserstoff- und Sauerstoff-Turbopumpen hat 1991 stattgefunden.
Feststoff-Booster	Die ersten Booster-Feststoffsegmente sind im Juni 1991 in der Pulverfabrik UPG hergestellt worden. Erste Erprobung eines vollständigen Boosters auf seinem Vertikalversuchstand auf März 1992 geplant.
Oberstufe	Der Rauminhalt des Treibstoffbehälters wurde von 7,2 Tonnen auf 9,7 Tonnen erhöht.
Schweizerische Industriebeteiligungen:	
	Nutzlastverkleidungen, Tiefbau in Kourou, Tiefsttemperaturventile, Erprobung von Wasserstoffturbinenpumpen, Druckmesswertgeber für den VULCAIN-Motor, Werkstoff-Prüfanlagen.

Beteiligungen :

A	0,4 %	E	3,0 %	N	0,4 %
B	6,0 %	F	44,7 %	NL	2,3 %
D	22,0 %	I	15,0 %	S	2,0 %
DK	0,5 %	IRL	0,2 %	CH	2,0 %

HERMES

Programminhalt:

- Erarbeitung und Realisierung der Technologie, die für den Transport von Menschen in die und aus der Umlaufbahn notwendig ist.
- Entwicklung eines Raumflugzeuges für
 - * Transport von Besatzung und Material in den Weltraum und zurück zur Erde,
 - * Versorgung und Wartung von Raumstationen MTF (Hauptaufgabe), FREEDOM und MIR
 - * Versorgung und Wartung von Satelliten
 - * Autonome Missionen

Zeitplan:

- | | |
|------------------------------------|------|
| - Beginn Entwicklungsphase: | 1988 |
| - Erster automatischer Flug (H01): | 2000 |
| - Erster Flug mit Besatzung (H02): | 2092 |

Kostenrahmen 1992-2005 (Preise 1990)	8268 MRE	(14'390 Mio. Fr.)
- Hauptentwicklungsphase (Phase 2)	6229 MRE	(10'840 Mio. Fr.)
- Erste Operationsphase (ab 1997):	2039 MRE	(3'550 Mio. Fr.)

Gegenwärtiger Programmstand:

Konzept HERMES besteht aus einem Raumfahrzeug (Hyperschallgleiter) und einem Versorgungsmodul. Das Raumfahrzeug ist für eine dreiköpfige Besatzung und eine Nutzlast von 3 Tonnen (1 Tonne mit der gegenwärtigen ARIANE 5) beim Start und 1,5 Tonnen bei der Rückkehr zur Erde ausgelegt.

Flüge Der erste Raumflug (H01) wird ohne Besatzung im Jahr 2000 folgen; darauf folgt der Flug H02 mit Besatzung. Weitere im Entwicklungsprogramm nicht inbegriffene Flüge werden durchgeführt zur Beherrschung der Rendez-Vous-Technik (H03) und Versorgungsaufgaben (H04).

Bedeutendste schweizerische Beteiligungen:

Aussenstruktur des konischen Versorgungsmoduls und dessen ausklappbaren Kühlflächen sowie der Seitenkontroller (*Mini-manche*) werden von Schweizer Firmen entwickelt.

Die Form des Raumflugzeuges - ein Deltaflieger mit integrierten Seitenleitwerken - gewährleistet die aerodynamische Flugkontrolle in allen Bereichen des Wiedereintritts in die Erdatmosphäre, vom Hyperschallflug in 80 km Höhe bei Mach 25 bis zum Unterschallflug während der Anflugphase und der Landung mit einer Endgeschwindigkeit von ca. 320 km/h. Um die Folgen dieser aerothermischen Belastungen zu meistern ist ein weitreichendes Technologieprogramm für experimentelle und rechnerische Aerothermodynamik angelegt worden. Im Bereich Überschall entwickelt und überprüft die EPFL Rechnercodes, die den Einsatz von Gross-Rechnern verlangen.

Beteiligungen :

A	0,5 %	E	4,5 %	NL	2,2 %
B	5,8 %	F	43,5 %	S	1,3 %
D	27,0 %	I	12,1 %	CH	2,0 %
DK	0,5 %	N	0,2 %	CDN	0,4 %

Technologische Unterstützung und Demonstration

Programminhalt:

- Das obligatorische technologische Forschungsprogramm (TRP), das alle künftige ESA-Programme durch Machbarkeitsstudien und Vorentwicklungen (A Phasen) unterstützt, wird durch technologische Vorentwicklungen (B Phasen) sowie in-orbit Demonstrationen und Leistungsprüfungen neuerer nicht nur auf Erde prüfbarer Technologien ergänzt.
- Durchführung folgender Programme:
 - * Advanced Systems and Technology Programme (ASTP) für technologische Vorentwicklungen im Telekommunikationsbereich,
 - * General Support and Technology Programme (GSTP) als Ergänzung des TRP und ASTP ausserhalb Telekommunikationsbereich.
 - * In-orbit Technology Demonstration Programme (TDP).

Zeitplan:

- | | |
|-----------------------|------|
| - Beginn TDP Phase 2 | 1992 |
| - Beginn ASTP Phase 4 | 1991 |
| - Beginn GSTP | 1992 |

Geplanter schweizerischer jährlicher Beitrag (Preise 1990)

- | | |
|-------------------|--------------|
| - TDP Phase 2: | 1,5 Mio. Fr. |
| - ASTP Phase 4: | 3 Mio. Fr. |
| - GSTP (ab 1992): | 2 Mio. Fr. |

Bedeutendste Schweizerische Beteiligungen:

Industrie	Aufblasbare Strukturen : Large space rigidized reflector, Inflatable Boom Experiment.
CSEM mit Industrie	Festkörper-Mikrobeschleunigungsmesser der im Mai 1991 anlässlich eines SHUTTLE-Fluges erprobt wurde.
Paul Scherrer Institut mit Industrie	Hochenergie-Protonensimulator und Strahlungsfeldmesser.
Observatorium Neuenburg	Fortgeschrittener Wasserstoff-Maser, Rubidium-Oszillator und Cäsium-Zeitstandard.
ETHZ	<i>Wavefront reversing mirrors.</i>

Budget 1991 (TDP-1/ASTP-3):

A	/1,0 MRE	F	/4,0 MRE	N	0,5/0,5 MRE
B	0,2/2,5 MRE	GB	/4,2 MRE	NL	/0,3 MRE
D	/5,4 MRE	I	2,0/8,7 MRE	S	/1,9 MRE
DK	/0,6 MRE	IRL	/0,2 MRE	CH	0,9/2,0 MRE
E	0,7/2,6 MRE	(1 MRE = 1,74 Mio. Fr.)		SF	/0,2 MRE

4. Die Beurteilung der Programme aus schweizerischer Sicht

Der dem Ministerrat zur Diskussion und Verabschiedung vorgelegte ESA-Langzeitplan erfordert für beide **Infrastrukturprogramme** HERMES und COLUMBUS heute den Entscheid zur Überführung der Programme von der jetzt abgeschlossenen Vorentwicklungsphase (Phase 1) in die Hauptentwicklungsphase (Phase 2), nach Massgabe der von den Mitgliedstaaten vorgegebenen Beitragsbudgets.

Bei den **Nutzerprogrammen** stehen die zur Realisierung der vorgestellten Programmelemente (s. Kapitel 3) erforderlichen Finanzrahmen zur Debatte. Eine zeitliche Streckung oder Reduktion dieser Finanzrahmen wäre daher gleichbedeutend mit programmatischen Umstrukturierungen oder Elimination gewisser Elemente.

Einen besonderen Akzent in den an dieser Ministerratstagung zu verabschiedenden Resolutionen setzt das **Erdbeobachtungsprogramm**, mit welchem Europa seine raumfahrttechnischen Kompetenzen in die jetzt weltweit anlaufenden Anstrengungen für ein globales Umweltmanagement einbringen will.

In Erfüllung ihres Auftrages beurteilt die Arbeitsgruppe im folgenden zuhanden der Kommission den gegenwärtigen Stand der ESA-Programme aufgrund der bereits 1987 angewandten Kriterien (s. Beilage 1).

4.1. Das Wissenschaftsprogramm

Das **Wissenschaftsprogramm** der ESA ist als Teil der Grundlagenforschung im Welt-**raum äusserst erfolgreich**. Die Missionen im Rahmen des **Langzeitplanes HORIZON 2000** leisten wichtige Beiträge im weltweiten Bemühen, die Gesetzmässigkeiten unseres Sonnensystems und des Universum weiter zu ergründen. In einigen Gebieten wie in der Kometenforschung (GIOTTO) und Astrometrie (HIPPARCOS) hat Europa gar die Führung übernommen, in anderen sind die ESA-Projekte mindestens denjenigen der grossen Weltraumagenturen NASA und INTERCOSMOS ebenbürtig (Infrarot- und Röntgenastronomie, Plasmaphysik im System Sonne-Erde). Dank des breiten Interesses der Schweizer Forscher - aktive Gruppen sind in Basel, Bern, Davos, Genf, Lausanne, Villigen und Zürich auf den Gebieten Sonne, Planetensystem, Astronomie und Astrophysik tätig - **kann weiterhin mit einer starken Beteiligung im ESA-Wissenschaftsprogramm gerechnet werden**. Der *Schweizerische Nationalfonds* trägt bei der finanziellen Förderung dieser Forschung wesentlich bei und muss inskünftig vermehrt in die Lage versetzt werden, international kompetitive Projekte zu fördern.

Das Wissenschaftsprogramm, das **infolge seines obligatorischen Charakters nationalen und zentrifugalen Tendenzen in der ESA entgegenwirkt**, ist für die Schweiz weiterhin von zentraler Bedeutung. Dem an der Ministerratstagung in Rom definierten Minimalprogramm muss durch Beitragserhöhungen bis 1995 und interne Massnahmen der notwendige solide Finanzrahmen gewährt werden. Das Programm verdient weiterhin die volle Unterstützung der Schweiz, da es anerkanntermassen die **technologisch grösste Bandbreite** aufweist; seine Auswahl kann wegen seines obligatorischen Charakters und der strikten Beitragsregelung nach Bruttosozialprodukt aufgrund rein wissenschaftlicher Kriterien erfolgen, ohne Rücksicht auf politische Überlegungen. Durch die Stärkung des obligatorischen Wissenschaftsprogrammes wird gleichzeitig ein Beitrag zur Einigung und Stärkung Europas geleistet.

Schweizer Firmen sind seit ESRO-1 (1964) u.a. am Bau von Strukturen für die Satelliten des Wissenschaftsprogrammes (16 von 22) beteiligt, und seit 1974 am Bau von wissenschaftlichen Instrumenten. Die technologischen Herausforderungen haben dazu geführt, dass die Schweizer Firmen immer wieder wichtige Beiträge zu neuartigen Lösungen haben leisten können.

Die Koordination in wissenschaftlichen Belangen zwischen den verschiedenen Instituten und die Verbindungen der Institute zur Verwaltung und zur ESA werden von der *Kommission für Weltraumforschung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften* wahrgenommen.

4.2. Das Erdbeobachtungsprogramm

Erdbeobachtung aus dem Weltraum hat in den letzten Jahren bei der Überwachung der Umweltqualität und der natürlichen Ressourcen enorm an Bedeutung gewonnen, sei es im landesweiten, kontinentalen oder globalen Rahmen. Es ist der einzige gangbare Weg zur rationellen Erlangung der notwendigen Ausgangsdaten und zu einem **integralen Verständnis des Systems Erde** in seinen Vernetzungen und Interaktionen (physikalische, chemische, biologische und anthropogene Wechselwirkungen zwischen Festland, Atmosphäre und Ozeanen). Derartig zuverlässige, umfassende und laufend nachführbare Unterlagen in Kombination mit Felderhebungen, mathematischen Modellen und computergestützten Entscheidungssystemen sind unabdingbare Voraussetzungen für politische Entscheidungen und Massnahmen.

Grundlagenforschung und praxisbezogene Anwendung der Fernerkundung haben sich an allen Schweizer Hochschulen und an mehreren Forschungsanstalten des Bundes etabliert. Im Bereich der **experimentellen Forschung** werden u.a. die Software-Pakete zur geometrischen Korrektur der Aufnahmen von ERS-1 oder die Methodik der Waldkartierung entwickelt. **Anwendungsorientierte Aktivitäten** beinhalten den Einsatz der

Fernerkundung bei landesweiten Inventuren (Arealstatistik, Landesforstinventar, Sanasilva-Projekt, etc.), die tägliche Erhebung der Mächtigkeit der Schneedecke (Schneelastkarte) und die Erstellung von Schneeschmelz-Abflussprognosen. Ebenso werden Satellitenbilder bei mehreren Entwicklungshilfeprojekten sowohl im ländlichen (Land- und Forstwirtschaft, Hydrologie) als auch im urbanen (Stadtplanung) Bereich eingesetzt.

Vorreiter der **operationellen Erdbeobachtung** ist die Meteorologie, insbesondere die Wettervorhersage, welche die Satellitendaten kontinuierlich und in Echtzeit aufarbeitet. Die EUMETSAT als spezialisierte Betriebsorganisation der europäischen Wetterdienste wird bis Ende des Jahrzehnts in der geostationären Umlaufbahn die erste Generation von METEOSAT weiterbetreiben und gleichzeitig eine zweite Generation für die Fortführung des Programms über das Jahr 2000 hinaus entwickeln. Etwa im gleichen Zeitrahmen will EUMETSAT von den USA einen Teil der Wetterbeobachtungen in der polaren, sonnensynchronen Umlaufbahn übernehmen. Diese Neuentwicklungen, die dringend sind, wenn man in einigen Jahren nicht grosse Beobachtungslücken über Wetter- und Klimaablauf in Kauf nehmen will, sollten sinnvollerweise in enger Zusammenarbeit mit der ESA vorangetrieben werden. Dazu sind in den nächsten Jahren grosse finanzielle und organisatorische Aufwendungen notwendig, die zwischen ESA und EUMETSAT sorgfältig abgestimmt werden müssen.

Für die Zukunft beginnt sich abzuzeichnen, dass sich der heute immer noch beschränkte operationelle Bereich der Erdbeobachtung relativ rasch auf die kontinuierliche regionale und globale Überwachung von nicht direkt meteorologisch und klimatologisch relevanten Prozessen von Atmosphäre, Ozean, Schnee/Eis und Vegetation/Landnutzung/Boden erweitern wird. Die Erfassung dieser aktuellen, dynamischen Prozesse erfordert **Kontinuität der Messungen** und damit äusserst leistungsfähige Datenaufnahme-, -übertragungs- und -verarbeitungssysteme. **Dem Ausbau der dazu notwendigen Infrastrukturen und operationellen Verfahren** für das ESA-Erdbeobachtungsprogramm und für die Anwendung der Resultate für Zwecke der Umweltüberwachung in der Schweiz ist **grösste Aufmerksamkeit zu schenken**.

Für die Schweizer Industrie gab es bisher Beteiligungen am Bau der Satelliten METEOSAT-1 und ERS sowie durch den Auftrag zur Entwicklung von transportablen METEOSAT-Empfangsstationen. Die sehr breit anlaufende Entwicklung von Sensoren zur Erdbeobachtung in verschiedenen Wellenlängen bringt interessante Mitwirkungsmöglichkeiten auch für Firmen, die bisher nicht für die Raumfahrt gearbeitet haben.

Die neugegründete *Kommission für Fernerkundung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften* wird zukünftig für die gesamtschweizerische Koordination in wissenschaftlichen Fragen zuständig sein; auf Bundesebene sorgt die *Koordinationsgruppe für Fernerkundung* für die interdepartementale Zusammenarbeit, und für die meteorologischen Belange ist die *Schweizerische Meteorologische Anstalt* zuständig.

4.3. Das Mikrogravitätsprogramm

In den letzten Jahren hat auf dem Gebiete der Mikrogravität eine Reihe positiver Entwicklungen stattgefunden. In früheren Jahren hochgesteckte Erwartungen schneller Anwendungen der Mikrogravität sind auf den Boden wissenschaftlicher Realität zurückgeführt worden. Man sieht einer **langsameren, aber wissenschaftlich fundierten Entwicklung dieses Gebietes** entgegen und betrachtet die Mikrogravität als neuen, interessanten Parameter in der Physik und Biologie, neben den sonst üblichen Parametern wie z.B. Druck oder magnetisches Feld. Dementsprechend erwartet man neue wissenschaftliche Erkenntnisse primär in der Grundlagenforschung.

Interessante Anwendungen mit kommerziellem Potential sind durchaus möglich, aber zu einem späteren Zeitpunkt. So ist z.B. experimentell nachgewiesen worden, dass die Abwesenheit von Konvektion die Perfektion des Kristallwachstums vieler elektronischer Materialien oder von Proteinen erheblich erhöhen kann. Experimente mit Zellkulturen, von Bakterien bis zu menschlichen Zellen, haben gezeigt, dass die Mikrogravität eine erhebliche Wirkung auf biologische Prozesse ausübt.

An der ETHZ hat sich in den letzten Jahren ein international ausgewiesenes Potential der Mikrogravitätsforschung sowohl in der Biologie (*Internationales Mikrogravitäts-Labor* auf SPACELAB) als auch in der Festkörperphysik (Entwicklung der *Diffusion Coefficient Measurement Facility* für SPACELAB) aufgebaut. Während in anderen Ländern (z.B. Deutschland) der nationale Charakter dieser Forschungsrichtung betont wird, sind die **Schweizer Gruppen auf internationale Kollaborationen und insbesondere auf das ESA-Programm angewiesen**. Daher muss die Schweiz ihre Beteiligung am ESA-Mikrogravitätsprogramm im bisherigen Rahmen aufrechterhalten.

Mikrogravitätsexperimente, insbesondere auf automatischen Stationen, stellen hohe Anforderungen, die interessante Anwendungen in der Robotik versprechen und das Potential für weitere technologische Spin-offs besitzen. Auch in der Mikrogravitätsforschung haben Schweizer Firmen beim Bau von Bioreaktoren und von Geräten für Kristallzüchtung interessante Entwicklungen beigetragen.

Die Gesamtschweizerische Koordination der Mikrogravitationsforschung erfolgt durch die *Kommission für Weltraumforschung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften*.

4.4. PRODEX

Abgesehen von Observatoriumssatelliten, die im wesentlichen ein einziges, zentrales Instrument umfassen, und von Mehrfachnutzengeräten (Mikrogravitationsprogramm), finanziert die ESA keine nationalen Experimente für die im Rahmen der wissenschaftlich orientierten Programme entwickelten Satelliten. Mitgliedstaaten ohne eigene Raumfahrtorganisation, bzw. eigenem Raumfahrtprogramm, sind daher mit der Schwierigkeit konfrontiert, dass sie industrielle und wissenschaftliche Arbeiten zur Entwicklung von Experimenten für ESA-Missionen aus der allgemeinen Forschungsförderung finanzieren müssen. Das PRODEX-Programm soll diese, angesichts der finanziellen Dimensionen von Weltraumexperimenten oft **ungenügenden Mittel** ergänzen und zudem die **Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie stimulieren**.

Gegenwärtig stehen im Rahmen des PRODEX-Programms in der Schweiz drei Experimente für das Sonnen- und Heliosphärenobservatorium SOHO, eines für die XMM-Röntgenspektrographiemission und drei für das Mikrogravitationsprogramm in Entwicklung. Daran sind vier Institute und sieben Industriefirmen beteiligt.

Die Tatsache, dass die ESA zahlreiche schweizerische Experimentieranschläge im Rahmen von europaweiten, kompetitiven wissenschaftlichen Ausschreibungen ausgewählt hat, unterstreicht einesteils den Erfolg des PRODEX-Konzepts und führt andernteils in eine Situation, in der die zur Verfügung stehenden Mittel gegenüber dem wissenschaftlichen Potential unserer Institute bereits heute ungenügend sind. Es ist darum äusserst wichtig, nicht nur die Weiterführung der PRODEX-Finanzierung durch unser Land sicherzustellen, sondern **den bisherigen Erfolg auch mit einer gewissen Aufstockung zu honorieren** und die gemäss den spezifischen Durchführungsvorschriften des Programms bisher nicht kompensierte Teuerung während der letzten fünf Jahre auszugleichen.

Die Arbeitsgruppe unterstreicht zum Schluss noch einmal, dass das Programm nicht nur die Valorisierung unserer Beteiligung an wissenschaftlichen ESA-Programmen auf nationaler Ebene entscheidend verbessert, sondern auch den Dialog Hochschule/Industrie nachhaltig fördert. **Zu den positiven Auswirkungen gehören bereits heute ein grösseres Kostenbewusstsein auf seiten der wissenschaftlichen Institute und eine Stimulierung des Innovationswillens auf seiten der Industrie** angesichts der technologischen Anforderungen wissenschaftlicher Weltraumexperimente.

4.5. Telekommunikation

Die Fernmeldesatelliten sind heute zu einem unverzichtbaren Teil der interkontinentalen Netze geworden. Ihre **Einsatzflexibilität und ihre Fähigkeit zur Erschliessung abgelegener Regionen** sind von allen Netzbetreibern anerkannt. Eine rasch wachsende Rolle spielen die Satelliten für Mobilverbindungen mit Fahrzeugen und Schiffen.

Die schweizerische PTT legt grossen Wert auf eine **unabhängige europäische Fernmeldeinfrastruktur**. Dieses Ziel kann nur dank einer leistungsfähigen und gut strukturierten Industrie erreicht werden; dies in einem mehr und mehr der marktwirtschaftlichen Konkurrenz ausgesetzten Sektor. Die durch die Kommission der Europäischen Gemeinschaften vorgeschlagenen Deregulierungsmassnahmen im Fernmeldesektor werden die Nachfrage nach Satellitenkapazität steigern. Die Stärkung der Konkurrenzfähigkeit der europäischen Industrie gehört zu den Zielen der ESA. Die Entwicklung gegenüber Bodensystemen konkurrenzfähiger Satellitensysteme ist eines der wichtigen Mittel auf diesem Weg.

Die neuen Fernmeldetechniken müssen allerdings nicht nur konzipiert und entwickelt sondern auch konkret in der Erdumlaufbahn erprobt werden, bevor sie in operationellen Systemen eingesetzt werden können. Die beiden **Technologieprogramme ASTP** für die Entwicklung neuer Fernmeldetechnologien und **TDP** für die Erprobung neuer Technologien aus allen Programmbereichen in der Umlaufbahn spielen hier eine Schlüsselrolle. Sie erlauben es, auch **Industriefirmen und Laboratorien kleiner Mitgliedstaaten** an der Entwicklung modernster Fernmeldetechnologien teilzuhaben. Beispiele sind die optische Satellitenkommunikation und die Mobilverbindungen.

Die Arbeitsgruppe ist der Überzeugung, dass das ESA-Konzept für den Fernmeldebereich des Langzeitplans die bisherige Politik konsequent fortführt und **den Bedürfnissen der Netzbetreiber um die Jahrhundertwende entspricht**. Im Licht dieser Erwägung unterstützen die PTT-Betriebe nachdrücklich das Programm in seinen Grundzügen. Sie unterstreichen, dass es genügend Flexibilität aufweist, um auch heute noch nicht absehbaren Entwicklungen im Fernmeldebereich Rechnung zu tragen.

4.6. Raumstationen und Plattformen

Da die Schweiz am COLUMBUS-Entwicklungsprogramm nicht beteiligt ist und aus der Sicht der Arbeitsgruppe ein **nachträglicher Einstieg weder finanziell noch programmatisch realistisch** wäre, wird im folgenden an dieser Stelle auf eine Beurteilung verzichtet.

Die Schweiz hat jedoch von Anfang an ihr Interesse an einer späteren wissenschaftlichen Nutzung der beiden COLUMBUS-Laboratorien bekanntgegeben. Als Vorbereitung auf die Nutzung dieser Elemente will die ESA ein **Vorbereitungsprogramm** durchführen, das sowohl Spacelab-Flüge als auch Einsätze der EURECA-Plattform umfasst. Aus der Schweiz sind 9 Projekte auf den Gebieten Mikrogravität, Weltraumforschung, Weltraumtechnologie eingereicht worden, die zur Zeit von der ESA auf ihre wissenschaftliche und technologische Qualität hin geprüft werden.

4.7. Weltraumtransport

Verfolgt man die längerfristigen Weltraumprogramme der USA, der UdSSR und Japans, so wird deutlich, dass neben Raumstationen auch neue Flüge zum Mond und später Flüge zum Planeten Mars ins Auge gefasst werden. Solche Grossprojekte sind derart aufwendig, dass sie sicherlich nur noch in internationaler Zusammenarbeit realisierbar sind. Europa wird bei der Konzeption der Projekte und der Verteilung der Aufgaben wesentlich mitreden können, wenn es die Kompetenzen dazu in den Infrastrukturprogrammen ARIANE 5, HERMES (und COLUMBUS) aufgebaut hat. Aufgrund des 1987 in Den Haag gefällten Entscheides befindet sich das **ARIANE 5-Programm** bereits in der Hauptentwicklungsphase. Diese verläuft ohne Probleme und es stehen für die Weiterführung des Programmes **keine Entscheide** an.

Für **HERMES** ist die in Den Haag beschlossene Vorentwicklungsphase an der bevorstehenden Ministerratstagung in die **Hauptentwicklungsphase** überzuführen. Dabei soll auch das mehrfach überarbeitete technische Konzept des Raumgleiters vorgestellt werden.

In der Auseinandersetzung um die Zuteilung der begrenzten Mittel der ESA wird die Notwendigkeit, Menschen in den Weltraum zu transportieren und dort arbeiten zu lassen, von verschiedenen Seiten immer wieder in Frage gestellt. *Wer nicht fliegt, wird überflügelt*, hat schon W. Mittelholzer, einer der Schweizer Flugpioniere in den 30er Jahren gesagt. Der **sichere Transport von Menschen und Material** zu permanent oder zeitweise bewohnbaren Raumstationen und insbesondere von dort zurück zur Erde (Eintritt in die Erdatmosphäre) ist eine technisch schwierige, in Europa bisher überhaupt nicht wahrgenommene Aufgabe. Sie anzupacken und zu lösen ist der schwierigste Bestandteil des Programmes HERMES. Dabei ist HERMES nicht eine späte Kopie des amerikanischen SPACE-SHUTTLE, sondern eine Weiterentwicklung, die prioritär auf die Funktion Transport ausgelegt ist. Im Gegensatz zum SPACE-SHUTTLE wird HERMES mit einer Trägerrakete - ARIANE 5 - in die Umlaufbahn befördert, welche auch für den Satelliten-Transport eingesetzt wird. Dadurch entfällt eine kostspielige, separate Raketenentwicklung für HERMES. Hauptmission von HERMES wird der Transport von Menschen und Material zum zeitweise bewohnbaren europäischen freifliegenden

COLUMBUS-Raumlabor sein. Verbindungsflüge zu Raumstationen wie FREEDOM (USA, Japan, Kanada und Europa) oder MIR (UdSSR) gehören ebenfalls zum Einsatzspektrum von HERMES. Darüber hinaus ist HERMES ein wichtiger **erster Schritt Europas in Richtung Entwicklung vollständig wiederverwendbarer Raumfahrzeuge**, die ab ca. 2010 in Betrieb genommen werden sollen.

Im bisher grössten und industriell bedeutendsten Programm der ESA (Trägerraketen ARIANE 1 - 5) hat die **Schweizer Industrie interessante Aufträge erfolgreich abgewickelt** und sich damit die Beteiligung an der Serienfertigung der Trägerrakete für den kommerziellen Markt gesichert. Für Hermes zeichnet sich eine noch breitere Streuung anspruchsvoller und wertmässig bedeutender Aufträge für Schweizer Firmen ab.

4.8. Technologieprogramme

Die relativ bescheidene Finanzierung des Grundlagen-Technologieprogramms (TRP) und der generellen Studien durch das Allgemeine Budget der ESA erlaubt es nicht, sämtliche für ESA-Zukunftsprogramme relevanten technologischen Vorentwicklungen zu unterstützen. Mitgliedstaaten mit nationalen Weltraumprogrammen kompensieren diese Lücke nur zu gerne mit internen Eigenfinanzierungen, die ihren Industriefirmen bei späteren ESA-Ausschreibungen entscheidende Wettbewerbsvorteile verschaffen. Die Technologie-Wahlprogramme *Advanced Systems and Technology Programme (ASTP)*, *In-Orbit Technology Programme (TDP)* sowie das zukünftige *General Support Technology Programme (GSTP)* zur Ergänzung des ASTP im Nicht-Fernmeldebereich wirken dieser Tendenz entgegen und liegen darum ganz besonders auch im **Interesse der kleinen Mitgliedstaaten ohne nationale Technologieförderung im Raumfahrtbereich**.

Zu den wichtigsten **schweizerischen Realisierungen** zählen die Ansiedlung eines ESA-Kompetenzzentrums für Zeitmessung und Frequenzgebung am Observatorium Neuenburg, der Aufbau einer Anlage zur Untersuchung der Strahlungsbeständigkeit elektronischer Komponenten unter Weltraumbedingungen und die erfolgreiche Entwicklung eines Festkörper-Mikrobeschleunigungsmessers.

In weiteren Bereichen ist eine vermehrte Präsenz schweizerischer Firmen festzustellen. Dazu gehören beispielsweise Spezialmotoren für Mikrogravitätsbedingungen und Freonpumpen als Teil von Raumstationskühlsystemen.

Die schweizerische Teilnahme an diesen Programmen stimuliert unser Potential in zukunftssträchtigen Technologiebereichen mit interessanten kommerziellen Anwendungsmöglichkeiten.

5. Die Beteiligung der Schweiz

Weltraumforschung und -nutzung sind als ein wesentliches Element der europäischen Zusammenarbeit unbestritten. **Die ESA verkörpert heute ein anerkanntes Beispiel sektorieller Integration Europas**, die im Gesamtzusammenhang der Öffnung der Oststaaten und der dadurch ausgelösten geopolitischen Umwälzungen noch zusätzlich an Bedeutung gewinnt. Neue politische Dimensionen werden in Zukunft auch diesen europäischen Zusammenarbeitbereich prägen.

Wie die CCAS in ihren Thesen¹⁾ hervorhebt, stellt die Beschäftigung mit dem Welt- raum, seiner Entstehung und Evolution, aber auch der Anwendung seiner Möglichkei- ten zur Erhaltung menschenwürdiger Lebensbedingungen auf unserem Planeten eine der grossen zivilisatorischen und technologischen Zukunftsaufgaben unserer Gesell- schaft dar. Über den Weg des Ausbaus seiner politischen und technologischen Kom- petenz hat **Europa gegenüber den andern Raumfahrtmächten eine Stellung der eigen- en Verantwortung** einzunehmen. Der sich in seiner Struktur und zeitlichen Abfolge durch Kohärenz und Kontinuität auszeichnende ESA-Langzeitplan ist auf dieses pri- märe Ziel ausgerichtet.

Bezüglich der Version von 1987 weist die vorliegende Revision des Planes eine bis heute in der praktischen Umsetzung eingetretene Verzögerung von etwa drei Jahren auf, die vorab auf die technologische und organisatorische Komplexität der Infrastruk- turprogramme HERMES und COLUMBUS zurückzuführen ist, aber auch auf die angesichts der hohen Programmkosten von den Mitgliedstaaten zum Ausdruck gebrachte Limi- tierung ihrer Finanzierungsmöglichkeiten (Grafik und Tabelle, Beilagen 2 und 3).

Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, dass im Rahmen der Ausweitung, welche das Gesamtprogrammvolume der ESA in den letzten Jahren erfahren hat, bereits 1987 in Den Haag die Verabschiedung des ESA-Langzeitplanes mit der For- derung seitens der deutschen Delegation nach einer Reduktion der dafür aufzubrin- genden Finanzmittel um 15% - 20% verbunden worden war. Es ist daher zu erwarten, dass an der kommenden Ministerratstagung eine weitere modifizierte Version des re- vidierten Planes zu beraten sein wird, welche die Unterstützung aller Mitgliedstaaten auf sich vereinigt. Bemerkenswert ist aber, dass die grosse Mehrheit der ESA-Mit- gliedstaaten grundsätzlich an einem zielstrebigen, gehaltvollen Langzeitplan festhalten und bereit sind, dafür in den nächsten Jahren ein **reelles Wachstum ihres Beitrages von jährlich 10%** aufzubringen.

¹⁾ Die Zukunft der schweizerischen Mitwirkung in der europäischen Raumfahrt, April 1991, CCAS(91)3

Die Arbeitsgruppe ist der Meinung, dass auch die **Schweiz** die Gelegenheit ergreifen muss, **ihren Willen zu einer solidarischen, in die europäische Zusammenarbeit integrierten Raumfahrttätigkeit zu bestätigen**. Sie stellt aber fest, dass sich der Beteiligungsanteil unseres Landes seit 1987, trotz substantiellen Beitragserhöhungen, die aber durch die Programmausweitung der ESA neutralisiert worden sind, gesamthaft nicht verändert hat und auf rund 2% (d.h. etwa der Hälfte unseres Volkseinkommensanteils) verblieben ist. Ein für diese relative Stagnation mitverantwortlicher Faktor ist der von der Schweiz in Den Haag aus Neutralitätspolitischen und programmatischen, aber auch aus finanziellen Gründen getroffene Entscheid ihrer Nichtbeteiligung am COLUMBUS-Programm²⁾.

Gestützt auf die bereits in ihren Berichten von 1985³⁾, 1987⁴⁾ und 1989⁵⁾ für die ESA festgehaltenen Leitgedanken:

- Internationale wissenschaftliche und industrielle Zusammenarbeit als fester Bestandteil der schweizerischen Aussenpolitik,
- Gleichberechtigte Teilnahme an Programmen zur Beherrschung strategisch wichtiger Schlüsseltechnologien (Robotik, Sensortechnik, Informationstechnologien, Antriebstechnik, etc.),
- Innovative Impulse für Forschung, technologische Entwicklungen, Systemtechnik, Grossprojektmanagement, Qualitätssicherung, Ausbildung, etc.,
- Solidarische Mitarbeit am europäischen *Unternehmen Raumfahrt*,

erneuert die Arbeitsgruppe ihre Empfehlung für eine **längerfristig** dem Wirtschaftspotential der Schweiz und damit ihrem Volkseinkommensanteil (1991: 4,08%) angepasste Beteiligung am Gesamtvolumen. Dadurch soll auch unseren Industriefirmen und Laboratorien der Zutritt zu technologisch wichtigen und synergeträchtigen Entwicklungsaufträgen auf Subsystemstufe erleichtert werden.

5.1. Der Beteiligungsvorschlag (Preise 1990, 1 RE = 1,74 Fr.)

Für ihren Vorschlag verwendet die Arbeitsgruppe auch dieses Mal wieder das **Prinzip der selektiven Beteiligung**, das sich gut bewährt hat. Die Beteiligung der Schweiz umfasst sowohl das obligatorische Grundlagen- und Wissenschaftsprogramm, als auch die in den vorangehenden Kapiteln dargestellten, auf fakultativer Teilnahme beruhenden

²⁾ Bundesratsbeschluss vom 27. April 1988

³⁾ Die Beteiligung der Schweiz an der europäischen Raumfahrt 1986 - 1995, CCAS(85)9

⁴⁾ Die Schweiz und der europäische Weltraum-Lanzzeitplan 1987 - 2000, CCAS(87)3

⁵⁾ Die Schweiz und der europäische Weltraum-Langzeitplan 1987 - 2000, CCAS(89)7

Wahlprogramme. Für diese letzteren basieren unsere Beteiligungssätze auf dem vom Bundesrat in seinen Beschlüssen von 1987⁶⁾ und 1989⁷⁾ festgelegten Werten⁸⁾.

Die Arbeitsgruppe ist der Auffassung, dass die z.Z. angewandte **Kompromissformel** - Beteiligung an den Nutzerprogrammen *Wissenschaft, Erdbeobachtung* und *Mikrogravität* gemäss unserem Volkseinkommensanteil (4%) und an den Infrastrukturprogrammen mit der Hälfte davon (2%) - mittelfristig weitergeführt werden muss. Sie legt aber Wert darauf, dass für die beiden Programme **Erdbeobachtung** und **Mikrogravität** von der ESA ein konstanter, realistischer Kostenrahmen festgelegt wird, der einen Finanzierungsmodus nach dem Vorbild des Wissenschaftsprogrammes ermöglicht. Die Arbeitsgruppe ist der Meinung, dass diese Kostenrahmen, unter Beibehaltung der vorgegebenen Programmziele, ab etwa 1996 das Niveau von 300 Mio. RE/Jahr für die Erdbeobachtung und 150 Mio. RE/Jahr für die Mikrogravität nicht übersteigen sollten.

Dem **Experiment-Entwicklungsprogramm PRODEX** misst die Arbeitsgruppe in Anbetracht seiner national orientierten Unterstützungsfunktion bei der Entwicklung von Instrumenten sowie der Förderung der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie eine besondere Bedeutung zu. Die Arbeitsgruppe empfiehlt eine graduelle Erhöhung des Schweizer Beitrages an das PRODEX-Programm - der ausschliesslich der Schweizer Wissenschaft und Industrie zugute kommt - um jährlich 1 Mio. Franken, bis dieser dann im Jahre 1996 das nach ihrem Dafürhalten notwendige Minimalniveau von 10 Mio. Franken erreicht hat.

Die *VORBEREITUNGSFLÜGE COLUMBUS* sind für die zukünftigen Benützer der COLUMBUS Laboratorien eine unabdingbare Voraussetzung für die wissenschaftliche und technische Familiarisierung. Zugunsten der potentiellen zukünftigen COLUMBUS Nutzer aus der Schweiz befürwortet die Arbeitsgruppe eine angemessene Teilnahme an diesem Programm (siehe 5.2.).

Was das **Entwicklungsprogramm HERMES** betrifft, für welches der Ministerrat den wichtigen Entscheid der Überführung in die risikoreiche und teure Hauptentwicklungsphase zu fällen haben wird, hebt die Arbeitsgruppe die technologische und wissenschaftliche Bedeutung hervor, die diesem Programm auf dem Weg Europas zur vollen Weltraumautonomie zukommt. Die Arbeitsgruppe befürwortet daher grund-

⁶⁾ Bundesratsbeschluss vom 4. November 1987

⁷⁾ Bundesratsbeschluss vom 19. Juni 1989

⁸⁾ Erdbeobachtung und Mikrogravität: je maximal 4 %, zu modulieren nach Massgabe der verfügbaren Mittel; Telekommunikation: maximal 2 %; Trägerrakte ARIANE 5 und Raumfahrzeug HERMES: je 2 %; für das Experiment-Entwicklungsprogramm PRODEX hatte der Bundesrat einen jährlichen, bis 1991 geltenden Beitrag von 5 Mio. Franken bewilligt.

sätzlich die Weiterführung des Entwicklungsprogrammes sowie die schweizerische Beteiligung.

In Würdigung der für das ESA-Gesamtprogramm grundsätzlichen Bedeutung der **Technologieprogramme** als Wegbereiter für Entwicklung und Einführung neuer Instrumente, Systeme oder Verfahren hält es die Arbeitsgruppe für eminent wichtig, dass sich die Schweizer Hochschullaboratorien und Industriefirmen an diesen Tätigkeiten beteiligen können. Aufgrund der gemeldeten Bedürfnisse hält die Arbeitsgruppe eine Beteiligung der Schweiz an den drei Technologieprogrammen TDP (*In-orbit Technology Demonstration Programme*), ASTP (*Advanced Systems Technology Programme*) und GSTP (*General Support Technology Programme*) für notwendig. Sie beziffert die für eine kontinuierliche und thematisch kohärente Minimalbeteiligung erforderlichen Beiträge auf jährlich 6 Mio. Franken.

5.2. Die finanziellen Konsequenzen

(Preise 1990, 1 RE = 1,74 Fr.)

Die Arbeitsgruppe stellt fest, dass nur schon die Wahrung unseres, sich aufgrund der oben dargestellten Kompromissformel ergebenden Relativanteils von 2% eine beträchtliche Mittelerhöhung erfordert. In Anbetracht der angespannten Finanzen des Bundes beschränkt sie sich daher auf die Vorgabe eines **bis 1996 zu erreichenden Minimalzieles** bei den Wahlprogrammen: Erdbeobachtung 4% (bei einem für dieses Programm auf 300 Mio. RE pro Jahr zu plafondierenden ESA-Langzeitplan); Mikrogravität 4% (150 Mio. RE pro Jahr), Telekommunikation 2% (300 Mio. RE pro Jahr), PRODEX 10 Mio. Fr. pro Jahr, Technologie 6 Mio. Fr. pro Jahr (wovon 2 im Telekommunikationsprogramm).

Dieser Vorschlag führt zusammen mit den obligatorischen Beteiligungen - Wissenschaftsprogramm und allgemeines Budget - sowie den bereits eingegangenen Verpflichtungen zu folgenden finanziellen Konsequenzen, in denen das COLUMBUS-Entwicklungsprogramm selbstverständlich nicht aufgeführt ist:

Mio. Franken (Preise 1990, 1 RE = 1,74 Fr.)	Indikativ bestehende Verpflichtungen plus neue Beteiligungen				Ziel	
	1992	1993	1994	1995	1996	
Obligatorisches Programm:						
Allgemeines Budget	16	16	16	17	17	
Wissenschaft	17	18	19	19	19	
Wahlprogramme:						
Erdbeobachtung	Total	10	14	15	17	20
	wovon neu	4	9	11	13	
Mikrogravität	Total	5	7	9	9	10
	wovon neu	-	-	-	5	
PRODEX	Total	6	7	8	9	10
	wovon neu	6	7	8	9	
Telekommunikation	Total	9	9	9	9	10
	wovon neu	1	3	3	3	
Raumtransport ARIANE 5, HERMES	Total	36	39	36	36	36
	wovon neu	-	-	-	3	
VORBEREITUNGSFLÜGE COLUMBUS	Total	1	2	2	3	4
	wovon neu	1	2	2	3	
Technologie TDP, GSTP	Total	3	3	4	4	4
	wovon neu	3	3	4	4	
Total		103	115	118	123	130

Aufgrund ihrer Analyse des ESA-Langzeitplanes gelangt die Arbeitsgruppe zu den folgenden Schlüssen:

- Die Beteiligung der Schweiz am ESA-Langzeitplan darf auf keinen Fall unter das Niveau des **für die Wahlprogramme etablierten Kompromisses** von 4% (wissenschaftsorientiert) und 2% (infrastrukturorientiert) fallen. Dabei sind unsere Beteiligungen bei PRODEX und in gewissen Elementen der Technologieprogramme zu verstärken. Der in der vorangehenden Tabelle ersichtliche Trend der Nivellierung der obligatorischen Programme bei gleichzeitigem Anwachsen der Wahlprogramme ist auf die Dauer ungesund. Die Schweiz muss sich daher wie in der Vergangenheit **auch in Zukunft für ein starkes obligatorisches Wissenschaftsprogramm der ESA einsetzen.**
- Basierend auf diesen Vorgaben, die eine unter den wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Gesichtspunkten noch vertretbare Minimalintensität schweizerischer Präsenz im Weltraum-Europa sicherstellen soll, hat das **Schweizer ESA-Beitragsbudget bis 1996** das Niveau von **130 Mio. Franken** (Preisbasis 1990) zu erreichen.

- Für die Jahre 1992 bis 1995 sind für den Schweizer ESA-Beitrag zur Deckung der **bestehenden Verpflichtungen und anstehenden neuen Beteiligungen** indikativ 103 / 115 / 118 / 123 Mio. Franken (Preisbasis 1990) vorzusehen.
- Für die Jahre ab 1996 kann davon ausgegangen werden, dass infolge Auslaufens der grossen Infrastruktur-Entwicklungsprogramme und deren sukzessiven Überführung in Betriebsprogramme das **ESA-Budget ab 1996 etwa konstant** bleiben wird. Das auf dem besagten Beteiligungskompromiss beruhende Schweizer Beitragsbudget dürfte sich daher auf dem Wert von 1996 stabilisieren.
- Die Arbeitsgruppe weist darauf hin, dass **langfristig eine Verstärkung der schweizerischen Beteiligung** entsprechend dem wirtschaftlichen Potential und nach Massgabe der Programminteressen in Erwägung zu ziehen sein wird.

5.2. Die finanziellen Konsequenzen

Programmbereich	1992	1993	1994	1995	1996	ab 1996
Telekommunikation	103	115	118	123	123	123
Raumtransport	103	115	118	123	123	123
Mikroelektronik	103	115	118	123	123	123
Gesamt	309	343	354	369	369	369

Aufgrund ihrer Analyse des ESA-Längzeitplans gelangt die Arbeitsgruppe zu den folgenden Schlüssen:

Die Beteiligung der Schweiz am ESA-Längzeitplan ist im Vergleich mit anderen Mitgliedstaaten relativ gering. Dies ist vor allem auf die Wahlprogramme zurückzuführen, die in der vorangehenden Tabelle ersichtliche Trend der Nivellierung der obligatorischen Programme bei gleichzeitigen Anwachsen der Wahlprogramme ist auf die Dauer ungünstig. Die Schweiz muss sich daher wie in der Vergangenheit auch in Zukunft für ein stärkeres obligatorisches Wissenschaftsprogramm der ESA einsetzen.

Zusätzlich sind diesen Vorschlag, die eine unter den wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Gesichtspunkten noch vertretbare Minimalintensität schweizerischer Präsenz im Weltraum-Europa sicherstellen soll, hat das Schweizer ESA-Beitragsbudget bis 1996 das Niveau von 120 Mio. Franken (Preisbasis 1990) zu erreichen.

6. Schlussbemerkungen

Die Arbeitsgruppe möchte mit ihrem in Kapitel 5 gemachten Beteiligungsvorschlag einen Beitrag zur längerfristigen Zukunftsplanung der Schweizer Raumfahrtsaktivitäten leisten. Sie geht dabei von der Voraussetzung aus, dass die ESA vermehrt mit mittelfristig überschaubaren Kostenrahmen wird agieren müssen, damit die Mitgliedstaaten ihre Beiträge frühzeitig in ihre Budgetpläne einbringen können. Sie setzt weiter voraus, dass die Schweizer Delegation in den verschiedenen Programmräten für vernünftige Kostenrahmen eintritt.

Unter den genannten Voraussetzungen schlägt die Arbeitsgruppe die Fortsetzung des 1989 eingeführten Beteiligungskonzepts vor, dem prinzipiell der ganze, bzw. bei grossen Infrastrukturprogrammen der halbe Volkseinkommensanteil zugrunde liegt. Die Arbeitsgruppe misst einer linearen Erhöhung des PRODEX Programms bis zu einem Plafond von 10 Millionen Franken höchste Priorität bei. Um der gegenwärtigen Situation im Bundeshaushalt Rechnung zu tragen, wäre eine gestaffelte Anhebung der Beiträge zur Erreichung dieses Ziels bis 1996 akzeptabel.

Was die im Mandat an die Arbeitsgruppe geforderten Optionen betrifft, betont die Arbeitsgruppe, dass ihr Beteiligungsvorschlag in Kapitel 5 einen Minimalvorschlag darstellt. Er entspricht nach wie vor einer durchschnittlichen ESA Beteiligung von rund 2%, dem halben Volkseinkommensanteil. Wenn man bedenkt, dass in diesem Vorschlag die institutionellen Kürzungen (Verzicht auf COLUMBUS, nur halbe Volkseinkommensanteile bei den Infrastrukturprogrammen) weitergeführt werden sollen und dass das Konzept erst in fünf Jahren voll zum Tragen käme, könnten allfällige Optionen nur in Richtung einer Intensivierung des Schweizer Engagements und damit zu höheren Kosten gehen. Auf solche Vorschläge hat die Arbeitsgruppe angesichts der heutigen Finanzlage aber bewusst verzichtet.

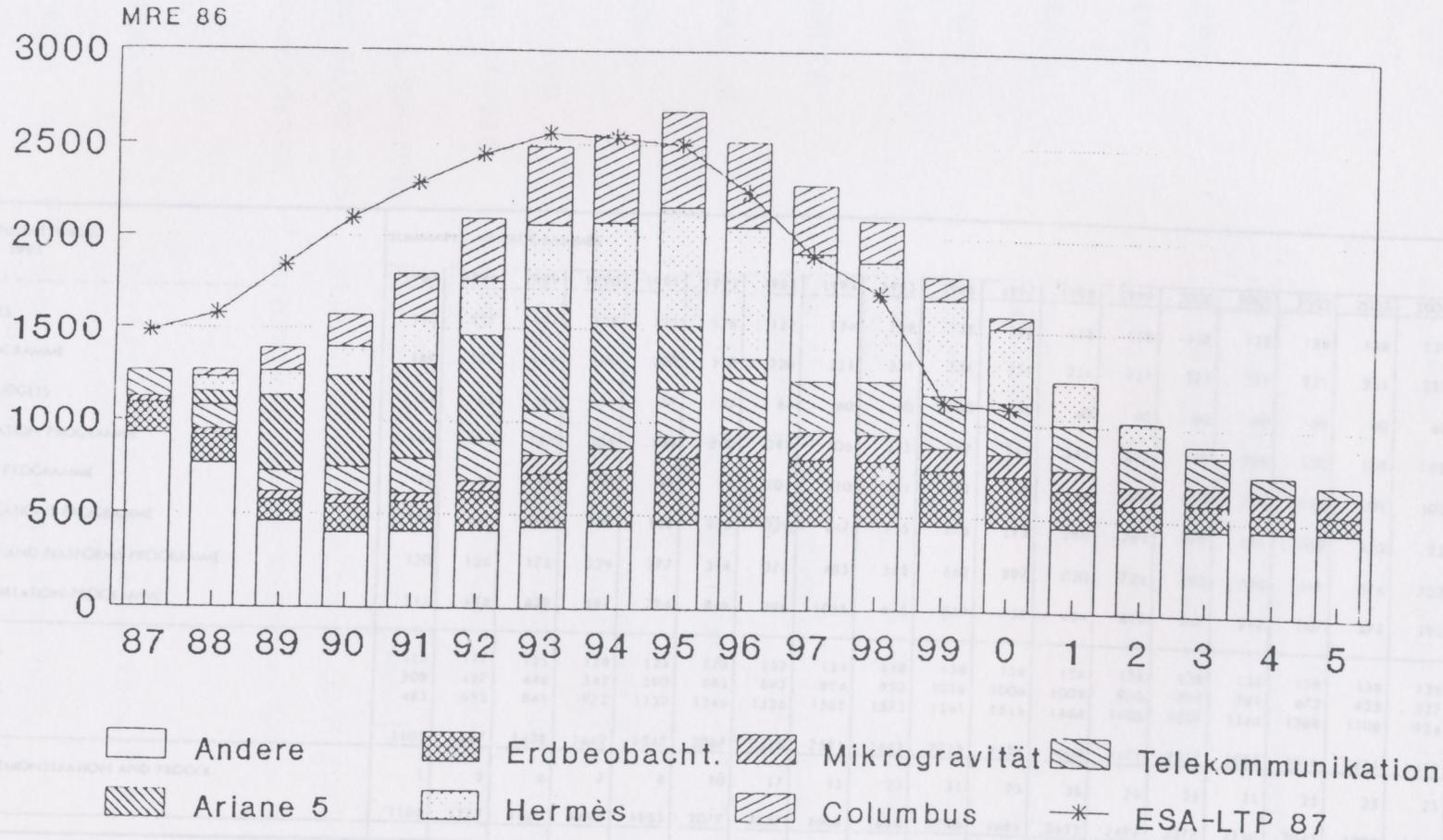
Die Arbeitsgruppe betont zum Schluss erneut - wie dies die Gesamtkommission auch im Perspektivpapier vom April 1991 hervorgehoben hat - dass die Schweiz mit einer unterdurchschnittlichen Beteiligung an den ESA-Wahlprogrammen ihre institutionell zugestandene Gleichberechtigung nicht wahrnimmt. Die Schweiz ist ein hochindustrialisiertes Land mit hochentwickelten Forschungs- und Technologiepotentialen, das aber kein eigenes Raumfahrtsprogramm hat. Deshalb ist ihre Beteiligung an der ESA ein Muss. Diese Beteiligung soll aber in einer glaubwürdigen und transparenten Form erfolgen und das grundsätzliche Bekenntnis zu Europa demonstrieren. Nach Ansicht der Arbeitsgruppe vermag der vorgelegte Vorschlag diesen Kriterien knapp zu genügen.

Die Beurteilungskriterien

1. **Bedeutung für die Grundlagenforschung und die angewandte Wissenschaft:**
Die Schweiz hat den klassischen Weltraumwissenschaften, die durch das ESA-Wissenschaftsprogramm abgedeckt sind, eine gute Position, die sie halten und ausbauen muss. Sie soll auch bestrebt sein, in neuen - auch den eher anwendungsorientierten - Wissenschaftszweigen rechtzeitig mitzuarbeiten, um sich die Zukunft nicht zu verbauen.
2. **Interesse der unmittelbaren Benützer:**
Der frühzeitige Einbezug der unmittelbaren Benützer von Weltraumsystemen ist ein immer wichtigerer Faktor für deren zweckmässige Konzeption. Landesintern ist vor allem das Interesse der potentiellen schweizerischen Benützer zu werten.
3. **Ausnützung des bestehenden industriellen Potential:**
Die schweizerische Industrie hat in den letzten Jahren dank den ESA-Programmen in einigen Gebieten gut konkurrenzfähige oder sogar konkurrenzlose Produkte entwickelt. Neue Beteiligungen sollten diese erreichte Stellung halten und sie wenn möglich ausbauen.
4. **Technologisch-innovativer Gehalt des Programms:**
Die weltweit rasch fortschreitende technologische Entwicklung fordert auch von der Schweiz - zusätzlich zur Wahrung des bereits bestehenden Potentials - den Vorstoss in technologisch neue Gebiete mit starkem Innovationsgehalt.
5. **Realismus der Kostenschätzung:**
Alle Raumfahrtprogramme bergen auf Grund des unvermeidlichen Entwicklungsrisikos die Gefahr von Kostenüberschreitungen. Erhöht sich diese Gefahr noch zusätzlich durch das Vorhandensein anderer Faktoren, so ist ihr besondere Beachtung zu schenken.
6. **Gesamtwirtschaftlicher Nutzen:**
Neben den unmittelbaren industriellen und wirtschaftlichen Auswirkungen haben viele Programme indirekte, vorerst nicht genau bezifferbare, aber volkswirtschaftlich relevante Einflüsse auf andere Sektoren.
7. **Beitrag zur Einigung und Stärkung Europas:**
Die Schweiz will mit ihrer Beteiligung an der europäischen Raumfahrtzusammenarbeit auch einen aktiven Beitrag an die Einigung und Autonomie Europas sowie dessen Stärkung gegenüber anderen Teilen der Welt leisten. Zukünftige Programmbeteiligungen sind daher auch unter diesem Kriterium zu werten.
8. **Kohärenz des schweizerischen Engagements:**
Da sich die Schweiz aus finanziellen Gründen immer an das Prinzip der selektiven Beteiligung wird halten müssen, ist es umso wichtiger, dass sich die Beteiligungen dennoch gegenseitig ergänzen und untereinander möglichst kohärent sind.

ESA-Langzeitplan

Revidierter LTP von Februar 1991



	SUMMARY - ALL PROGRAMMES																				TOTAL		TOTAL
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1987 2000	1987 2005		
ITP WITHOUT FUTURE WEDGE DG/CMO JO 1 1991 MAU 1986 EC																							
BASIC ACTIVITIES	113	117	121	128	125	128	132	134	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	1826	2516	
SCIENTIFIC PROGRAMME	169	177	179	190	200	210	220	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	2965	4122	
ASSOCIATED BUDGETS	52	41	46	51	59	63	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	797	1097	
EARTH OBSERVATION PROGRAMME	164	152	112	156	160	210	282	306	355	369	351	341	293	267	206	130	138	98	93	93	3519	4183	
MICROGRAVITY PROGRAMME	33	31	46	46	48	55	101	110	111	141	149	144	120	120	102	102	102	102	102	102	1255	1767	
TELECOMMUNICATIONS PROGRAMME	143	137	109	150	182	218	239	247	255	275	275	289	286	279	241	208	153	95	55	55	3083	3836	
SPACE STATION AND PLATFORMS PROGRAMME	120	126	176	224	277	314	374	485	568	662	697	720	724	590	596	641	676	702	675	675	6057	9312	
SPACE TRANSPORTATION PROGRAMME	311	486	639	697	796	869	896	1018	945	839	758	684	619	567	510	507	372	192	195	195	10124	11900	
BASIC ACTIVITIES APPLICATIONS INFRASTRUCTURE	113	117	121	128	125	128	132	134	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	1826	2516	
	509	497	446	542	590	693	842	894	952	1016	1006	1005	930	897	781	672	625	527	482	482	10822	13908	
	483	653	861	972	1132	1246	1336	1563	1573	1561	1515	1464	1403	1217	1166	1208	1108	954	930	930	16979	22345	
TOTAL	1105	1267	1428	1642	1847	2067	2310	2591	2663	2715	2659	2607	2471	2252	2085	2018	1871	1619	1550	1550	29627	38768	
TECHNOLOGY DEMONSTRATION AND PRODEX	1	5	6	7	8	10	17	15	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	217	342	
GRAND TOTAL	1106	1272	1434	1649	1855	2077	2327	2606	2686	2740	2684	2632	2496	2277	2110	2043	1896	1644	1575	1575	29844	39110	

LONG TERM PLAN 1991 - NO FUTURE PROGRAMME WEDGE

SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe Programmbeteiligung
CONSIGLIO FEDERALE SVIZZERO

13 NOV 1991

Präsident:

- Hans BALSIGER Universität Bern und Kommission für
Weltraumforschung der schweizerischen
Akademie für Naturwissenschaften

Mitglieder:

- Marc BERTSCHI Bundesamt für Bildung und Wissen-
schaft (EDI)
- Didier CEPPI VSM/Gruppe Raumfahrttechnik
- Augusto COGOLI Institut für Biotechnologie, ETH
Zürich
- Peter CREOLA Direktion für internationale Organi-
sationen (EDA)
- Gilbert DUPUIS PTT/Generaldirektion
- Harold HAEFNER Geographisches Institut, Universität
Zürich
- Bernard HAUCK Institut d'Astronomie, Université de
Lausanne
- Emanuel KALDIS Institut für Festkörperphysik, ETH
Zürich
- Peter KUENTZ Kommission zur Förderung der wissen-
schaftlichen Forschung (EVD)
- Bernhard REBER Schweizerischer Wissenschaftsrat
- Hans-Peter ROESLI Schweizerische Meteorologische
Anstalt (EDI)
- Hans-Peter SCHNEITER VSM/Gruppe Raumfahrttechnik
- Thomas VON WALDKIRCH Stab der Schulleitung, ETH Zürich
- Jean-Bernard WEBER Schweizerischer Nationalfonds

Sekretariat:

- Roland HOFMANN Direktion für internationale
Organisationen (EDA)
- Marc BERTSCHI Bundesamt für Bildung und
Wissenschaft (EDI)