



Aktuelles aus dem DLR Raumfahrtmanagement | Topics from DLR Space Administration | Dezember 2012 | December 2012

SPECIAL
EDITION

newsletter

COUNTDOWN

ESA-Ministerratskonferenz 2012

Von Den Haag nach Neapel

ESA Ministerial Council 2012

From The Hague to Naples





Neapel 2012: Weichen der europäischen Raumfahrt bis 2014 gestellt

Im Sitzungssaal des Kongresszentrums „Mostra d'Oltremare“ in Neapel trafen sich die politischen Entscheidungsträger der 20 ESA-Mitgliedstaaten, um die Weichen für die europäische Raumfahrt der nächsten Jahre zu stellen. Insgesamt wurden Raumfahrtprogramme im Wert von rund zehn Milliarden Euro beschlossen. Die Bundesregierung zeichnete für die nächsten Jahre insgesamt rund 2,6 Milliarden Euro. Damit ist Deutschland der beitragsstärkste ESA-Partner und hält damit auch die meisten Programmanteile.

Naples 2012: Europe's Space Agenda Set Until 2014

In the conference hall of the Naples' congress centre 'Mostra d'Oltremare', the political decision-makers of the 20 ESA member states met to decide about the future of European spaceflight. In total, space programmes worth around ten billion euros have been decided on. The German Federal Government will be responsible for a total of around 2.6 billion euros over the next few years. This makes Germany the strongest contributor among the ESA partners, giving it the largest share of the overall programme. (Thilo Kranz/DLR)

Inhalt Contents

Editorial Dr. Gerd Gruppe Editorial Dr Gerd Gruppe	4
Grußwort Peter Hintze Welcoming Speech Peter Hintze	5
„Es hat viel auf dem Spiel gestanden“ – Interview mit Prof. Johann-Dietrich Wörner ‘There Was Much at Stake’ – Interview with Prof. Johann-Dietrich Wörner	6
Die ESA: Europas Raumfahrtmotor The ESA: Europe's Space Powerhouse	10
Deutschland in der ESA Germany's part in ESA	12
Der Marathon Mann – Porträt über Rolf Densing Marathon Man – Portrait of Rolf Densing	14
Mit einer deutschen Stimme – Interview mit Dr. Gerd Kraft For One German Opinion – Interview with Dr Gerd Kraft	16
Ariane 5ME kommt Go-Ahead for Ariane 5ME	18
Europäischer Beitrag zur Raumstation gesichert Europe's Continued ISS Participation Secured	26
Forschung unter Weltraumbedingungen geht in die nächste Runde Research Under Space Conditions to Enter its Next Round	34
Forschungsziel Universum Scientific Destination Universe	42
Unser Klima fest im Blick Keeping a Close Eye on our Climate	50
Innovationsmotor Satellitenkommunikation Innovation Powerhouse Satellite Communications	58
Galileo geht in die heiße Phase Galileo to Enter its Final Phase	64
Weltraumtechnologie fördern Supporting Space Technology	70
Deutschland engagiert sich weiterhin in der Weltraumsicherheit Germany's Participation in Space Security Will Continue	76
Politische Resolutionen Political Resolutions	80



Dr. Gerd Gruppe,
Vorstandsmitglied des
DLR, zuständig für das
Raumfahrtmanagement

Dr Gerd Gruppe,
Member of the DLR Executive
Board, responsible for the
German Space Administration

Liebe Leserin, lieber Leser,

vier Jahre nach dem letzten Gipfeltreffen in Den Haag war Neapel für die europäische Raumfahrt – trotz eines schwierigen konjunkturellen Umfelds – ein großer Erfolg. Die Regierungsvertreter der 20 ESA-Mitgliedsstaaten und aus Kanada haben am 20. und 21. November 2012 im Kongresszentrum „Mostra d'Oltremare“ die Weichen für die Zukunft der europäischen Raumfahrt gestellt. Zwei lange Tage mit kurzen Nächten wollen wir mit dieser Sonderausgabe der COUNTDOWN Revue passieren lassen.

Monatelang haben Delegierte der nationalen Raumfahrtagenturen die Ministerratskonferenz vorbereitet. In unzähligen Treffen im ESA-Headquarter in Paris und den ESA-Zentren in Deutschland, den Niederlanden, Italien, Spanien, Schweden und zuletzt im eidgenössischen Genf wurde an Programminhalten und den Zeichnungshöhen gefeilt. Bis zuletzt stand beispielsweise eine Einigung zwischen Deutschland und Frankreich in der Frage eines zukünftigen europäischen Launchers auf der Kippe. Schließlich konnte doch eine tragfähige gemeinsame Lösung bei „Ariane“ gefunden werden. Und auch die ISS bleibt fester Bestandteil der gemeinsamen Aktivitäten im Rahmen der ESA.

Aus meiner Sicht genauso zentral sind die Entscheidungen, die der Ministerrat mit Blick auf die Anwendungsprogramme getroffen hat: Hier steckt großes Innovationspotenzial für die deutsche und europäische Wirtschaft. So haben wir uns bei den Erdbeobachtungsprogrammen EOEP, dem Rückgrat der wissenschaftlichen Erdbeobachtung, bei Copernicus (ehemals GMES), der gemeinsamen Initiative von ESA und EU für ein unabhängiges System zur globalen Umwelt- und Sicherheitsüberwachung, sowie im industriepolitisch wichtigen MetOp-SG Programm klar positioniert. Den mit Abstand größten ökonomischen Hebelfaktor erzielen wir mit der Satellitenkommunikation. Mit den Zeichnungen in den „ARTES“-Programmen – etwa bei Electra, dem Satelliten mit ausschließlich elektrischem Antrieb – setzt Deutschland seinen Weg fort mit dem Ziel, im weltweiten Wettbewerb durch Innovationen Marktanteile auszubauen.

Trotz limitierter Budgets haben wir eine gute Mischung aus infrastruktur- und anwendungsbezogenen Programmen erreicht. „Head of Delegation“ war zum zweiten Mal in bewährter Weise der Parlamentarische Staatssekretär Peter Hintze. Ihm, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, und den Vertretern des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung möchte ich für ihre nachhaltige Unterstützung der Raumfahrt danken. Mit BMVBS-Mitteln können wir unsere Copernicus- und MetOp-Aktivitäten ebenso wie unser Engagement im Rahmen des Aufbaus des europäischen Satellitennavigationssystems GALILEO erfolgreich fortsetzen.

Deutschland hat sich als verlässlicher ESA-Partner erwiesen. Wir haben Türen geöffnet und Wege geebnet. Jetzt liegt es vor allem an der deutschen Industrie, diese Chancen effizient und entschlossen zu nutzen und insbesondere bei den Launchern mit überzeugenden Ergebnissen zur nächsten „MK“ aufzuwarten.

Ihr
Dr. Gerd Gruppe
DLR-Vorstand Raumfahrtmanagement

Dear reader,

Four years after the last summit at The Hague, the Naples conference – despite the difficult economic climate – turned out to be a great success. Representatives of 20 ESA member state governments and of Canada came together at the ‘Mostra d'Oltremare’ Convention Centre on November 20 and 21, 2012, to mark out the course for the future of European space activities. A review of what was discussed in two long days and short nights will be presented in this special edition of COUNTDOWN.

Delegates of the national space agencies had spent months preparing the Ministerial Council. Countless meetings had been held at the ESA headquarters in Paris and at the various ESA centres in Germany, the Netherlands, Italy, Spain, Sweden, and ultimately in Geneva to add the final touches to the programme themes and subscription levels. Until the very end, an agreement between Germany and France regarding a future European launch vehicle was hanging in the balance. Eventually a viable solution for ‘Ariane’ was reached. The ISS, too, will remain a firm part of ESA’s common working agenda.

What is equally important from my perspective is the stance taken by the Ministerial Council with regard to Integrated Applications Promotion, which opens up some major innovation potential for Germany’s and Europe’s industry. The conference positioned itself clearly on the Earth Observation Programme (EOEP), the backbone of scientific Earth observation, on Copernicus (formerly GMES), the joint initiative of ESA and the EU to establish an independent system of global environmental and security monitoring, as well as on the MetOP-SG programme which will be of great industry policy relevance. The area with the greatest economic leverage is that of satellite communications. With its subscription to some of the ‘ARTES’ programmes – such as Electra, the satellite with a purely electric propulsion system – Germany continues to pursue its path of increasing its worldwide market share through innovation.

Despite the fact that budgets were tight, we achieved a good mix of infrastructural and application-related programmes. Our tried and trusted Head of Delegation, for the second time, was Parliamentary Undersecretary Peter Hintze. I wish to thank him, as well as the Federal Ministry of Economics and Technology, and the representatives of the Ministry of Transport, Building and Urban Development for their untiring support of space activities. It was funds from the Transport Ministry that enabled us to successfully continue our Copernicus and MetOp activities and keep to our commitment concerning GALILEO, the European SatNav system.

Germany has proven itself to be a reliable partner within ESA. We have opened doors and prepared the ground. It is now up to German industry to use these opportunities, efficiently and with determination, and to create some convincing solutions, especially for the new launchers, to be presented to the next Ministerial Council.

Sincerely,
Dr Gerd Gruppe
Member of the DLR Executive Board
for Space Administration



Von Peter Hintze MdB, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Koordinator der Bundesregierung für die Luft- und Raumfahrt

By Peter Hintze MP, Parliamentary State Secretary to the Federal Minister of Economics and Technology, Federal Government Coordinator of the German Aerospace Policy

Die europäische Weltraumorganisation ESA hat bei ihrer Ministeratskonferenz 2012 bewiesen, dass sie auch unter wirtschaftlich und finanziell schwierigen Rahmenbedingungen ihre zentrale Rolle in der europäischen Raumfahrt erfolgreich wahrnimmt. Sie hat gezeigt, dass sie die europäische Raumfahrt in die Zukunft führen kann.

Nach intensiven Gesprächen ist es am 20. und 21. November 2012 in Neapel gelungen, ein technologisch und wissenschaftlich anspruchsvolles Raumfahrtprogramm für die nächsten Jahre zu beschließen. Deutschland hat dabei wesentliche Ziele seiner Beteiligung an den ESA-Programmen erreicht und seine Position in der europäischen Raumfahrt gefestigt.

Insgesamt hat der ESA-Ministerrat Raumfahrtprogramme im Wert von rund 10 Milliarden Euro beschlossen. Das verstehe ich als klares Bekenntnis der Mitgliedstaaten für eine starke Rolle der ESA in der europäischen Raumfahrt. Die Bundesregierung zeichnete für die nächsten Jahre rund 2,6 Milliarden Euro, mehr als jedes andere Mitgliedsland.

Auf Basis einer gemeinsamen Entscheidung mit Frankreich wird die Entwicklung der europäischen Trägerrakete Ariane 5ME weitergeführt. Ziel ist der erste Start der Ariane 5ME mit der neuen Oberstufe in 2017, spätestens 2018. Zugleich soll eine Studie die offenen Fragen für eine mögliche zukünftige europäische Trägerrakete klären. Ein weiterer Punkt, den ich hier besonders unterstreichen möchte: In der Konferenz hat die ESA die Weichen gestellt für eine europäische Beteiligung am Betrieb der Internationalen Raumstation ISS bis zum Jahr 2020. Das ISS-Programm ist elementarer Bestandteil der deutschen Raumfahrtstrategie. Deutschland ist wichtigster europäischer Partner des größten Außenpostens der Menschheit im All. Die ISS ist nicht nur das komplexeste Technologieprojekt aller Zeiten, sondern auch das Symbol für die erfolgreiche internationale Kooperation im Weltraum. In diesem Sinne hat der ESA-Ministerrat auch beschlossen, dass Europa das Servicemodul für das künftige amerikanische ORION-Raumschiff als so genanntes „Barter-Element“ an die NASA liefern wird. Es wird ab 2017 Bestandteil des europäischen Engagements auf der ISS sein und die für Europa anfallenden ISS-Betriebskosten kompensieren.

Mit der Schweiz und Luxemburg haben zwei Länder den Vorsitz im ESA-Ministerrat übernommen, deren auf Interessenausgleich bedachte Verhandlungsführung maßgeblich zum Erfolg der Konferenz beigetragen hat. Insgesamt steht für mich fest: Die in Neapel gefassten Beschlüsse sind ein gutes Zukunftssignal für die deutsche Raumfahrt und werden die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen – und damit auch der deutschen – Raumfahrt für die kommenden Jahre sichern.

Mit besten Grüßen,
Ihr Peter Hintze

At the 2012 conference of its Ministerial Council, the European Space Organisation ESA has demonstrated that it is capable of playing its crucial part in European space activities even under difficult economic and financial conditions. It has shown that it is able to lead European spaceflight into the future.

After intense negotiations on November 20 and 21, 2012, the Naples conference adopted a space programme for the years ahead that is of a high technological and scientific quality. Regarding its participation in ESA’s programmes, Germany has reached its essential goals, and consolidated its position in the European space sector.

All in all, the value of the space programmes adopted by ESA’s Ministerial Council amounts to around 10 billion euros. I read this as a clear signal of member states in support of ESA’s powerful role in European astronautics. The Federal Government subscribed around 2.6 billion euros for the next few years, more than any other member country.

Based on a joint decision between Germany and France, the development of the European Ariane 5ME launcher will be continued. The plan is to launch the first Ariane 5ME with its new upper stage in 2017 or 2018 at the latest. At the same time, a study will be conducted to clarify any open questions relating to the possibility of a future European launcher. There is another point which I would like to emphasise in this context: at the conference, ESA has prepared the ground for Europe’s continued participation in the operation of the International Space Station until 2020. The ISS programme forms an elementary part of Germany’s space strategy. Germany is the most important European partner of mankind’s greatest outpost in space. Not only is the ISS the most complex technology project of all time, it also symbolises the success of international cooperation in outer space. It was with this in mind that the ESA Ministerial Council decided that Europe will deliver the service module for the future American ORION spacecraft to NASA as a so-called barter element. From 2017 onwards, it will form part of Europe’s ISS engagement, compensating the continent’s share in the operating cost of the ISS.

The presidency of the ESA Ministerial Council is now in the hands of Switzerland and Luxembourg, two countries whose style of conducting negotiations with an eye on the reconciliation of interests contributed a great deal to the success of the recent conference. All in all, I am certain that the decisions made at Naples are good for the future of German astronautics and will safeguard the competitiveness of European – and thus German – space activities in the years to come.

Best regards,
Peter Hintze





Prof. Johann-Dietrich Wörner,
DLR-Vorstandsvorsitzender,
Leiter der deutschen ESA-Delegation,
ESA Ratsvorsitzender

Prof. Johann-Dietrich Wörner,
Chairman of the DLR Executive Board,
Head of the German Delegation,
Chairman of the ESA Council

„Es hat viel auf dem Spiel gestanden“

Interview von Andreas Schütz

Prof. Wörner, wie haben Sie persönlich die ESA-Ministerratskonferenz 2012 in Neapel erlebt?

Wörner: Bereits in der Vorbereitung der Ministerratskonferenz 2012 zeichnete sich ab, dass mit sehr intensiven Verhandlungen in Neapel zu rechnen war. In vielen kleineren und größeren Treffen unter anderem in Berlin, Genf und Paris wurden die konträren Standpunkte insbesondere zwischen Deutschland und Frankreich diskutiert, Verhandlungsspielräume ausgelotet, nach Lösungen gesucht. Bereits zu diesem Zeitpunkt hatte sich die zukünftige Präsidentschaften Schweiz und Luxemburg in das Geschehen eingeschaltet. Mit großem diplomatischem Geschick wurde versucht, einen Konsens herbei zu führen. In der Woche vor der Konferenz schien es, dass die wichtigsten Punkte geklärt worden wären. Dieser Eindruck jedoch war trügerisch. Differenzen innerhalb einzelner Delegationen führten zu einer Wiederaufnahme teils hektischer bi- und trilateraler Verhandlungen direkt in Neapel. Denn es galt, im Interesse der europäischen Raumfahrt und der ESA, die Ministerratskonferenz zum Erfolg zu führen. Nach zwei langen Tagen und umso kürzeren Nächten war es dann geschafft. Der mit Beginn des Treffens beschworene europäische Gedanke der ESA, viele Delegationen hatten sich in ihren Statements auf die Geschichte berufen, um die Zukunft zu sichern, hat sich letztendlich durchgesetzt. Ich habe die 2012er Ministerratskonferenz als sehr große Herausforderung erlebt, da viel auf dem Spiel gestanden hat. Dank des geschlossenen Auftretens der deutschen Delegation, des reibungslo-

“There Was Much at Stake“

Interview by Andreas Schütz

Professor Wörner, how did you personally experience the 2012 conference of the ESA Ministerial Council in Naples?

Wörner: There were early indications in the preparatory phase of the 2012 meeting of the Ministerial Council that negotiations in Naples would be very intense. Many preliminary meetings, big and small, were held, amongst other places, in Berlin, Paris, and Geneva, where conflicting views were discussed in particular between Germany and France, people were sounded out for any existing negotiating latitude, solutions were sought. It was at this early stage that Switzerland and Luxembourg joined the debate, who will be presiding over the next meeting. Everyone worked hard to forge a consensus, making a great diplomatic effort. The week before the conference, things appeared as though the key issues had been resolved. Yet, this impression turned out to be a fallacy. Differences of opinion within some delegations led to a flurry of bilateral and trilateral negotiations being resumed, at times rather hectically, in Naples itself. The idea was to make the Naples Council a success in the interest of the European aerospace sector and of ESA itself. After two long days and short nights, the deed was done. The European idea, referred to in many opening statements at the beginning of the conference – many delegations had been making allusions to history as a means to secure the future – the European idea had finally won the day. I experienced the 2012 Ministerial Council meeting as a very big challenge since there was much at stake. Thanks



Die Spitzen der deutschen Delegation (vorne von links): Prof. Johann-Dietrich Wörner, DLR-Vorstandsvorsitzender und Delegationsleiter auf Ratsebene, Peter Hintze, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundeswirtschaftsministerium und Delegationsleiter auf Ministerebene, Dr. Rolf Densing, ESA-Programmdirektor beim DLR, sowie (hinten von links) Dr. Gerd Gruppe, DLR-Vorstand Raumfahrtmanagement, und vom Bundeswirtschaftsministerium Referatsleiter Dr. Karl-Friedrich Nagel und Referent Harry Stahl.

The leaders of the German delegation (front, from left): Johann-Dietrich Wörner, Chairman of the DLR Executive Board and head of the delegation at Council level, Peter Hintze, Parliamentary Undersecretary at the Federal Ministry of Economics and head of the delegation at ministerial level, and Rolf Densing, DLR Director of ESA Space Programmes. Back (from left): Dr Gerd Gruppe, Member of the DLR Executive Board for Space Administration, Dr Karl-Friedrich Nagel and Harry Stahl, both from the Federal Ministry of Economics and Technology. (Thilo Kranz/DLR)

“ Die Kompetenzen zur Durchführung anspruchsvoller Raumfahrtmissionen und zugehöriger Industriepolitik liegt eindeutig bei den Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene und im zwischenstaatlichen Zusammenschluss in der ESA. Eine Schwächung der ESA zum Beispiel durch Eingliederung in die EU würde die gesamte Europäische Raumfahrt schwächen.

The relevant expertise to carry out highly demanding space missions and the associated industrial policy very clearly rests with member states at a national level, and with ESA as an intergovernmental organisation. To weaken ESA, for instance by absorbing it into the EU, would weaken the entire European space sector.

sen Funktionierens unserer Strukturen und des Willens jedes Einzelnen, sich zu jeder Tages- und Nachtzeit mit seinem Wissen einzubringen, konnte die ESA-Ministerratskonferenz für Deutschland erfolgreich abgeschlossen werden. Nun gilt es, die getroffenen Vereinbarungen umzusetzen.

Welche Rolle haben Sie als Head of Delegation auf Delegiertenebene und wie unterscheidet sich diese Rolle von Ihrer Funktion bei einer MK?

Wörner: Der Head of Delegation für Treffen auf Regierungsebene wird prinzipiell vom Bundeswirtschaftsministerium gestellt. Meine Rolle als Leiter der deutschen Delegation beschränkt sich formal auf die Treffen auf Delegiertenebene. In dieser Funktion bin ich verantwortlich, die deutschen Interessen im Umfeld der europäischen und außereuropäischen Raumfahrtaktivitäten zu vertreten und umzusetzen. Natürlich alles im Einklang mit der deutschen Raumfahrtstrategie. Dabei ist es immanent wichtig, die verschiedenen nationalen und internationalen Interessenslagen zu berücksichtigen. Hinzu kommt, die richtigen Leute zu kennen und sich über die Jahre deren Vertrauen zu erarbeiten, um in diesem Geschäft akzeptiert zu werden und bestehen zu können. Es kann auch nicht schaden, mit einem gewissen Maß an fachlichem Wissen und Kenntnissen über ausgleichende Verhandlungsführung in Gespräche jeglicher Art zu gehen. Meine Aufgabe war es, Neapel vorzubereiten. In Neapel hat dann der parlamentarische Staatssekretär Peter Hintze die Funktion der Leitung übernommen. Aus der zweiten Reihe heraus galt es nun, Peter Hintze zu unterstützen. Leider gab es im Vorfeld zu den jeweiligen Verantwortlichkeiten einige Unklarheiten, die jedoch unter den operativen Erfordernissen einer solchen Konferenz sehr schnell bereinigt werden konnten. Für die Zukunft sollte man aus den Erfahrungen Lehren ziehen, um noch besser aufgestellt zu sein.

Wie bewerten Sie die Ergebnisse der MK aus deutscher und aus europäischer Sicht?

Wörner: Ziel der diesjährigen Ministerratskonferenz war es, die Zukunftsfähigkeit der ESA zu sichern. Konkret bedeutet das, vorhandene Kompetenzen zu stärken und weiter auszubauen, in konjunkturrell schwierigen Zeiten die Arbeitsfähigkeit der ESA zu bewahren und klare politische Rahmenbedingungen abzustecken, die die Arbeit von ESA und EU eindeutig regeln.

Diese Ziele wurden aus meiner Sicht vollumfänglich erreicht und können sehr positiv bewertet werden. Die entsprechende Deklaration zur Zusammenarbeit wird in der Öffentlichkeit leider viel zu wenig wahrgenommen.

Durch die Zeichnung von rund 2,6 Milliarden Euro ist Deutschland zum größten Partner in der ESA geworden. Aus deutscher Sicht war es unter anderem wichtig, die Weiterentwicklung der Ariane 5 zur Version ME zu sichern und die Investitionen in die Internationale Raumstation ISS durch deren Forschungsbetrieb bis zum Jahr 2020

to the German delegation's united position, the effectiveness of our structures and the willingness of each individual to bring in their knowledge at whatever time of day or night, the ESA Ministerial Council meeting was brought to a successful conclusion for Germany. We shall now have to implement the agreements reached.

What is your role as head of delegation at delegates' level, and how does it differ from your function at the Council meeting at ministerial level?

Wörner: As a matter of principle, the head of delegation for meetings at ministerial level comes from the Ministry of Economics and Technology. My role as leader of the German delegation is officially limited to meetings at delegation level. In this function my responsibility is to represent and implement German space interests in Europe and internationally. Obviously everything I do must tally with Germany's national space strategy. At the same time it is very important to keep in mind everyone else's national and international interests. Moreover, it helps to know the right people whose trust one has earned over the years, in order to be accepted in this business and to stand one's ground. It is also helpful if one can enter negotiations with a certain level of technical knowledge, and good negotiation skills. My job was to prepare the Naples meeting. In Naples itself the lead was taken over by Parliamentary Undersecretary Peter Hintze. From then on it was my task to support Peter Hintze from behind the scenes. Unfortunately there were a number of hitches prior to the meeting concerning some unclear responsibilities, which were, however, rapidly settled under the operational pressure of the conference business. Lessons should be learnt from this experience, so as to be even better positioned at future conferences.

How do you assess the outcomes of the Ministerial Council meeting from a German and from a European perspective?

Wörner: The objective of this year's Ministerial Council was to make ESA fit for the future. This means in concrete terms to strengthen and expand existing capabilities, to safeguard ESA's operability in difficult times, and to build a clear political framework within which the activities of ESA and the EU are clearly defined.

I think that all of these objectives have been reached, which is great. Unfortunately the declaration on future cooperation has received far too little public attention.

A subscription of about 2.6 billion euros has made Germany the strongest ESA partner. From Germany's point of view, it was important to get the go-ahead for building an ME version of Ariane-5, and to secure the maximum benefit of research on the ISS until 2020. Europe's continued work on the ISS is now agreed, not least thanks to the acceptance of the offer to deliver the propulsion and control service module for America's future spaceship ORION. This means that Europe is now involved in a critical element of a NASA mission, which will open doors to further high-level international cooperation.

2008

2009

2010

2011

2012

maximal zu nutzen. Dieser Weiterbetrieb wird gesichert, auch durch die Annahme des amerikanischen Angebotes, für das zukünftige ORI-ON-Raumschiff das Servicemodul für Antrieb und Steuerung zu liefern. Damit kann sich Europa an einem kritischen Element einer NASA-Mission beteiligen und eröffnet sich den Weg in weitere anspruchsvolle Kooperationen in der internationalen Raumfahrt. Ebenfalls positiv ist zu bewerten, dass weiterhin stark in die Erdbeobachtung einschließlich neuer Wettersatelliten investiert wird, was insbesondere für die deutsche Industrie von besonderer Bedeutung ist. Hinzu kommt, dass das Projekt eines vollelektrischen, geostationären Satelliten beschlossen wurde. Es ist nicht hoch genug einzuschätzen, dass die diesjährigen Beschlüsse in Neapel unter den Zeichen einer wirtschaftlichen Krise in Europa zustande gekommen sind. Der Wille, der stark von den aktuellen Problemen betroffenen Mitgliedstaaten, sich weiterhin an den europäischen Weltraumprogrammen zu beteiligen, ist auch ein Zeichen für den Erfolg der ESA und das Selbstverständnis, dass die Raumfahrt ein technologisches Gütesiegel für eine Nation ist.

Wie schätzen Sie die Rolle der Europäischen Union in Raumfahrtangelegenheiten ein? Wie sollten ESA und EU Ihrer Meinung nach Ihre Zusammenarbeit nach dem Vertrag von Lissabon gestalten?

Wörner: Nach dem Vertrag von Lissabon und dem Einstieg der EU in die Raumfahrt entstand die Notwendigkeit, die Zusammenarbeit in der europäischen Raumfahrt neu zu regeln. Insbesondere zwischen der technologisch orientierten ESA und der mit einem politischen Mandat versehenen EU. Besondere Beachtung muss dabei die Organisation und Regelung wirtschaftlicher Fragen finden. Die von der Kommission eingeforderte exklusive Positionierung widerspricht nicht nur dem Vertrag von Lissabon, sondern ist auch wenig zielführend: Die Kompetenz zur Durchführung anspruchsvoller Raumfahrtmissionen und zugehöriger Industriepolitik liegt eindeutig bei den Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene und im zwischenstaatlichen Zusammenschluss in der ESA. Eine Schwächung der ESA zum Beispiel durch Eingliederung in die EU würde die gesamte Europäische Raumfahrt schwächen. Stattdessen sind besondere Beziehungen zwischen ESA und EU zu etablieren, wie es im Vertrag von Lissabon ausdrücklich festgeschrieben ist. Die in Neapel verabschiedete Deklaration der ESA-Mitgliedsstaaten zeigt einen Weg auf, der sofort umgesetzt werden kann und das Verhältnis ESA-EU positiv gestaltet, in dem die ESA sich bereit erklärt, EU-Programme nach EU-Regeln durchzuführen.

tion projects. Another piece of good news is that there will be continued investment in the field of Earth observation, including new weather satellites, which is of great significance to German industry. Moreover, it was decided to launch a project involving a fully electric-propulsion driven geostationary satellite. A fact that should not be underestimated is that this year's resolutions were made under the conditions of an economic crisis in Europe. The will of member states to continue participating in European space programmes despite being hit hard by current problems is yet another indicator for the success of ESA and for the general understanding that space activities have become a nation's technological hallmark.

What is your position concerning the role of the European Union in space? How, in your opinion, should ESA and the EU re-design their cooperation in the light of the Lisbon Treaty?

Wörner: After the Lisbon Treaty and the EU's entry into the space sector it has become necessary to reorganise cooperation in European space activities, particularly between the more technology-oriented ESA, and the politically mandated EU. Special care must be taken when it comes to organising and regulating business issues. To follow the EU's demand for an exclusive position not only contradicts the Lisbon Treaty but also does not lead to the desired results. The relevant expertise to carry out highly demanding space missions and the associated industrial policy very clearly rests with member states at a national level, and with ESA as an intergovernmental organisation. To weaken ESA, for instance by absorbing it into the EU, would weaken the entire European space sector. What should be done instead is to establish a special relationship between ESA and the EU, as has been clearly set out in the Lisbon Treaty. The declaration, which the ESA member states adopted in Naples indicates a possible approach that could be realised instantly, and which would give a positive twist to ESA-EU relations. It would imply ESA undertaking to carry out EU programmes according to EU rules.

On November 21, you took over the presidency of the ESA Council. What are some of the areas you intend to put special emphasis on while you're in that position?

Wörner: Let me begin by saying that it was not me who applied for the position but I was elected as successor of David Williams who resigned from office. I do, by the way, see the problems involved in my changing hats, moving on from an interest-driven position as

“ Das in letzter Zeit verstärkt zu beobachtende Rosinenpicken muss ein Ende haben, will man wirklich europäische Raumfahrtpolitik betreiben.

The increasing incidents of cherry-picking which have been observed lately must end if we want to pursue a genuine European space policy.

”

Sie haben am 21. November den Vorsitz des ESA-Rates übernommen. Welche Akzente möchten Sie in dieser Position setzen?

Wörner: Zunächst ist festzuhalten, dass ich mich nicht um diese Position beworben habe, sondern durch das Ausscheiden von David Williams „nachgerückt“ bin. Ich sehe auch durchaus Probleme in der Tatsache, aus der Rolle des interessensgeleiteten Leiters der deutschen Delegation nun in eine neutrale Moderationsrolle zu schlüpfen. Aus meiner Sicht sind zur Sinnhaftigkeit dieser Positionierung noch Diskussionen auf nationaler politischer Ebene zu führen. Klar ist, dass ich auch in der Rolle als Vorsitzender des Rates meine Überzeugung einer starken, durch Solidarität geprägten ESA weiter verfolgen würde. Das in letzter Zeit verstärkt zu beobachtende Rosinenpicken muss ein Ende haben, will man wirklich europäische Raumfahrtpolitik betreiben.

Wer wird an Ihrer Stelle die deutsche Delegation führen, wenn Sie den Ratsvorsitz übernehmen?

Wörner: Aufgrund der existierenden Regelungen bedarf es keiner Entscheidung: Herr Gruppe ist mein Vertreter und wird daher in der Regel die Beiträge der deutschen Delegation im Rat einbringen. Formal bleibe ich weiterhin Leiter der deutschen Delegation und kann je nach Bedarf auch diese Rolle mit entsprechenden Beiträgen einnehmen. Dieses Verständnis habe ich bereits in der ESA klargemacht und auch exerziert.

Wenn Sie die MK in Neapel mit dem vorherigen Gipfel im November 2008 in Den Haag vergleichen: Wie hat sich die ESA in den vergangenen vier Jahren positioniert? Wo sehen Sie mit Blick auf die Verhandlungen Gemeinsamkeiten, wo eklatante Unterschiede?

Wörner: Zwischen Den Haag und Neapel lagen vier Jahre, in denen ich sehr viel gelernt und verstanden habe. Mit Sicherheit haben die Abläufe und Beschlüsse aus dem Jahr 2008 direkten Einfluss auf das Verhalten und Auftreten der deutschen Delegation im Jahr 2012 gehabt. Es war für mich wichtig zu erkennen, dass man eben nicht nur Freunde hat und manch „Konsensbestreben“ gezeichnet ist von starken nationalen Interessen. Im Vergleich zu Den Haag war Neapel unter sehr viel schwierigeren Randbedingungen zu bestehen: Die wirtschaftlichen Zwänge im Euroraum aber auch die im Vorfeld von einigen Ländern besetzten Positionen waren eine wirkliche Herausforderung. Umso erfreulicher ist es, dass die Europäische Raumfahrt und die ESA gestärkt aus der MK 2012 herausgekommen sind.

leader of the German delegation to a neutral position as moderator. I feel that some discussion will yet be needed at a national, political level whether having me in this position makes sense. What is already certain is that even as president of the Council I will continue to believe in a strong, solidarity-based ESA. The increasing incidents of cherry-picking which have been observed lately must end if we want to pursue a genuine European space policy.

Who will take your place as head of the German delegation when you take over as president of the Council?

Wörner: There are rules in place which make it unnecessary to take any decision. Gerd Gruppe is my deputy, so in the Council he is the one to speak for the German delegation. Formally I am still the official head of the German delegation, and can fill that role and address the Council as required. This is what I have told colleagues at ESA, and this is what I have practiced, too.

If you compare the Naples meeting with the last summit held in The Hague in November 2008, how did ESA position itself during the past four years? Concerning the negotiations, where do you see any similarities and where do you see substantial differences?

Wörner: Four years lie between The Hague and Naples, during which I learnt many lessons. Most certainly what happened and what was decided in 2008 had a direct impact on the way the German delegation acted and argued in 2012. It was important for me to understand that one is not only surrounded by friends, and that many purported consensus-seeking efforts are really driven by a strong national interest. Compared with The Hague, Naples took place under far more difficult economic circumstances. The economic pressure prevailing in the Eurozone, but also the fact that some countries had come to the meeting with firmly entrenched positions made Naples a real challenge. This being so, we are all the happier that European space activities, and ESA, have emerged stronger from the 2012 Ministerial Council.



Deutschland konnte die ESA-Ministerratskonferenz 2012 erfolgreich abschließen und in vielen Punkten die deutschen Interessen durchsetzen.

For Germany, the ESA Ministerial Council 2012 was a successful event. In a lot of topics the German delegation have achieved their goals. (S. Corvaja/ESA)

200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

201220122012

10.02.2009 Launch of Progress M66 (ISS logistics)
12.02.2009 Inauguration of Karl-Theodor zu Guttenberg as the German Minister of Economics and Technology

24.02.2009 Launch of the NASA Earth observation satellite Orbiting Carbon Observatory
07.03.2009 Launch of the European space telescope Kepler

16.03.2009 Launch of Space Shuttle Discovery to enlarge the energy supply on the ISS (ISS expedition)
17.03.2009 Launch of the European Earth observation probe GOCE

26.03.2009 Launch of manned Soyuz TMA-14 capsule (ISS expedition)
31.03.2009 Launch of the first period of the 105-day isolation study Mars500 in Moscow

Die ESA: Europas Raumfahrtmotor

Die ESA ist als europäische Weltraumagentur eine internationale Organisation mit eigener Rechtspersönlichkeit. Sie hat derzeit 20 Mitgliedstaaten – 18 davon sind gleichzeitig Mitglieder der Europäischen Union: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Spanien und die Tschechische Republik. Hinzukommen die Schweiz und Norwegen als Mitgliedstaaten außerhalb der EU. Kanada ist Kooperierender Staat.

Rechtsgrundlage für Existenz und Arbeit der ESA bildet die Konvention aus dem Jahre 1975. Durch sie wurden die beiden Vorgängerorganisationen European Launcher Development Organisation (ELDO) und European Space Research Organization (ESRO) zusammengelegt. Das Übereinkommen bestimmt in seinem Artikel II das Mandat der ESA. In der ESA-Konvention wird die Zusammenarbeit der Mitgliedsstaaten für ausschließlich friedliche Zwecke festgeschrieben. Die Tätigkeiten der ESA unterteilen sich in obligatorische und fakultative oder optionale Programme, die ihren Teil dazu beitragen, komplexe Weltraumforschung, -technologie und -anwendungen im Hinblick auf deren Nutzung für Wissenschaft und Gesellschaft sicherzustellen. Obligatorische Programme umfassen unter anderem die grundlegenden Tätigkeiten, die technologische Forschungsarbeit sowie das wissenschaftliche Programm. Hierzu leistet jeder Mitgliedstaat einen Anteil entsprechend seiner Wirtschaftskraft. In fakultativen Programmen engagieren sich die Mitgliedstaaten freiwillig und in einer frei gewählten Höhe.

Industriepolitik

Wesentliches Merkmal der ESA ist ihre Industriepolitik. Die Raumfahrtindustrie als Hochtechnologiemotor ist eine der innovativsten und dynamischsten Branchen überhaupt. Das wirtschaftliche, industrielle und politische Umfeld der ESA-Mitgliedsstaaten ist deshalb einem steten Wandel unterworfen. So öffnen sich ständig neue Geschäftsfelder, Betriebe spezialisieren sich, neue Firmen werden gegründet, Ballungszentren entstehen. Die ESA beobachtet diese Entwicklung in den einzelnen Mitgliedsstaaten sowie im internationalen Umfeld und berücksichtigt sie in ihrer politischen Ausrichtung. Sie nutzt das vorhandene Industrierpotenzial aller Mitgliedstaaten und beteiligt sie gemäß ihres finanziellen Beitrags angemessen am europäischen Weltraumprogramm und somit an der Entwicklung von Weltraumtechnologien „made in Europe“. Deutschland beteiligt sich zum Beispiel massiv am sogenannten Ariane-5ME/Ariane-6-Raketenprogramm. Dafür wird die Wiederzündbare Oberstufe bei EADS Astrium in Bremen entwickelt und gebaut sowie Strukturelemente der Raketenhülle bei MT Aerospace in München gefertigt. Dieses Mittelrückflussprinzip gewährt der Industrie der Mitgliedstaaten Vorrang und räumt ihr umfassende Teilnahmemög-

The ESA: Europe’s Powerhouse in the Space Sector

The European Space Agency ESA forms an autonomous legal entity as an intergovernmental organisation. It currently has 20 Member States, 18 of which are at the same time Member States of the European Union: Austria, Belgium, the Czech Republic, Denmark, Finland, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Sweden, Spain, and the United Kingdom. The Non-EU Member States are Switzerland and Norway. Canada is an associate member to ESA.

The legal basis for the establishment of ESA and its activities is the Convention of 1975. The Agency was formed as a merger of the two predecessor organisations, the European Launcher Development Organisation (ELDO) and the European Space Research Organization (ESRO). Its mandate as laid down in Article II of the ESA Convention is to pursue cooperation among Member States exclusively for peaceful purposes. ESA activities are subdivided into mandatory and optional programmes, all of which contribute their share to ensure that space research, technology and applications are utilised to the full benefit of science and society. The mandatory programmes include basic activities, technology research and the science programme. Each Member State contributes to these programmes in proportion to its national income. The optional programmes can be subscribed on a voluntary basis, with contributions to be determined freely by each participating State.

Industrial policy

An essential characteristic of ESA is its industrial policy. The space industry as the powerhouse of the high-tech sector is one of the world’s most innovative and dynamic industries. The economic, industrial and political framework in ESA Member States is therefore subject to constant change. With new business opportunities emerging all the time, companies specialise, new companies are set up, new manufacturing centres evolve. ESA constantly monitors those development in its own Member States and internationally, and takes them into account in its policy orientation. Utilising the combined industrial potential of all its Member States it duly includes all of them in proportion to their financial contributions in the European space programme and thus in the development of space technology ‘made in Europe’. Germany, for example, plays a substantial part in the so-called Ariane 5ME launcher programme. The re-ignitable upper stage for this launcher is being developed and built by EADS Astrium in Bremen, and some of the structural components of the booster casing are made by MT Aerospace in Munich. The principle of fair geographic return assigns priorities to member states, according to their

lichkeiten an den Programmaktivitäten ein. Dieses Prinzip des geographischen Rückflusses ist ein wesentliches Merkmal der ESA. Über die optionalen Programme können die Mitgliedstaaten gezielt ihre Standorte fördern. Es ist ein Hauptziel der ESA, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu verbessern. Und genau unter diesem Motto steht die Ministerterrkonferenz von Neapel: Die Rolle der ESA bei der Unterstützung von Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum in Europa.

ESA-Beitrag und Nationales Raumfahrtprogramm:

Die deutsche Raumfahrt ruht auf zwei Säulen: Zum einen garantiert die hohe deutsche Beteiligung an den ESA-Programmen der Bundesrepublik den Zugang zu großen internationalen Missionen. Zum zweiten sichert das Nationale Raumfahrtprogramm die eigenständigen, besonders auch den Standort Deutschland betreffenden Interessen und bereitet Beteiligungen an den ESA-Programmen vor. Europäische Weltraummissionen können auf diese Weise auch mit Beiträgen aus dem Nationalen Programm unterstützt werden. So soll zum Beispiel auf europäischen Kommunikationssatelliten das sogenannte Laser Communication Terminal LCT mitfliegen – ein Instrument, das aus Mitteln des Nationalen Programms finanziert wurde. Das Nationale Weltraumprogramm bildet somit die zweite tragende Säule, für die das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Jahr 2010 rund 240 Millionen Euro zur Verfügung gestellt hat. Vor allem für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) sind diese Mittel eine wichtige finanzielle Unterstützung. Der deutsche Mittelstand wird so gestärkt. Dazu werden komplementäre nationale und bilaterale Arbeiten durchgeführt. Gleichzeitig setzt das Nationale Weltraumprogramm strategische Schwerpunkte, um die deutsche Industrie auf einen erhöhten Wettbewerb im europäischen Binnenmarkt vorzubereiten.

Neben der Zentrale in Paris unterhält die ESA folgende Niederlassungen und technische Zentren:

European Space Research and Technology Centre (ESTEC)
Europäisches Weltraumforschungs-, Technologie- und Testzentrum in Noordwijk (Niederlande)

European Space Operations Centre (ESOC)
Europäisches Raumflugkontrollzentrum in Darmstadt mit dem Satellitenkontroll- und Rechenzentrum sowie den Bodenstationen in Redu (Belgien) und Villafranca (Spanien). Darüber hinaus werden weltweit weitere Bodenstationen betrieben. ESOC ist insbesondere für die Kontrolle der meisten institutionellen europäischen Satelliten zuständig.

European Space Research Institute (ESRIN)
Europäisches Zentrum für Erdbeobachtung in Frascati (Italien) mit wissenschaftlichen und technischen Informationsdiensten (IRS) und dem EARTHNET-Programmbüro, das mit Empfang, Vorverarbeitung, Archivierung und Verteilung von Fernerkundungssatellitendaten betraut ist.

European Astronaut Centre (EAC)
Europäisches Astronautenzentrum in Köln-Porz, seit seiner Gründung im Jahr 1989 Heimatbasis des europäischen Astronautencorps. Es ist neben ESOC die zweite ESA-Niederlassung in Deutschland.

European Space Astronomy Centre (ESAC)
Europäisches Zentrum für Weltraumwissenschaften und Astronomie in Villafranca (Spanien) mit der Aufgabe zur Aufbereitung, Verteilung und Archivierung der Daten von orbitalen Observatorien und planetaren Satellitenmissionen.

Harwell
Europäisches Wissenschaftszentrum für die Entwicklung von Anwendungen sowie robotischer und planetarer Explorationstechnologien und für die Produktion von Klimamodellen anhand von Satellitendaten. Das erst kürzlich gegründete Zentrum in Großbritannien ist im Aufbau.

Centre Spatial Guyanais (CSG)
Startanlagen für Raketensysteme in Kourou (Französisch-Guyana)

share in its programme activities. Member states can specifically promote their own industries by taking part in the optional programmes. It is one of the major objectives of ESA to improve the competitiveness of European industry. This is also reflected by the motto for this year’s meeting of the ESA Ministerial Council in Naples: The role of ESA in sustaining competitiveness and growth in Europe.

Germany’s ESA membership contributions and national space programme:

Germany’s space activities rest on two pillars: For one thing, the high German participation in ESA programmes gives the Federal Republic access to major international missions. Secondly, the national space programme serves the country’s own competitive interests and helps organise Germany’s participation in ESA programmes. In this way, European space missions also partly benefit from the national programme. One example is the so-called Laser Communication Terminal (LCT) which is to fly on European Earth observation and communications satellites. This instrument was developed with funds from Germany’s national space budget. Thus, the national programme forms the second source of funding worth about 240 million euros, made available by the Federal Ministry of Economics and Technology in the year 2012. This source of finance especially benefits small and mid-sized enterprises (SMEs) and help strengthen the entire mittelstand segment of the German economy. Additionally, there are further national and bilateral initiatives. At the same time the national space programme defines key strategies to enable the German industry to hold its ground within an increasingly demanding competitive environment in the European Single Market.

In addition to its Paris Headquarters, ESA maintains the following offices and technical centres:

European Space Research and Technology Centre (ESTEC)
The European Space Research and Technology Centre in Noordwijk (The Netherlands)

European Space Operations Centre (ESOC)
The European Space Operations Centre in Darmstadt with a satellite control and data processing centre, as well as the two ground stations in Redu (Belgium) and Villafranca (Spain). Additional ground stations have been established in other parts of the world. ESOC is responsible in particular for controlling most of Europe’s satellites that are in institutional ownership.

European Space Research Institute (ESRIN)
The European Space Research Institute in Frascati (Italy) doing Earth observation, its scientific and technical Information Retrieval Services (IRS), and the EARTHNET Programme Office, which is responsible for receiving, pre-processing, archiving and distributing remote sensing satellite data.

European Astronaut Centre (EAC)
The European Astronaut Centre based in Cologne-Porz, home base to Europe’s corps of astronauts since its establishment in 1989. It is ESA’s second establishment in Germany next to ESOC.

European Space Astronomy Centre (ESAC)
The European Space Astronomy Centre in Villafranca (Spain) in charge of processing, distributing and archiving data from orbiting observatories and interplanetary missions.

Harwell
European space centre for the development of integrated applications as well as robotic planetary exploration technologies and climate change modelling using space data. The centre was only recently established in the UK and is currently in its implementation phase.

Centre Spatial Guyanais (CSG)
Rocket system launch facilities in Kourou (French-Guiana)



Blick in das Columbus-Kontrollzentrum im Deutschen Raumfahrt-Kontrollzentrum des DLR in Oberpfaffenhofen

View into the Columbus Control Center located within the German Space Operations Center (GSCC) at the DLR site Oberpfaffenhofen

200820082008

06.04.2009 Earth quake disaster in L'Aquila (Italy)
07.05.2009 Launch of Progress M-02M capsule (ISS logistics)

200920092009

11.05.2009 Launch of Space Shuttle Atlantis for the last Hubble servicing mission
13.-14.05.2009 First National Space Robotics Conference in Berlin

201020102010

14.05.2009 Launch of the European space telescopes Herschel and Planck
20.05.2009 The German aspirant Alexander Gerst is nominated for the ESA Astronaut Core

201120112011

201220122012

27.05.2009 Launch of manned Soyuz TMA-15 capsule (ISS expedition)
27.05.2009 Frank de Winne becomes the first European commander on the ISS

Deutschland in der ESA Germany's Part in ESA

Die fachliche Verantwortung für eine koordinierte Haltung der Bundesregierung in der Raumfahrt liegt federführend beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Dementsprechend führt der Parlamentarische Staatssekretär im BMWi, Peter Hintze, als Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt die Verhandlungen der 45-köpfigen deutschen Delegation in Neapel. Das Ressortprinzip schließt andere, fachlich betroffene Bundesministerien nicht aus – darum waren unter anderem das Bundesministerium der Finanzen und das Auswärtige Amt durch das deutsche Generalkonsulat Neapel in der deutschen Delegation vertreten. Das Auswärtige Amt ist federführend in den Bereichen Exportförderung, Sicherheitspolitik und Rüstungskontrolle tätig und spielt eine aktive Rolle bei der Prüfung der Weitergabe von Daten, die durch Raumfahrt-Technologien gewonnen werden. Darum koordiniert das Amt die außenpolitischen Interessen der Bundesregierung in der ESA, aber auch in der EU und bei den Vereinten Nationen. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ist in der Raumfahrt beteiligt und federführend für die Programme Galileo und Global Monitoring for Environment and Security (GMES) verantwortlich.

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) stellt einen großen Teil der deutschen Delegation, denn Raumfahrtangelegenheiten sind per Gesetz dem DLR übertragen. Das DLR Raumfahrtmanagement konzipiert im Auftrag der Bundesregierung das deutsche Raumfahrtprogramm, führt es durch und bündelt alle Raumfahrtaktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene. In den ESA-Gremien sind die deutschen Delegierten vertreten und arbeiten schon lange vor Beginn einer Ministerratskonferenz gemeinsam mit den Delegierten anderer Mitgliedstaaten daran, die Weichen für die europäische Raumfahrt zu stellen.

Die Handlungen der ESA werden durch ihre Hauptorgane, den Rat der Mitgliedstaaten und den Generaldirektor, bestimmt. Der Rat ist das oberste Willensbildungs- und Entscheidungsorgan der ESA. Hier ist jeder Mitgliedstaat mit einer Stimme vertreten. Der Rat besteht aus Vertretern dieser Staaten und tagt vier Mal jährlich auf Delegierten- und alle drei bis vier Jahren auf Ministeriebene. Beim ESA-Rat auf Delegierten- und alle drei bis vier Jahren auf Ministeriebene ist Prof. Johann-Dietrich Wörner, Vorstandsvorsitzender des DLR, Leiter der deutschen Delegation. Bei einer Ratstagung auf Ministeriebene – wie in Den Haag 2008 und in Neapel 2012 – werden der Kurs für die nächsten Jahre festgelegt und finanzielle Zusagen für die Beteiligung der Mitgliedstaaten an den ESA-Programmen gemacht. Hier führt Peter Hintze als Parlamentarischer Staatssekretär im BMWi

The functional responsibility to ensure a well-coordinated stance of the German government concerning space rests with the Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi). Thus, in Naples, Parliamentary State Secretary at the BMWi, Peter Hintze, led the 45-strong German delegation as Federal Government Coordinator of German Aerospace Policy. The departmental principle does not rule out the participation of the other federal ministries involved, which is why the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs (BMVBS), Federal Ministry of Finance and the German Foreign Office were equally represented through the German Consulate General in Naples. The Foreign Office is in charge of export promotion, security policy and arms control; it plays an active part in the verification and passing on of data obtained by space technologies. This is why the Foreign Office controls the German government's foreign-policy interests within ESA but also within the EU and the United Nations. The BMVBS is in charge of the Galileo and Global Monitoring for Environment and Security (GMES) programmes and thus also contributes very significantly to the German space activities.

A major part of the German delegation was made up of staff members of the German Aerospace Centre (DLR) since space affairs have by law been placed within the jurisdiction of DLR. Acting on behalf of the German government, the DLR Space Administration formulates the German National Space Programme, executes it and bundles all space activities taking place at a national and European level. German delegates are represented in all ESA bodies and before the beginning of a Ministerial Council begin to prepare the future course of European space activities in cooperation with delegates from other Member States.

ESA's actions are decided by its key decision-makers, i.e. the Council. At Council meetings, every Member State is represented by one vote. The body consists of representatives of all states and meets normally four times per year at delegate level and every three to four years at ministerial level. During meetings at delegate level, Germany is represented by Professor Johann-Dietrich Wörner, Chairman of the DLR Executive Board, as head of the German delegation. Council meetings at ministerial level, like the one in The Hague in 2008 and in Naples in 2012, mark out the course for the years ahead, as well as taking financial commitments from Member States for their participation in ESA programmes. Peter Hintze as Parliamentary State Secretary at the Ministry of Economics and Technology leads the German

die deutschen Verhandlungen. Die diesjährige Ministerratskonferenz hat unter dem gemeinsamen Vorsitz der Schweiz und Luxemburgs getagt.

Unterstützt wird der Rat durch zahlreiche Gremien und Programmräte, die Entscheidungen entweder vorbereiten oder eigenständig aufgrund delegierter Befugnisse selber treffen. Zu den nachgeordneten Gremien gehören der Ausschuss für das wissenschaftliche Programm, der Verwaltungs- und Finanzausschuss, die Ausschüsse für Industriepolitik, für internationale Beziehungen, für Sicherheit sowie für Technologietransfer und Kontrolle. Zu den Fachgremien zählen der Vereinigte Programmrat der Satellitenkommunikationsprogramme sowie der Programmrat für Erdbeobachtung, für Raumfahrzeugträger, für Satellitenavigation, für die Erfassung der Weltraumlage und für bemannte Raumfahrt, Schwerelosigkeitsforschung und Exploration. Das DLR entsendet Delegierte in alle Gremien und vertritt dort die deutschen Interessen.

Gremien und Komitees treffen sich in der Regel drei bis sechs Mal im Jahr, wobei Sondersitzungen nach Bedarf einberufen werden können. Gerade in der Zeit der Vorbereitung einer Ratstagung auf Ministeriebene sind viele Sondersitzungen die Regel. Darüber hinaus wird eine Ratsarbeitsgruppe (Council Working Group, CWG) eingerichtet, um den Abstimmungsprozess zu beschleunigen. Zwischen April und November dieses Jahres fanden neben den regulären Sitzungen neun Sitzungen der CWG statt.

EU-Mitgliedsländer, die nicht der ESA angehören, aber Kooperationsabkommen unterzeichnet haben, können als Beobachter an Ratstagungen auf Ministeriebene teilnehmen. Dies betrifft Zypern, Estland, Ungarn, Lettland, Litauen, Malta, Slowenien und die Slowakische Republik. Auch Bulgarien – ein Land ohne Kooperationsabkommen – nimmt an der Konferenz als Beobachter teil. Weitere Beobachter sind die Organisationen EUMETSAT, die European Science Foundation, die Europäische Verteidigungsagentur, die European Maritime Safety Agency, die Organisation for Economic Co-operation and Development, Eurocontrol und die Agentur für das Europäische GNSS (GSA). Am Beobachtertisch vertreten sind auch: die Europäische Union durch die Europäische Kommission, der Europäische Rat durch dessen Präsidenten, der Europäische Auswärtige Dienst durch die Hohe Vertreterin der Union für Außen- und Sicherheitspolitik sowie das Europäische Parlament durch dessen Präsidenten.

negotiating team. This year's meeting at ministerial level took place under the co-presidency of Switzerland and Luxembourg.

To assist the Council in its business, a number of committees and programme boards have been put in place to prepare decisions, or to take decisions independently as part of their own delegated authority. Among these subordinate bodies there are the Science Programme Committee, the Administrative and Financial Committee. Therethe Industrial Policy Committee, the International Relations Committee, on security as well as on Automated Technology Transfer Board. Technical committees include the Joint BoardBoards on the Communication Satellite Programmes as well as the Programme Boards: Board for Earth observation, Observation, for launchers, for satellite navigation, for space situational awareness and for human space flight, micro-gravity research and exploration. DLR is represented by delegates in all these bodies to represent Germany's interests.

The various boards and committees meet three to six times every year, with additional meetings called as needed. As a rule, many special meetings are called in the run-up to a Council meeting at ministerial level. Moreover, a Council Working Group (CWG) is established to facilitate the harmonisation process. In the period from April to November of this year, nine extraordinary CWG meetings were held in addition to scheduled meetings.

EU Member States that are not members of ESA but have signed a cooperation agreement can attend Council meetings as observers. This was the case for Cyprus, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Malta, and the Slovak Republic. Bulgaria, too – a country without a formal cooperation agreement – took part in this year's meeting with observer status. Other observers were EUMETSAT, the European Science Foundation, the European Defence Agency, the European Maritime Safety Agency, the Organisation for Economic Co-operation and Development, Eurocontrol and the Agency for the European GNSS (GSA). Also sitting at the observers' table were the European Union, represented by the European Commission, and the European Council.



Die Verhandlungsleiter beim ESA-Ministerrat 2008 in Den Haag, vorne von links/The heads of the Ministerial Delegations during the Ministerial Council in The Hague 2008, front, from left: Peter Hintze (Deutschland/Germany), Valerie Pécresse (Frankreich/France), Mauro Dell'Ambrogio (Schweiz/Switzerland), José Mariano Gago (Portugal), Sabine Laruelle (Belgien/Belgium), Anki Bystedt (Schweden/Sweden), Mariastella Gelmini (Italien/Italy), Jean-Jacques Dordain (ESA Director General), Octavie Modert (Luxemburg/Luxembourg), Cristina Garmendia Mendizabal (Spanien/Spain), Maurici Lucena (ESA Council Chair). Hinten von links/Back, from left: Steve MacLean (Kanada/Canada), Ales Mihelic (Slowenien/Slovenia, observer), Petri Peltonen (Finnland/Finland), Uffe Toudal Pedersen (Dänemark/Denmark), Oyvind Slake (Norwegen/Norway), Dr Jimmy Devins (Irland/Ireland), Filippos Tsalidis (Griechenland/Greece), Lord Drayson (Großbritannien/United Kingdom), Vlastimil Ružicka (Tschechische Republik/Czech Republic), Giuseppe Piza (Italien/Italy). (S. Corvaja/ESA)



Die Verhandlungsleiter beim ESA-Ministerrat 2012 in Neapel, vorne von links/The heads of the Ministerial Delegations during the Ministerial Council in Naples 2012, front, from left: François Biltgen (Luxemburg/Luxembourg), Jan Björklund (Schweden/Sweden), Nuno Crato (Portugal), Mauro Dell'Ambrogio (Schweiz/Switzerland), Grazyna Henclewska (Polen/Poland), Jean-Jacques Dordain (ESA Director General), Roger Ingebrigtsen (Norwegen/Norway), Francesco Profumo (Italien/Italy), Geneviève Fioraso (Frankreich/France), David Willetts (Großbritannien/United Kingdom), Peter Hintze (Deutschland/Germany). Hinten von links/Back, from left: Kari Tili (Finnland/Finland), Eric Beka (Belgien/Belgium), Sean Sherlock (Irland/Ireland), Vasilis Maglaris (Griechenland/Greece), Jasper Vesseling (Niederlande/Netherlands), Tudor Prisecaru (Rumänien/Romania), Uffe Toudal Pedersen (Dänemark/Denmark), Pavel Dobes (Tschechische Republik/Czech Republic), Luis Valero (Spanien/Spain). (S. Corvaja/ESA)



**Dr. Rolf Densing,
Programmdirektor im
DLR Raumfahrtmanagement**

Dr Rolf Densing,
Programme Director of the
DLR Space Administration

Der Marathon-Mann

Porträt von Elisabeth Mittelbach

„Herausforderungen wollen gemeistert werden“, sagt Rolf Densing und lächelt verschmitzt. Dieser Satz könnte sein Lebensmotto sein – beruflich und privat. Der promovierte Physiker verantwortet seit 2009 als Programmdirektor im DLR Raumfahrtmanagement das deutsche Engagement in den Forschungs-, Technologie- und Infrastrukturprogrammen der ESA. Über seinen Schreibtisch geht ein Budget von gut 770 Millionen Euro pro Jahr. Viel Geld, das verantwortungsvoll und weitsichtig investiert werden will. Densing ist deshalb nicht nur ein Fachmann für das ESA-Geschäft. Er selbst sieht sich vor allem als Netzwerker: „Das DLR und damit auch ich spielen bei Deutschlands Engagement in der ESA eine Moderatorenrolle. Industrie, Wissenschaft und Politik müssen hinter uns stehen, damit wir mit einer Stimme sprechen können und keine Partikularinteressen vertreten“. Um diesem Ansatz gerecht zu werden, brauche es vor allem Überzeugungskraft, Insiderwissen, eine gesunde Portion Ehrgeiz und einen langen Atem. Und noch etwas: „Ein funktionierendes Team“, sagt der 53-Jährige.

Seit mehr als 25 Jahren arbeitet Rolf Densing in der Raumfahrt-Branche; in der Wissenschaft hat er nach seinem Studium am Max-Planck-Institut für Radioastronomie und an der Universität in Bonn seine Laufbahn an der „University of Virginia“ in Charlottesville an der US-Ostküste begonnen. Von 1992 bis 1995 war er als Projektmanager in der Abteilung Extraterrestrik der ehemaligen DARA (Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten, heute DLR Raumfahrtmanagement) tätig, unter anderem für den Mitflug einer Serie von wissenschaftlichen Missionen der deutschen Astro-SPAS Plattform bei den Space Shuttle-Missionen STS 51 (1993), STS 66 (1994), STS 66 (1994) und STS 85 (1997). 1999 wechselte der Rheinländer dann ins Management: Zunächst für drei Jahre ins DLR-Außenbüro nach Washington, dann als Leiter des Vorstandsbüros zur DLR-Zentrale nach Köln-Porz. Von 2003 bis 2009 war der begeisterte Freizeitsportler Kopf der Abteilung ESA-Angelegenheiten im DLR Raumfahrtmanagement, bevor er 2009 vom Senat des DLR zum Programmdirektor berufen wurde.

„Im Nachhinein betrachtet, war ich oft zur richtigen Zeit am richtigen Ort“, resümiert er heute. Das sei zu einem großen Teil glückliche Fügung gewesen. Passt aber auch zu seinem Wesen: Offen zu sein für Neues, den Blick über den Tellerrand zu richten und dabei wesentliche Ziele nicht aus den Augen zu verlieren. So lautete bei der Vorbereitung der ESA-Ministerratskonferenz in Neapel die Densing'sche Devise: „Werbung für uns und unseren Plan machen bei all unseren Partnern und dabei eine homogene, transparente Strategie umsetzen, die sich an der deutschen Raumfahrtstrategie orientiert.“ Spontaneität gehört dabei für den scharfsinnigen Analytiker genauso zum Geschäft wie Verlässlichkeit in der Sache. Will heißen: Mit aufgeräumtem Kopf ständig auf einem gepackten Koffer sitzen. „Im Vorfeld der MK war ich ab September nahezu wöchentlich in Paris, sei es beim

The Marathon Man

Portrait by Elisabeth Mittelbach

‘Challenges are there to be mastered,’ Rolf Densing says, smiling roguishly. This sentence might well be the motto of his life, professional and private. Since 2009, the physicist holding a PhD has been responsible for Germany's engagement in ESA's research, technology, and infrastructure programmes as programme director with the DLR Space Administration. A budget of some 770 million euros passes his desk every year, a great deal of money that must be invested responsibly and far-sightedly. This is why Mr Densing is not only an expert in ESA matters. In his own view, his chief business is networking: ‘DLR – which includes me – plays the part of moderator as far as Germany's engagement with ESA is concerned. We need the backing of industry, science, and politics so that we can talk with one voice instead of representing particular interests.’ To do justice to this approach, what is needed is mainly the power of persuasion, inside knowledge, a healthy dose of ambition, and endurance. And there is something else: ‘a team-spirit,’ says the 53-year-old.

Rolf Densing has been working in the space sector for more than 25 years. Having studied at the Max Planck Institute for Radioastronomy and Bonn University, he began his scientific career at the University of Virginia in Charlottesville on the east coast of the USA. From 1992 to 1995, he worked as a project manager for the space science programme of the former DARA, the German Space Agency, which is now the DLR Space Administration. Among other things, he promoted the flight of a series of missions with the German Astro-SPAS Platform, on the space shuttle missions STS 51 (1993), STS 66 (1994), STS 80 (1996), and STS 85 (1997). In 1999, the Rhineland switched to management: after staying with DLR's Washington office for three years, he moved to the DLR headquarters at Cologne-Porz as head of the Executive Office. From 2003 to 2009, the leisure sports enthusiast headed the ESA affairs department at the DLR Space Administration until he was appointed programme director by the DLR Senate in 2009.

‘Looking back, I find that I was often in the right place at the right time,’ he says today, adding that much had been due to serendipity. However, his character also plays a part: being open for new things, looking beyond the rim of his plate, and never losing sight of essential objectives. When the Naples conference of ESA's Ministerial Council was being prepared in Naples, his approach was ‘to campaign for us and our plan with all our partners, implementing a homogeneous and transparent strategy that is guided by Germany's space strategy.’ An acute analyst, he believes that spontaneity is as much part of the business as reliability in practice. In other words: constantly sit on a packed suitcase and keep your head clear. ‘In the run-up to the conference, I went to Paris nearly every week from September onwards, visiting the ESA headquarters, the French space agency CNES, or the Arianespace supervisory board. What is more,’ the impassionate long-distance runner told us, ‘on Friday before the conference I was told in the morning that I would accompany

Rolf Densing mag Herausforderungen: Das Spielfeld des begeisterten Freizeitsportlers sind die Marathon- und Triathlon-Distanzen. Mehrmals im Jahr ist er bei nationalen und internationalen Wettkämpfen dabei.

Rolf Densing likes challenges: marathon and triathlon tracks are his playing field. He competes in several national and international events every year.

ESA-Headquarter, bei der französischen Raumfahrtagentur CNES oder im Aufsichtsrat von Arianespace. Und am Freitag vor der Konferenz habe ich morgens erfahren, dass ich abends mit den führenden Ministern der europäischen Raumfahrtszene auf Einladung der Schweizer in Genf sein würde“, erzählt der passionierte Langstreckenläufer. Es ging einmal mehr um die Zukunft der Ariane-Trägerrakete.

Den Kopf frei bekommt Rolf Densing beim Sport: Schwimmen, Rennradfahren und Joggen, soweit die Füße tragen. Am liebsten täglich. Und mehr als in den vielbeschworenen „homöopathischen Dosen“. Die Marathon- und Triathlon-Distanzen sind sein Spielfeld. Mehrmals im Jahr ist er bei nationalen und internationalen Wettkämpfen dabei. Auch den ESA-Gipfel in Neapel hat er auf seine Weise „sportlich“ genommen. Nach 19 Stunden Verhandlungsmarathon am ersten Tag der MK wirkt der 53-Jährige vergleichsweise aufgeräumt und – zumindest äußerlich – entspannt. Positiv angespannt könnte man auch sagen. Ein Adrenalinschub ist für den ESA-Programmdirektor beim DLR offensichtlich kein Grund zur Sorge. „Deutschland ist die führende Kraft in der ESA – wir müssen dieser Rolle aber auch gerecht werden“, sagt er zum Abschluss unseres Gesprächs. „Wir stehen an der Spitze der Rückfluss-Statistik, das heißt, wir haben ein sehr gutes Verhältnis zwischen unserem Input, also dem Geld, das wir in die ESA einzahlen, und dem Output, also den Geldern, die über unsere Beteiligung an den ESA-Programmen wieder zurück nach Deutschland fließen.“



the leading ministers of the European space scene to Geneva in the evening, following an invitation of the Swiss delegation.’ Once again, the meeting was about the future of the Ariane launcher.

To clear his head, Rolf Densing turns to sports: swimming, road-biking, and running as far as his feet will carry him. Preferably every day. And in greater quantities than the often-cited ‘homeopathic doses’. Marathon and triathlon tracks are his playing field. He competes in several national and international events every year. In his own way, he even took the ESA summit at Naples ‘in a sporting spirit’. After a 19-hour marathon negotiation on the first day of the conference, 53-year-old Rolf Densing appeared comparatively at ease and relaxed, from the outside at least. Under positive stress, one might also say. Obviously, to DLR's programme director a brief adrenaline kick is no reason to panic. ‘Germany is the leading force within ESA but we must live up to the part,’ he said at the end of our conversation. ‘We are at the top of the fair geographic return statistic; that is to say that the relationship between our input, i.e. the money that we pay ESA, and the output, i.e. the money that flows back to Germany through our participation in ESA programmes, is very well balanced.’



Dr. Gerd Kraft, Leiter der Abteilung ESA-Angelegenheiten im DLR Raumfahrtmanagement

Dr Gerd Kraft, head of DLR Space Administration Unit for ESA Affairs

Mit einer deutschen Stimme

Interview von Isabelle Reutzel und Martin Fleischmann

Herr Kraft, Sie haben als Leiter der Abteilung ESA-Angelegenheiten im DLR Raumfahrtmanagement die Ministerratskonferenz mit vorbereitet. Was genau macht Ihre Abteilung?

Kraft: Raumfahrt, insbesondere in Europa, hat eine stark ausgeprägte internationale politische Dimension. Für uns geht es darum, die nationalen Interessen im europäischen Rahmen möglichst effektiv zu vertreten und umzusetzen. Dabei darf man aber den europäischen Aufbau und die Stärkung der europäischen Raumfahrt als Ganzes nicht aus dem Auge verlieren. Die komplexe Struktur der ESA (siehe Seite 12) führt mit der Vielfalt an Delegiertengremien zu einer erheblichen Anzahl komplexer Schnittstellen. Hieraus leitet sich eine der Kernaufgaben der Abteilung ab: Wir arbeiten gemeinsam mit den politischen Entscheidungsträgern, also den zuständigen Bundesressorts, und den Fachabteilungen im DLR eine abgestimmte deutsche Position und Verhandlungslinie aus. Es ist unserer Arbeit, diese konsequent, einheitlich und damit effizient in alle ESA-Gremien einzubringen und zu vertreten.

Was bedeutet das genau?

Kraft: Wir betreuen die Beziehungen mit der ESA und deren Mitgliedstaaten. Im Haus unterstützen wir die Programmdirektion bei der Erstellung der DLR-Strategie im Bereich der europäischen Zusammenarbeit. Ebenso bei der Wahrnehmung aller Aufgaben in Bezug auf die Schnittstelle zwischen ESA und EU sind wir dabei. Zu unserer Arbeit gehört auch die gezielte Kontaktpflege über Netzwerke: Delegierte anderer Mitgliedstaaten, ESA-Exekutive, und Partner in Wissenschaft und Wirtschaft. Alles, was wir in ESA-Angelegenheiten programmatisch unternehmen, machen wir auf Grundlage der Raumfahrtstrategie der Bundesregierung. Wir koordinieren die ganze Abstimmung zwischen den beteiligten Ministerien, den deutschen Delegierten, den wissenschaftlichen Abteilungen, der Forschung und der Industrie. Wir tragen hier die unterschiedlichen Auffassungen zusammen und koordinieren sie zu einer gemeinsamen deutschen Position. Diese behaupten wir im Vorfeld der ESA-Ministerkonferenz in allen ESA-Gremien. Sie bildet die Grundlage für die politischen Entscheidungsträger und mündet schließlich in einem Entwurf für eine Kabinettsvorlage – natürlich immer unter dem Haushaltsvorbehalt des Parlaments. Dabei kann sich während der Verhandlungen vor Ort noch einiges ändern. Während der Konferenz muss man Kompromisse schließen. Dennoch bleibt die Kabinettsvorlage das deutsche Mandat, mit dem Staatssekretär Peter Hintze nach Neapel fährt. Die Programmbeschreibungen, unsere Bewertungen und Positionen werden in einem Ordner zusammengefasst. Während der Konferenz ist er gewissermaßen das Filmskript für uns.

Ich stelle mir die Koordination sehr aufwendig vor. Wie hat denn die Zusammenarbeit Ihrer Abteilung – sozusagen als Schnittstelle in Vorbereitung auf die Ministerratskonferenz – funktioniert?

Kraft: Die Zusammenarbeit aller Beteiligten hat gut funktioniert. Das hatte ich mir im Vorfeld schwieriger vorgestellt. Vor allem, als es einige Anläufe brauchte, bis wir uns auf ein Format für die Programmbeschreibungen und -bewertungen einigten. Vor der letzten Ministerratskonferenz 2008 in Den Haag sahen die Beschreibungen noch ganz anders

For One German Opinion

Interview by Isabelle Reutzel and Martin Fleischmann

Mr Kraft, as head of the DLR Space Administration Unit for ESA Affairs, you were involved in the preparations of the ESA Ministerial Council meeting. What exactly does your team do?

Kraft: Space affairs, particularly at European level, have a high international and political dimension. Our role is to represent and implement the German interests at the European level in the most effective way. While doing this, you need to keep in mind that the objective remains the European cooperation and the support of the European space sector as a whole. ESA as an organisation has a complex structure (see page 12) with a multiplicity of boards that have lots of interfaces. This makes up one of the main tasks of our unit. We work closely together with political decision-makers, which means the responsible Ministry, as well as with the technical units within DLR so as to provide a consolidated German position and strategy. It is also our job to implement this strategy in a consistent and effective way at all levels of decision making at ESA.

What does this mean exactly?

Kraft: We take care of our relationships with ESA and its Member States. We also provide support within DLR to the Programme Directorate for the definition of a DLR strategy concerning European cooperation. We are also involved in all issues regarding the interface between ESA and the European Union. Part of the job is also to maintain our networks with delegates of other Member States, the ESA Executive and our partners in the scientific and industrial community. Everything we do in programmatic terms at ESA Affairs needs to be aligned with the Space Strategy of the German Federal Government. We try to moderate the various opinions and to mould them into a common German position that we represent prior to the Ministerial Council in all ESA boards and committees. This position is the baseline for our decision makers and eventually ends up in a proposal for the government, depending on the annual budget approval by Parliament. But I have to say that during negotiations things can take a different direction. You always have to look for the best compromise. In the end, the mandate for the German Parliamentary State Secretary Peter Hintze for Naples is the Cabinet's decision. . A summary of all programmes, our analysis thereof and our positions are gathered together in a huge folder. During the conference, this folder is like a film script for us.

I imagine it must be quite a challenge to coordinate all this. How did your unit – as the interface for the preparations so to say – manage things?

Kraft: Cooperation went actually very well. I had imagined it to be far more difficult, especially since we needed a few iterations to produce the printed programme descriptions. For the last Ministerial Council in The Hague in 2008, we had made them completely differently. This time we decided to implement another approach and to present the programmes from a more strategic point of view. I think this way we managed to deliver a more global perspective of the German involvement in ESA programmes.

aus. Für diese Sitzung des Rats auf Ministerebene haben wir eine andere Struktur gewählt und die Programme strategischer dargestellt. Ich glaube, somit ist es uns gelungen, ein Gesamtbild für das deutsche Engagement in die ESA-Programme abzugeben.

Und nach all diesen Vorbereitungen waren Sie in Neapel. Was hat Ihre Abteilung vor Ort gemacht?

Kraft: Neben der programmatischen Vorbereitung hat unsere Abteilung federführend die logistische Organisation übernommen. Während der Sitzung selbst haben wir den Entscheidungsträgern fachkundig zur Seite gestanden und unterstützt, wo wir nur konnten. Die aktuelle Verhandlungssituation erfordert oft rasche Einschätzungen. Dann sind wir die Schnittstelle zwischen den Fachexperten, die sich im Hintergrund aufhalten, und den Entscheidungsträgern im Saal: Informationen müssen den Tagungsraum verlassen und den Delegierten vorgelegt werden. Die wiederum bringen Informationen zu den Entscheidungsträgern. Es sind ja nicht alle Delegationsteilnehmer im Saal. Einige stehen draußen vor der Tür.

Wie ist die Konferenz dann abgelaufen?

Kraft: Wir hatten im Rat einen Tag vor Konferenzbeginn auf Delegiertenebene getagt. Hier wurde zum ersten Mal der „Rote Faden“ der Ministerratskonferenz – das sogenannte „Hunderter-Papier“, das die ESA-Dokumentennummer 100 trägt – für die optionalen Programme in Revision 3 vorgelegt: Zum ersten Mal standen neben den politischen Positionen Zahlen hinter den Programmen – alles natürlich unter Vorbehalt. Bei den Trägern gab es noch keine Zahlen. Bei der ISS fielen sie bei Italien und Frankreich noch ganz niedrig aus. Danach wurde der Ablauf der Konferenz vom Zeichnungsprozess für die optionalen Programme bestimmt. Bis zum „Abpfiff“ wurden die finanziellen Verpflichtungen in mehreren Schritten festgelegt. In einer ersten Runde wurden in der Revision 4 die Zahlen noch einmal bestätigt oder geändert. Da ging die ganze Diskussion erst richtig los. Diese erste Zeichnungsrunde wurde nur auf dem Papier verteilt. Hier konnten die Experten dann erstmals richtig sehen, welches Land sich wie aufstellt. Danach waren die Revisionen des optionalen Programmes erst einmal vom Tisch – eine endgültige Entscheidung aber noch nicht gefallen. Parallel dazu fanden Verhandlungen statt, um in den noch inhaltlich nicht festgelegten Programmen Einigungen zu erzielen. Der Druck stieg dabei von Schritt zu Schritt und erreichte dann in der letzten Nacht ihren Höhepunkt.

Wie ging es weiter?

Kraft: Im nächsten Schritt wurde die ESA-EU-Resolution verhandelt. Dieses Papier wurde von unserer Abteilung im Vorfeld aufwendig vorbereitet. Wir haben hier lange gebraucht, um in der schwierigen und für Deutschland bedeutsamen Frage, welche Rolle die EU neben der ESA in der Raumfahrt einnimmt, eine einheitliche, nationale Position zu finden. In Neapel gingen die Verhandlungen dann allerdings sehr schnell über die Bühne. Am Abend stand dann die Revision 4 des Hunderter-Papiers auf der Tagesordnung. Änderungen an den optionalen Programmen wurden erneut verhandelt. Am nächsten Morgen, dem Mittwoch, gab es dann die Revision 5. Mit dieser Version wurde bis zum Mittag gearbeitet. Man kann sich das wie auf einer Auktion vorstellen. In diesem Hunderter-Papier sind alle Zeichnungen in Spalten aufgelistet. Die werden Seite für Seite durchgegangen und gefragt, wer eine Änderung haben möchte. Zum letzten Mal werden Gelder umsortiert, Beteiligungen erhöht oder abgesenkt. Nachdem am Ende der Ministerratskonferenz die Revision 5 des Hunderter-Papiers verabschiedet wurde, kam nun am 3. Dezember die Revision 6. Damit steht das Endergebnis der Ministerratskonferenz 2012 offiziell fest. Ich denke, es ist gelungen, die wesentlichen Positionen Deutschland durchzusetzen. Am schwierigsten war eine Einigung mit Frankreich zu erreichen. Die Geschichte der ESA zeigt viele Beispiele für die unterschiedlichen strategischen, industriepolitischen Interessen der beiden Länder. Aber sie zeigt auch: Erst mit einem tragfähige Kompromiß zwischen Deutschland und Frankreich macht die ESA Schritte nach vorne. Das war auch diesmal der Fall.

And then, after all this, the conference started. What exactly was your team's role at the conference venue itself?

Kraft: Besides the programmatic aspects, our team was also involved in the organisation. During the conference, we provided expert support and background information to the decision makers and tried to assist them whenever we could. Depending on the situation, you need to react very quickly. In this case, we are – again – the interface between the technical experts who are not necessarily present in the room and the decision makers: any relevant information has to reach either the experts at the negotiation table or the Delegates outside.

And how did the conference go?

Kraft: We had had a preliminary meeting before the official opening, at delegation level. This was when Paper Number 100, i.e. the ESA document number which is the centrepiece of the Ministerial Council conference, was presented for the first time in its third revision version. For the first time, the programmes had real commitment figures on them – all still subject to change of course. For the launchers there were still no figures to be seen yet. For the ISS, the figures entered by Italy and France were still very low. After that, the entire course of action of the conference was dedicated to Member States announcing their commitments for the optional programmes. The final financial commitments were fixed at the end of the conference after several rounds. In the first one, working on Version revision 4, the numbers were once again confirmed or amended. This is when the proper debate started. This first round of subscriptions was circulated only on paper. This was the moment when experts could see for the first time see what country held which position. After that, the revision of the optional programmes was off the table for the moment, but no firm decisions had been taken. Parallel to this, other negotiations took place to try to reach agreements on programme definitions. The pressure became more intense with every moment. In the middle of the night, stress had reached its apogee.

What happened next?

Kraft: The next item on the agenda was the ESA-EU resolution. Our team had made a special effort in drafting this paper. It had taken a long time to arrive at a joint national position about what role the EU was to play alongside ESA in the space sector, an issue which was both difficult and important for Germany. In Naples, however, negotiations went ahead very quickly. Then, in the evening, the fourth revision of the Paper Number 100 was once again on the agenda, with the optional-programme amendments up for re-negotiation. On the next morning, on Wednesday, the fifth revision was discussed. Delegates worked on this version until lunchtime. Think of an auction: the paper lists all subscriptions in separate columns. Countries were roll-called page by page, and delegates were asked if they requested any alterations. For the last time, money amounts were shuffled around. Following the fifth revision of the Paper Number 100, version six was presented on December 3. This is now the final result of the 2012 Ministerial Council meeting. I believe we managed to assert the German position in its most important aspects. The most difficult part was to find common ground with France. You can find a lot of examples in the history of ESA which show the different positions of our two countries in terms of strategy or industrial aspects. But in this history, you can also see that ESA only makes progress when France and Germany agree to compromise. And it was also the case this time.

200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

201220122012

10.09.2009 Launch of the Japanese space carrier HTV-2 (ISS logistics)
23.09.2009 Launch of the German pico satellites BEESAT 2 and UWE-2

24.07.2009 Launch of Progress M-67 capsule (ISS logistics)
03.08.2009 ESA Business Incubation Center (BIC) in Oberpfaffenhofen initiated

30.09.2009 Launch of manned Soyuz TMA-16 capsule (ISS expedition)
01.10.2009 Launch of the German military communications satellite COMSATBW

14.10.2009 The European missions Mars Express and Venus Express are extended
15.10.2009 Launch of Progress M-03M capsule (ISS logistics)

Ariane 5ME kommt

Von dem deutschen ESA-Delegierten Dr. Claus Lippert sowie Denis Regenbrecht

Go-Ahead for Ariane 5ME

By Dr Claus Lippert, member of the German ESA delegation, and Denis Regenbrecht

Die Ariane 5 ist das Flaggschiff der europäischen Trägerflotte. Auf der ESA-Ministerratskonferenz 2012 in Neapel wurde ihre Weiterentwicklung zur Ariane 5ME beschlossen.

Ariane 5 is the flagship in Europe's fleet of launch vehicles. The Naples meeting of the ESA Ministerial Council in 2012 gave the go-ahead for its new, enhanced version, Ariane 5ME. (ESA)



Die Startanlagen des europäischen Weltraumbahnhofs Kourou (Französisch-Guyana): links der Startplatz für den Großlastträger Ariane 5, in der Mitte für den mittleren Träger Sojus und rechts für den Kleinlastträger Vega.

Three launch pads at the European spaceport Kourou (French Guiana), for the heavy-lift vehicle Ariane 5 (left); for the medium-lift Soyuz (centre), and for the small launcher Vega (right). (S. Corvaja/ESA)

Ohne Raumtransport keine Raumfahrt. Nur wer sich ungehinderten und unabhängigen Zugang zum All sichert, kann das Werkzeug Raumfahrt effektiv nutzen. Für Europa erfüllt das Trägersystem Ariane seit dem Erststart im Jahr 1979 zuverlässig diese Aufgabe. Ergänzt wurde das Raumtransportangebot im vergangenen Jahr durch die Sojus-Rakete sowie in diesem Frühjahr durch den Kleinträger Vega. Damit steht Europa inzwischen eine Trägerfamilie zur Verfügung, mit der fast alle Nutzlasten – sowohl für öffentliche als auch für privatwirtschaftliche Missionen – gestartet werden können.

Die ESA beweist mit diesem breiten Raketenspektrum ihre Erfahrung und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit in einer Schlüsseltechnologie, die ein wesentliches Element der politischen Souveränität darstellt. Doch kein Land in Europa kann die technologischen Herausforderungen für die Entwicklung und den Betrieb moderner Raumtransportsysteme alleine stemmen. Zu groß sind die finanziellen, wirtschaftlichen und technologischen Dimensionen. Aus diesem Grunde verfolgt Deutschland seine Ziele im Raumtransport seit jeher in europäischer Zusammenarbeit. Diese Strategie hat sich über viele Jahre bewährt und wird auch in Zukunft Gültigkeit behalten.

Um in den kommenden Jahren den europäischen Zugang zum All zu garantieren, müssen sowohl der laufende Betrieb abgesichert als auch Technologien und Systeme mit den vorhandenen Ressourcen weiter- beziehungsweise neu entwickelt werden. Beide Ziele - Betrieb und Entwicklung – mit den vorhandenen Ressourcen zu erreichen, ist eine der entscheidenden Herausforderungen bei der Ausgestaltung der Raumtransportprogramme.

Programme für Infrastruktur, Produktion und Nutzung
Grundlage für den Raumtransport ist ein Startplatz mit den notwendigen Infrastrukturen, beispielsweise für Nutzlast-Integration, Betankung, den Start und die Flugkontrolle. Für Ariane, Sojus und Vega übernimmt das ESA-Weltraumzentrum Centre Spatial Guyanais (CSG) in Kourou (Französisch-Guyana) diese Aufgaben. Dieser Weltraumbahnhof ist damit ein entscheidendes strategisches Element für eine souveräne europäische Raumfahrt.

Unterhalt und Betrieb dieses Weltraumbahnhofs kosten jährlich rund 132 Millionen Euro. Hiervon trägt Frankreich ein Drittel aus nationalen Mitteln. Die ausstehenden zwei Drittel finanziert die ESA durch das

No space flight without space transport. Only by securing an independent access to space one will be able to use space technology effectively. For Europe, the Ariane launcher system has been reliably fulfilling this function ever since its first take-off in 1979. Recent additions to the space transport portfolio include last year's Soyuz rocket and the Vega light launcher in the spring of this year. Thus, the launcher family available to Europe is now capable of taking almost any payload into space, be it on public or commercial missions.

This wide range of launchers documents ESA's experience and international competitiveness in an enabling technology, which represents an essential element of political sovereignty. Yet no country in Europe is capable of mastering the technological challenges presented by the development and operation of modern space transport systems on its own. The task is too big in financial, economic, and technological terms. This is why Germany has always been harmonising its space transport objectives with those of Europe. Having stood the test of time over many years, this strategy will remain in place in the future.

To guarantee Europe's access to space in the years to come, it is necessary both to secure day-to-day operations and to develop technologies and systems further, using available resources. Managing these two activities – operation and development – within a limited budget is one of the crucial challenges of the current space transport programme.

Programmes for infrastructure, production, and exploitation
Basically, space transport requires a launch site featuring the requisite infrastructures for payload integration, fuelling, lift-off, and flight control. For Ariane, Soyuz, and Vega, ESA's Centre Spatial Guyanais (CSG) at Kourou (French Guiana) takes care of these tasks, which makes the spaceport a crucial strategic element in keeping Europe's spaceflight sector independent.

The cost of maintaining and operating this spaceport range around 132 million euros per year. One third is provided by France from its national budget, while the remaining two thirds are funded by ESA under the CSG programme. Germany has been a constant contributor for more than 30 years, and at the 2012 Ministerial Council in Naples, it agreed that the programme should be extended until 2017.

CSG-Programm. Deutschland beteiligt sich daran bereits seit über 30 Jahren kontinuierlich und hat auf der Ministerratskonferenz 2012 in Neapel einer Fortführung bis 2017 zugestimmt.

Während das CSG-Programm Betrieb und Erhalt der Bodeninfrastruktur in Kourou sicherstellt, garantiert das Launchers Exploitation Accompaniment Program (LEAP) eine stabile und nachhaltige Produktions- und Nutzungsphase der eigentlichen Träger. Als neues Begleitprogramm nimmt LEAP die Aktivitäten der vorherigen Programme ARTA, EGAS und VERTA in sich auf: Als Nachfolge von ARTA und VERTA stellt LEAP die technische Einsatzbereitschaft der Ariane und Vega sicher. Hier werden zum Beispiel in regelmäßig stattfindenden Bodentests auch am DLR-Standort Lampoldshausen die Triebwerke gecheckt aber auch Flugdatenanalysen, die Beseitigung aufgetretener Störungen oder Fertigungsabweichungen und gegebenenfalls notwendige Ersatzentwicklungen von Komponenten und Bauteilen inklusive Qualifikation durchgeführt.

Darüber hinaus garantiert LEAP die Wettbewerbsfähigkeit und Flexibilität der europäischen Träger auf dem internationalen Markt. Der Geschäftsbetrieb der Ariane ist maßgeblich auf den kommerziellen Markt angewiesen. Allerdings haben sich in Vergangenheit die Randbedingungen stark geändert. So ist es in den letzten Jahren immer schwieriger geworden, die Ariane kostendeckend zu vermarkten. Innerhalb von LEAP werden daher wesentliche Infrastrukturkosten für die ESA-eigenen Start- und Produktionsanlagen getragen sowie Investitionen getätigt, um die Wettbewerbsfähigkeit und Flexibilität der europäischen Startdienstleistungen zu erhöhen. Diese Maßnahmen, die der Stabilisierung der Firma Arianespace dienen, sind daher genauso Grundlage für den gesicherten europäischen Zugang wie die technischen Inhalte des Programms. Die Teilnehmerstaaten schaffen so die Voraussetzungen, um Europas strategischen Zugang zum All langfristig zu erhalten und zu stärken.

Die Programme CSG und LEAP bilden das Fundament aller europäischen Raumtransportaktivitäten in der Produktions- und Nutzungsphase und sind die Grundlage des europäischen Trägerbetriebs.

Bedarfsgerechte Weiter- und Neuentwicklungen
Doch die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Träger ist nicht selbstverständlich. Dynamische Rahmenbedingungen, wie

While the CSG programme secures the operation and maintenance of the ground infrastructure at Kourou, the Launcher Exploitation Accompaniment Programme (LEAP) guarantees stability and sustainability in the production and exploitation phase of the launchers themselves. LEAP embraces the activities of the previous programmes, ARTA, EGAS, and VERTA: succeeding ARTA and VERTA, it is now LEAP that ensures operational readiness of Ariane and Vega. This involves, for example, running regular engine ground tests, some of them at DLR's Lampoldshausen site, but also analysing flight data, rectifying malfunctions or production non-conformances, and initiating, as necessary, the development of component replacements, qualification included.

In addition, LEAP guarantees the competitiveness and flexibility of the European launchers on the international market. The Ariane business largely depends on the commercial market. However, constraints have changed greatly in the past, and it has become increasingly difficult in recent years to market Ariane so that it is economically viable. LEAP, therefore, provides major contributions to the infrastructural costs of ESA-owned launch and production facilities and funds investments to increase the competitiveness and flexibility of the European launch services. Designed to financially stabilise the Arianespace company, these measures are as elementary to safeguarding Europe's access to space as the programme's technical content. In this way, the participating states help preserve and strengthen Europe's strategic access to space in the long run.

The CSG and LEAP programmes constitute the foundation of all European space transport activities in the production and exploitation phase as well as of the European launcher operations.

Need-based evolution and new developments
Yet it is not a foregone conclusion that the European launchers will remain competitive in the long run. There are dynamic constraints to be mastered, such as increasing satellite masses and the demand for more flexible mission scenarios. This is why the ESA member states make a continued effort to develop their launcher family further.

One aspect of steadily growing importance is the cost-effectiveness of space transport systems. Government funding to support their operation under the LEAP programme cannot and should not go on

200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

201220122012

15.10.2009 Earth quake next to the coast of Sumatra
28.10.2009 Inauguration of Rainer Brüderle as the new Minister of Economics and Technology

28.10.2009 Launch of the first suborbital testflight of the new NASA rocket Ares 1-X
02.11.2009 Launch of the European environmental satellite SMOS

10.11.2009 Launch of Progress M-MIM2-Poisk capsule (ISS logistics)
11.11.2009 The Material Science Lab (MSL) starts its operations

16.11.2009 Launch of Space Shuttle Atlantis; carrying the logistic platforms EXPRESS 1 and 2 (ISS expedition)
23.11.2009 DLR and AWI signing a contract about health research in the Antarctic

ansteigende Satellitenmassen oder der Bedarf nach flexibleren Einsatzszenarien müssen gemeistert werden. Darum entwickeln die ESA-Mitgliedsstaaten ihre Trägerfamilie kontinuierlich weiter.

Die Wirtschaftlichkeit der Raumtransportsysteme wird dabei immer wichtiger. Die staatliche Betriebsunterstützung innerhalb des LEAP-Programmes kann und soll nicht von Dauer sein. Der Trägersektor soll sich langfristig gesehen durch den Verkauf der Träger selbst finanzieren.

Doch wie der Weg zu einem solchen System aussehen soll, war bis zur Ministerratskonferenz zwischen Frankreich und Deutschland heftig umstritten. Während die Bundesrepublik die Verbesserung der existierenden Ariane 5 durch Entwicklung einer neuen Oberstufe mit wiederzündbarem Triebwerk und einer 20 Prozent höheren Nutzlast favorisierte (Ariane 5ME – Midlife Evolution), wollte Frankreich direkt mit der Entwicklung einer vollständig neuen Trägerraketengeneration (NLS – New Launch System; Ariane 6) beginnen.

Der erste Schritt im Entwicklungsprogramm der Ariane 5ME wurde bereits auf der letzten Ministerratskonferenz 2008 beschlossen. Die bisherigen Entwicklungsziele wurden bei einem Gesamtaufwand von rund 400 Millionen Euro sowohl inhaltlich als auch finanziell erreicht. Eine Abkehr von diesem laufenden, ausgewogenen Programm hin zur Entwicklung eines kaum definierten neuen Trägers mit unklaren Kosten- und Zeitplänen war aus deutscher Sicht zum jetzigen Zeitpunkt nicht tragfähig. Dagegen argumentierte Frankreich, dass eine Ariane 5ME die finanziellen Probleme bei der Trägervermarktung auch nicht lösen könne.

Um in Vorbereitung der Ministerratskonferenz eine Annäherung der deutschen und französischen Positionen zu erreichen, wurde im Rahmen des Deutsch-Französischen Ministerrats im Februar 2012 eine Arbeitsgruppe des CNES und DLR zum Thema Trägerraketen eingesetzt. In den folgenden zehn Monaten gelang es trotz unzähliger – teils heftiger – Verhandlungen jedoch nicht, einen tragfähigen Konsens zwischen beiden Seiten zu erreichen. Noch auf der Minister-

indefinitely. In the long run, the launcher sector must become self-financing through marketing launch vehicles.

Until the Ministerial Council, however, France and Germany were at loggerheads about how to arrive at such a system. While the Federal Republic favoured improving the present Ariane 5 by developing a new upper stage featuring a re-ignitable engine and a 20 per cent greater payload capacity (Ariane 5ME – Midlife Evolution), France preferred going ahead immediately with the development of an all-new launcher generation (NLS – New Launch System; Ariane 6).

The first step in the development programme of Ariane 5ME had been endorsed at the last meeting of the Ministerial Council in 2008. The development objectives defined then were achieved in both material and financial terms at a total expense of around 400 million euros. From a German point of view, it would have been unsustainable to switch from an on-going, well-balanced programme to the development of a scantily defined new launcher without any clear cost or time schedules. France, on the other hand, argued that Ariane 5ME would not resolve the financial problems of launcher marketing either.

To bring the German and French positions closer together in the run-up to the meeting of the ESA Ministerial Council, the Franco-German Ministerial Council convened a working group of CNES and DLR on the subject of launchers in February 2012. In the ten months that followed, both parties proved unable to reach a sound consensus despite innumerable sessions, some of them turbulent. Even when the Ministerial Council met it was not clear whether a compromise could be found that was acceptable to all parties – individual positions simply diverged too much. There was even a feeling that the negotiations might fail completely.

However, after a long struggle that lasted far into the Neapolitan night, a compromise was found after all. This compromise bears the hallmark of Germany, but could also be accepted by France: activities to develop Ariane 5ME for around 470 million euros will continue as

	Covered Total Costs	DE %	FR %	IT %	BE %
Ariane 5 ME + Ariane 6	619 million euros	31.5%	48.5%	4.2%	3.9%
CSG	438 million euros	17.9%	34.5%	11.6%	4.1%
LEAP	411 million euros	17.6%	53.8%	11.8%	5.8%
VECEP	84 million euros	10.7%	11.9%	59.4%	11.2%
FLPP-3	67 million euros	57.0%	0%	0%	10.9%
PRIDE	10 million euros	0%	0%	81.4%	0%

ratskonferenz selbst war nicht klar, ob ein für alle Seiten akzeptabler Kompromiss gefunden werden kann – zu verschieden waren die Positionen. Sogar ein Scheitern der Verhandlungen stand im Raum.

Nach langem Ringen bis tief in die neapolitanische Nacht gelang es dann doch, einen Kompromiss zu finden, der deutlich die deutsche Handschrift trägt, aber gleichzeitig von Frankreich akzeptiert werden konnte: Die Entwicklungsaktivitäten der Ariane 5ME für rund 470 Millionen Euro laufen wie geplant weiter. Am Erstflug im Jahr 2017 oder spätestens zwölf Monate später wird weiter festgehalten. Gleichzeitig sollen die Arbeiten an der Oberstufe so ausgerichtet werden, dass maximale Gemeinsamkeiten mit einer späteren Ariane-6-Oberstufe möglich sind. In einem dritten Programmteil beginnen erste Vorbereitungsstudien für eine spätere Ariane-6-Entwicklung im Rahmen von rund 165 Millionen Euro. Bis zur nächsten Ministerratskonferenz 2014 sollen alle bislang offenen Fragen zum Ariane-6-Gesamtszenario, zur möglichen Industriestruktur, zur Gesamtfinanzierung und zum Zeitplan geklärt werden. Dabei spielt die ME-Entwicklung eine wichtige Rolle: Ziel ist ein integriertes Programm, das eine Übertragung möglichst vieler Ariane-5ME-Entwicklungsergebnisse und -Elemente auf eine spätere Ariane 6 möglich macht.

planned. Its maiden flight is still scheduled for 2017 or no later than within the subsequent twelve months. At the same time, work on the upper stage is to be managed so that it shares as many features as possible with the upper stage of the future Ariane 6. The third part of the programme is concerned with initial preparatory studies and the technology maturation for the later development of Ariane 6 at a cost of around 165 million euros. All the remaining open questions regarding the overall scenario of Ariane 6, a possible structure of the industry, the overall funding, and the timetable are to be settled before the next meeting of the Ministerial Council in 2014. In that context, the development of the ME plays an important part: the objective is to transfer as many results and elements of the Ariane 5 ME to the future Ariane 6 by way of an integrated programme.

This compromise paves the way both for continuing the on-going development of Ariane 5ME without interruption as well as setting a course for a cost-effective successor. The new re-ignitable upper stage whose development is led by Germany thus forms an important core element for the future of European space transport.

Besides these ‘big’ development programmes, Germany is involved in two others: now in its third period, the Future Launcher Preparatory

- 1

Die ESC-A ist die Oberstufe der Ariane 5ECA-Rakete, der leistungsstärksten und meistverwendeten Version der Ariane. Die ESC-A wird – wie alle Ariane-Oberstufen – in Deutschland gebaut. ESC-A is the upper stage of the Ariane 5ECA launcher, the most powerful and most frequently used version of Ariane. Like all upper stages of Ariane, ESC-A is built in Germany. (ESA)
- 2

Die Nutzlastverkleidung der Ariane 5ES wird im Endmontagegebäude, dem Bâtiment d'assemblage finale (BAF), auf das Automated Transfer Vehicle ATV-3 „Edoardo Amaldi“ abgesenkt. Final assembly at the Bâtiment d'assemblage finale (BAF): the payload fairing of Ariane5ES being lowered onto the Automated Transfer Vehicle ATV-3 'Edoardo Amaldi' by a crane. (ESA)
- 3

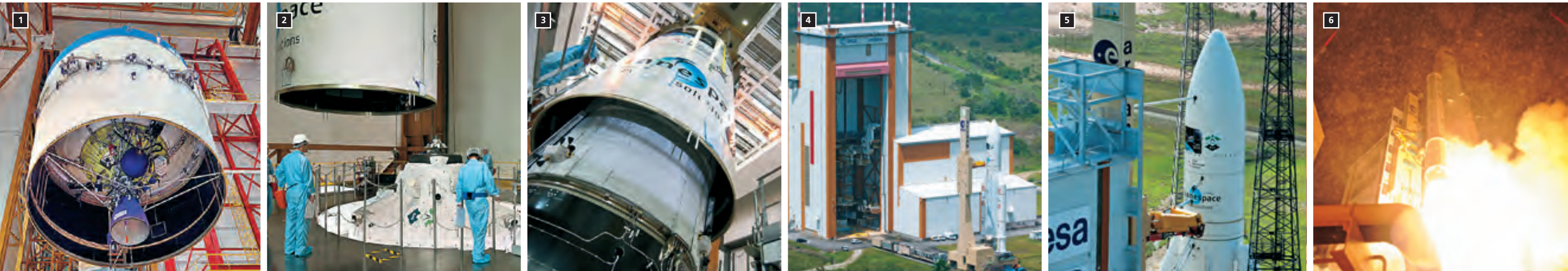
ATV-3 verschwindet langsam unter der Nutzlastverkleidung. ATV-3 gradually disappears under the payload fairing. (ESA)

- 4

Am 21. März 2012 rollt die Ariane 5ES mit ihrer Nutzlast ATV-3 vom sogenannten Endmontagegebäude in Richtung Startplatz. On March 21, 2012, Ariane 5ES and its payload ATV-3 are transferred from the so-called final assembly building to the launch pad. (S. Corvaja/ESA)
- 5

Am 21. März 2012 steht die Ariane 5 mit ATV-3 am Startplatz. On March 21, 2012, Ariane 5 rests on the launch pad complete with ATV-3. (S. Corvaja/ESA)
- 6

Am 23. März 2012 startet der Ariane 5-Flug VA205 mit ATV-3 „Edoardo Amaldi“ von dem europäischen Weltraumbahnhof Kourou. On March 23, 2012, Ariane 5 VA205 with ATV-3 'Edoardo Amaldi' lifts off from Europe's Kourou spaceport. (S. Corvaja/ESA)



Die Kunst des Kompromisses und der Sieg der Vernunft: „Habe Mut, Dich Deines eigenen Verstandes zu bedienen!“ In diesem Kant'schen Sinne beschließen die europäischen Minister die Fortführung von Ariane 5 ME bis zur Einsatzreife und gleichzeitig die ernsthafte Klärung der offenen Fragen, die vor Beginn einer Ariane-6-Entwicklung beantwortet werden müssen.

The art of compromise and the victory of reason: 'Have the courage to use your own reason'. Following this motto of the German philosopher Immanuel Kant from 1784, European Ministers decide to continue the development of Ariane 5 ME until its finalisation and, at the same time, to clarify seriously those open questions that have to be answered prior to beginning an Ariane-6 development.

Mit diesem Kompromiss ist es gelungen, sowohl die bereits laufende Entwicklung der Ariane 5ME ohne Unterbrechung weiter zu führen und gleichzeitig bereits jetzt erste Weichen für einen kostengünstigen Nachfolger zu stellen. Die unter deutscher Federführung entwickelte, neu wiederzündbare Oberstufe bildet damit ein wichtiges Kernelement für den europäischen Raumtransport der Zukunft.

Neben diesen „großen“ Entwicklungsprogrammen beteiligt sich Deutschland auch an zwei Weiteren: Die dritte Periode des Future Launcher Preparatory Program (FLPP) setzt ein seit 2004 laufendes Programm fort, in dem neue Technologien für das zukünftige Trägersystem bis zur Einsatzreife gebracht werden. Nur eine erfolgreiche Technologievorbereitung erlaubt erst den späteren Beginn eines tatsächlichen Ariane-6-Entwicklungsprogramms. Deutschland beschäftigt sich im FLPP hauptsächlich mit Antriebstechnologien und -systemen. Mit einem Anteil von über 50 Prozent behält die Bundesrepublik auch in dieser Periode die Programmführung.

Programme (FLPP) initiated in 2004 serves to bring new technologies for the future launcher systems to maturity. Only successful technology preparations will enable the actual Ariane 6 development programme to be launched in the future. Under the FLPP, Germany is mainly concerned with propulsion technologies and systems. With its subscription of more than 50 per cent, the Federal Republic will lead the programme in this period once again.

In addition, Germany has decided to cooperate on the development of the Vega light launcher in the future: the Federal Republic will contribute around 11 per cent to the Vega Consolidation and Evolution Preparatory Programme (VECEP). The programme aims to enhance the efficiency of the launcher and reduce its current dependence on Russian-Ukrainian suppliers. Once again, Germany mainly concentrates on upper-stage developments, making use of its experience which is unique in Europe.



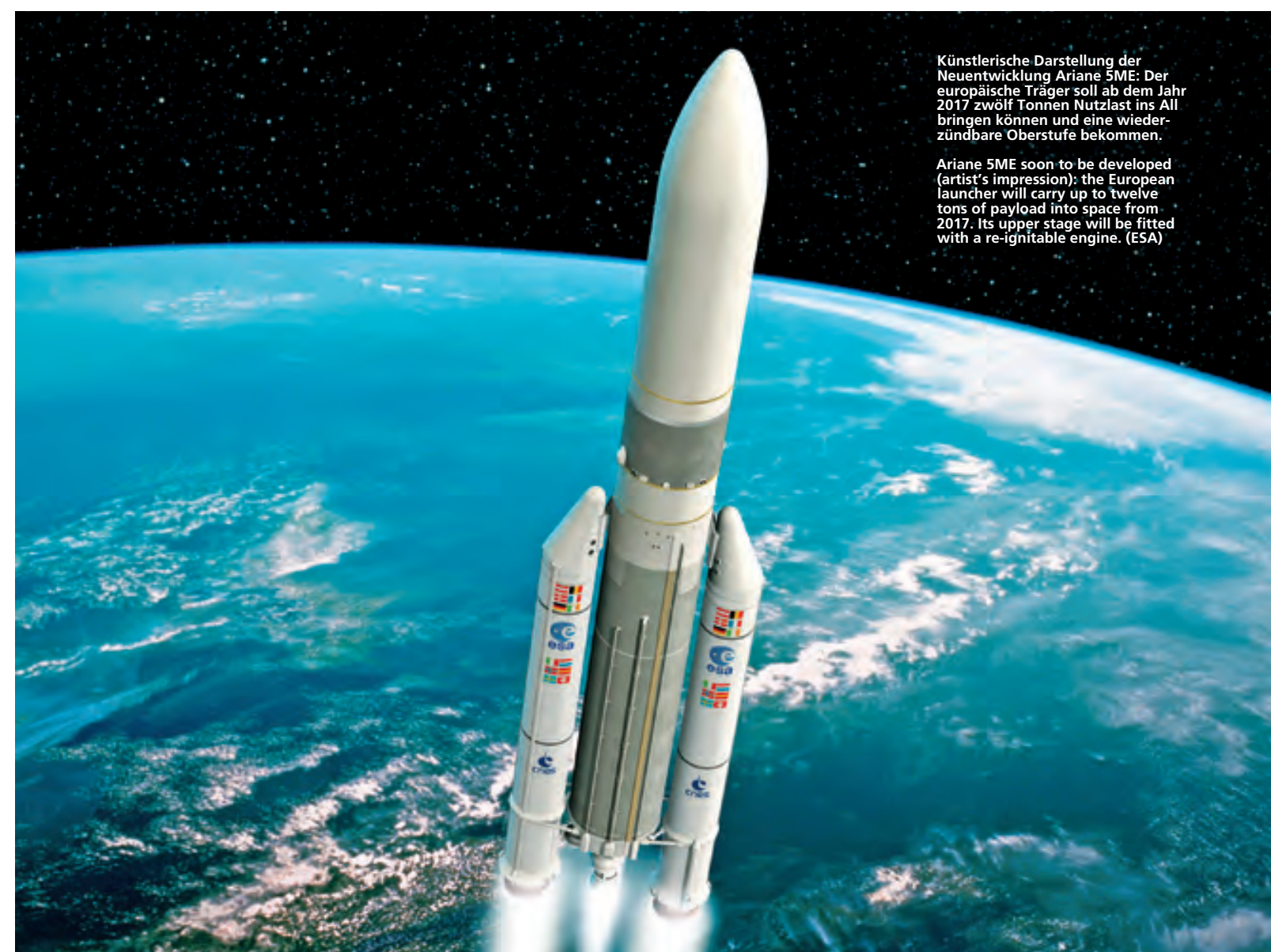
Wichtige Komponenten des Vulcain-2-Triebwerks der Ariane 5-Hauptstufe wurden in Deutschland entwickelt und werden in Ottobrunn hergestellt. Die Triebwerkstests finden im DLR-Standort Lampoldshausen statt.

Important elements of the Vulcain-2 engine, the motor of Ariane 5's main stage, were developed in Germany and are manufactured in Ottobrunn. Engine tests are carried out at DLR's Lampoldshausen site. (Thilo Kranz/DLR)

Darüber hinaus hat sich Deutschland entschieden, in Zukunft an der Weiterentwicklung des Kleinträgers Vega mitzuwirken: Am Vega Consolidation and Evolution Preparatory Programme (VECEP) beteiligt sich die Bundesrepublik mit rund elf Prozent. Ziel dieses Programmes ist eine höhere Leistungsfähigkeit des Trägers sowie eine geringere Abhängigkeit von den bisherigen russisch-ukrainischen Zulieferern. Auch hier setzt Deutschland hauptsächlich auf Entwicklungen der Oberstufe und bringt damit erneut seine europaweit einzigartige Erfahrung ein.

Der deutschen Delegation ist es in Neapel gelungen, einen Großteil ihrer Ziele umzusetzen. Die getroffenen Entscheidungen zeigen eine gute Balance zwischen Programmen für Betrieb und Weiterentwicklung. Dabei wurde eine technische und finanzielle Grundlage geschaffen, um die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Trägerssektors auch in den kommenden Jahren abzusichern. Deutschland bleibt unverzichtbarer Partner und hat in wesentlichen Teilbereichen die Führung inne.

In Naples, the German delegation succeeded in realising a major part of its objectives. The decisions that were made display an equitable balance between operation and development programmes. They have created a technical and financial basis for securing the performance and competitiveness of the European launcher sector in the years to come. Continuing to be one of the key ESA partners, Germany stays in the lead of some essential projects.



Künstlerische Darstellung der Neuentwicklung Ariane 5ME: Der europäische Träger soll ab dem Jahr 2017 zwölf Tonnen Nutzlast ins All bringen können und eine wiederzündbare Oberstufe bekommen.

Ariane 5ME soon to be developed (artist's impression): the European launcher will carry up to twelve tons of payload into space from 2017. Its upper stage will be fitted with a re-ignitable engine. (ESA)

2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010 2010 2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

07.02.2010 Launch of Space Shuttle Endeavour; carrying the European logistics module Leonardo (ISS expedition)
11.02.2010 Launch of the NASA Solar Dynamics Observatory

02.04.2010 Launch of manned Soyuz TMA-18 capsule (ISS expedition)
05.04.2010 Launch of Space Shuttle Discovery; carrying the European logistics module Leonardo (ISS expedition)

08.04.2010 Launch of the European environmental satellite CryoSat-2
13.04.2010 Earth quake disaster in Yushu area (China); DLR delivers data to support crisis management

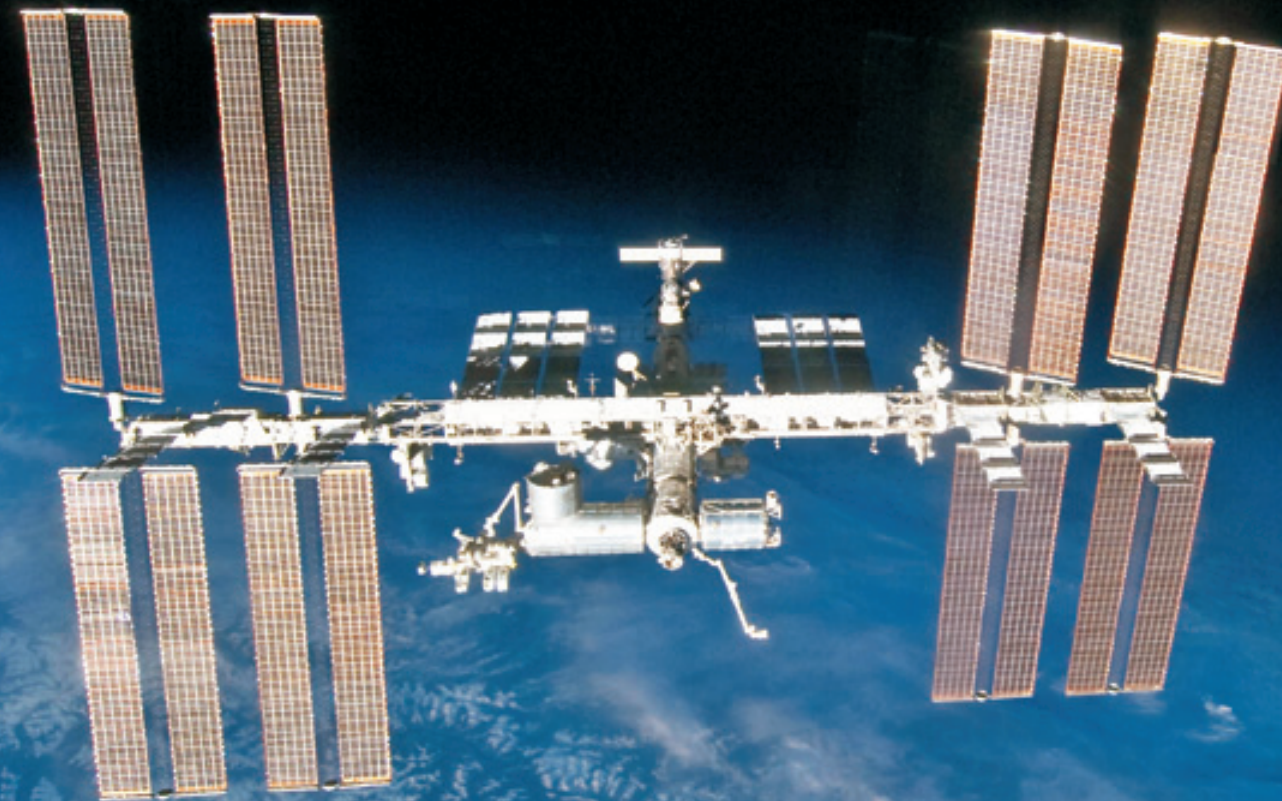
26.04.2010 1st DLR-CNES Launchers working group meeting
28.04.2010 Launch of Progress M-05M capsule (ISS logistics)

Europäischer Beitrag für die Raumstation gesichert

Von dem deutschen ESA-Delegierten Heinz-Josef Kaaf sowie Freya Scheffler-Kayser, Dr. Jürgen Hill, Norbert Henn und Johannes Weppler

Europe's Continued ISS Participation Secured

By Heinz-Josef Kaaf, member of the German ESA delegation, as well as Freya Scheffler-Kayser, Dr Jürgen Hill, Norbert Henn, and Johannes Weppler



Die Internationale Raumstation ISS ist der friedliche Außenposten der Menschheit im All und gleichzeitig das größte Technologieprojekt aller Zeiten.

The International Space Station ISS is mankind's peaceful outpost in space as well as the biggest technology project of all time. (NASA)

+++ ISS-2 +++ signed 21.11.2012 +++ 12:00 CET +++ MREP-2 +++ signed 21.11.2012 +++ 12:15 CET +++ Aurora ExoMars Programme Component +++ signed 21.11.2012 +++ 13:00 CET +++ Lunar Lander +++ signing failed +++ Naples +++

Die Internationale Raumstation ISS – Außenposten im Erdorbit

Die Internationale Raumstation ISS ist eines der größten technisch-wissenschaftlichen Projekte der Menschheit. Sie ist das täglich sichtbare Zeugnis für die gemeinschaftliche Leistungsfähigkeit der beteiligten Partner USA, Russland, Japan, Kanada und zehn ESA-Mitgliedsländern. Nach dem Start des ersten russischen Moduls im Jahr 1998 wurde die Aufbauphase 2011 mit dem letzten Flug des US-amerikanischen Space Shuttles abgeschlossen. Seit dem Jahr 2000 leben und arbeiten ständig Astronauten verschiedener Nationen gemeinsam im All. Nach der Fertigstellung der ISS steht nun in der Betriebsphase die wissenschaftliche Nutzung dieses orbitalen Außenpostens im Vordergrund. Die Besatzung der Raumstation wurde von drei auf sechs Astronauten erhöht, die für jeweils 180 Tage im Einsatz sind.

Am Betrieb der ISS sind die europäischen Teilnehmer mit 8,3 Prozent beteiligt. Deutschland ist mit der bisherigen finanziellen Beteiligung von knapp 40 Prozent der größte europäische Beitragszahler, aber

The International Space Station – mankind's outpost in space

The International Space Station (ISS) is one of mankind's greatest technical and scientific achievements. Every day, it visibly testifies the joint capabilities of the partners involved – USA, Russia, Japan, Canada, and ten ESA member states. The construction phase that followed after the launch of the first Russian module in 1998 was concluded in 2011 with the last flight of the American space shuttle STS-135. Since 2000, astronauts from various nations have been living and working together in space. Now that the ISS has been completed, it has entered its exploitation phase, and we can now focus on scientific research. The crew of the space station has been increased from 3 to 6 astronauts who remain on duty for up to 180 days each.

The share of the European contributors to the operation of the ISS amounts to 8.3 per cent. Having provided regularly almost 40 per cent of that, Germany is the biggest European contributor, but, given

auch der größte Nutzer der Experimentiermöglichkeiten durch eine breit aufgestellte Forschungslandschaft. Mit dem Kontrollzentrum für das europäische Forschungslabor COLUMBUS, das vom DLR in Oberpfaffenhofen betrieben wird, und dem europäischen Astronautenzentrum EAC auf dem Gelände des DLR in Köln befinden sich wichtige Einrichtungen des ISS-Programms in Deutschland. Der Bau der fünf automatisierten Raumtransporter „Automated Transfer Vehicle“ (ATV) sowie das europäische Management des Stationsbetriebes erfolgt durch die EADS Astrium Deutschland GmbH in Bremen.

Herausforderungen in der europäischen Abstimmung

Bei der Ministerratskonferenz standen zwei wichtige Entscheidungen zur Raumstation auf der Agenda: die Finanzierung des ISS-Betriebsprogramms und die Entscheidung zum sogenannten Barter-Element.

Bereits im März 2011 hatten die Teilnehmerstaaten am ISS-Programm im ESA-Rat beschlossen, sich bis mindestens 2020 an der Raumstation

its broad research community, it is also the biggest user of the lab's experimenting facilities. The control center for the European research laboratory COLUMBUS, which is operated by DLR in Oberpfaffenhofen, and the European Astronaut Center (EAC) on DLR's premises in Cologne are two important facilities of the ISS programme that are located in Germany. EADS Astrium Deutschland in Bremen handles the construction of the five Automated Transfer Vehicles (ATVs) as well as Europe's share in the management of the station's operation.

Challenges concerning European harmonisation

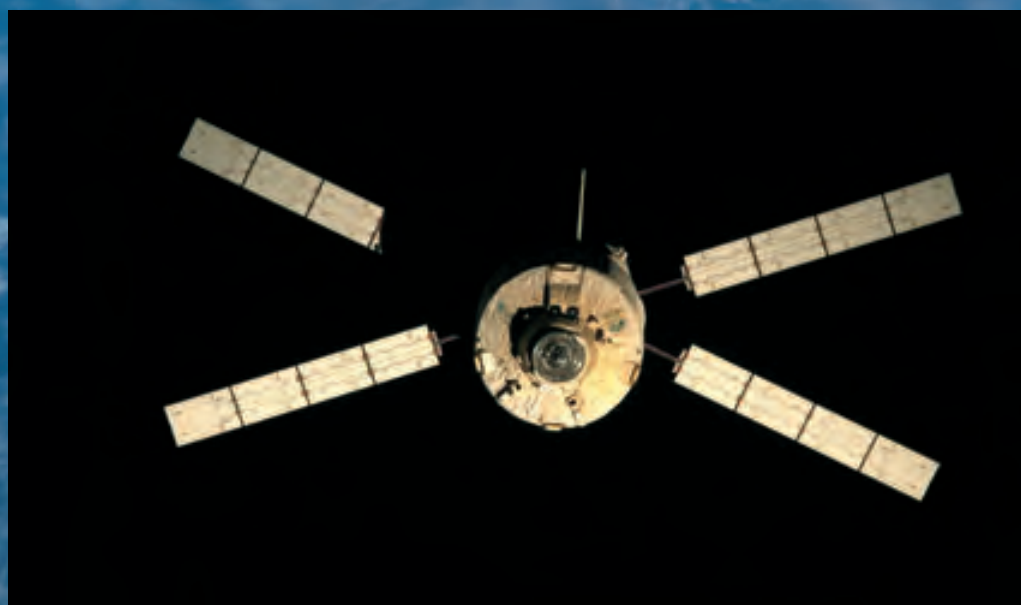
The conference agenda of the Ministerial Council listed two important decisions relating to the space station: the financing of the ISS exploitation programme and a so-called barter element.

In early March 2011, the states participating in the ISS programme had decided to continue contributing to the space station at least until 2020. As part of this decision, the financial scope for the entire



Fünf Automated Transfer Vehicle (ATV) sind Teil des europäischen Beitrags zum ISS-Betriebsprogramm und versorgen die Raumstation mit Gütern. Laut einer amerikanisch-europäischen Vereinbarung müssen nach dem fünften Flug die restlichen Betriebskosten durch das Post-ATV-5-Barter-Element erbracht werden. Dies geschieht nun durch ein neues Servicemodul für das amerikanische „Multi-Purpose Crew Vehicle“ (MPCV), das auf Reisen jenseits des Orbits geschickt werden soll.

Five Automated Transfer Vehicles (ATV) are part of the European contribution to the ISS operational programme. They deliver supplies to the space station. According to a US-European agreement, the remaining part of Europe's share in the operating costs after the fifth flight is to be paid in the form of a 'post-ATV-5 barter element'. This will be a new service module for the American 'Multi-Purpose Crew Vehicle' (MPCV), which is to go on exploration missions beyond low Earth orbit. (NASA/ESA)



Das Columbus-Labor ist Europas Forschungslabor und ein Teil des Beitrags zur Finanzierung der Raumstation. Die dort gewonnenen Daten werden zum Columbus-Kontrollzentrum am DLR-Standort Oberpfaffenhofen gesendet und später von den beteiligten Wissenschaftlern ausgewertet.

The Columbus Lab is Europe's research laboratory and constitutes part of Europe's contribution to the upkeep of the space station. Data obtained there is being retrieved by the Mission Control Center in Oberpfaffenhofen, waiting to be evaluated by scientists. (ESA/DLR)



2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010 2010 2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

Mit dem europäischen Missionvorschlag „Lunar Lander“ war eine Landung am Südpol des Mondes vorgesehen. Wegen zögerlichem Zeichnungsinteresse der Mitgliedsstaaten wurde das Programm zunächst zurückgestellt, während die ESA und die Mitgliedsstaaten weitere Möglichkeiten einer Mondmission oder -kooperation ausloten.

The original plan for the European lunar lander proposed a landing at the Moon's south pole. However, the mission had to be put on hold due to limited foreseeable subscriptions from the member states. ESA and the member states continue to discuss future opportunities for lunar missions or cooperations. (ESA)



zu beteiligen. Mit dieser Entscheidung wurde ein Finanzrahmen von vier Milliarden Euro als Obergrenze für das gesamte Betriebsprogramm der Jahre 2000 bis 2020 festgelegt. Dieses Limit lag jedoch unterhalb der von ESA prognostizierten Kosten, so dass weitere Einsparungen im laufenden Betrieb gefunden werden müssen. Bei der Entscheidung über die neuen Betriebsverpflichtungen vor der diesjährigen Minister ratskonferenz verschärfte sich die Situation noch dadurch, dass Italien bereits 2011 Vorbehalte zur weiteren Finanzierung äußerte – begleitet von einer erheblichen Absenkung und Streckung der vorgesehenen Haushaltsmittel. Die sich abzeichnende Finanzierungslücke zu schließen und damit den fortlaufenden Betrieb der ISS zu sichern, war eine der großen Herausforderungen für die Entscheidungsträger in Neapel. Es zeigte sich während der Konferenz, dass Italien keine Rückkehr zur nominellen Beteiligung plante und auch andere Länder – insbesondere Frankreich – sich von einer solidarischen Finanzierung abwendeten. Die französische Haltung war im Gesamtkontext an die Entscheidung über die Zukunft der Ariane-5-Rakete gebunden.

Als zweite große Herausforderung musste eine gemeinsame Entscheidung zum Barter-Element getroffen werden. Bei diesem Tauschhandel zwischen der NASA und der ESA handelt es sich um den europäischen Beitrag zu den allgemeinen ISS-Betriebsleistungen. Da die NASA den Großteil des Betriebs der Raumstation übernimmt, muss ESA – entsprechend ihrem Anteil von 8,3 Prozent – für einen Ausgleich sorgen. Statt Geld zu zahlen, wird mit europäischen ATV-Flügen Fracht zur ISS transportiert, was auf die allgemeinen Betriebskosten angerechnet wird. Laut einer amerikanisch-europäischen Vereinbarung müssen nach fünf ATV-Transportflügen die verbleibenden europäischen Betriebsverpflichtungen für die Zeit von 2017 bis 2020 durch das post ATV-5 Barter-Element erbracht werden.

Von NASA-Seite wurde vorgeschlagen, dass die Europäer auf Basis der ATV-Technologie ein Servicemodul für das neue amerikanische Crew-Raumschiff „Multi-Purpose Crew Vehicle“ (MPCV) bauen könnten. Mit dem MPCV sollen in Zukunft bis zu vier Astronauten auf Reisen jenseits des erdnahen Orbits geschickt werden. Es ist zentraler Bestandteil der aktuellen NASA-Zukunftspläne für die bemannte Raumfahrt. Das Servicemodul soll wichtige Untersysteme für die Crew-Kapsel aufnehmen. Hierzu gehören unter anderem Solarpanele zur Hauptenergieversorgung, das Antriebs- und Lageregelungssystem, Avionik-Komponenten sowie Tanks für Treibstoffe, Wasser und Atemluft.

Mit Ausnahme von Frankreich unterstützten alle Teilnehmerstaaten das vorgeschlagene Barter-Element. Frankreich lehnte dies ab und forderte ein Vielzweckfahrzeug mit Robotikausstattung zum Annähern und Greifen passiver Weltraumgegenstände, was unter Umständen Weltraumschrott beseitigen könnte. Im Laufe der Vorbereitungen für die Ministerratskonferenz wurde immer deutlicher, dass dieser Vorschlag weit über den verfügbaren Mitteln von rund 450

operations programme between 2000 and 2020 was fixed at four billion euros maximum. However, this limit was below the cost forecast by ESA so that further opportunities to save on day-to-day operations had to be found. When the decision regarding the new operating-cost commitments had to be made in the run-up to this year's conference of the Ministerial Council, the situation was exacerbated by the fact that Italy had already announced in 2011 that it had reservations against future funding, on top of the considerable reduction and stretching of funds that has become necessary in the meantime. Closing the looming funding gap and thus securing the continued operation of the ISS was one of the great challenges confronting the decision-makers in Naples. During the conference, it became obvious that Italy did not plan to return to its nominal contribution, and that other countries – particularly France – began to reject a joint funding as well. In a wider context, the attitude of France mainly depended on the decision about the future of the Ariane-5 rocket programme.

The second great challenge was arriving at a joint decision on the barter element. The barter between NASA and ESA is concerned with Europe's contribution to the general operational cost of the ISS. As NASA pays for most of the operation of the western part of the space station, ESA must refund 8.3 per cent in proportion to its share. Instead of a cash payment, Europe flies cargo to the ISS on its ATVs, a service which is offset against the general cost of operation. According to a US-European agreement, Europe is obliged to meet its remaining operating cost commitments after five ATV transport flights under the post-ATV-5 barter element in the period from 2017 to 2020.

NASA's proposal to Europe was to build a service module based on ATV technology for the new American Multi-Purpose Crew Vehicle (MPCV). In the future, the MPCV is supposed to carry up to four astronauts on journeys beyond near-Earth orbit. It is a core element of NASA's current plans for manned space flight in the future. The service module is supposed to carry important subsystems for the crew capsule, including solar panels for the central energy supply, the propulsion and attitude control systems, avionics components, and tanks for fuel, water, and air.

All participating states except France endorsed the proposed barter element. France rejected it and proposed instead a multi-purpose vehicle equipped with robotics to approach and seize passive objects in space, which might conceivably be used to deal with space debris. In the course of preparations for the Ministerial Council, it gradually became clear that the scope of that proposal would by far exceed the 450 million euros earmarked for the barter element, and that the American side was not interested. The French side continued to stall, blocking a decision in favour of the MPCV Service Module until the end of the conference.

	Covered Total Costs	DE %	FR %	IT %	BE %
ISS-2 Second Binding	1075 million euros	40.7%	20.9%	9.3%	3.0%

	Covered Total Costs	DE %	UK %	RO %	IT %
MREP-2	34 million euros	0%	67.8%	8.2%	7.4%
Lunar Lander	not subscribed				

Millionen Euro für das Barter-Element liegen würde und dass hierfür auf amerikanischer Seite kein Interesse besteht. Bis zuletzt wurde eine Entscheidung zu Gunsten des MPCV-Servicemoduls von französischer Seite blockiert.

Europas Beteiligung am Betrieb der Raumstation bis 2020 gesichert

Nach zähen Verhandlungen konnte unter Moderation der luxemburgisch-schweizerischen Ratspräsidentschaft eine Lösung beider ISS-Probleme im Zusammenhang mit der Zukunftsausrichtung von Ariane gefunden werden. Deutschland erhöht sein Engagement im Raumstationsprogramm und trägt mit Neuverpflichtungen in Höhe von 537 Millionen Euro zum Betrieb der ISS bei, was einem normalisierten Anteil von etwa 51 Prozent der genehmigten Mittel entspricht. Auch die Schweiz zeigte Unterstützung für das Programm und erhöhte ihren Beitrag um rund vier Millionen Euro. Mehrere Partner reduzierten jedoch ihre finanziellen Zusagen. Besonders signifikant war dies bei Frankreich (-80 Millionen Euro), Italien (-128 Millionen Euro) und Spanien (-20 Millionen Euro). Immerhin konnte die ESA mit Großbritannien auch ein neues Mitglied im ISS-Programm begrüßen, die sich mit einem Beitrag von 20 Millionen Euro beteiligen. Mit einer Zeichnung von insgesamt rund 1,07 Milliarden Euro – 18 Prozent weniger als erwartet – kann das Programm unter dem Diktat strenger Kostensenkung und unter dem Wegfall von Leistungen wie zum Beispiel dem Vorhalten von Ersatzteilen fortgesetzt werden.

Das MPCV-Servicemodul wurde als Barter-Element beschlossen. Diese Entscheidung ist für Europa von strategischer Bedeutung, da hiermit eine Zusammenarbeit zwischen der ESA und der NASA bei der bemannten Raumfahrt über die ISS hinaus in greifbare Nähe rückt: Der erste unbemannte Testflug des MCPV zusammen mit dem europäischen Servicemodul um den Erdmond soll im Jahr 2017 erfolgen. Ein zweiter Testflug mit einer vierköpfigen Besatzung, vielleicht mit einem Europäer an Bord, ist für 2021 geplant.

Nach langwierigen Verhandlungen konnte die Kontinuität des Raumstationsbetriebs gesichert und in der schwierigen Haushaltslage das drohende Budgetdefizit weitgehend abgefedert werden.

Deutschland hat mit einer zunächst nicht geplanten Höherzeichnung zu diesem Verhandlungserfolg erheblich beigetragen. Besonders erfreulich ist der Beschluss über das ESA/NASA Barter-Element, der höchst unsicher war und erst zum Konferenzende im Zusammenhang mit den Launcher-Fragen getroffen werden konnte. Langfristige Kooperationsmöglichkeiten über die ISS hinaus werden durch diesen Beschluss möglich.

After extensive negotiations we could ensure continuity for the operation of the space station and avert a budget deficit despite the difficult overall financial situation. Contrary to its original plans, Germany decided to raise its subscription, which has significantly contributed to the successful outcome of negotiations. We are particularly pleased about the decision concerning the ESA/NASA barter element, which had been extremely uncertain and was not resolved until the very end of the conference in conjunction with the launcher issue. This gives us new long-term cooperation prospects beyond the ISS.

Europe's contribution to the operation of the space station secure until 2020

After tenacious negotiations moderated by the Luxembourg-Swiss presidency of the Council, a solution was found for the two ISS problems in conjunction with the future orientation of Ariane. Germany will increase its contribution to the space station programme, committing itself to contributing 537 million euros to the operation of the ISS, which corresponds to a normalised share of nearly 50 per cent in the funds approved. Displaying similar support for the programme, Switzerland increased its contribution by around four million euros. However, several partners reduced their financial commitments, most notably France (-80 million euros), Italy (-128 million euros), and Spain (-20 million euros). At the same time, ESA was able to welcome Great Britain as a new member of the ISS programme, contributing 20 million euros. With a total of around 1.07 billion euros subscribed – 18 per cent less than expected – the programme may now be continued under strict austerity requirements involving the cancellation of services like maintaining stocks of spare parts.

The MPCV Service Module was adopted as the barter element. This decision is of strategic importance for Europe because collaboration between ESA and NASA in the field of manned space flight beyond ISS is now within reach: the first unmanned test flight on which an MPCV will orbit the Moon together with the European service module has been scheduled for 2017. A second test flight with a crew of four, which may include a European member, has been planned for 2021.

The next two years of operation of the ISS are of particular importance to Europe. Two transfer vehicles, ATV-4 Albert Einstein and ATV-5 George Lemaître, are scheduled to take off for the space station in 2013 and 2014, respectively. Three European astronauts will go to the ISS for long-term missions of six months each, including astronaut Alexander Gerst, who will stay on the ISS from May to November 2014.

200820082008

08.-13.06.2010 Berlin Air Show ILA 2010
08.-11.06.2010 Toulouse Space Show 2010

200920092009

10.06.2010 DLR and NASA signing a contract about the extension of the GRACE mission
15.06.2010 Launch of manned Soyuz TMA-19 capsule (ISS expedition)

201020102010

15.06.2010 Launch of the German, Swedish, French, and Danish test satellite mission PRISMA
21.06.2010 Launch of the German Earth observation radar satellite TanDEM-X

201120112011

201220122012

30.06.2010 Launch of Progress M-06M capsule (ISS logistics)
15.07.2010 3rd DLR-CNES Launchers working group meeting

ExoMars-Rover als Phase-B1-Konzept:
Das Programm der ESA knüpft an die Untersuchungen bisheriger Marsmissionen an und wird erstmals gezielt nach Lebensspuren auf dem Roten Planeten suchen.

ExoMars-Rover as a Phase-B1 concept: this ESA programme is built upon the results of earlier Mars missions and will be the first one to be specifically looking for traces of life on the Red Planet. (ESA)



Die nächsten beiden Betriebsjahre der ISS sind für Europa von besonderer Bedeutung. Die beiden Raumtransporter ATV-4 „Albert Einstein“ und ATV-5 „George Lemaître“ sollen 2013 und 2014 zur Raumstation starten. Drei europäische Astronauten werden zu ISS-Langzeitmissionen von jeweils einem halben Jahr aufbrechen. Hierzu gehört auch der Flug des deutschen Astronauten Alexander Gerst, der von Mai bis November 2014 geplant ist.

Kein Ticket zum Mond

Die Erforschung des Mondes ist für Deutschland von besonderem Interesse, wie in der deutschen Raumfahrtstrategie ausgeführt ist. Seit 2006 wurden technisch-wissenschaftliche Untersuchungen zur Definition eines Missionsvorhabens durchgeführt, für das die deutsche Forschung und Industrie sehr gut aufgestellt ist. Durch Beschluss der Ministerratskonferenz 2008 wurde eine Mission mit dem Namen „Lunar Lander“ konkretisiert. Europa sollte mit dieser Mission technologisches Neuland betreten und mit einer vorgesehenen Präzisionslandung am Südpol des Mondes landen. Die gute nationale Vorbereitung und die Ausgangsbeteiligung von fast 75 Prozent führten dazu, dass die deutsche Industrie die Führungsrolle und Systemverantwortung für den Lunar Lander zugesprochen bekam. Mit umfassenden Missionsanalysen und repräsentativen Breadboard-Tests wurde eine fundierte Basis für die Missionsentscheidung geschaffen.

Trotz ausgeweiteter Beteiligungen an der Vorbereitungsphase durch Belgien, Kanada, Portugal, Spanien und Tschechien konnten im Vorfeld der Ministerratskonferenz keine ausreichenden Interessensbestätigungen für den Lunar Lander gefunden werden. Doch die angespannte Finanzlage der ESA-Mitgliedsstaaten ließ eine Weiterführung in der Phase B2 nicht zu. Die vorläufigen Zeichnungszusagen lagen unterhalb von zehn Prozent.

Den Mars im Blick – die Suche nach Lebensspuren

Der Mars ist als Planet unseres Sonnensystems der Erde am ähnlichsten. Mit seiner dünnen Atmosphäre, Zeichen von Vulkanismus und den nachgewiesenen Wasservorkommen ist er der aussichtsreichste Kandidat für Leben außerhalb der unseres Heimatplaneten. Diese Eigenschaften machen unseren Nachbarplaneten für die Forschung

No ticket to the Moon

As the German space strategy indicates, the exploration of the Moon is of particular interest to Germany. Since 2006, technical and scientific studies have been going on to define a mission project, for which Germany's academia and industry are very well set up. The 2008 Ministerial Council decided to take a mission called Lunar Lander into close consideration. This mission targeted a precision landing at the south pole of the Moon, with which Europe enters new and exciting technology areas. Germany declared initial major interest that resulted in a share of almost 75 per cent, securing the prime role and system responsibility for its industry. With thorough mission analyses and representative breadboard tests a sound basis for a decision about the mission was created.

Although Belgium, Canada, Portugal, Spain, and the Czech Republic extended their respective contributions to the preparatory phase, the confirmations of interest in the Lunar Lander in the run-up to the Ministerial Council meeting were insufficient. The tight financial situation of ESA's member states did not permit continuing with phase B2. Preliminary subscription agreements totalled less than ten per cent.

Focus on Mars – the search for traces of life

Among the planets of our solar system, Mars resembles Earth most closely. With its thin atmosphere, signs of volcanism, and proven deposits of water, it is the most promising candidate for life outside our home planet. Because of these characteristics, our neighbouring planet is a particularly interesting object of research. Building on the results of former missions to Mars, ESA's ExoMars project will be dedicated to searching for traces of life on the Red Planet.

ExoMars comprises two consecutive missions, the first of which will be launched in 2016, carrying a science and communications orbiter and a European lander demonstrator. In 2018, a rover will follow which will examine the Martian soil in situ and employ a drill to extract samples from depths of up to two metres. Especially the German-led Mars Organic Molecule Analyser (MOMA) instrument will be able to detect and verify the presence of a wide variety of organic

„Erfreulich ist auch die Zeichnungserhöhung von ExoMars und das „grüne Licht“ des ESA-Rats für die zukünftige Kooperation mit Roskosmos. Leider bestätigte sich, dass die Lunar-Lander-Aktivitäten wegen fehlender Finanzierung nicht fortgesetzt werden können. Dies ist eine herbe Enttäuschung für die Mitarbeiter meiner Abteilung, die sich stark engagierten, dieses ehrgeizige, zukunftsorientierte Projekt unter deutscher Industrieführung zum Erfolg zu führen.“

We were pleased to hear that the subscription of ExoMars has been increased and that the ESA Council has given green light to a future cooperation with Roskosmos. Unfortunately, the Lunar Lander activities cannot be continued for financial reasons. This comes as a painful disappointment to my co-workers who had been highly committed to seeing this German industry-led, ambitious, future-oriented project through, and making it a success.

besonders interessant. Das ExoMars-Programm der ESA knüpft an die Untersuchungen bisheriger Marsmissionen an und wird erstmals gezielt nach Lebensspuren auf dem Roten Planeten suchen.

ExoMars besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Missionen. Dabei wird die erste Mission mit einem Wissenschafts- und Kommunikationsorbiter sowie einem europäischen Landedemonstrator im Jahr 2016 starten. 2018 wird dann ein Rover folgen, der In-Situ-Untersuchungen am Marsboden durchführen und mit einem Bohrer Proben aus bis zu zwei Metern Tiefe entnehmen wird. Insbesondere das von Deutschland geführte Instrument „Mars Organic Molecule Analyser“ (MOMA) wird eine Vielzahl von organischen Verbindungen auf dem Mars aufspüren und nachweisen können. Ursprünglich als Kooperation zwischen ESA und NASA konzipiert, soll das ExoMars-Programm jetzt in russisch-europäischer Partnerschaft umgesetzt werden. Hierzu hat der ESA-Rat im Vorfeld der Ministeratskonferenz ein Abkommen mit Russland ausgearbeitet, das bis Jahresende unterzeichnet werden soll.

Als laufendes Programm stand ExoMars nicht wie die neuen Programmvorschlüsse im Mittelpunkt der Diskussionen in Neapel. Für die ExoMars-Mission sind rund 1,2 Milliarden Euro erforderlich, welche die bisher vorhandenen Programmmittel von rund 850 Millionen Euro deutlich übersteigen. Mit der Neuzeichnung von 57 Millionen Euro durch den Programmführer Italien, die Schweiz und Norwegen ist die ExoMars-Finanzierung derzeit zu 75 Prozent abgesichert. Nach Auffassung des ESA-Generaldirektors Jean-Jacques Dordain kann diese Finanzierungslücke in naher Zukunft durch Querfinanzierungen aus anderen ESA-Programmen – insbesondere aus dem Wissenschaftsprogramm – geschlossen werden.

Über ExoMars hinaus führt die ESA im Technologie-Vorbereitungsprogramm „Mars Robotic Exploration Preparatory Programme“ (MREP) einzelne Entwicklungsarbeiten für zukünftige Marsmissionen durch. Während der Ministerratskonferenz fand das Fortsetzungsprogramm MREP-2 mit einer Gesamtzeichnung von 34 Millionen Euro eine gewisse Resonanz. Großbritannien beteiligt sich hier mit einem Anteil von 67 Prozent. Die Fortsetzungsaktivitäten beinhalten vor allem sogenannte radiothermische Generatoren zur nuklearen Energieerzeugung und Antriebssysteme. Diese Themen liegen nicht in der Prioritätensetzung Deutschlands.

compounds on Mars. Originally conceived as a cooperation between ESA and NASA, the ExoMars programme is now to be implemented in a Russian-European partnership. In the run-up to the conference of the Ministerial Council, ESA prepared an agreement with Russia that is to be signed by the end of the year.

Unlike the new proposals, the on-going programme ExoMars was not at the hub of discussions in Naples. The ExoMars mission will require around 1.2 billion euros, a sum markedly greater than the circa 850 million euros that have been subscribed so far. Now that Italy, the programme leader, as well as Switzerland and Norway have agreed to contribute another 57 million euros, the funding of ExoMars is at present covered by 75 per cent. In the opinion of ESA's director Jean-Jacques Dordain, the remaining gap may be filled in the near future by cross-financing from other ESA programmes, the science programme in particular.

Beyond ExoMars, ESA is currently involved in development activities for future Mars missions under the Mars Robotic Exploration Preparatory Programme (MREP). The total of 34 million euros subscribed during the Ministerial Council shows that the continuation programme MREP-2 has a certain appeal. Great Britain is contributing 67 per cent. Programme activities are mainly concerned with so-called radioisotope thermoelectric generators for nuclear energy generation as well as with propulsion systems. Germany is not involved in MREP-2.

2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010 2010 2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

Forschung unter Weltraumbedingungen geht in die nächste Runde

Von den deutschen ESA-Delegierten Dr. Peter Preu, Dr. Rainer Kuhl und Prof. Günter Ruyters

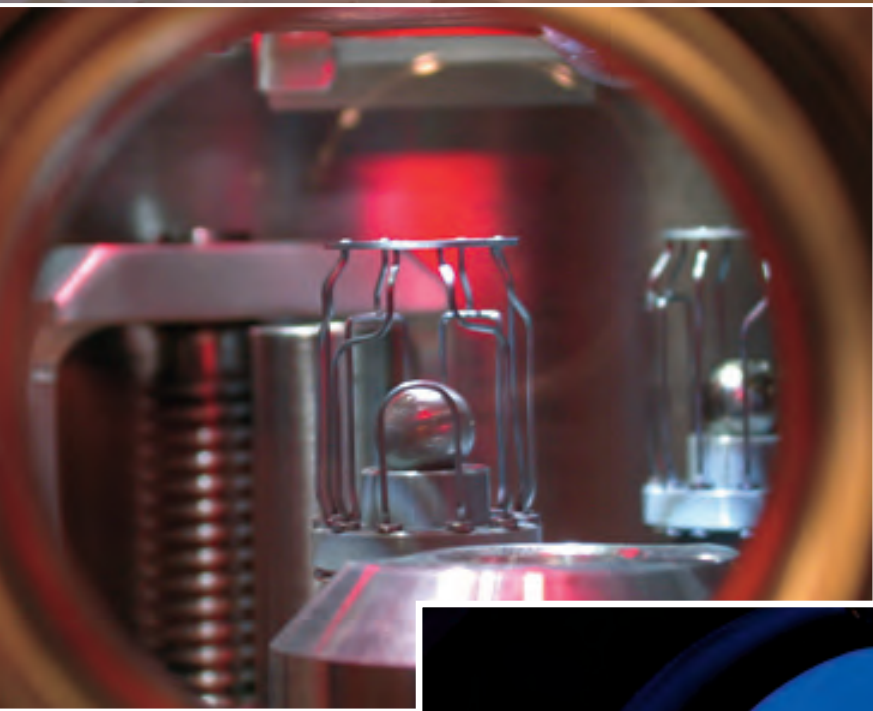
Research Under Space Conditions to Enter its Next Round

By Dr Peter Preu, Dr Rainer Kuhl, and Professor Günter Ruyters, members of the German ESA delegation

Die neue ISS-Experimentanlage „PK-4“ kann komplexe Plasmakristalle mittels einer Gleichstrom-Entladung mit etwa 800 Volt in einer mit einem Edelgas gefüllten Glasröhre entstehen lassen – im Prinzip eine Neonröhre als Versuchsreaktor. Bevor die Experimente auf der Raumstation starten, wird die Anlage auf Parabelflügen getestet.

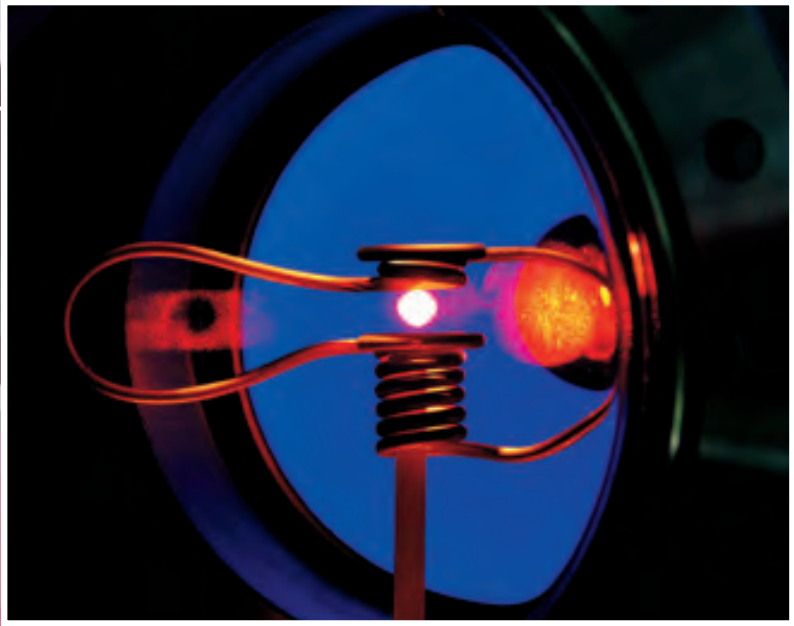
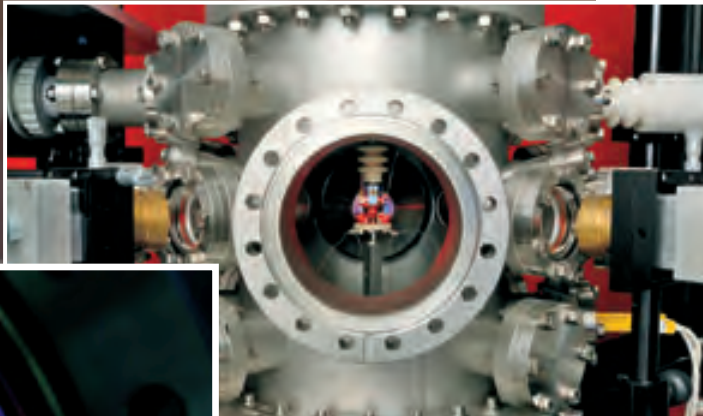
The new PK-4 experiment on the ISS generates complex plasma crystals by discharging about 800 volts of direct current into a glass tube filled with inert gas, using what is basically a neon tube as a reactor. Before the experiments will start at the space station the device undergoes tests on parabolic flights. (Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik)

+++ ELIPS-4 Science Core Activities +++ signed 21.11.2012 +++ 12:05 CET +++ Naples +++



In der einzigartigen ISS-Schmelzanlage für behälterfreies Prozessieren im Weltraum – dem Electromagnetic Levitator (EML) – werden Forscher das Erstarrungsverhalten sowie die thermophysikalischen Eigenschaften von anwendungsrelevanten Legierungsschmelzen untersuchen. Die Anlage wird von ESA und DLR gemeinsam finanziert und von EADS Astrium Friedrichshafen entwickelt und gebaut.

Working with the unique ISS apparatus for containerless melting in space, the Electromagnetic Levitator (EML), researchers will investigate the solidification behaviour and the thermophysical characteristics of application-relevant alloy melts. Funded jointly by ESA and DLR, the equipment is being developed and built by EADS Astrium of Friedrichshafen. (DLR)



Schwerkraft bestimmt das Leben auf unserer Erde. Der englische Naturforscher Sir Isaac Newton erkannte das, als ihm – der Legende nach – ein Apfel auf den Kopf fiel. Häufig spielt die Schwerkraft eine nicht zu übersehende Rolle: Gegenstände fallen zu Boden, Wasser fließt ins Tal, und Gasblasen im kochenden Wasser treiben nach oben. Bei vielen Vorgängen in Natur und Technik ist ihr Einfluss jedoch nicht unmittelbar zu erkennen. Deswegen lässt sich die Bedeutung der Schwerkraft für viele elementare naturwissenschaftliche Phänomene einschließlich ihrer Rolle in der Evolution des Lebens sowie für Wachstum und Entwicklung von Organismen nur in Schwerelosigkeit erforschen. Zudem können unter den lebensfeindlichen Bedingungen des Weltraums – extreme Temperaturschwankungen, kurzwellige UV- und kosmische Strahlung sowie das Ultrahochvakuum – grundlegende Fragen zur Entstehung, Entwicklung und Ausbreitung des Lebens beantwortet werden.

Forschung unter Weltraumbedingungen wird in Deutschland im Rahmen des Nationalen Programms, der Forschungsaktivitäten des DLR als Großforschungseinrichtung und des ESA-Programms ELIPS (European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space) umgesetzt.

Life on our Earth is marked by the constant presence of gravity. According to legend, the English natural philosopher Sir Isaac Newton realised this when an apple fell on this head. In many cases, the part played by gravity cannot be overlooked: objects fall to the ground, water flows downhill, and bubbles of gas rise in boiling water. However, there are many natural and technical processes where the influence of gravity is not immediately discernible. For this reason, the importance of gravity in numerous elementary phenomena in natural science can only be explored in its absence, including its impact on the evolution of life as well as on the growth and development of organisms. Moreover, fundamental questions regarding the origin, evolution, and propagation of life may be answered under space conditions which are hostile to life, including extreme temperature fluctuations, short-wave UV and cosmic radiation, and ultra-hard vacuum.

In Germany, research under space conditions is conducted under the national programme, as part of DLR's activities as a large-scale research establishment, and under ESA's ELIPS (European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space).

	Covered Total Costs	DE %	IT %	FR %	UK %
ELIPS-4 Science Core	210 million euros	51.7%	9.6%	7.6%	7.4%

ELIPS-4

Im ELIPS-Programm erhalten europäische Wissenschaftler die Chance, die Internationale Raumstation und daneben auch andere Forschungsplattformen wie den Fallturm Bremen, das Parabelflugzeug Airbus A300 Zero-G und Forschungsraketen zu nutzen. Für die deutschen Wissenschaftler eröffnet ELIPS-4 – zusätzlich zum Nationalen Programm und dessen zahlreichen bilateralen Kooperationen – weitere attraktive Forschungsmöglichkeiten. Insbesondere Columbus als Europas Labor im All bietet mit seinen modernen Anlagen zur Forschung in Biologie, Medizin, Physik und Materialwissenschaften sowie extern angebrachten Geräten für Astrobiologie erhebliche Potenziale für Spitzenforschung unter Weltraumbedingungen. In Kürze werden zusätzliche Experimentanlagen fertiggestellt sein, die die Forschungsmöglichkeiten auf der ISS nochmals signifikant erweitern. So wird zum Beispiel derzeit gemeinsam von ESA und DLR die materialwissenschaftliche Anlage Electromagnetic Levitator (MSL-EML) in Deutschland entwickelt und gebaut. Hiermit sollen ab 2014 auf der ISS neuartige Legierungen kontaktfrei prozessiert und untersucht werden.

ELIPS bildet auf europäischer Ebene das Rückgrat der wissenschaftlichen ISS-Nutzung. Bei der Ministerratskonferenz 2012 wurde beschlossen, das ELIPS-Programm mit der nächsten Phase, ELIPS-4, fortzusetzen und dafür Finanzmittel in Höhe von 210 Millionen Euro für den Zeitraum 2013 bis 2016 bereitzustellen. Unter den 15 teilnehmenden Ländern übernimmt Deutschland erneut die Führungsrolle – programmatisch und mit einem Beitrag von 109 Millionen Euro auch finanziell. Deutschland baut damit – gestützt auf sein starkes Nationales Programm – seine Spitzenposition in Europa und in der Welt aus. Zugleich leistet die Bundesrepublik mit diesem starken europäischen Engagement einen wichtigen Beitrag für exzellente Forschung im Weltraum und eine nachhaltige Ausschöpfung der Forschungs- und Innovationspotenziale des europäischen Columbus-Labors. Ein größeres Engagement anderer ESA-Mitgliedsländer bei dieser europäischen Zukunftsaufgabe wäre zum Wohle Europas und seiner Wissensgesellschaft wünschenswert gewesen. Andererseits ist es sehr erfreulich, dass sich Großbritannien nach langer Abstinenz wieder und Rumänien erstmals am ESA-Programm beteiligen.

Die europäische Entscheidung zu ELIPS-4 gibt den Forschern vier weitere Jahre, Antworten auf viele wissenschaftliche Fragen zu suchen und beispielsweise die Gesetze der Physik von Einsteins Relativitätstheorie bis zur Quantentheorie zu überprüfen. Zudem gehen die Wissenschaftler den Urfragen der Menschheit nach: Wo kommen wir her? Wo gehen wir hin? Aufbruch zu neuen Horizonten in der Physik und Erforschung grundlegender Lebensfunktionen sind somit Schwerpunkte in der erkenntnisorientierten Wissenschaft. Forschung unter Weltraumbedingungen ist aber auch ein wichtiger Impulsgeber für innovative Technologien in Materialforschung und Verbrennung sowie für neue, oft nicht-invasive Diagnostik- und Therapiemethoden in der Medizin – also für die anwendungsorientierte Forschung.

ELIPS-4

The ELIPS programme gives European scientists research opportunities on the International Space Station and other research platforms, including the Bremen drop tower, the Airbus A300 Zero-G parabolic aircraft, and sounding rockets. In addition to the national programme and its numerous bilateral cooperations, ELIPS-4 presents German scientists with further attractive options. Columbus in particular, Europe's laboratory in space, offers considerable potential for first-rate research under space conditions thanks to its modern facilities for research in biology, medicine, physics, and materials science as well as its externally mounted devices for research in astrobiology. Some additional experimental facilities will soon be completed which will add significantly to the research options on board the ISS. Thus, for example, an apparatus for research in materials science called Electromagnetic Levitator (MSL-EML) is being developed and built in Germany jointly by ESA and DLR. From 2014 onwards, it will be used on the ISS to examine innovative alloys and contactless processing.

At the European level, ELIPS forms the backbone of the scientific exploitation of the ISS. At the 2012 meeting of the Ministerial Council, it was decided to continue the ELIPS programme with its next phase, ELIPS-4, and to provide funds in the amount of 210 million euros for the period from 2013 to 2016. Among the 15 participating countries, Germany will once again play a leading part – programmatically as well as financially, with a contribution of 109 million euros. Thus, Germany is consolidating its position in Europe and internationally, supported by a strong national programme. Moreover, by its extensive commitment in Europe, the Federal Government is making an important contribution to excellent research in space and the sustained exploitation of the research and innovation potential of Europe's Columbus laboratory. It would have been desirable if other ESA member states had shown greater commitment to this forward-looking task to the benefit of Europe and its knowledge-based society. On the other hand, it is a great pleasure to see the United Kingdom contributing again after a long period of abstinence, and to have Romania participating in the ESA programme for the first time.

With Europe's endorsement of ELIPS-4, researchers have been granted another four years to probe for answers to numerous scientific questions, and even to review the laws of physics, from Einstein's theory of relativity to quantum theory. At the same time, scientists are pursuing mankind's perpetual questions: where do we come from? Where are we going? Therefore, setting out for new horizons in physics and exploring basic vital functions are two focal points in knowledge-oriented science. At the same time, microgravity research provides some important impetus for innovative technologies in materials and combustion research as well as for new, often non-invasive methods of diagnosis and treatment in medicine, i.e. in application-oriented research.

Die Bundesrepublik leistet mit diesem großen europäischen Engagement einen wichtigen Beitrag für exzellente Forschung im Weltraum und eine nachhaltige Ausschöpfung der Forschungs- und Innovationspotenziale des europäischen Columbus-Labors.

Ein stärkeres Mitwirken anderer ESA-Mitgliedsländer bei dieser europäischen Zukunftsaufgabe wäre zum Wohle Europas und seiner Wissensgesellschaft wünschenswert. Andererseits ist es sehr erfreulich, dass sich Großbritannien nach langer Abstinenz wieder und Rumänien erstmals am ESA-Programm beteiligen.

With this extensive European engagement, the Federal Republic of Germany makes an important contribution to excellent scientific research in space and a sustainable exploitation of the research and innovation potential offered by the European Columbus laboratory. A stronger commitment of other ESA member states to this future-relevant task would be in the interest of Europe and serve the well-being of its knowledge-oriented society.

On the other hand it is good to see the UK participate once again in the ESA programme after a long period of abstinence, and to have Romania on board for the first time.

Physik und Materialwissenschaften in Schwerelosigkeit

Hat Gravitation Auswirkungen auf die Zeit? Die Antwort lautet ja. Uhren ticken langsamer, wenn sie einer höheren Schwerkraft ausgesetzt sind. Ergo läuft die Zeit auf der Raumstation schneller ab als auf der Erde. Diesen Unterschied nutzen Forscher nun in dem ISS-Experiment „Atomic Clock Ensemble in Space“ (ACES): Sie vergleichen permanent Zeit und Frequenz von mehreren verschiedenen Atomuhren auf der Erde mit zwei verschiedenen Atomuhren auf der Raumstation. Mittels eines neuen hochgenauen GPS-Sensors wird der Ort der ISS bestimmt. Die gemessenen Zeitunterschiede und die genaue Ortsbestimmung geben somit direkt Aufschluss über die Stärke des Gravitationsfeldes an einem bestimmten Punkt auf der Erde. Hieraus erstellen die Wissenschaftler dann ein hochgenaues Gravitationsmodell – beispielsweise mit dem Ziel, Erzlagertstätten oder verborgene Wasservorkommen im Innern der Erde von der Oberfläche aus identifizieren zu können. Dank der hochpräzisen Zeitmessungen der Atomuhren wird man sogar in der Lage sein Abweichungen der Ozeanoberfläche von der idealen Kugelschale zu bestimmen. Diese Abweichungen werden durch hydrodynamische Prozesse verursacht und geben Aufschluss über den Masse- und Wärmetransport in den Ozeanen. Präzise Geoinformationen dieser Art können die Wissenschaftler dann nutzen, die Folgen des Klimawandels anhand der Strömungsveränderungen des Meeres zu bestimmen.

Wie verhält sich ein schwebender Metalltropfen wenn er von seinem flüssigen in den festen Aggregatzustand übergeht? Welche Eigenschaften haben Metallschmelzen, wenn sie unter ihrem Schmelzpunkt abgekühlt und dennoch flüssig bleiben? In der einzigartigen ISS-Schmelzanlage für behälterfreies Prozessieren im Weltraum – dem Electromagnetic Levitator (EML) – werden Forscher dieser Frage nachgehen und das Erstarrungsverhalten sowie die thermophysikalischen Eigenschaften von anwendungsrelevanten Legierungsschmelzen untersuchen. Die Anlage wird von ESA und DLR gemeinsam finanziert und von EADS Astrium Friedrichshafen entwickelt und gebaut. Das Herzstück des EML ist eine Edelstahlkammer, deren Vakuum eine Turbomolekularpumpe erzeugt. Stromdurchflossene Magnetspulen lassen ein elektromagnetisches Wechselfeld entstehen, das die Metallprobe sowohl aufheizt als auch in exakter Position hält. Mit einer digitalen Hochgeschwindigkeitskamera werden Messungen mit bis zu 30.000 Bildern pro Sekunde an der flüssigen Probe durchgeführt. So können Form und Verlauf der Erstarrungsgrenze und Eigenschaften wie Viskosität und Oberflächenspannung, spezifische Wär-

Physics and materials sciences in microgravity

Does gravity affect time? The answer is yes. Clocks tick more slowly when exposed to higher gravity. Consequently, time passes more quickly on the space station than on Earth. Researchers are now making use of this difference in the ACES (Atomic Clock Ensemble in Space) experiment on the ISS: they permanently compare the times and frequencies of several different atomic clocks on Earth with those of two different atomic clocks on the space station, while the position of the ISS is determined by a new, high-precision GPS sensor. Together, precise positioning and the time differences measured yield information about the strength of the gravitational field at a specific spot on the Earth's surface. On that basis, scientists are developing a high-precision gravity model which might serve, for example, to identify, from the surface of the Earth, ore deposits or hidden water reservoirs in its interior. Thanks to the ultra-precise time measurements of the atomic clocks, it will even be possible to find places where the ocean surface deviates from the ideal sphere. Caused by hydrodynamic processes, these deviations tell us about the transport of mass and heat in the oceans. Accurate geo-information of this kind may then be used by scientists to determine the consequences of climate change from the way in which ocean currents are changing.

How does a free-floating drop of metal behave at the point of transition from the liquid to the solid state? What are the properties of metal melts that have cooled below their melting point and still remain liquid? Scientists will be using the unique ISS apparatus for containerless metal melting – the Electromagnetic Levitator (EML) – to pursue this question and investigate the solidification behaviour and the thermo-physical properties of application-relevant alloy melts. Funded jointly by ESA and DLR, the equipment is being developed and built by EADS Astrium of Friedrichshafen. The core of the EML consists of a stainless-steel chamber in which a vacuum is generated by a turbomolecular pump. Live magnetic coils create an electromagnetic alternating field which heats metal specimens and keeps them exactly in position. A digital high-speed camera observes the liquid specimen at up to 30,000 frames per second, enabling researchers to observe the shape and progress of the solidification front together with properties like viscosity, surface tension, specific thermal capacity, thermal expansion, and electric conductivity. On Earth, there would be no chance of studying these chemically aggressive metal melts with the same degree of precision. The data

mekapazität, thermische Ausdehnung und elektrische Leitfähigkeit bestimmt werden. Die chemisch aggressiven Metallschmelzen lassen sich auf der Erde keinesfalls so präzise untersuchen. Die gewonnenen Daten sind für die Optimierung von Computermodellen von terrestrischen Gießprozessen besonders wichtig.

Plasma bildet – neben fest, flüssig und gasförmig – den vierten Aggregatzustand, den Materie annehmen kann. Doch die Schwerkraft nimmt auf die Bildung dieser ionisierten Gase störenden Einfluss sobald sich kleine Partikel darin befinden. Die Mischung aus Ionen, Elektronen, Neutralgas und Mikropartikeln wird zusammengedrückt. Will man dreidimensionale – sogenannte „staubige“ – Plasmen erzeugen, dann muss man unter Schwerelosigkeit experimentieren. Die neue ISS-Experimentanlage „PK-4“ kann solche Plasmakristalle mittels einer Gleichstrom-Entladung mit etwa 800 Volt in einer mit einem Edelgas gefüllten Glasröhre entstehen lassen – im Prinzip eine Neonröhre als Versuchsreaktor. Die dort eingebrachten Mikroteilchen laden sich negativ auf und fließen von der Kathode zur Anode. Auf diesem Weg werden sie mit Kameras verfolgt und ihr „Fließverhalten“ Teilchen für Teilchen beobachtet. Daraus lassen sich auf molekularer Ebene Schlüsse ziehen, wie sich Flüssigkeiten mischen oder ein Wirbel entsteht, wie sich Wellen ausbreiten oder wie eine Flüssigkeit erstarrt. Neben der Bedeutung für die Grundlagenforschung sind staubige Plasmen auch für Beschichtungsprozesse von elektronischen Mikrochips und die Fertigung von effizienten Solarzellen relevant, sobald Staub als Störfaktor wirkt.

thus gathered are important for optimising computer models of terrestrial casting processes.

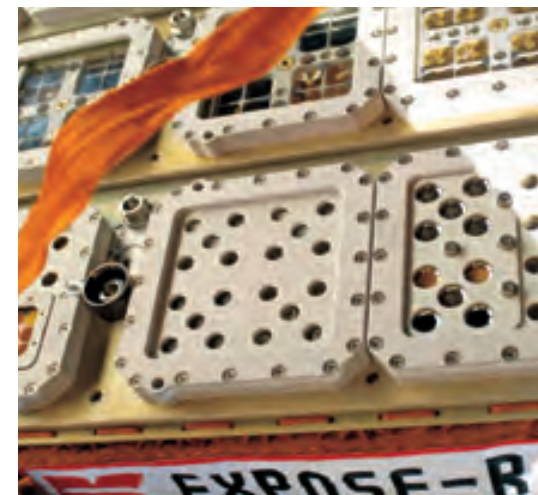
Besides solid, liquid, and gaseous, plasma forms the fourth state of aggregation that matter may adopt. However, gravity interferes with the formation of these ionised gases whenever they contain small particles, compressing the mixture of ions, electrons, neutral gas, and micro-particles. To produce three-dimensional – so-called ‘dusty’ – plasmas you need to experiment in microgravity. The new PK-4 experiment on the ISS generates such plasma crystals by discharging about 800 volts of direct current into a glass tube filled with inert gas, using what is basically a neon tube as a reactor. The micro-particles introduced into this tube acquire a negative charge and flow from the cathode to the anode. On their way, they are observed by cameras, and their ‘flow’ behaviour is recorded particle by particle. From this, conclusions may be drawn as to how liquids blend, vortices originate, waves propagate, and liquids solidify at the molecular level. Besides their importance in basic research, dusty plasmas are important for coating processes of electronic microchips and the manufacture of efficient solar cells, where dust is a disruptive factor.

Astrobiologen setzen verschiedene Organismen in der ESA-Experimentieranlage EXPOSE an der Außenhaut der ISS dem Weltraum-Vakuum, extremen Temperaturschwankungen sowie kosmischer und UV-Strahlung aus.

Astrobiologists expose a variety of organisms to the vacuum, the extreme temperature fluctuations, and the cosmic and UV radiation of space in ESA's EXPOSE facility that is attached to the outer skin of the ISS. (NASA)

ESA-Astronaut Andre Kuipers nahm im Columbus-Labor Blutproben für das ISS-Experiment IMMUNO. Die Proben wurden zunächst in einem Gefrierschrank eingelagert und später zurück zur Erde geschickt. Dort wurden sie analysiert. Aufbauend auf den bisherigen Befunden dieses Experiments sind Immunologen den Veränderungen der Körperabwehr von ISS Langzeit-Crews auf der Spur.

In the Columbus laboratory, ESA astronaut Andre Kuipers took blood samples for the IMMUNO ISS experiment. The samples were stored in a freezer at first and later sent back to Earth to be analysed. Building on the knowledge obtained from this experiment so far, immunologists are tracking down changes in the body defences of long-term ISS crews. (NASA)



2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

23.11.2010 6th DLR-CNES Launchers working group meeting
25.11.2010 Dr Gerd Gruppe becomes a new Member of the DLR Executive Board

26.11.2010 Launch of the European communications satellite HYLAS
30.11.2010 The Federal Government of Germany passed the German Space Strategy

30.11.2010 1st scientific flight of the stratospheric observatory SOFIA
08.12.2010 Launch of Falcon 9 Demo flight; carrying the commercial Dragon capsule for ISS supplies

08.12.2010 DLR and NASA sign a bilateral contract for cooperation in space activities
14.12.2010 German radar satellite TanDEM-X is ready for operation

Schwerkraft und Leben

Die Forschung in Schwerelosigkeit ist von besonderem Interesse für die Medizin. Innerhalb weniger Wochen machen Astronauten im All körperliche Veränderungen durch, die mit dem Alterungsprozess des Menschen sehr gut vergleichbar sind. Dadurch können wir gewissermaßen im Zeitraffer studieren, was sonst ein halbes Leben dauert. Darüber hinaus sind die Veränderungen beim Astronauten reversibel, so dass auch die Rückanpassung an die Schwerkraft auf der Erde untersucht werden kann.

Die Ergebnisse verändern unser Wissen um den menschlichen Körper. Vor allem das Zusammenspiel der verschiedenen Systeme wie Muskeln, Knochen, Herz-Kreislauf-, Gleichgewichts- und Immunsystem erscheint in einem neuen Licht. Dieses Wissen fließt zum einen in die Diagnostik und Therapie kranker Menschen ein, trägt zum anderen aber auch zur Erhaltung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen in einer alternden Gesellschaft bei. Im Rahmen des ELIPS-4 Programms werden in den nächsten Jahren auf der ISS wichtige deutsche Forschungsprojekte vor allem zu Fragen des Muskel- und Knochenabbaus sowie zum Immunsystem durchgeführt.

Mechanische Belastung durch Gravitation und körperliche Aktivität ist für uns Menschen auf der Erde essentiell für den Erhalt und die Funktion des muskulo-skelettalen Bewegungssystems. Dabei passt sich nicht nur der aktive Bewegungsapparat (Muskeln), sondern auch der passive Stützapparat (Knochen, Knorpel, Sehnen und Bänder) an die mechanische Beanspruchungen an. Allerdings ist diese Adaptationsfähigkeit beim Gelenkknorpel im Vergleich zu Knochen und erst recht zu Muskeln stark reduziert – ein Problem, das auch auf der Erde bislang vernachlässigt wurde und wenig verstanden ist. Erstmals wird hier in einem Projekt der Kölner Sporthochschule der Gelenkknorpel im Knie bei fehlender mechanischer Belastung untersucht. In einem Experiment des DLR Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin geht es um die Morphologie und den Stoffwechsels der Knochen, insbesondere auch um die Vorgänge bei der Rückanpassung an die irdische Schwerkraft nach der Rückkehr der Astronauten zur Erde. Hier gibt es bislang völlig unverstandene Befunde, dass der Knochenabbau unmittelbar nach Einsetzen der Schwerkraft noch weiter voranschreitet – ein auch für Patienten und wenig mobile Menschen auf der Erde wichtiger Aspekt.

Untersuchungen des komplexen Immunsystems des Menschen bilden einen weiteren Schwerpunkt deutscher Forschungsaktivitäten in ELIPS-4. Als innere Verteidigungslinie schützt uns dieses System vor Krankheiten. Es ist lange bekannt, dass seine Funktion unter Welt-raumbedingungen massiv beeinträchtigt ist – die genauen Ursachen und Mechanismen sind aber bislang nur unzureichend verstanden. Aufbauend auf den bisherigen Befunden des Experiments IMMUNO sind Immunologen der Ludwig Maximilians Universität München (LMU) den Veränderungen der Körperabwehr von ISS Langzeit-Crews auf der Spur. Hierzu werden in zwei ISS-Experimenten (CONSCIOUS und MOCISS) umfangreiche biochemische Analysen, ergänzt durch psychologische Tests, durchgeführt.

Ergänzt werden diese Untersuchungen am Astronauten durch drei Projekte der Universitäten Magdeburg sowie eines der TU Berlin, bei denen die Veränderungen des Immunsystems auf zellulärer Ebene verfolgt werden. Aufbauend auf Ergebnissen aus Parabellflügen, TEXUS-Missionen und aus dem deutsch-chinesischen SIMBOX/ Shenzhou-8 Projekt werden auf der ISS die Veränderungen diverser Immunfaktoren in Zellkulturen analysiert und mit den Ergebnissen am Menschen verglichen, um so die Mechanismen der geschwächten Immunabwehr zu verstehen und eventuelle Gegenmaßnahmen zu erarbeiten.

Auch den Astrobiologen gibt die Zeichnung des ELIPS-4-Programms die Möglichkeit, Antworten auf ihre zentralen Fragen zu finden:

Gravity and life

Research under microgravity conditions is of particular interest in medicine. Within a few weeks, astronauts in space undergo physical changes that closely resemble the human ageing process. In a manner of speaking, this permits us to study processes in quick motion that otherwise take half a lifetime. Moreover, changes in astronauts are reversible, so that we are also able to study the process of re-adaptation to gravity on Earth.

The results we obtain are already changing our knowledge of the human body. Particularly the interplay between muscles, bones, and the cardiovascular, balance, and immune systems now appears in a different light. Not only is this knowledge useful in the diagnosis and treatment of disease, it also contributes to maintaining human health and vitality in an ageing society. In the next few years, major German research projects that mainly address questions relating to muscle and bone degradation as well as the immune system will be run on the ISS under the ELIPS-4 programme.

Physical activity and withstanding the mechanical burden of gravity is essential for us on Earth to preserve the functionality of our musculoskeletal locomotory system. It is not only the active locomotory apparatus (muscles) that adapts to mechanical stress but also the passive stay apparatus (bones, cartilage, tendons, and ligaments). However, this adaptability is greatly reduced in articular cartilage compared to that of bones, and certainly that of muscles – a problem known from patients on Earth, too, but one that has so far been neglected and is little understood. A project run by the German Sports University in Cologne now studies for the first time how the articular cartilage of the knee behaves in the absence of mechanical stress. An experiment run by the DLR Institute of Aerospace Medicine addresses the morphology and metabolism of bones and, more specifically, the question of what happens when astronauts re-adapt to terrestrial gravity after their return to Earth. In this context, there are findings that have not at all been understood so far, indicating that bone degradation continues to progress immediately after the return of gravity – an aspect that may be of importance for hospital patients and people with mobility restrictions on Earth.

Another focal point of German research activities under ELIPS-4 is to study the complex human immune system. It protects us from illness as our internal line of defence. That its function is massively impaired in space has been known for a long time, although the exact causes and mechanisms are insufficiently understood at present. Building on the findings so far produced by the IMMUNO experiment, immunologists at the Ludwig Maximilian University of Munich (LMU) are investigating changes in the defence system of long-term ISS crews, conducting two ISS experiments (CONSCIOUS and MOCISS) that involve extensive biochemical analyses with additional psychological tests.

To complement these studies on astronauts, the University of Magdeburg is running three and the TU of Berlin one project examining changes in the immune system at the cellular level. Building on the results obtained from parabolic flights, TEXUS missions, and the German-Chinese SIMBOX/Shenzhou-8 project, changes in diverse immune factors will be studied on the ISS in cell cultures and compared to results obtained from humans in order to understand the mechanisms by which the immune defence is weakened and develop potential countermeasures.

Moreover, the endorsement of the ELIPS-4 programme provides astrobiologists with an opportunity to find answers to their own key questions: are biological organisms able to survive in space? And if so, for how long? How do they develop under these harsh conditions? What are their adaptation strategies? To answer these ques-



Biologen verfolgen die alljährliche Wanderschaft von Kleintieren von der Raumstation aus, um ihre Verbreitung und das Zugverhalten besser zu verstehen – nicht zuletzt im Hinblick auf biologische Invasionen und pandemische Krankheiten. Hierzu werden an Kleintieren wie Vögeln und Schmetterlingen kleine Sender (5g) angebracht, die bis auf wenige Meter genau die Position der Tiere anzeigen.

From the space station, biologists are keeping track of the annual migrations of small animals to improve their understanding of the spread and pattern of migration – not least with an eye on biological invasions and pandemic diseases. For this purpose, small animals such as birds and butterflies are fitted with miniature transmitters (5g) by which each animal can be positioned to within a few metres. (C. Ziegler/Martin Wikelski/Max-Planck-Institut für Ornithologie)

Können biologische Organismen im Weltraum überleben und wenn ja wie lange? Wie entwickeln sie sich unter diesen harten Bedingungen? Welche Anpassungsstrategien verfolgen sie? Um diese Fragen zu beantworten, setzen Astrobiologen unter Führung des DLR in zwei Experimenten verschiedene Organismen in der ESA-Experimentieranlage EXPOSE-R2 an der Außenhaut der ISS dem Weltraum-Vakuum, extremen Temperaturschwankungen sowie kosmischer und UV-Strahlung aus. Die Wissenschaftler wollen so auch herausfinden, ob und unter welchen Bedingungen Leben auf dem Mars prinzipiell möglich wäre.

Ein weiteres astrobiologisches Experiment der Universität Regensburg befasst sich mit sogenannten Archaeobakterien, den Urbakterien. Sind diese auf der ISS nachweisbar? Um welche Gruppen handelt es sich? Sind sie mit den Archaea in den Reinräumen auf der Erde vergleichbar? Diesen und anderen Fragen will das internationale Wissenschaftsteam nachgehen.

Aber auch ganz neue Themenbereiche werden in ELIPS-4 verfolgt: Viele Tiere sind auf der Erde ständig auf Wanderschaft. Wissenschaftler erforschen diese großen alljährlichen Streifzüge, um die Verbreitung und das Zugverhalten besser zu verstehen – nicht zuletzt im Hinblick auf biologische Invasionen und pandemische Krankheiten. Details von Wanderrouten kennen Biologen allerdings nur von ganz wenigen, meist großen Tierarten. Beim Wanderverhalten von Vogelschwärmen oder Insekten tappen die Wissenschaftler jedoch meist im Dunkeln. Hier setzt das Projekt ICARUS an, indem es Tierwanderungen von der ISS aus erfasst. Hierzu werden an Kleintieren wie Vögeln und Schmetterlingen kleine Sender (5g) angebracht, die bis auf wenige Meter genau die Position der Tiere liefern. Zusätzlich soll das ICARUS-Projekt in seinem systemischen Ansatz auch einen Technologieschub zu einer weiteren Miniaturisierung bringen und die Übertragung zwischen Orbit und Erde verbessern.

tions, astrobiologists led by DLR are exposing a variety of organisms to the vacuum, the extreme temperature fluctuations, and the cosmic and UV radiation of space in ESA's EXPOSE-R2 facility mounted on the outer skin of the ISS. Scientists also aim to find out whether and under what conditions life might be possible on Mars.

Yet another astrobiological experiment run by Regensburg University is concerned with so-called archaeobacteria. Are any of them detectable on the ISS? What strains are involved? Can they be compared to the archaea found in terrestrial clean rooms? An international team of scientists intends to investigate these and other questions.

Some of the research subjects addressed under ELIPS-4 are entirely new. Many species on Earth migrate continuously. Scientists investigate these great annual migrations to improve their knowledge of range and migration patterns – not least with a view to understanding biological invasions and pandemic diseases. However, biologists only know the details of the migration routes of very few animal species, most of them big. The migratory patterns of birds or insects leave scientists generally in the dark. This is where the ICARUS project comes in, under which animal migrations are recorded from the ISS. It involves equipping small animals like birds or butterflies with small transmitters (5g), which indicate their position with a precision down to a few metres. At the same time, the ICARUS project is designed to initiate a boost in technology towards further miniaturisation and to improve communications between orbit and Earth.

200820082008

200920092009

2010

2011

2012

Forschungsziel Universum

Von dem deutschen ESA-Delegierten Dr. Thomas Galinski sowie Dr. Wolfgang Frings

Scientific Destination Universe

By the German ESA delegate Dr Thomas Galinski, as well as Dr Wolfgang Frings

Weltraumteleskope wie Hubble, XMM Newton, Herschel und Planck geben uns Einblick in die Entstehungsgeschichte des Universums. Im Bild: Cluster NGC 346

Orbital telescopes like Hubble, XMM Newton, Herschel, and Planck offer us a view into the history of our universe. Picture: cluster NGC 346 (ESA/NASA)

+++ Science +++ signed 21.11.2012 +++ 10:15 CET +++ Naples +++

Unser Universum ist ein unerschöpfliches physikalisches Labor, das spannende Phänomene bereithält. Wissenschaftliche Weltraumexperimente und -missionen helfen uns, sowohl die Himmelskörper unseres Sonnensystems als auch weit entfernte Galaxien im Detail zu beobachten und zu analysieren. Die aktuelle Langfristplanung „Cosmic Vision 2015 – 2025“ im Wissenschaftsprogramm der ESA, das von der Ministerkonferenz 2008 in Den Haag beschlossen wurde, trägt zu einem besseren Verständnis unseres Universums bei. Die Prioritäten werden in Abständen von etwa zehn Jahren in thematischen Schwerpunkten festgelegt. Die Planung wird von der wissenschaftlichen Gemeinschaft vorgenommen und widmet sich – wie die Vorgänger „HORIZONTE 2000“, „HORIZONTE 2000plus“ und „Cosmic Vision“ – wissenschaftlichen Fragen.

„Cosmic Vision 2015-2015“ enthält folgende Schwerpunkte

- Genaueres Verständnis der Funktionsweise unseres Sonnensystems
- Erforschung der Sonne und ihrer Wechselwirkung mit der Umgebung
- Untersuchung der Entwicklung von Sternen und Galaxien sowie der Struktur des frühen Universums, Erforschung der Dunklen Materie und der Dunklen Energie
- Experimentelle Überprüfung von Grundgesetzen der Physik

Diese Ziele werden in einer Folge von Missionen umgesetzt, die nach ihrer wissenschaftlichen Bedeutung ausgewählt werden. In den Jahren 2015 bis 2025 sollen im Rahmen des Programms drei mittlere Missionen, sogenannte M-Missionen, und eine große L-Mission gestartet werden. Eine weitere L-Mission wird in dieser Dekade weitgehend entwickelt. Diese großen Missionen widmen sich wissenschaftlichen Fragen, die einen besonderen Erkenntnisprung erwarten lassen. Sie sind technologisch sehr anspruchsvoll und nehmen einen Kostenrahmen von etwa zwei Jahresbudgets ein. M-Missionen hingegen untersuchen spezifische Fragestellungen von hohem wissenschaftlichem Wert. Da die zu verwendende Technologie bereits weitgehend vorhanden sein sollte, können mittlere Missionen schneller umgesetzt werden. Sie bringen damit Flexibilität ins Programm. Der Kostenrahmen wurde auf etwa ein Jahresbudget festgelegt. Ergänzt wird das Programm durch ESA-Beteiligungen an Projekten internationaler Partner wie NASA, JAXA und Roskosmos. Nur durch die Bündelung europäischer Ressourcen in diesem Programm kann Europa diesen Partnern auf Augenhöhe begegnen.

Die Finanzierung des Wissenschaftsprogramms erfolgt innerhalb eines Finanzrahmens (Level of Resources, LoR) der nicht überschritten werden darf. Als Pflichtprogramm bildet es eine tragende Säule der ESA und war bereits bei deren Gründung als Bestandteil der ESA-Konvention verankert. Kräfte und Fähigkeiten sollen so in Europa gebündelt werden, um Projekte durchzuführen, die zu groß oder zu schwierig für einzelne Mitgliedstaaten sind. An der Finanzierung beteiligen sich folgerichtig die Mitgliedstaaten gemäß ihrer Wirtschaftskraft (Bruttonationalproduktsschlüssel). Deutschland ist mit knapp 20 Prozent größter Beitragszahler dieses Programms.

Das Wissenschaftsprogramm kann auf eine ausgesprochen erfolgreiche Vergangenheit zurückblicken. Insgesamt betreibt die ESA zurzeit neun Wissenschaftsmissionen mit zwölf Satelliten. Die Kosten für den Betrieb liegen bei etwa 20 Prozent eines Jahresbudgets. Das ESA-Wissenschaftsprogramm ist eng mit dem nationalen Raumfahrtprogramm verzahnt. In der Regel baut die ESA die Satelliten und führt deren Start und Betrieb durch. Die Mitgliedsländer finanzieren aus ihren nationalen Programmen die Nutzlasten und die wissenschaftliche Aufbereitung der gewonnenen Daten. Das Programm ist daher für alle Mitgliedstaaten der Kern ihrer wissenschaftlichen Raumfahrtaktivitäten.

Our universe is an inexhaustible physics laboratory full of exciting phenomena. By means of science experiments and space missions we can observe and analyse in detail the celestial bodies in our own solar system as well as in distant galaxies. ESA's current long-term research plan, 'Cosmic Vision 2015 – 2025' adopted at the 2008 Council meeting in The Hague aims to advance our knowledge and understanding of our universe. Its priorities will be reviewed at intervals of about ten years and defined as research themes. The planning is done by the science community and like its predecessors, 'HORIZONS 2000', 'HORIZONS 2000plus', and 'Cosmic Vision' – it focuses on some specific science questions.

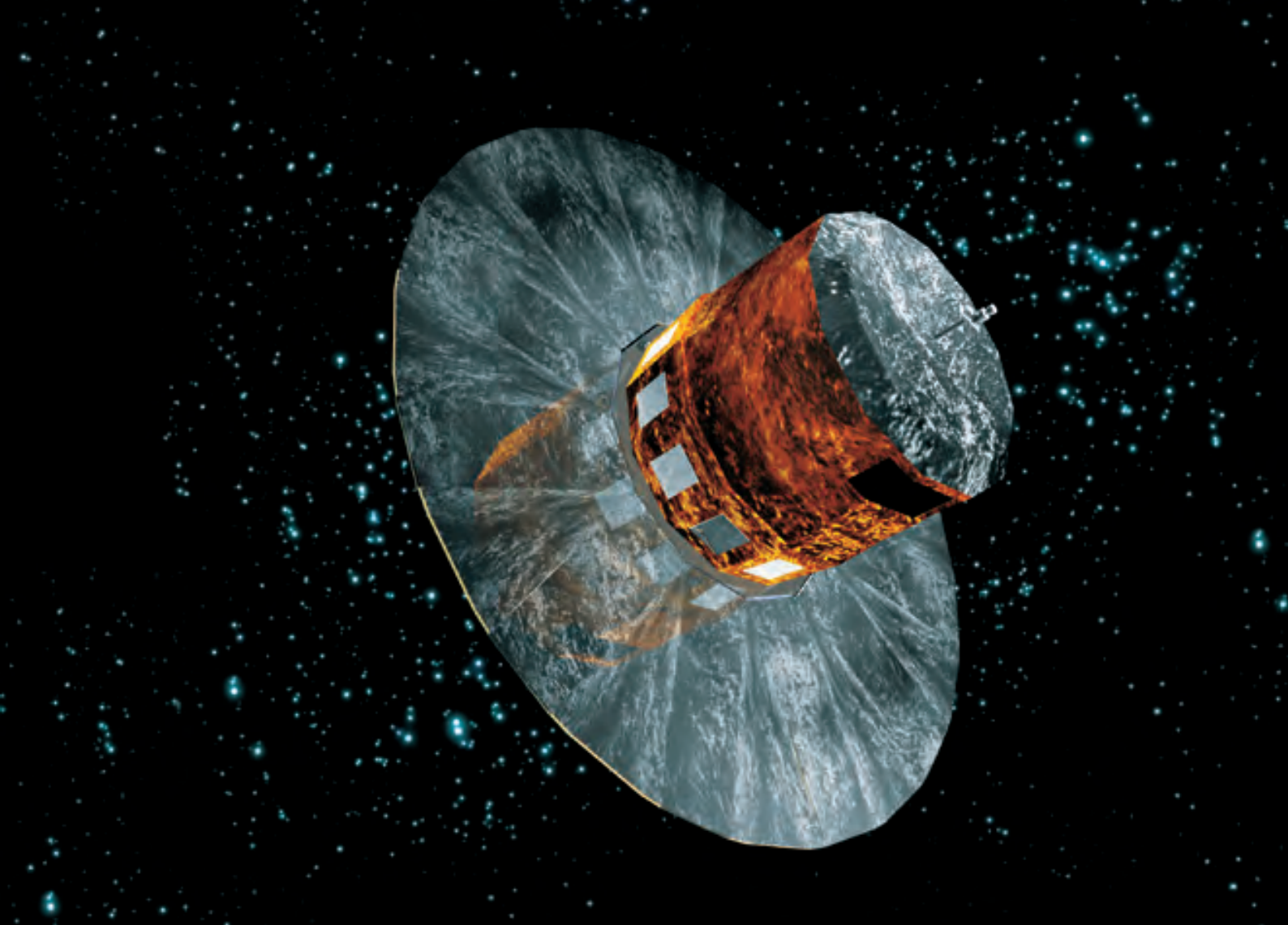
'Cosmic Vision 2015-2025' covers the following research themes

- Understand how the solar system works
- Study the Sun and the way it interacts with its surroundings
- Investigate the development of stars and galaxies as well as the structure of the early universe; investigate the nature of dark matter and dark energy
- Experimental verification of the fundamental laws of physics

These objectives are pursued in a sequence of missions selected according to their scientific relevance. Within the course of the programme, the years 2015 until 2025 will see three medium-sized missions, also referred to as M missions, and one large mission called an L mission. Preparations for a further L mission will be to a large extent completed in the course of this decade. Large missions involve scientific questions which are expected to give our knowledge a particular boost. Their technology is highly sophisticated, costing the equivalent of about two annual budgets. M missions work on specific research themes of high scientific relevance. Since the technologies they use should to a large extent already exist, medium-sized missions are faster to implement. This adds some flexibility to the space programme. It was agreed that their cost will be kept within the limits of one year's budget. To complement the programme, ESA will participate in projects run by international partners such as NASA, JAXA, and Roskosmos. Pooling European resources is the only way Europe can meet these partners at eye level.

The budget of the Science Programme is limited by an agreed Level of Resources (LoR). Firmly established in the ESA Convention as a 'mandatory' programme, the Science Programme has been the backbone of ESA activities since the organisation was founded. Acting as one, Europe has the strengths and capabilities to carry out projects which would be too large or too difficult for a single member state to master. The programme is funded by member states according to their economic strength, i.e. based on each country's GNP. This makes Germany the biggest contributor, providing nearly 20 per cent of the programme's budget.

The Science Programme has an extremely successful record. Currently ESA is flying nine scientific missions on twelve satellites. The ESA Science Programme operates in close coordination with national space programmes. In general, ESA pays for the satellites and their launch and operation. Member states fund the payloads and the processing of data. This puts the programme into the very centre of member states' science activities in space.



Die ESA-Mission Gaia soll etwa ein Prozent unserer Milchstraße vermessen – also in etwa eine Milliarde Sterne.

ESA's Gaia mission is to survey about one per cent of our Milky Way – or about one billion stars. (ESA)

In Deutschland wird die Datenauswertung von den wissenschaftlichen Instituten finanziert, die sich auch mit erheblichen Mitteln an der Instrumentenentwicklung beteiligen. Diese Arbeitsteilung garantiert eine enge Nutzereinbindung und damit letztlich die wissenschaftliche Qualität des Programms.

Im Folgenden sollen die Missionen vorgestellt werden, deren Start in den nächsten zehn Jahren vorgesehen ist. Darunter sind auch Missionen wie Gaia und BepiColombo aus dem Vorgänger-Programm „Cosmic Vision“, das 2001 in Edinburgh beschlossen wurde.

Das Globale Astrometrische Interferometer für die Astrophysik – kurz **Gaia** – soll im Herbst 2013 starten und von möglichst vielen Sternen unserer Heimatgalaxie einen umfangreichen Satz von Kenngrößen wie Position, Entfernung, Eigenbewegung, Helligkeit, Farbe und Temperatur sammeln. Die umfangreiche Datenmenge von Gaia soll so Antworten zu zahlreichen Fragen finden: Ist die Milchstraße das Produkt eines Kannibalismusprozesses, besteht sie also aus vielen eingefangenen Zwerggalaxien? Wenn ja, welche Eigenschaften hatten die zerrissenen Galaxien und wann wurden sie von der Milchstraße verschlungen? Welche Materieströme gibt

In Germany, the evaluation of data is funded by the same science institutes that have invested considerable funds in the development of the payload instruments. This 'division of labour' approach has resulted in a closely knit community of users and thus ultimately ensures the scientific quality of the programme.

In the following, this article presents the missions which will be launched within the coming ten years. The list also includes missions like Gaia and BepiColombo that date back to the last programme, 'Cosmic Vision', adopted in Edinburgh in 2001.

The space astrometry mission **Gaia** will take off to space in 2013 to collect as many datasets on as many stars as possible in our home galaxy, measuring their position, distance, speed and direction of motion, brightness, colour. and temperature. Gaia's copious data are expected to answer numerous questions: is the Milky Way the result of a process of galactic cannibalism, in other words, does it consist of many dwarf galaxies that it has absorbed in the past? If so, what was the nature of these galaxies, when were they torn apart and incorporated by the Milky Way? What flows of matter exist in the Milky Way that might be relics of such a past galactic

es in der Milchstraße als Relikte der Verschmelzungsprozesse? Wie entstanden die Spiralarme im Detail? Wie verlief die Geschichte der Sternentstehung in der Milchstraße? Die Wissenschaftler streben die Vermessung von etwa einem Prozent unserer Milchstraße – also von rund einer Milliarde Sternen – an. Deutschland beteiligt sich mit der Bereitstellung und Wartung von komplexen Software-Paketen an der Mission.

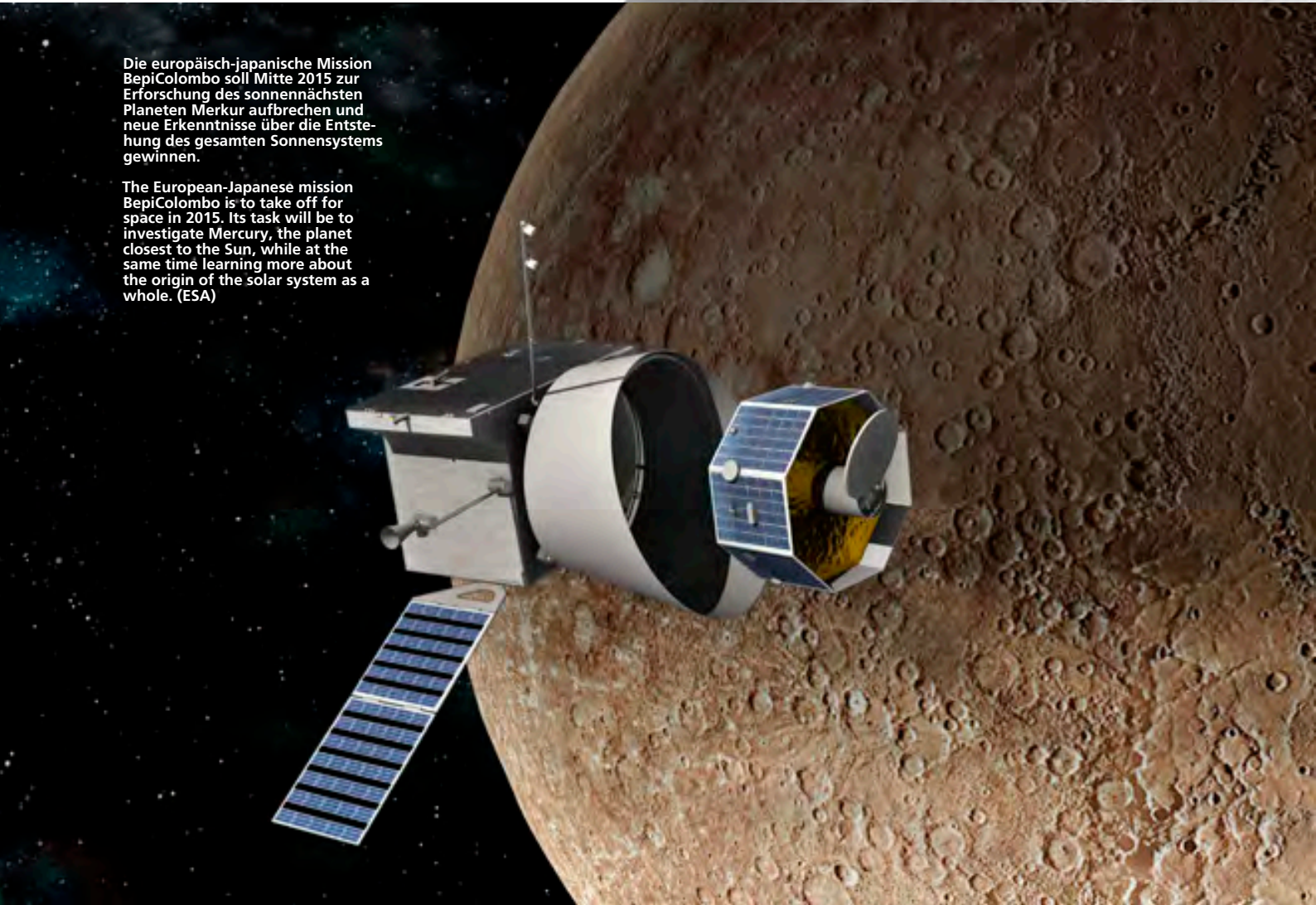
Die europäisch-japanische Mission **BepiColombo** soll im Mitte 2015 zur Erforschung des sonnennächsten Planeten Merkur aufbrechen und neue Erkenntnisse über die Entstehung des gesamten Sonnensystems gewinnen. BepiColombo besteht aus zwei Satelliten – dem europäischen „Mercury Planetary Orbiter“ (MPO) und dem japanischen „Mercury Magnetospheric Orbiter“ (MMO). Sie werden den Merkur ab dem Jahr 2020 auf unterschiedlichen Umlaufbahnen erkunden. Die europäische Sonde wird auf einer niedrigen polaren Umlaufbahn die Oberfläche kartografieren und die innere Zusammensetzung des Planeten erforschen. Dabei erwarten die Wissenschaftler Antworten auf spannende Fragen: Ist der Kern des Merkurs flüssig oder fest? Ist der Planet tektonisch aktiv? Welche ungewöhnlichen Materialien enthalten die permanent in Dunkelheit liegenden Krater an seinen Polen? Wie setzt sich Merkurs Exosphäre genau zusammen? Die japanische Sonde wird sein Magnetfeld und dessen Wechselwirkung mit dem Sonnenwind untersuchen. Deutsche Forschungseinrichtungen beteiligen sich mit sechs Instrumenten an der Mission.

merger? How did galactic spiral arms form exactly? What can we learn about the history of star formation in the Milky Way? Scientists intend to survey one per cent of our galaxy's star population – that is about one billion stars. Germany will be providing and servicing a number of complex software packages as its contribution to the mission.

The European-Japanese mission **BepiColombo** is to take off for space in 2015. Its task will be to investigate Mercury, the planet closest to the Sun, while at the same time learning more about the origin of the solar system as a whole. BepiColombo is actually a set of two satellites – Europe's 'Mercury Planetary Orbiter' (MPO) and Japan's 'Mercury Magnetospheric Orbiter' (MMO). Both of them will begin to explore Mercury from different orbits in 2020. The European probe will map the surface from a low polar orbit and study the inner composition of the planet. Scientists expect to find answers to some exciting questions: is Mercury's core liquid or solid? Is there any plate-tectonics activity? What unusual materials might be hidden in the craters at the planet's poles, which lie in permanent darkness? What is the exact composition of Mercury's exosphere? The Japanese satellite will measure the planet's magnetic field and how it interacts with solar wind. Six instruments will be provided by German institutes.

Die europäisch-japanische Mission BepiColombo soll Mitte 2015 zur Erforschung des sonnennächsten Planeten Merkur aufbrechen und neue Erkenntnisse über die Entstehung des gesamten Sonnensystems gewinnen.

The European-Japanese mission BepiColombo is to take off for space in 2015. Its task will be to investigate Mercury, the planet closest to the Sun, while at the same time learning more about the origin of the solar system as a whole. (ESA)



	Covered Total Costs	DE %	UK %	FR %	IT %
Science	2540 million euros	19.8%	15.5%	15.3%	11.6%

Die Mission **LISA Pathfinder** wird voraussichtlich Anfang 2015 starten, um Technologien für das Gravitationswellenobservatorium eLISA zu testen. Wegen ihrer äußerst geringen Wirkung ist es bisher nicht gelungen, diese Wellen direkt zu messen. Heute stehen wir jedoch kurz davor, ihre „extrem leisen“ Schwingungen „hörbar“ zu machen. Neben Gravitationswellenobservatorien auf der Erdoberfläche wird auch das geplante Weltraumobservatorium eLISA uns mehr über Ursprung und Entwicklung unseres Universums erzählen. Zum deutschen Beitrag zu LISA Pathfinder gehört insbesondere die Rolle des Co-Principal Investigators, die durch das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik/Albert-Einstein-Institut (AEI) in Hannover wahrgenommen wird.

Solar Orbiter (SolO) soll nach derzeitigen Planungen Anfang 2017 starten und die Eigenschaften des Sonnenwindes untersuchen. Dabei wird die Sonde Strukturen in der Sonnenkorona ab einer Größe von 35 Kilometern aufnehmen. Solar Orbiter soll Intensität, Spektrum, Zeit und Ursprung von Röntgenquellen beobachten, um damit zum Beispiel Rückschlüsse auf Elektronen zu ziehen, die in der Sonnenatmosphäre auf hohe Energien beschleunigt werden. Weitere abbildende Instrumente fertigen Bilder verschiedener Schichten der Sonnenatmosphäre an, beobachten die Korona im Bereich des sichtbaren und ultravioletten Lichts in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung, nehmen Störungen des sichtbaren Lichts durch die Elektronen des Sonnenwinds ins Visier, vermessen das Magnetfeld in der Photosphäre sowie die Sonnenoberfläche und die untere Korona. In-situ-Instrumente untersuchen die unmittelbare Umgebung der Raumsonde: Solar Orbiter misst so die Zusammensetzung und Eigenschaften des Sonnenwinds sowie der magnetischen und elektrischen Felder.

Wie entstand das Universum und woraus besteht es? Zur Beantwortung dieser Fragen soll die Mission **Euclid** ab 2020 die „dunkle Seite“ des Universums erforschen und hierfür bis zu zehn Milliarden Lichtjahre tief in die Weiten des Weltalls blicken. Mit seinem 1,2-Meter-Teleskop und zwei Instrumenten – einer optischen Bildkamera (VIS) sowie einem Spektrographen und Photometer für den nahen Infrarotbereich (NISP) – durchmustert Euclid das Universum auf der Suche nach Dunkler Materie und Dunkler Energie. Beide sind noch gänzlich unerforscht, doch ohne ihre Existenz ließe sich die Struktur des Universums nicht erklären. Dunkle Materie ist unsichtbar und nur durch die Wirkung ihrer Schwerkraft zu erkennen. Diese Schwerkraft ist sozusagen der Leim, der das Weltall zusammenhält. Die Dunkle Energie bewirkt, dass sich das Universum mit zunehmender Beschleunigung ausdehnt. Deutsche Missionspartner sind das Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching, das Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg, die Universitätsternwarte München und die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

LISA Pathfinder is due for launch early in 2015. The mission is to test the relevant technologies for the gravitational wave observatory eLISA. Given their extreme weakness, gravitational waves have so far defied any direct measurement. Meanwhile, however, we are getting very close to actually 'hearing' their 'extremely quiet' vibrations. Beyond existing gravitational wave observatories on the surface of the Earth, an observatory in space, eLISA, will tell us more about the origin and development of our universe. The German input to LISA Pathfinder includes the role of Co-Principal Investigator, to be recruited from the Hanover-based Max Planck Institute for Gravitational Physics/Albert Einstein Institute (AEI).

Solar Orbiter (SolO), according to current plans, will take off into space in 2017 to study the nature of solar wind. The probe is to record and analyse structures in the solar corona down to a size of 35 kilometres, measuring their intensity, their spectrum, and determining the source of X-ray emissions, to improve our understanding of electrons that are accelerated to high energy levels in the solar atmosphere. Other imaging instruments survey various layers of the solar atmosphere, monitoring the corona in the visible and ultra-violet light wavelengths in a high temporal and spatial resolution, investigate any anomalies in visible light caused by solar-wind electrons, measure the magnetic field in the Sun's photosphere and determine the size of the solar surface and of the lower corona. In-situ-instruments will study the probe's immediate surroundings: Solar Orbiter can thus measure the composition and nature of solar wind and of the Sun's magnetic and electric fields.

How did the universe originate, and what is it made of? To answer these questions, the **Euclid** mission will be launched in 2020 to explore the dark side of the universe, looking far into deep space to a distance of up to ten billion light years. Equipped with its 1.2-metre telescope and two further instruments, i.e. an optical camera, or visible imager (VIS), and a Near IR Spectrometer Photometer (NISP), Euclid is to skim through the universe to investigate the nature of dark matter and dark energy. Both phenomena are hitherto unexplored, but without their existence the structure of the cosmos cannot be explained. Dark matter is invisible and can only be recognised through its gravitational force, which acts like a kind of glue, holding the universe together. Dark energy, by contrast, makes the universe expand at an accelerating speed. Germany's contributions to the mission will be provided by the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics in Garching, the Heidelberg-based Max Planck Institute for Astronomy, Munich University's observatory, and the University of Bonn.

Die derzeitige wirtschaftliche Situation in Europa hat auch zur Folge, dass das Mittelvolumen des Wissenschaftsprogramms nominal konstant bleibt. Der damit fehlende Inflationsausgleich sowie ein geändertes Umlageverfahren führen zu einem erheblichen Kaufkraftverlust des Programms gegenüber den Vorjahren. In einem internationalen Umfeld, in dem die exzellenten Wissenschaftsmissionen immer anspruchsvoller und teurer werden, wird es schwieriger werden, neue Projekte in einem angemessenen Kosten- und Zeitrahmen durchzuführen und damit das derzeitige Weltklasse-Niveau der europäischen Weltraumforschung zu halten.

One of the consequences of Europe's economic situation is that the volume of funding available for the Science Programme has remained nominally constant, with no inflation adjustment. That and the modified cost allocation method have led to a significant loss in the programme's purchasing power compared to previous years.

In an international environment where excellent science missions are becoming increasingly ambitious and expensive it will become harder to carry out new projects within reasonable cost and time limits, and thereby to keep Europe's space science at its current world-class level.

Der europäische Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE) wird den größten Planeten unseres Sonnensystems und seine Monde Ganymed, Kallisto und Europa erkunden.

Europe's Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE) will begin to explore our solar system's largest planet and its moons Ganymed, Callisto, and Europa. (ESA/AOES)



Solar Orbiter wird die Strukturen in der Sonnenkorona ab einer Größe von 35 Kilometern aufnehmen und so Intensität, Spektrum, Zeit und Ursprung von Röntgenquellen beobachten.

Solar Orbiter will record and analyse structures in the solar corona down to a size of 35 kilometres, measuring their intensity, their spectrum, and determining the source of X-ray emissions. (ESA/AOES)

Der europäische **Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE)** soll im Jahr 2022 starten und 2030 den größten Planeten unseres Sonnensystems und drei seiner Monde erkunden. Ganymed, Kallisto und Europa besitzen dicke Eisanzer, unter welchen Ozeane aus Wasser vermutet werden. Neben diesen Ozeanen soll JUICE auch das Magnetfeld und die Atmosphäre des Jupiters unter die Lupe nehmen soll. Für die Nutzlast hat die ESA ein Announcement of Opportunity herausgegeben. Von deutschen Wissenschaftlern wurden ein Laseraltimeter, ein Sub-Millimeter-Instrument und ein Radiowellenexperiment vorgeschlagen. Es wird erwartet, dass sich deutsche Institute darüber hinaus noch an mindestens drei weiteren Instrumenten beteiligen werden. Die endgültige Nutzlast soll im Frühjahr 2013 bestimmt werden.

Europe's Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE) is scheduled for launch in 2022 and will begin to explore our solar system's largest planet and three of its moons in 2030. Ganymed, Callisto and Europa are each covered by a thick ice sheet, under which scientists expect to find oceans of water. In addition to these oceans, JUICE is to scrutinise the Jovian magnetic field and atmosphere. In a recent Announcement of Opportunity, ESA has invited proposals for JUICE's scientific payload. German scientists proposed a laser altimeter, a sub-millimetre instrument, as well as a radio-wave experiment. It is expected that German research institutes will have a hand in at least three more instruments. The final decision as to what exactly goes into the payload will be taken next spring.

2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010 2010 2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

21.07.2011 Last touchdown of a Space Shuttle in history
21.07.2011 Launch of the NASA Jupiter probe Juno

16.-21.08.2011 Moscow Air Show MAKS 2011
24.08.2011 Launch of Progress M-12M capsule (ISS logistics)

10.09.2011 Launch of the NASA Moon probe GRAIL
18.09.2011 German ESA astronaut Alexander Gerst is nominated for his ISS mission in May 2014

29.09.2011 Launch of Chinese Long March 2F rocket; carrying a module for rendezvous manoeuvre at Chinese space station Tiangong 1
21.10.2011 1st launch of Soyuz 2.1b from European space port Kourou; carrying the 1st couple of Galileo IOV satellites

Unser Klima fest im Blick

Von den deutschen ESA-Delegierten Klaus Schmidt, Dr. Christian Brüns, Frank Eichhorn und Peter Schaadt sowie Dr. Helmut Staudenrausch und Dr. Jörn Hoffmann

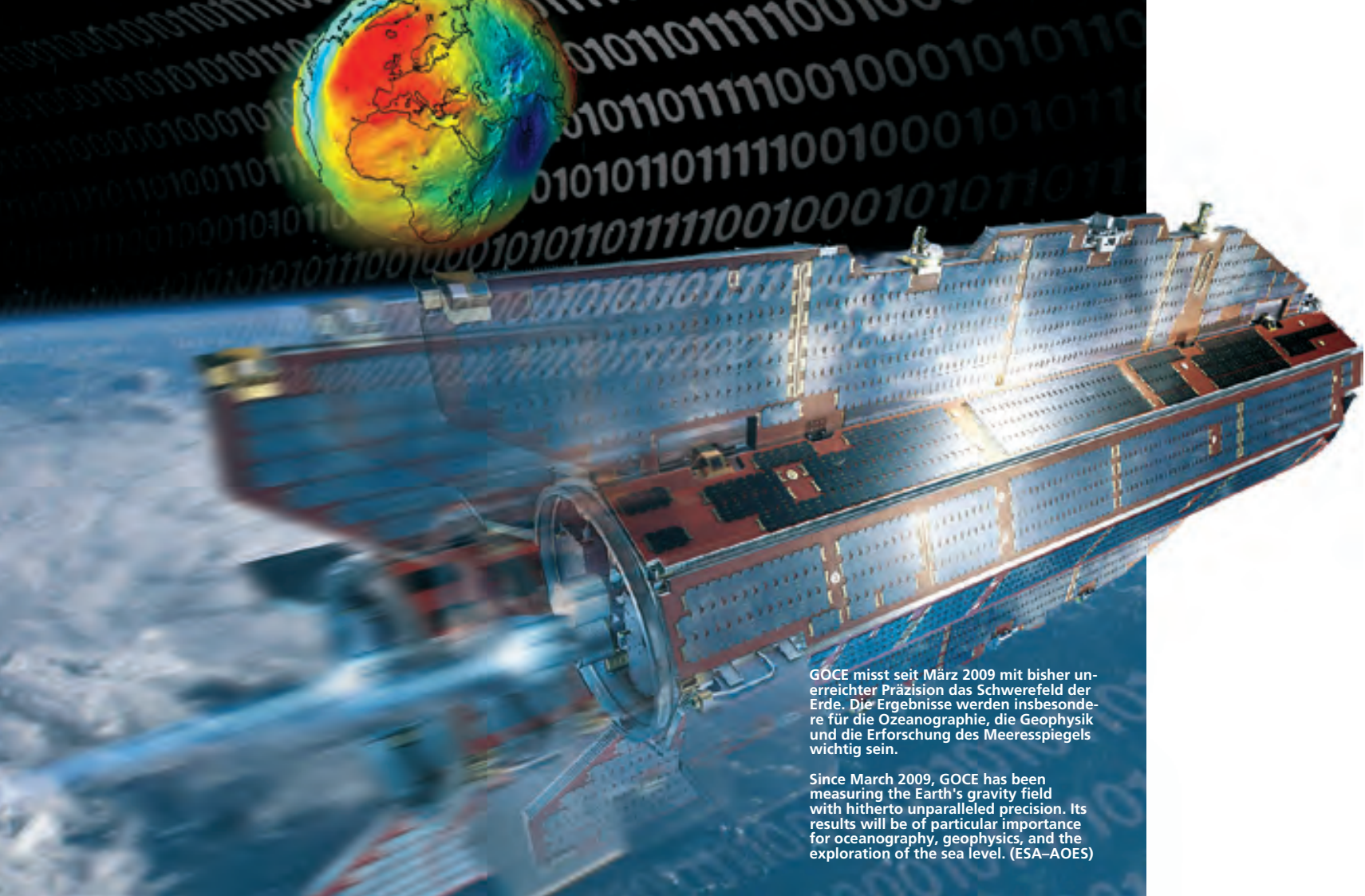
Keeping a Close Eye on our Climate

By Klaus Schmidt, Dr Christian Brüns, Frank Eichhorn, and Peter Schaadt, members of the German ESA delegation as well as Dr Helmut Staudenrausch and Dr Jörn Hoffmann

Die Wettersatelliten MetOp Second Generation (MetOp-SG) sollen Wettervorhersagen in Zukunft noch präziser machen und wichtige Daten für die Klimaforschung erheben. An Bord ist auch das deutsche Instrument METImage, das von der Jena-Optronik GmbH entwickelt wird.

The MetOp Second Generation (MetOp-SG) weather satellites are to enhance the accuracy of future weather forecasts and gather relevant climate research data. Their payload will include the German instrument METImage developed by Jena-Optronik. (P. Carril/ESA)

+++ GSC-3 +++ signed 21.11.2012 +++ 10:30 CET +++ MetOp-SG +++ signed 21.11.2012
+++ 10:35 CET +++ EOEP-4 +++ signed 21.11.2012 +++ 10:40 CET +++ Naples +++



GOCE misst seit März 2009 mit bisher unerreichter Präzision das Schwerefeld der Erde. Die Ergebnisse werden insbesondere für die Ozeanographie, die Geophysik und die Erforschung des Meeresspiegels wichtig sein.

Since March 2009, GOCE has been measuring the Earth's gravity field with hitherto unparalleled precision. Its results will be of particular importance for oceanography, geophysics, and the exploration of the sea level. (ESA-AOES)

Die Erde und ihre Ökosysteme aus dem All zu beobachten, verschafft uns eine besondere Perspektive und lässt uns unseren Heimatplaneten mit anderen Augen sehen. Veränderungen von Landoberflächen, Meeren und Atmosphäre werden sichtbar und Maßnahmen zum Schutz von Umwelt und Klima können entwickelt werden. Erdbeobachtungssatelliten verschaffen bei Katastrophen wie Erdbeben, Hochwasser oder Ölpest schnell einen Überblick. Ihre Aufnahmen zeigen das Ausmaß einer Katastrophe und deren Brennpunkte. Die errechneten Daten unterstützen so Hilfsdienste vor Ort. Die Fernerkundung via Satellit ermöglicht digitale Karten der Erdoberfläche und bringt uns die tägliche Wettervorhersage seit fast fünf Jahrzehnten direkt in unsere Wohnzimmer.

Um die Wettervorhersagen in Zukunft noch präziser zu machen und wichtige Daten für die Klimaforschung zu erheben, hat die ESA das Programm MetOp und sein Folgeprogramm MetOp Second Generation (**MetOp-SG**) ins Leben gerufen. Daten des Programms Global Monitoring for Environment and Security (**GMES**) und die der wissenschaftlichen Missionen des Earth Observation Envelope Programme 4 (**EOEP-4**) ergänzen weitere wichtige Messungen. Mit der Zeichnung von MetOp-SG in Neapel geht die MetOp-Satellitenreihe ab 2020 in eine neue Generation über. Sie ist die Weltraumkomponente des EUMETSAT Polarsystems (EPS), das gemeinsam mit der komplementären, geostationären METEOSAT-Reihe das Rückgrat der Wettervorhersage bildet und unverzichtbar für zuverlässige Unwetterwarnungen ist. Die langfristige Auslegung des Folgeprogramms MetOp-SG sichert den operationellen Betrieb über mindestens 21 Jahre. Dementsprechend sind die Datenreihen für die Klimaüberwachung- und -forschung besonders wertvoll. Wettervorhersagen, wie

Observing the Earth and its ecosystems from space provides us with a new perspective and makes us look at our home planet in a different light. Changes in land cover, oceans, and the atmosphere become visible, permitting us to take appropriate action to protect the environment and the climate. In the event of disasters such as earthquakes, floods, or oil spills, Earth observation satellites help us assess a situation quickly, with images showing both the extent and the hotspots of a disaster. Information generated from such data supports response forces on the ground. Space-borne remote sensing permits generating digital maps such as those which, for almost five decades, have been broadcast directly into our homes as part of our daily weather forecast.

To further enhance the accuracy of future weather forecasts and gather relevant data for climate research, ESA has launched the MetOp programme and its successor, MetOp Second Generation (**MetOp-SG**). Data supplied by the Global Monitoring for Environment and Security (**GMES**) programme and the scientific missions of the Earth Observation Envelope Programme 4 (**EOEP-4**) provide further measurements. Now, with the MetOp-SG programme fully subscribed at Naples, the series of MetOp satellites will enter a new generation in 2020. Being the space component of the EUMETSAT Polar System (EPS), MetOp-SG and the complementary geostationary METEOSAT satellites form the backbone of numerical weather prediction and warning for severe weather conditions. The long-range construction of the MetOp-SG successor programme secures continuity of operations for 21 years at least. This makes the data streams it generates particularly valuable for climate monitoring and research. In the near future, the weather forecasts like those provided by the Deutsche Wetterdienst are expected to cover periods of

	Covered Total Costs	DE %	FR %	UK %	IT %
GSC-3 Phase 1	48 million euros	37.0%	22.0%	8.0%	4.3%
MetOp-SG	809 million euros	27.0%	27.0%	13.0%	11.7%
EOEP-4	1002 million euros	30.3%	16.0%	20.8%	11.2%

sie der Deutsche Wetterdienst herstellt, werden so in naher Zukunft mit noch höherer Präzision für einen Zeitraum von bis zu neun Tagen möglich sein. Insgesamt elf Instrumente werden sich auf den zwei unterschiedlichen Satellitentypen der MetOp-SG-Reihe wiederfinden. Darunter auch METimage, das die Erdoberfläche im sichtbaren und im infraroten Spektrum abbilden wird. Das deutsche Mehrzweckinstrument hilft uns, den physikalischen Zustand von Wolken zu bestimmen, die Verteilung von Wasserdampf in der Atmosphäre zu messen, die Windstärke und -richtung in den Polregionen sowie die Schnee- und Eisverteilung auf Land und Meeren zu bestimmen, die Temperatur der Land- und Meeresoberflächen zu messen, sowie Busch-, Waldbrände und andere Feuer zu entdecken.

Neben der Fortführung und Verbesserung der Datenreihen der ersten MetOp-Generation werden auch neuartige Beobachtungen geliefert: Die neuen Instrumente Microwave Imager (MWI) und Ice Cloud Imager (ICI) sind abbildende Missionen im Mikrowellenbereich, die detaillierte Aussagen über den Zustand von Wolken und erstmals eine direkte Messung von Niederschlag und die Verteilung von Eiskristallen in Wolken ermöglichen. Die neue Multiviewing, Multichannel, Multipolarisation Imaging Mission, kurz 3MI, ist auf die hochgenaue Beobachtung von Aerosolen spezialisiert. Die Daten sind für die Klimaüberwachung und die Bestimmung der Luftqualität von hoher Bedeutung. Das MetOp-SG-Programm trägt so dazu bei, die Veränderung des Klimas mit allen Auswirkungen auf den Lebensraum zu untersuchen – ein wichtiges Zukunftsthema unserer Gesellschaft: Durch Umweltveränderungen und den Anstieg des Meeresspiegels werden Küstenlinien verschoben. Extremwetterlagen gefährden Ernten und Infrastrukturen. Viele Naturkatastrophen sind wetterbedingten Ereignissen wie Stürmen, Unwetter oder Überschwemmungen geschuldet. Der finanzielle Schaden eines einzigen Sturms wie „Sandy“, der im Oktober 2012 auch die US-Metropole New York verwüstete, wird vom auf Risikoanalysen spezialisierten Versicherungsdienstleister Egecat auf rund 15,5 Milliarden US-Dollar geschätzt. Ohne die frühzeitige Warnung vor Extremwetterlagen wären die finanziellen Auswirkungen ungleich höher. Die wetterbedingten Naturkatastrophen werden bedingt durch den globalen Klimawandel an Zahl und Intensität weiter zunehmen. Präzise Vorhersagen nehmen daher noch an Bedeutung zu, zudem werden gesicherte Daten zum Klimawandel und seinen Auswirkungen benötigt, um Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln und die richtigen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung, der Infrastrukturen und der Umwelt zu ergreifen.

Einen Beitrag zur Erforschung des Erdsystems – Umwelt, Klima und Beschaffenheit der Erde – leisten die „Earth Explorer Satellitenmissionen“. Sie sind Bausteine des EOEP-Programms – das Rückgrat der wissenschaftlichen Erdbeobachtung. Mit dem EOEP, das auf einem von europäischen Wissenschaftlern formulierten Forschungsprogramm „Lebender Planet“ basiert, ist Europa den globalen Umweltveränderungen auf der Spur. Die Missionen werden mit Hilfe eines mehrstufigen Auswahlverfahrens ermittelt. Durch regelmäßige Missionsaufrufe werden Wissenschaftler in die Ausgestaltung des Programms eingebunden. Deutschland hat sich durch eine stets hohe finanzielle Beteiligung viele Arbeitspakete für die nationale Wissenschaft und Industrie sowie in einzelnen Missionen die wissenschaftliche und industrielle Führung gesichert. Durch die hohe deutsche Zeichnung im EOEP können Entwicklungen aus dem nationalen

up to nine days at even greater precision. The two different satellite types that constitute the MetOp-SG system will be equipped with a total of eleven instruments, including METimage, which will map the surface of the Earth in the visible and the infrared spectrum. This German multi-purpose instrument contributes to determining the physical condition of clouds, measuring the distribution of water vapour in the atmosphere, assessing the force and direction of the wind in the polar regions and the distribution of snow and ice on land and sea, measuring the temperature of land and water surfaces, and detecting bush, forest, and other fires.

Besides continuing and improving the data series of the first MetOp generation, the second will supply observations of a novel kind: the Microwave Imager (MWI) and the Ice Cloud Imager (ICI) are imaging instruments operating in the microwave range which provide detailed information about the condition of clouds and, for the first time ever, will enable direct measurements of precipitation and the distribution of ice crystals within clouds. The new multiviewing, multichannel, multipolarisation imaging mission, or 3MI for short, specialises in high-precision aerosol observation. This data is of great importance for monitoring the climate and determining air quality. Thus, the MetOp-SG programme assists us in investigating climate change and the way it affects our habitats – a subject of importance for the future of our society: environmental changes and rising sea levels cause coastlines to move. Extreme weather events threaten crops and infrastructures. Many natural disasters can be attributed to weather events, such as high winds, torrential rain or floods. The financial damage caused by a single storm, Sandy, which devastated the American metropolis New York City in October 2012, has been estimated by Egecat, an insurance provider specialising in risk analysis, to amount to around 15.5 billion US dollars. If there had been no early alerts of extreme weather conditions, the financial impact would have been much greater. As global climate change progresses, the incidence and intensity of weather-related natural disasters will increase further. Consequently, high-precision forecasts will become even more important, and hard data on climate change and its implications will be needed to develop climate adaptation strategies and take the right steps to protect people, infrastructures, and the environment.

The ‘Earth Explorer satellite missions’ contribute to the exploration of the Earth system – the environment, climate, and condition of the Earth. They are elements of the EOEP programme, the backbone of scientific Earth observation. With EOEP, designed following the research programme ‘Living Planet’ formulated by European scientists, Europe investigates environmental changes at a global scale. Individual satellite missions are chosen in a multi-stage selection process. Regular calls for ideas serve to include scientists in shaping the content of the programme. Thanks to its constantly high financial contribution, Germany was able to secure many work packages for its national science institutes and industry, and even positions of scientific and industrial leadership in certain missions. Germany's high subscription in EOEP permits re-using technologies developed under the national space programme, thus greatly increasing their value. Space technology competence acquired on former missions, such as in radar technology for example, may thus be further improved while at the same time securing future access to strategic enabling technologies.

Die Ministerratskonferenz 2012 hat erneut die besondere Bedeutung der Erdbeobachtung in Europa unterstrichen. Mit der erfolgreichen Zeichnung von MetOp-SG kann die Wetterbeobachtung in die nächste Generation starten, um Datenkontinuität und neuartige Wetter- und Klimabeobachtungen bis nahezu 2040 zu sichern. Die Entscheidung zum dritten GMES-Segment ist ein wichtiger Baustein für die Vervollständigung der GMES-Weltraumkomponente und gleichzeitig eine Aufforderung an die EU, das Programm langfristig abzusichern. Auch beim europäischen Erdbeobachtungsrahmenprogramm, als Forschungs- und Technologieprogramm das Rückgrat der europäischen Erdbeobachtung und Inkubator künftiger operationeller Systeme, konnte Deutschland seine Programmführerschaft verteidigen und sogar ausbauen. Insgesamt steht das Programm allerdings vor der ersten Herausforderung, mit einem gegenüber den Vorjahren deutlich geringerem Budget auch in Zukunft erstklassige europäische Wissenschaftsmissionen zu verwirklichen.

The 2012 conference of the Ministerial Council has once again underlined the great significance of Earth observation for Europe. With MetOP successfully subscribed, weather observation can now move on to its next generation, with new methods of weather and climate monitoring, which will ensure data continuity almost until 2040. The decision in favour of the third GMES segment is an important building block in the completion of the GMES space component, and at the same time means a demand to the EU to safeguard the continuation of the programme on a long-term basis. Within the European Earth Observation Framework Programme, which is a research and technology programme forming the backbone of Europe's Earth observation activities and a 'hotbed' for future operational systems, Germany was able to hold on to or even extend its leading role. On the whole, however, the programme is facing a serious challenge in that it will have to realise first-class European space missions in the future with a significantly lower budget than in previous years.

Raumfahrtprogramm erneut genutzt werden und erfahren so eine hohe Wertschöpfung. Die mit bisherigen Missionen gewonnenen Raumfahrt-Kompetenzen wie zum Beispiel der Radartechnologie können so auch in Zukunft weiter ausgebaut, der Zugang zu strategischen Schlüsseltechnologien gewahrt werden.

In dieser EOEP-Ideenschmiede entstanden die Missionen Gravity field and steady-state-Ocean Circulation Explorer (**GOCE**), Soil Moisture and Ocean Salinity (**SMOS**) und **CryoSat-2**. **Swarm** steht unmittelbar vor dem Start. Atmospheric Dynamics Mission (**ADM/Aeolus**) und Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer (**EarthCare**) sind in Bau. Diese spezialisierten Einzelmissionen widmen sich konkreten Fragen des Erdsystems.

GOCE startete am 17. März 2009 und misst seitdem mit bisher unerreichter Präzision das Schwerfeld der Erde. Die Ergebnisse werden insbesondere für die Ozeanographie, die Geophysik und die Erforschung des Meeresspiegels wichtig sein. Deutsche Firmen waren maßgeblich am Bau des Satelliten beteiligt: So war EADS Astrium in Friedrichshafen Hauptauftragnehmer für die Satellitenplattform. Die Zarm Technik GmbH in Bremen fertigte magnetfeldbasierte Lagerelemente und die RWE Space Solar Power GmbH in Heilbronn stellte Solarzellen für die Mission her. An der Datenverarbeitung ist das Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie an der Technischen Universität München führend beteiligt.

SMOS startete am 2. November 2009 und erstellt erstmalig globale Karten der Bodenfeuchte und des Salzgehaltes der Ozeane. Beides sind wichtige Größen für ein besseres Verständnis von Klimasystem und Wasserkreislauf. Deutsche Forschergruppen helfen bei der Verwertung der Missionsdaten durch Bodenmessungen und Modellvergleiche und gewinnen zusätzliche Informationen über das Meereis.

CryoSat-2 startete am 8. April 2010 und soll mit seinen beiden Synthetic-Aperture-Radar-Antennen mindestens drei Jahre lang Daten über die Dicke der polaren Eisüberdeckung und des Meereises und ihrer saisonalen und überjährigen Veränderungen sammeln. Dadurch werden Forschungsarbeiten zu den Zusammenhängen zwischen Eisschmelze, Klimawandel und Meeresspiegelanstieg möglich. Hauptauftragnehmer beim Bau der Mission ist EADS Astrium in Friedrichshafen.

Swarm ist eine Konstellation von drei Satelliten. Sie wird die bisher genaueste Vermessung des Erdmagnetfeldes und seiner zeitlichen Veränderungen liefern. Daraus sollen neue Einblicke in den Aufbau und die Prozesse im Erdinneren und in der oberen Atmosphäre gewonnen werden. Zusätzlich profitieren viele verschiedene Anwen-

A veritable think tank of ideas, EOEP has given birth to the Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer (**GOCE**), Soil Moisture and Ocean Salinity (**SMOS**), and **CryoSat-2** missions. The launch of **Swarm** is imminent. The atmospheric dynamics mission (**ADM/Aeolus**) and the Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer (**EarthCare**) are currently being developed. Each of these specialised missions is dedicated to a concrete question relating to the terrestrial system.

Since its launch on March 17, 2009, **GOCE** has been measuring the Earth's gravity field with hitherto unparalleled precision. Its results will be of particular importance for oceanography, geophysics, and the exploration of the sea level. German companies played a leading part in the construction of the satellite. EADS Astrium of Friedrichshafen was the prime contractor for the satellite platform. Zarm Technik of Bremen manufactured magnetic field-based attitude control elements, and RWE Space Solar Power of Heilbronn made solar cells for the mission. The Institute of Astronomical and Physical Geodesy at Munich Technical University plays a leading part in the processing of the data.

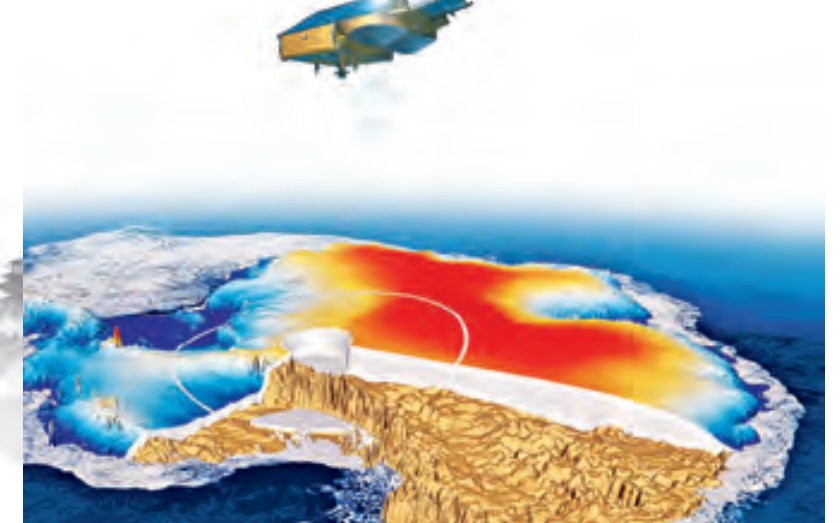
SMOS was launched on November 2, 2009, to generate the first-ever global maps of soil moisture and ocean salinity. Both parameters are critical for improving our understanding of the climate system and the water cycle. German research teams contribute to the validation of the mission data by conducting additional measurements on the ground and making model comparisons, besides gaining additional information about the sea ice.

Launched on April 8, 2010, **CryoSat-2** will gather data with its two synthetic aperture radar antennas on the thickness of the polar and marine ice sheets and their seasonal and annual changes for at least three years. This supports research into the interactions between the melting of the ice, the changing climate, and the rise of the sea level. The mission equipment was built by EADS Astrium of Friedrichshafen as prime contractor.

Swarm is a constellation of three satellites that will provide the most exact survey so far of the Earth's magnetic field and its changes over time. This is expected to provide fresh insights into the structure of the Earth's interior and the processes within it and in the upper atmosphere. In addition, many different fields of study will benefit from the mission, including space weather forecasting and navigation. EADS Astrium of Friedrichshafen is the prime contractor building the three satellites, which are based on the same concept as CHAMP, GRACE, and Cryosat, also built by Astrium; their launch is scheduled for the spring of 2013.

CryoSat-2 sammelt mit seinen beiden Synthetic-Aperture-Radar-Antennen Daten über die Dicke der polaren Eisüberdeckung und des Meereises und ihrer saisonalen und überjährigen Veränderungen.

CryoSat-2 uses its two synthetic aperture radar antennas to gather data on the thickness of the polar and marine ice sheets and their seasonal and annual changes.
(P. Carril/ESA)



dungsgebiete wie Weltraumwetter-Vorhersage und Navigation von der Mission. EADS Astrium in Friedrichshafen ist Hauptauftragnehmer für den Bau der drei Satelliten, die auf demselben Konzept wie die ebenfalls dort gebauten Satelliten CHAMP, GRACE und Cryosat basieren. Der Start ist für das Frühjahr 2013 vorgesehen.

ADM/Aeolus wird die globalen Windfelder mit einer weltweit homogenen Genauigkeit beobachten. Bisher konnten solche Messungen nur durch Wetterballonaufstiege oder durch Verkehrsflugzeuge entlang ihrer Flugrouten gesammelt werden. Die Daten von ADM/Aeolus schließen eine Lücke im meteorologischen Beobachtungsnetzwerk und werden die numerische Wettervorhersage – besonders die mittelfristige – erheblich verbessern. ADM/Aeolus verwendet ein neues Messverfahren auf Basis starker Laser-Pulse – Europas erste LIDAR-Mission im Erdorbit, die im Jahr 2015 starten soll.

EarthCare ist eine japanisch-europäische Gemeinschaftsmision. Sie untersucht die Zusammenhänge und Wirkungen von Wolken und Aerosol-Partikeln auf den Strahlungshaushalt der Erde. Wolken, Aerosole und deren Wechselwirkungen sorgen in Klimamodellen für eine bedeutende Unsicherheit. Das genaue Erfassen von Wolkenbildungsprozessen wird die numerische Wettervorhersage weiter verbessern. Der Satellit wird von EADS Astrium in Friedrichshafen gebaut und soll voraussichtlich im Jahr 2016 starten.

Im Rahmen des Auswahlverfahrens zur nächsten, siebten Earth Explorer Mission (EE-7) werden derzeit drei Kandidaten in Machbarkeitsstudien untersucht: eine Mission zur Messung des globalen Biomassegehaltes der Vegetation (**BIOMASS**), zur Messung der Dynamiken von Schnee und Gletschern (**CoreH2O**) beziehungsweise zur Messung von Spurengasen und der Temperatur in der Grenzschicht von Troposphäre und Stratosphäre (**PREMIER**).

Carbonsat und **FLEX** sind die derzeitigen Kandidaten für die achte Earth Explorer Mission (EE-8). Beide widmen sich dem Kohlenstoffkreislauf im Erdsystem. Während Carbonsat den CO₂-Gehalt der Atmosphäre misst und dabei nach Verschmutzungs-Hot Spots sucht, soll FLEX die Fluoreszenz der Vegetation beobachten und so deren Kohlenstoff-Speichergehalt bestimmen.

Das EOEP ist über seine Missionen und Technologien der Brutkasten und das technologische Rückgrat für die operationelle europäische Erdbeobachtung. Viele Instrumente der meteorologischen Missionen von EUMETSAT sowie die Sentinel-Satelliten des Global Monitoring for Environment and Security (GMES)-Programms – eine gemeinsame Initiative von EU und ESA zum Aufbau eines eigenständigen Systems für die globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung – haben ihre Ursprünge in den Entwicklungen des EOEP.

ADM/Aeolus will observe wind fields worldwide with equal precision. Until now, such measurements could be conducted only by weather balloons or by commercial aircraft along their flight routes. The data supplied by ADM/Aeolus will close a gap in the network of meteorological observations and considerably improve the quality of numerical weather forecasts, particularly of the medium range. ADM/Aeolus will use a new measuring method based on powerful laser pulses – Europe's first LIDAR mission in orbit, scheduled for launch in 2015.

EarthCare is a joint Japanese-European mission to investigate the interactions between and effects of clouds and aerosol particles on the radiation budget of the Earth. Clouds, aerosols, and the interactions between them constitute a major uncertainty factor in climate models. Exact observations of cloud-formation processes will further improve numerical weather forecasts. The satellite will be built by EADS/Astrium of Friedrichshafen, and is expected to be ready for launch in 2016.

Under the selection process for the 7th Earth explorer mission (EE-7), three candidates are currently being investigated in feasibility studies: a mission to measure the global vegetation biomass (**BIOMASS**), another to measure the dynamics of snow and glaciers (**CoreH2O**), and a third to measure the trace-gas concentration and temperature of the boundary layer between the troposphere and the stratosphere (**PREMIER**).

The current candidates for the 8th Earth explorer mission (EE-8) are **Carbonsat** and **FLEX**, both dedicated to the carbon cycle in the terrestrial system. Carbonsat will measure the CO₂ content of the atmosphere and search for pollution hotspots, while FLEX will observe the fluorescence emitted by vegetation to determine the amount of carbon it stores.

Through its missions and technologies, the EOEP has become the incubator and the technological backbone of Europe's operational Earth observation. Many of the instruments employed in the meteorological missions of EUMETSAT and the Sentinel satellites of the GMES programme (Global Monitoring for Environment and Security) – a joint initiative by the EU and ESA to set up an independent system for global environmental and security monitoring – have been derived from EOEP developments.

The Naples meeting also adopted phase 1 of the third programme segment of the **GMES** space component, which will complete its development. With GMES, Europe is entering a new era of operational Earth observation. In the future, a multitude of satellite-based services will be offered to be used in global environmental monitoring, measuring air and water quality, civil security, transport, and many other fields. This ambitious project is unique in the world. The division

2008

2009

2010

2011

2012

17.11.2011 Touchdown of the Chinese space ship Shenzhou-8; carrying the German experimental device SIMBOX
20.11.2011 Spain: parliamentary elections

26.11.2011 Launch of NASA's Mars Science Laboratory MSL, also known as Curiosity
30.11.2011 European Commission presents the science programme Horizon2020

17.12.2011 Launch of the Franco-Italian Earth observation satellite Pléiades 1
21.12.2011 Launch of manned Soyuz TMA-03M capsule (ISS expedition)

15.01.2012 Re-entry of the Russian Martian probe Phobos-Grunt
26.01.2012 Launch of Progress M-14M capsule (ISS logistics)

In Neapel wurde auch Phase 1 des dritten Programnteils der **GMES** Weltraumkomponente beschlossen, der deren Entwicklung vollendet. Mit GMES tritt Europa ein neues Zeitalter der operationellen Erdbeobachtung ein. Eine Vielzahl von Diensten zum globalen Umweltmonitoring, Erfassung der Luft- und Wasserqualität, zivile Sicherheit, Verkehr und viele mehr werden künftig satellitengestützt angeboten werden. Das ambitionierte Projekt ist weltweit einzigartig. Die arbeitsteilige Zusammenarbeit der Europäischen Union und der ESA bei dieser Leitinitiative der Europäischen Weltraumpolitik hat Europa diesen großen Schritt ermöglicht. Die GMES-Kernmissionen umfassen fünf eigenständige Satellitentypen und zwei Instrumente auf EUMETSAT Satelliten, die auf Entwicklungen der letzten Jahrzehnte aufbauen.

Mit GMES fahren wir die Ernte dieser Investitionen ein:

Die beiden **Sentinel-1**-Satelliten werden mit ihrem beleuchtungsunabhängigen C-Band-Radar Land- und Ozeanoberflächen beobachten sowie Eisflächen kartieren. Damit stellen sie die Kontinuität der Datenservices von ERS-1/-2 und Envisat-ASAR sicher. Das SAR-Instrument von Sentinel-1 wird in Deutschland gebaut.

Die beiden **Sentinel-2**-Satelliten werden mit ihrem 13-Kanal-Multispektralsensor mit mittlerer räumlicher Auflösung die Landbedeckung und Landnutzung kartieren und so die SPOT-Serie beziehungsweise die 1972 begonnene US-amerikanische Landsat-Serie fortführen. Sentinel-2 wird in Deutschland gebaut.

Die beiden **Sentinel-3**-Satelliten werden mit ihren Multispektral- und Thermalsensoren mittlerer und niedriger Auflösung sowie ihrem Radar-Altimeter die Ozeanfarbe, Ozeanoberflächentemperatur und -höhe beobachten und so die Beobachtungen verschiedener Instrumente auf Envisat (MERIS, OLCI, AASTR, SLSTR, RA-2, SRAL) fortsetzen. Die deutsche Industrie entwickelt wichtige Komponenten für Sentinel-3.

Das **Sentinel-4**-Instrument ist ein Spektrometer im ultravioletten (UV), sichtbaren und nahen-infrarot Bereich, der auf den „Meteosat Third Generation“-Satelliten kontinuierlich Spurengase in der Atmosphäre wie Ozon (O_3), Stickstoffdioxid (NO_2), Schwefeldioxid (SO_2) sowie Formaldehyd (HCHO) überwachen wird. Sentinel-4 wird in Deutschland gebaut.

Swarm ist eine Konstellation von drei Satelliten. Sie wird die bisher genaueste Vermessung des Erdmagnetfeldes und seiner zeitlichen Veränderungen liefern und so neue Einblicke in den Aufbau und die Prozesse im Erdinneren und in der oberen Atmosphäre erlauben.

Swarm is a constellation of three satellites that will provide the most exact survey so far of the Earth's magnetic field and its changes over time. This is expected to provide fresh insights into the structure of the Earth's interior and the processes within it and in the upper atmosphere. (ESA/AOES)



of labour between the European Union and ESA under this flagship initiative of the European space policy has enabled Europe to take a big step forward. The core missions of GMES include five independent types of satellites and two instruments on EUMETSAT satellites that draw on developments of the last few decades.

GMES will be 'bringing in the harvest' of those investments:

The two **Sentinel-1** satellites will use their sunlight-independent C band radar to observe land and ocean surfaces and map ice sheets, thus ensuring continuity of data provided by ERS-1/-2 and Envisat-ASAR. The SAR instrument installed in Sentinel-1 is being built in Germany.

Using their 13-channel multi-spectral medium-resolution sensors, the two **Sentinel-2** satellites will map land cover and land use, thus continuing the SPOT and/or the American Landsat data series that was begun in 1972. Sentinel-2 is being built in Germany.

Equipped with multi-spectral and thermal sensors of medium and low resolution as well as with a radar altimeter, the two **Sentinel-3** satellites will observe the colour, surface temperature, and elevation of the oceans, continuing the observations made by various instruments on Envisat (MERIS-OLCI, AASTR-SLSTR, RA-2- SRAL). German industry is developing important components for Sentinel-3.

The **Sentinel-4** instrument is a spectrometer that operates in the ultraviolet (UV), visible, and near-infrared spectrum. It will be installed on satellites of the third Meteosat generation to continuously monitor trace gas concentrations in the atmosphere, including ozone (O_3), nitrogen dioxide (NO_2), sulphur dioxide (SO_2), and formaldehyde (HCHO). Sentinel-4 is being built in Germany.



ADM/Aeolus wird die globalen Windfelder genauestens beobachten. Die Daten schließen eine Lücke im meteorologischen Beobachtungsnetzwerk und werden die numerische Wettervorhersage – besonders die mittelfristige – erheblich verbessern.

ADM/Aeolus will observe wind fields precisely. The data will close a gap in the network of meteorological observations and considerably improve the quality of numerical weather forecasts, particularly of the medium range. (ESA/AOES)

Das **Sentinel-5**-Instrument ist ein Spektrometer im ultravioletten (UV), sichtbaren und nah- und kurzwelligigen Infrarotbereich, das auf den MetOp-SG-Satelliten die Spurengasen O_3 , NO_2 , SO_2 , BrO (Bromoxid) sowie HCHO und Aerosole in der Atmosphäre global überwachen wird. Damit werden Messungen des Atmosphärenspektrometers SCIAMACHY auf Envisat, sowie des Gome-2-Instrumentes auf den Satelliten der ersten MetOp-Generation fortgesetzt und verbessert. Deutschland strebt die Hauptauftragnehmerschaft in der Bauphase an.

Der **Sentinel-5 Precursor**-Satellit trägt eine vereinfachte Version des Sentinel-5-Spektrometers auf einer eigenen Plattform, um die Beobachtungslücke bis zum Start der Sentinel-5 Mission auf den MetOp-SG-Satelliten zu schließen.

Der **JASON-CS**-Satellit trägt ein Radar-Altimeter und wird die seit 20 Jahren erfolgreichen Messungen der JASON-Reihe fortsetzen und verbessern. Im Zusammenspiel mit den Sentinel-3-Altimetern nehmen die JASON-Satelliten eine wichtige Rolle bei der Messung zur globalen Meeresspiegeländerung sowie des Seegangs ein. Die Daten kommen auch zunehmend in der Wetter- und Sturmflutvorhersage zum Einsatz. JASON-CS wird auf der Plattform der CryoSat-Mission aufbauen, die von EADS Astrium Friedrichshafen gebaut wurde. Eine deutsche Systemführung für den Satelliten wird angestrebt.

Der langfristige Planungshorizont im GMES-Programm ist ein charakteristisches Merkmal operationeller Programme. Dies räumt deutschen Industrieunternehmen, die im Rahmen der ESA Programme mit Entwicklungen beauftragt sind, die Chance ein, sich attraktive Folgeaufträge zu sichern. Die Daten dieser Sentinel-Kernmissionen werden öffentlich und kostenlos über das Internet verfügbar sein. Das macht die Entwicklung innovativer Dienstleistungen bei geringem Kapitaleinsatz möglich. Auch die wissenschaftliche Forschung profitiert vom unkomplizierten Zugang zu umfassenden, qualitätsgesicherten Beobachtungsdaten. Um diesen einfachen und stabilen Zugang zu den Sentinel-Daten weiter zu verbessern, wird das GMES-Bodensegment im GSC-3 Programm ausgebaut. Die Entwicklungsaufgaben im Bodensegment sollen zu einem erheblichen Anteil in deutschen Instituten geschehen.

The **Sentinel-5** instrument, a spectrometer that operates in the ultraviolet (UV), visible, and near- and short-wave infrared spectrum that will be installed on the MetOp-SG satellites, will monitor concentrations of trace gases (O_3 , NO_2 , SO_2 , BrO (bromine oxide), HCHO) and aerosols in the atmosphere, continuing and improving the measurements of the SCIAMACHY atmospheric spectrometer on Envisat and the Gome-2 instruments on the satellites of the first MetOp generation. Germany aims to become the prime contractor for the building phase.

The **Sentinel-5 precursor** satellite carries a simplified version of the Sentinel-5 spectrometer on a separate platform to close the observation gap until the Sentinel-5 mission can be launched on the MetOp-SG satellites.

Carrying a radar altimeter, the **JASON-CS** satellite will continue and improve the measurements of the JASON series that have been successful for 20 years. In conjunction with the Sentinel-3 altimeters, the JASON satellites will play an important part in measuring global changes in the level and the motion of the oceans. Moreover, these data are increasingly used in weather forecasts and the prediction of storm surges. JASON-CS will be based on the platform of the CryoSat mission that was built by EADS Astrium of Friedrichshafen. Germany intends to obtain the system management of the satellite.

The long-term planning horizon of the GMES programme is a characteristic of all operational programmes, giving the German companies working on ESA development contracts a chance of securing attractive follow-up contracts. The data pertaining to these Sentinel core missions will be made publicly available on the Internet free of charge, enabling the development of innovative services with a low capital outlay. Scientific research also profits from having easy access to comprehensive observation data of assured quality. To further improve this easy and stable access to Sentinel data, the GMES ground segment will be upgraded under the GSC-3 programme. A considerable portion of the tasks associated with the development of the ground segment will be performed by German institutes.

2008 2008 2008

2009 2009 2009

2010 2010 2010

2011 2011 2011

2012 2012 2012

Innovationsmotor Satellitenkommunikation

Von dem deutschen ESA-Delegierten Dr. Frank Bensch

Innovation Powerhouse Satellite Communications

By Dr Frank Bensch, member of the German ESA delegation

Satellitenkommunikation ist ein Innovationsmotor in und über die Raumfahrt hinaus: Neue Technologieentwicklungen und Dienstleistungen eröffnen Chancen für neue Märkte. In dem Kernprogramm ARTES 5 werden grundlegende, noch marktfähige Technologien vorbereitet während ARTES 3-4 hilft, marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln oder zu verbessern.

Satellite communications is a driver of innovation in space technology and beyond. New technologies and services open up new opportunities and new markets. The purpose of the ARTES 5 programme is to prepare fundamental but not yet marketable technologies, while ARTES 3-4 helps develop or improve technologies and services that have reached market maturity. (P. Carril/ESA)

+++ ARTES +++ signed 21.11.2012 +++ 10:45 CET +++ ARTES 1 +++ signed
CET +++ ARTES 5 +++ signed 21.11.2012 +++ 11:00 CET +++ ARTES 10 +++
11:10 CET +++ ARTES 20 +++ signed 21.11.2012 +++ 11:15 CET +++ ARTES
+++ 11:25 CET +++ ARTES 7 +++ signed 21.11.2012 +++ 12:35 CET +++

21.11.2012 +++ 10:50 CET +++ ARTES 3-4 +++ signed 21.11.2012 +++ 10:55
signed 21.11.2012 +++ 11:05 CET +++ ARTES 14 +++ signed 21.11.2012 +++
21 +++ signed 21.11.2012 +++ 11:20 CET +++ ARTES 33 +++ signed 21.11.2012
ARTES 11 +++ signed 21.11.2012 +++ 12:40 CET +++ Naples +++



Im Subelement II des neuen ARTES 33 Programms wird ein neuer Kommunikationssatellit entwickelt, gebaut und gestartet. „Elektra“ setzt dabei vollständig auf elektrische Triebwerke: Hierbei wird sowohl die Lageregelung als auch die Anhebung aus dem Transferorbit in den geostationären Orbit mit elektrischen anstelle von chemischen Antrieben gesteuert.

Sub-element II of the new ARTES 33 programme is to develop, build and launch a new communications satellite. 'Elektra' will rely entirely on electric propulsion. Both its attitude control and its transition from the transfer orbit to its final geostationary position will be performed by electric, not chemical engines. (P. Carril/ESA)



Das geplante europäische Datenrelais-System EDRS – eine weltraumgestützte Hochgeschwindigkeits-Datenautobahn – bildet die Grundlage eines Übertragungsdienstes, dessen Ziel die optimierte Datenanbindung niedrig fliegender Satelliten ist. EDRS ist ein Netzwerk geostationärer Satelliten, welche die Daten niedrig fliegender Satelliten zwecks Weiterleitung zur Erde aufnehmen und weitergeben.

A high-speed data highway in space. The European Data Relay System EDRS forms the basis of a new data transmission service providing an optimised data link to low-flying satellites. EDRS is a network of geostationary satellites that will pick up data signals from satellites in a low Earth orbit and pass them on to the ground. (P. Carril/ESA)

Informationen beherrschen unseren Alltag und beeinflussen stetig unser Leben. Satellitenkommunikation hat einen wesentlichen Anteil daran, dass uns diese Informationen zuverlässig und weltweit erreichen. Mehr als 300 geostationäre Kommunikationssatelliten liefern Rundfunk- und Fernsehprogramme sowie multimedialen Dienste für Anwendungen über alle Grenzen hinweg. Gleichzeitig ist die Satellitenkommunikation ein Innovationsmotor in und über die Raumfahrt hinaus: Neue Technologieentwicklungen und Dienstleistungen eröffnen Chancen für neue Märkte. Die Aktivitäten im ESA Direktorat Satellitenkommunikation und integrierte Anwendungen sind in den Advanced Research in Telecommunication Systems (ARTES)-Programmlinien zusammengefasst. Sie lassen sich grob in drei Bereiche aufteilen:

- Die strategischen und technologischen Rahmenprogramme **ARTES 1, 3-4** und **5**
- Entwicklung von kompletten Kommunikationssystemen oder Satelliten in **ARTES 8, 11** und die in Neapel neu hinzugekommenen Linien **14** und **33**, sowie
- Programme mit dem Fokus auf der Anwendungsseite wie **ARTES 7, 10, 20** und **21**

In den Kernprogrammen nimmt **ARTES 1** eine Sonderstellung ein. Als ARTES-Pflichtprogramm ist eine Beteiligung Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Linien. Die hier durchgeführten Studien unterstützen strategisch das gesamte ESA-Telekommunikationsprogramm und umfassen neben vorbereitenden Technologiestudien auch Marktuntersuchungen und Standardisierungen.

Grundlegende Technologien werden in **ARTES 5** vorbereitet während **ARTES 3-4** hilft, marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln oder zu verbessern. Dabei wird – ähnlich dem nationalen Programm – eine Vielzahl von Einzelvorhaben umgesetzt und dabei alle Felder der Satellitenkommunikation abgedeckt: von Satellitenkomponenten bis hin zum Bodensegment, von Nutzerterminals bis hin zur Untersuchung neuer Übertragungsverfahren. Ähnlich breit ist die Liste der Zuwendungsempfänger. Hier finden sich die große Raumfahrtstandorte aber auch zahlreiche KMUs und Forschungseinrichtungen wieder.

Aufgrund der sehr konservativen Haltung vieler Betreiber in der Satellitenkommunikation ist der Nachweis von „Flugerfahrung“, das heißt die Qualifizierung von Baugruppen und -teilen für den Einsatz im Weltraum, die entscheidende Markteintrittsschwelle. Das **ARTES 3-4**-Programm wurde deshalb auf der Ministerratskonferenz 2012 um die Flugverifikationslinie „ATLAS“ ergänzt. Hierbei werden erstmals auch Flugmodelle und das entsprechende „Mitflugticket“ gefördert. Die Kernprogramme bildeten schon immer einen Schwerpunkt innerhalb von ARTES – auch von deutscher Seite. Vor allem aber

Information dominates our workaday routine and permanently influences our life. Satellite communications plays an essential part in ensuring that information reaches us reliably everywhere in the world. More than 300 geostationary communications satellites provide radio and television programmes as well as multimedia services for applications across all borders. At the same time, satellite communication is an engine of innovation in the space sector and beyond: new technology developments and services open up opportunities for new markets. The activities of the ESA Directorate of Telecommunications and Integrated Applications are grouped together in the Advanced Research in Telecommunication Systems (ARTES) programme lines, which may be roughly subdivided into three sectors:

- Strategic and technological framework programmes **ARTES 1, 3-4**, and **5**
- Development of complete communications systems or satellites **ARTES 8, 11** together with lines **14** and **33**, which were added at Naples
- Programmes focusing on the application side, such as **ARTES 7, 10, 20**, and **21**

ARTES 1 occupies a special position among the core programmes. With **ARTES 1** being a mandatory programme, its subscription is compulsory for participation in other programme lines. The studies implemented under **ARTES 1** provide strategic support for ESA's entire telecommunications programme, including not only preparatory technology studies but also market analyses and standardisations.

Basic technologies are prepared under **ARTES 5**, whereas **ARTES 3-4** serve to assist in developing or improving marketable products and services. Similar to the German national programme, **ARTES 3-4** is concerned with implementing a multitude of individual projects, covering all aspects of satellite communications: from satellite components to ground segments, from user terminals to new transmission methods. The list of supported entities is similarly varied, including large spaceflight sites as well as numerous SMEs and research institutes.

Because of the highly conservative attitude of many satellite communications operators, proof of 'flight experience' forms the crucial threshold for entering the market. That means the qualification of components for space operations. For this reason, the ATLAS flight verification line was added to the **ARTES 3-4** programme at the 2012 conference of the Ministerial Council. Under this programme line, flight demonstrators and their 'flight ticket' will be funded for the first time.

For Germany as well as other countries, the core programmes have always been at the centre of ARTES. However, it is mainly the

mittlere und kleinere Mitgliedsstaaten bündeln ihre Mittel in diesen Programmlinien. Deshalb war die relativ geringe Zeichnung der Kernprogramme eine überraschende Erkenntnis der Ministerratskonferenz in Neapel. Mehrere Staaten mit bedeutenden Zuliefererfirmen haben gerade hier ihr Engagement deutlich reduziert. Manche Länder wie Spanien, Kanada und Schweden haben sogar gar keine neuen Mittel eingestellt. Für Deutschland sinkt damit zwar der Konkurrenzdruck in den ARTES 5.1-Ausschreibungen, gleichzeitig begrenzt diese Entwicklung auch die mögliche Zusammenarbeit mit internationalen Partnern. Großbritannien hingegen hat seine Zeichnung nicht nur in den Kernprogrammen deutlich erhöht. Neben Frankreich hat das Vereinigte Königreich in Neapel insgesamt den größten Beitrag zu ARTES geleistet.

Die zweite Programmgruppe widmet sich der Entwicklung, dem Bau und dem Start von ganzen Satellitensystemen. Hier laufen bereits Entwicklungsprogramme für große Telekommunikationssatelliten mit einer Startmasse oberhalb von sechs Tonnen (Alphasat/Alphasat in **ARTES 8**) sowie für kleine Satelliten mit drei Tonnen (SmallGEO in **ARTES 11**). Beide Entwicklungsvorhaben sind bereits weit fortgeschritten: Alphasat wird voraussichtlich im Jahr 2013 starten, SmallGEO bereits ein Jahr später.

In Neapel sind zu **ARTES 8** und **11** nun noch zwei neue Programme hinzugekommen: **ARTES 14** („Neosat/Next Generation Plattform“) adressiert den mittleren Massebereich von drei bis sechs Tonnen. Mit 60 bis 80 Prozent der Telekommunikationssatelliten ist diese „Gewichtsklasse“ das kommerziell wichtigste Segment. Mit Neosat soll hierbei mittelfristig die bestehenden Produktlinien der französischen Satellitenhersteller Astrium („Eurostar“) und Thales („Spacebus“) durch eine Neuentwicklung ersetzt werden. Die Bundesrepublik hat **ARTES 14** nicht gezeichnet. Dennoch werden deutsche Zuliefererfirmen, und hier vor allem die Astrium-Standorte, über die Kernprogramme auch weiterhin unterstützt. Die Entwicklungen werden hierbei in den kommenden Jahren stark von Neosat geprägt sein, die Förderstrategie der Bundesrepublik wird allerdings auch eigene Schwerpunkte setzen.

Im Subelement II des neuen **ARTES 33** Programms wird ein neuer Kommunikationssatellit entwickelt, gebaut und gestartet. „Elektra“ setzt dabei vollständig auf elektrische Triebwerke: Hierbei wird sowohl die Lageregelung als auch die Anhebung aus dem Transferorbit in den geostationären Orbit mit elektrischen anstelle von chemischen Antrieben bewerkstelligt. Elektra wird so eine um rund 30 Prozent höhere Nutzlastmasse in den Orbit bringen können, „erkauft“ sich dies aber mit einer deutlich längeren Transferzeit – sechs bis zwölf Monate gegenüber einer Woche bei einem chemischen Satellitenantrieb. Mit einer solchen Plattform hat man aber zusätzlich die Freiheit, den Satelliten hinsichtlich Nutzlast oder Gesamtkosten anzupassen: So kann man entweder eine stärkere Startrakete verwenden, längere Transferzeiten in Kauf nehmen oder eine geringerer Nutzlast mit einer

medium-sized and small member states that concentrate their funds on these programme lines. This is why the fact that relatively small sums were subscribed to the core programmes at the Naples conference of the Ministerial Council came as a surprise. Several states with major supplier companies markedly reduced their commitment. Some countries, such as Spain, Canada, and Sweden did not provide any new funds at all. While this means that Germany will be exposed to less pressure from competitors in bidding for ARTES 5.1 projects, this development also restricts the chances of co-operating with international partners. Conversely, Great Britain markedly increased its subscription to the core and other programmes. Besides France, the United Kingdom made the biggest overall contribution to ARTES at Naples.

The second group of programmes is dedicated to developing, building, and launching entire satellite systems. Under this group, programmes are already being implemented to develop large telecommunications satellites with a take-off weight of more than six tons (Alphasat/Alphasat under **ARTES 8**) as well as small satellites weighing three tons (SmallGEO under **ARTES 11**). Both development projects are far advanced already: Alphasat will presumably take off in 2013, to be followed by SmallGEO no more than a year later.

In addition to **ARTES 8** and **11**, two new programmes were added at Naples: **ARTES 14** (Neosat/Next Generation Platform) addresses mid-range weights of three to six tons. Accounting for 60 to 80 per cent of telecommunications satellites, this weight category is the segment of the greatest commercial importance. In the medium term, Neosat is intended to replace the current product lines made by the French satellite manufacturers Astrium (Eurostar) and Thales (Spacebus) with a new development. The Federal Republic did not subscribe to **ARTES 14**. Nevertheless, German suppliers, particularly Astrium, will still be supported through the core programmes. In the years to come, developments will be strongly influenced by Neosat, although the support strategy of the Federal Republic will feature focal points of its own.

Sub-element II of the new **ARTES 33** programme is concerned with developing, building, and launching a new communications satellite. Called Elektra, it relies entirely on electric propulsion, using electric instead of chemical thrusters to control its attitude and raise itself from the transfer orbit to the geostationary orbit. This enables Elektra to carry around 30 per cent more payload weight into orbit – in exchange for a much longer transfer time: six to twelve months as compared to one week if it had chemical propulsion. In addition, however, such a platform offers the freedom to maximise the payload or minimise the total cost of the satellite. There are, for example, the options of using a more powerful launcher, accepting longer transfer periods, or launching a relatively light payload on a small and very cost-efficient rocket, again with a longer transfer time. At present, a satellite platform as flexible as Elektra does not exist in

200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

201220122012

	Covered Total Costs	DE %	FR %	IT %	UK %
ARTES 1	17 million euros	12.1%	11.9%	23.8%	19.0%
ARTES 3-4	181 million euros	15.5%	31.0%	5.5%	26.6%
ARTES 5	85 million euros	29.1%	16.6%	15.4%	10.7%
ARTES 10	12 million euros	0%	0%	0%	82.3%
ARTES 14	259 million euros	0%	49.4%	0%	27.8%
ARTES 20	80 million euros	7.6%	0%	18.7%	37.5%
ARTES 21	73 million euros	6.9%	0%	4.1%	11.0%
ARTES 33	101 million euros	58.2%	0%	0%	2.0%

kleinen und sehr kostengünstigen Rakete bei längerer Transferzeit starten. Eine solche flexible Satellitenplattform wie Elektra existiert in Europa bisher noch nicht und auch in den USA wurde erst vor kurzem die Entwicklung eines solchen Satelliten beauftragt.

Elektra geht auf die Initiative des Betreibers SES Astra zurück und sieht OHB als Hauptauftragnehmer für den Satelliten vor. Aus deutscher Sicht ist Elektra interessant, weil es einerseits die Strategie fortschreibt, in der Bundesrepublik wieder ein Systemhaus für Telekommunikationssatelliten aufzubauen. Andererseits bündelt es Förderschwerpunkte im Bereich Energieerzeugung wie Solarzellen und Solargeneratoren und elektrische Triebwerke. Beides sind Schlüsseltechnologien für Elektra. Entsprechend hat Deutschland auch mit seiner Zeichnung die Führungsrolle in **ARTES 33** übernommen.

Mit Neosat und Elektra verfolgen die jeweils programmführenden Nationen das gleiche Ziel: die Entwicklung einer kommerziell konkurrenzfähigen Satellitenplattform. Deutschland und Frankreich schlagen hier jedoch unterschiedliche Wege ein. Elektra ist als Public Private Partnership (PPP) ausgelegt: Die Marktorientierung wird hier durch die enge Einbindung eines kommerziellen Kunden angestrebt. Das Plattform-Entwicklungsprogramm Neosat hingegen ist – ähnlich wie Alphabus und SmallGEO – als institutionelles Programm ausgelegt. Sowohl Neosat als auch Elektra müssen jedoch unter schwierigen Rahmenbedingungen umgesetzt werden: Auch hier fehlen bisher einige wichtige Partner- und Zuliefererländer wie Italien oder Spanien.

Europe, and even in the USA the development of such a satellite has been contracted only a short while ago.

Based on an initiative by SES Astra as operator, the Elektra project envisages OHB as the prime contractor for the satellite. From the German point of view, Elektra appears interesting because it continues the strategy of re-establishing a system house for telecommunications satellites in the Federal Republic. At the same time, it pools previously supported key technology areas: the power generation sector, including solar cells, solar generators, and electric propulsion, all of which constitute enabling technologies for Elektra. Accordingly, Germany has taken the lead of **ARTES 33** through its subscription.

The countries leading the Neosat and Elektra programmes are pursuing the same objective: to develop a satellite platform that is commercially competitive. Germany and France follow different approaches, however. Elektra is configured as a public-private partnership (PPP): its market orientation is to be achieved by closely involving a commercial customer. On the other hand, the development programme for the Neosat platform will be institutional, like those of Alphabus and SmallGEO. However, both Neosat and Elektra will have to be implemented under difficult conditions: some important partner and supplier countries like Italy or Spain have not subscribed so far.

The third programme group focuses not on the development but on the application of technologies. Under **ARTES 7**, a European Data

Neben den Rahmenprogrammen zur Technologie- und Produktentwicklung rücken in den kommenden Jahren mit Elektra und Neosat die Satellitenplattformen wieder verstärkt in den Fokus. Seit der Ministerratskonferenz 2008 in Den Haag nehmen aber auch Anwendungsprogramme einen signifikanten Teil in den ARTES-Programmen ein. Dieser Trend wurde in Neapel bestätigt. Allerdings hat sich bei den Zeichnungen insgesamt eine deutliche Verschiebung zwischen den Mitgliedsstaaten ergeben. Staaten mit traditionell starker Satellitenkommunikations-Industrie wie Italien, Spanien und Kanada haben ihr Engagement deutlich reduziert oder sogar keine neuen Mittel eingestellt, während das Großbritannien jetzt neben Frankreich der größte Beitragszahler ist.

Alongside the general technology and integrated applications programme, the coming years will see satellite platforms back in the focus of attention – like Elektra and Neosat. But since the 2008 Ministerial Council meeting at The Hague, integrated applications, too, have now been making up a significant share of the ARTES programme. This trend has been confirmed by the Naples conference. However, with regard to subscription levels in general there has been a noticeable shift in proportions. Countries where satellite communications has traditionally been a thriving industry, such as Italy, Spain, and Canada, have clearly reduced their engagement, or even not committed any new funds at all, whereas the United Kingdom is now the biggest contributor besides France.

In der dritten Programmgruppe steht nicht die technologische Entwicklung, sondern deren Anwendung im Mittelpunkt. **ARTES 7** („European Data Relay System – EDRS“) wird ein europäisches Daten-Relais Systems basierend auf deutschen Laser Kommunikationsterminals (LCTs) aus Backnang aufbauen. Bereits Ende 2014 soll mit EDRS-A im Rahmen dieser weltraumgestützten Hochgeschwindigkeits-Datenautobahn der erste Netzwerk-Knoten starten. 2015 wird mit dem SmallGEO-Satellit ein weiterer hinzukommen (EDRS-C). Das geplante europäische Datenrelais-System bildet die Grundlage eines Übertragungsdienstes, dessen Ziel die optimierte Datenanbindung niedrig fliegender Satelliten ist. EDRS ist ein Netzwerk geostationärer Satelliten, welche die Daten niedrig fliegender Satelliten zwecks Weiterleitung zur Erde aufnehmen und weitergeben. Als eine der ersten EDRS-Anwendungen ist der Einsatz im Rahmen des Projektes Global Monitoring for Environment and Security (GMES) geplant. Hier wurden auf der Ministerratskonferenz in Neapel von Deutschland und der Schweiz Finanzmittel bereitgestellt, um zwei weitere Erdbeobachtungssatelliten der Sentinel-Flotte mit optischer Kommunikationstechnik auszustatten. Mit den LCTs für Sentinel 1B und 2B ist das EDRS-Basissystem mit GMES als Ankerkunden vollständig. Das GMES-Programm hat damit ein Datenrelais-Dienst zur Verfügung, der in seiner Leistung einzigartig ist. Gleichzeitig wird mit den LCTs auch ein Standard für optische Datenverbindungen gesetzt.

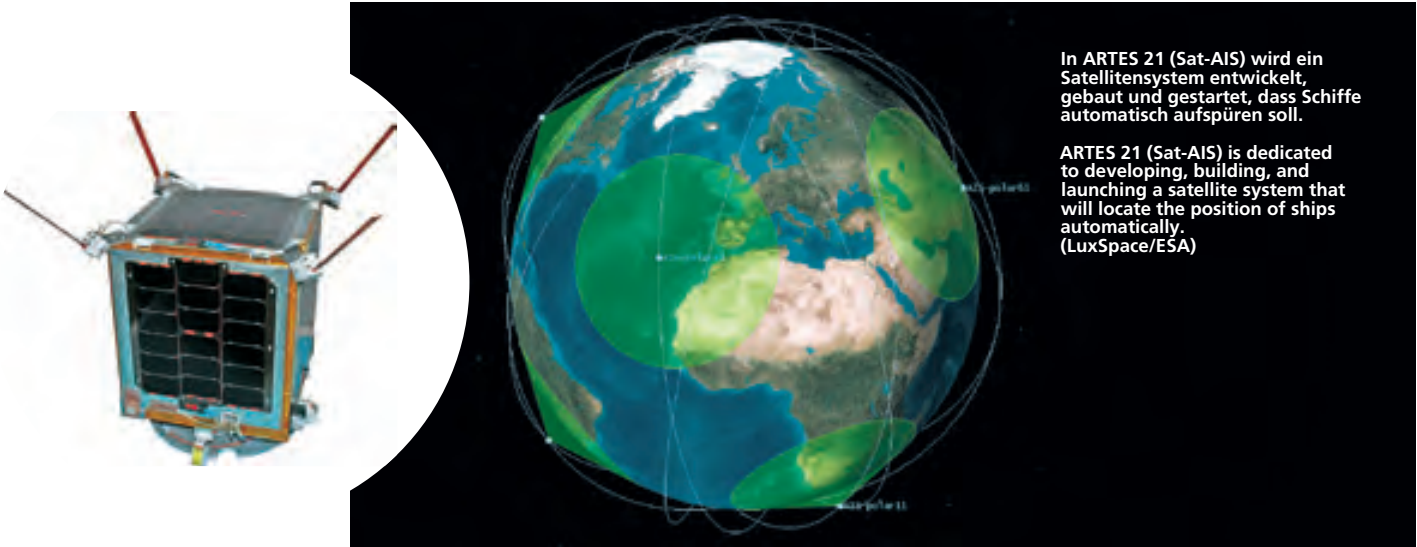
In **ARTES 21** (Sat-AIS) werden Satellitensysteme entwickelt, gebaut und gestartet welche Schiffe automatisch aufspüren und nachverfolgen sollen. Die Positionsdaten werden dabei kommerziell wie auch staatlich genutzt. Aus deutscher Sicht ist dabei die Initiative von Luxspace interessant. Hier besteht erstmals die Möglichkeit, KMUs in die Produktlinie für Kleinsatelliten zu integrieren, die auch über die Anwendung von Sat-AIS-Satelliten hinaus vermarktet werden. Die deutsche Beteiligung an **ARTES 21** erfolgt deshalb aus industriepolitischen Überlegungen.

Die Anwendungsprogramme werden durch das Rahmenprogramm **ARTES 20** („Integrated Applications Promotion“) ergänzt. In **ARTES 20** werden neue Dienstleistungen entwickelt. Hierfür führt das Programm bestehende Technologien oder Anwendungen aus mindestens zwei der Raumfahrtsegmente Erdbeobachtung, Navigation, bemannte Raumfahrt oder Satellitenkommunikation zusammen. Über einem zweistufigen Prozess aus Machbarkeitsstudie und Pilotvorhaben wird eine kommerziell tragfähige Dienstleistung angestrebt, wobei der Endnutzer von Anfang an eng in das Vorhaben eingebunden ist. Nach einer ersten Anlaufphase von 2009 bis 2012 wird dieses Programm auch in der zweiten Phase ab 2013 weiterhin von Deutschland unterstützt.

Relay System (EDRS) will be created based on German laser communications terminals (LCTs) from Backnang. Called EDRS-A, the first network node of this space-based high-speed data highway is scheduled for launching by the end of 2014. In 2015, the SmallGEO satellite carrying the second EDRS-C will join the network. The future European data relay system will form the basis of a communications service designed to optimise the transmission of data from low-flying satellites. EDRS will be a network of geostationary satellites which will receive data from low-flying satellites and forward them to Earth. The Global Monitoring for Environment and Security (GMES) project will be one of the first customers of EDRS. At the Naples Ministerial Council, Germany and Switzerland allocated funds for equipping another two Earth-observation satellites of the Sentinel fleet with optical communications systems. The LCTs for Sentinel 1B and 2B will complete the baseline EDRS system, with GMES as its anchor customer. The GMES programme will thus have a data relay service of unparalleled efficiency. At the same time, the LCTs will set a standard for optical data communications.

ARTES 21 (Sat-AIS) is dedicated to developing, building, and launching satellite systems designed to detect and track spacecraft automatically. Position data will be used by commercial as well as governmental customers. **ARTES 21** provides the first-ever opportunity of integrating SMEs in the production line for small satellites that will be marketed beyond their use as Sat-AIS platforms. Germany's subscription to **ARTES 21** is therefore for reasons of industrial policy.

The ARTES application programmes are complemented by the **ARTES 20** framework programme (Integrated Applications Promotion). **ARTES 20** aims at developing new services. For this purpose, the programme pools technologies or applications existing in two or more of the following space segments: Earth observation, navigation, manned space flight, and satellite communications. A two-stage process comprising of a feasibility study and a pilot project is designed to produce a commercially viable service, with the end user closely involved in the project from the beginning. After its initial ramp-up phase between 2009 and 2012, Germany will continue to support the programme in its second phase, which will begin in 2013.



Galileo geht in die heiße Phase

Von dem deutschen ESA-Delegierten René Kleeßen

Galileo Entering its Final Phase

By René Kleeßen, member of the German ESA delegation

Alle vier Galileo-In-Orbit-Validation (IOV)-Satelliten sind mit dem Start am 12. Oktober 2012 im Orbit angekommen. Damit geht der Aufbau des Galileo-Navigationssystems in die heiße Phase.

All of the four Galileo-In-Orbit-Validation (IOV) satellites have arrived at their orbits. Now the development of the Galileo navigation system enters its final phase.
(P. Carril/ESA)

+++ EGEP GNSS Evolution +++ signed 21.11.2012 +++ 12:20 CET +++ Naples +++

Satellitengesteuerte Navigation erleichtert unser Leben und ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Navigationsgeräte bringen uns sicher ans Ziel und haben im Straßenverkehr die herkömmliche Landkarte nahezu verdrängt. Neue Anwendungen im Mobiltelefon zeigen uns zum Beispiel in Kombination mit dem Internet während einer Urlaubsreise interessante Orte, die sich direkt in unserer Umgebung befinden und öffnen so die Tür zu neuen Märkten. Doch das neue europäische Satellitennavigationssystem Galileo bietet mehr, als nur eine verbesserte Satellitennavigation im Auto. Mit Galileo können durch präzise Navigation – zum Beispiel nach Naturkatastrophen – Leben gerettet werden, in dem sich Einsätze genauer und schneller koordinieren und durchführen lassen. Schiffe steuern wie von Geisterhand bis auf zehn Zentimeter genau an die Kaimauer. Autonome Rangiermanöver und gleisgenaue Ortung von Zügen werden den Schienenverkehr verbessern. Die punktgenaue Ortung von Flugzeugen auf dem Flugfeld und in der Luft wird für mehr Sicherheit und Komfort im Flugverkehr sorgen. Die steigende Zahl von Anwendungsfeldern in der Luftfahrt, Schifffahrt, dem Landverkehr, der Geodäsie, Landwirtschaft, Lebensrettung und Raumfahrt wächst rasch und birgt ein immenses Potenzial für die Industrie.

Satellite-based navigation makes our life easier, in fact, it has become impossible to imagine our daily existence without it. Navigation devices guide us safely to our destination, and they have almost displaced conventional maps in road traffic. Combined with new internet applications for mobile phones, for example, they will point out interesting nearby places to visit on a holiday trip, opening the door to new markets. But Galileo, the new European satellite navigation system, has more to offer than mere improved satellite navigation for cars. Galileo's exact navigation may save lives – after natural disasters, for example – because rescue operations can be coordinated and realised more precisely and rapidly. Ships will move alongside a quay with a precision of 10 centimetres, as if controlled by an invisible hand. Rail transport will benefit from autonomous shunting manoeuvres and the precise location of trains on the track. Precise localisation of aircraft at airports and in flight will enhance the safety and comfort of air transport. The number of applications in aviation, navigation, ground transport, geodesy, agriculture, emergency services, and aeronautics will expand quickly, harbouring an immense industrial potential.



	Covered Total Costs	DE %	UK %	FR %	IT %
EGEP GNSS Evolution	118 million euros	25.4%	21.5%	20.7%	13.7%

Um das Marktpotenzial der Satellitennavigation voll auszuschöpfen, müssen die deutsche Industrieposition im internationalen Wettbewerb gestärkt und kommerzielle Technologieentwicklungen im Rahmen des Global Navigation Satellite System (GNSS) gefördert werden. Das ESA-Programm „GNSS Evolution“, das bereits seit dem Jahr 2007 läuft und dessen Finanzierung im Jahr 2012 endet, wird diese Entwicklung durch den Beschluss zur Programmverlängerung bis 2015 weiter vorantreiben. Das Programm fördert die technologische Weiterentwicklung von Galileo und des European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS). Seit 2009 bereitet EGNOS als Erweiterungssystem zur Satellitennavigation die Einführung des Galileo-Systems vor. Es steigert regional begrenzt auf Europa die Positionsgenauigkeit des Global Positioning Systems (GPS) von zehn bis 20 Metern auf ein bis drei Meter. Ab dem Jahr 2020 soll die GPS-Frequenz um das weitere zivile Signal L5 erweitert werden. EGNOS muss fortentwickelt werden, um neben der neuen GPS-Frequenz auch die Galileo-Signale E1 und E5 verarbeiten zu können.

Die Kombination der neuen Galileo-Signale mit GPS macht eine hochpräzise Orts- und Zeitbestimmung in naher Zukunft möglich und führt so zu einer höheren Verfügbarkeit und Verlässlichkeit der Satellitennavigation. Empfangsgeräte der kommenden Generation werden die Signale beider Systeme verarbeiten können und eine Navigation auch in Außenbereichen mit schlechten Empfangsbedingungen möglich machen. Außerdem garantiert Galileo Europas Unabhängigkeit gegenüber den militärisch kontrollierten Satellitennavigationssystemen GPS (USA), GLONASS (Russland) und COMPASS (China). Vier operative Galileo-Satelliten – die sogenannten „In-Orbit-Validation“ (IOV)-Satelliten kreisen seit dem 12. Oktober 2012 um die Erde. Weitere 26 sollen folgen, um eine Konstellation von 30 Satelliten zu vervollständigen. Insgesamt sind bislang bis Ende 2015 26 Satelliten bestellt worden. Soll die nächste Satellitengeneration mit neuester Technologie ab 2022 zur Verfügung stehen, muss bereits heute in die Weiterentwicklung auf den Gebieten Satellitenplattform, Satellitennutzlast und Bodensegment investiert werden. Hierfür müssen viele neue Technologien, entwickelt und erprobt werden, die teilweise parallel ausgeschrieben und mittels jährlicher Arbeitspläne genehmigt werden: Hierzu zählen weiterentwickelte Atomuhren, verbesserte Antennen, verstärkte Signalgeneratoren, sich selbst kalibrierende Nutzlastelemente sowie die direkte Kommunikation zwischen den Satelliten. Die deutsche Industrie konnte sich seit Beginn des Programms vor fünf Jahren erfolgreich an vielen Arbeitspaketen des „GNSS Evolution“-Programms beteiligen und so einen hohen Mittelrückfluss sichern. So ist die Bundesrepublik führend beim Bau der Galileo-Satelliten. Auch im Bereich der Systemauslegung und im Bodensegment bringt

To exhaust the market potential of satellite navigation to the full, it is imperative to strengthen the position of Germany's industry in international competition and to promote the development of commercial technologies for the Global Navigation Satellite System (GNSS). ESA's GNSS Evolution programme, which was launched as early as 2007 and was scheduled to receive funding until 2012, will further advance this development now that it has been decided to extend the programme until 2015. It promotes the technological evolution of Galileo and the European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS). Since 2009, EGNOS has been preparing the implementation of Galileo as a GPS augmentation. Regionally limited to Europe, it enhances the accuracy of the Global Positioning System (GPS) from between ten and 20 metres to between one and three metres. As there are plans to add another civilian signal, L5, to the GPS frequency in 2020, EGNOS must be developed further to be able not only to handle the new GPS frequency but also the Galileo signals E1 and E5.

In the near future, a combination of the new Galileo signals with GPS will enable high precision in terms of position, navigation, and time, thus enhancing the availability and reliability of satellite navigation. Next-generation receivers will be able to process signals from both systems, permitting navigation even in areas with poor signal reception. What is more, Galileo guarantees Europe's independence from the GPS (USA), GLONASS (Russia), and COMPASS (China) satellite navigation systems which are under military control. Four operational Galileo satellites called 'In-Orbit Validation' (IOV) satellites have been orbiting the Earth since October 12, 2012. To complete a constellation of 30 satellites, another 26 are scheduled to follow. As matters stand now, a total of 26 satellites have been ordered until the end of 2015. If the next generation of satellites equipped with the latest technology were to become available by 2022, we must invest now in satellite platform, satellite payload, and ground segment evolutions. This involves developing and testing many new technologies, even putting them in parallel contracts in some cases, and approving them on the basis of annual work plans. These technologies include, for instance, advanced atomic clocks, improved antennas, more powerful signal generators, self-calibrating payload elements, and inter-satellite links. Since the start of the programme five years ago, Germany's industry was able to secure for itself a big share in many work packages of the GNSS Evolution programme and, by the same token, a high geographic return. Thus, the Federal Republic holds a leading position in the development and assembling of Galileo satellites. System design and the ground segment are two more areas in which Germany's competences are important. One control centre is located at DLR's

Am 12. Oktober 2012 werden die letzten beiden Galileo-IOV-Satelliten mit einer Soyuz ST-B-Rakete vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou gestartet.

On October 12, 2012, the last two Galileo-IOV satellites were launched on a Soyuz ST-B rocket from the European space port Kourou. (S. Corvaja/ESA)

Die Fortführung von GNSS Evolution ist aus deutscher Sicht höchst erfreulich. Wir haben es geschafft, dass Deutschland mit 30 Millionen Euro größter Beitragszahler für die nächsten drei Jahre ist. Nun können sich deutsche Firmen auch weiterhin wichtige Aufträge sichern.

Auch in der Zukunft trägt Galileo und EGNOS eine deutsche Handschrift. Schade, dass dies das letzte ESA-Navigations-Programm ist. Voraussichtlich ab 2015 soll auch dieses Programm in die vollständige Verantwortung der EU-Kommission übergehen. Damit geht für mich eine langjährige Tätigkeit im ESA-Programmrat Navigation dem Ende entgegen.

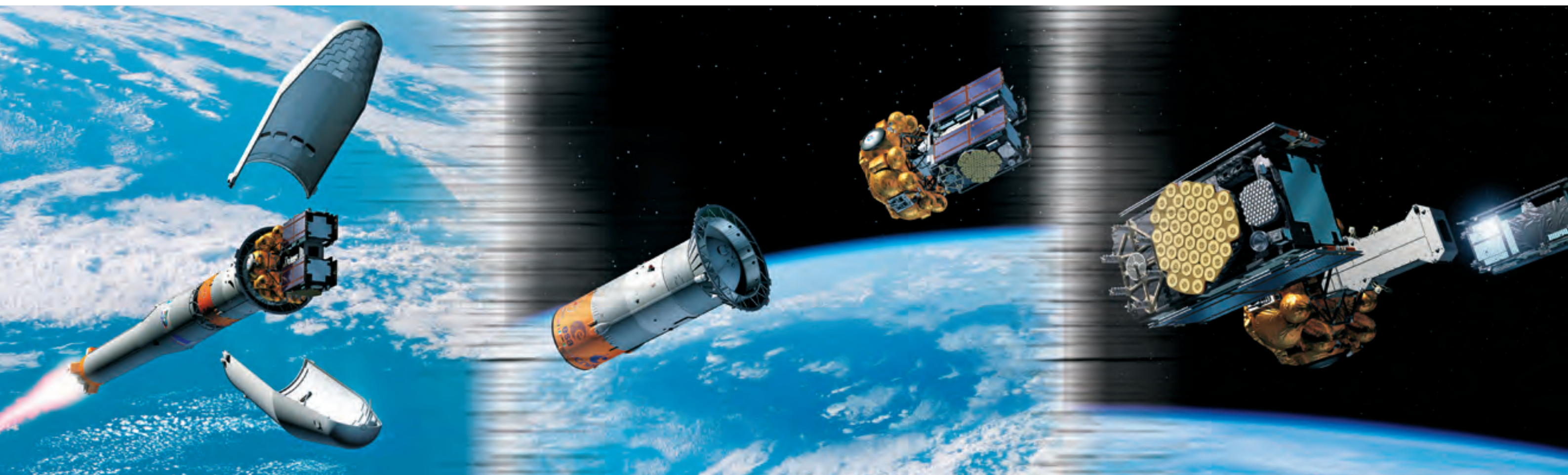
From Germany's perspective, the continuation of the GNSS Evolution programme is good news. Germany's contribution of 30 million euros makes us the biggest contributor for the next three years, which means that German companies can continue acquiring some attractive business. Galileo and EGNOS will continue to include a strong German element. It is unfortunate that this will be ESA's last programme of its kind, since navigation is to be placed entirely under the responsibility of the EU Commission. To me this means that my work of many years serving on ESA's Navigation Programme Board is coming to an end.

Deutschland wichtige Kompetenzen ein. Ein Kontrollzentrum steht am DLR-Standort Oberpfaffenhofen, das andere in Fucino (Italien). Dementsprechend teilen sich Deutschland und Italien das Arbeitspaket Anfangsbetrieb. Um die nationale Position weiter zu stärken, neue Märkte zu erschließen sowie Galileo für die zivile Sicherheit in Europa zu nutzen, hat die Bundesregierung sich entschieden, die Programmverlängerung in Höhe von 30 Millionen Euro aus den Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) zu zeichnen. Damit hat Deutschland die Chance genutzt, sich zum letzten Mal einen hohen ESA-Mittlerückfluss zu sichern, bevor das Programm im Jahr 2015 endgültig in das „Horizon2020“-Programm der Europäischen Union – und damit in den Wettbewerb – übergeht. Damit sichert die Bundesregierung der deutschen Industrie eine gute Ausgangsposition, um auch bei reiner EU-Finanzierung wichtige Arbeitspakete nach Deutschland zu holen.

Oberpfaffenhofen site, the other in Fucino (Italy). Accordingly, Germany and Italy share the work package 'initial operations' between themselves. To further strengthen our national position, to develop new markets, and to use Galileo for civil security in Europe, the Federal Government decided to raise 30 million euros for the extension of the programme from the budget of the Federal Ministry of Transport, Construction and Urban Development (BMVBS). In this way, Germany is taking advantage of the last opportunity to secure a high geographic return of ESA funds before the programme will be transferred to the Horizon 2020 programme of the European Union in 2015, when competition will become really tough. Thus, the Federal Government has provided the German industry with a good starting position for bringing important work packages home to Germany even for the time when funding will be controlled by the EU alone.

Eine Soyuz ST-B-Rakete bringt immer jeweils zwei Galileo-IOV-Satelliten ins Weltall. Die Fregat MT-Oberstufe bringt sie dann in einen Orbit von 23.222 Kilometern, wo sie gleichzeitig von der Oberstufe getrennt werden.

Each Soyuz ST-B rocket launches two Galileo IOV satellites. The Fregat-MT upper stage carries the satellites to their orbit at an altitude of 23,222 kilometres, where the two satellites are simultaneously released. (P. Carril/ESA)



200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

2012

14.06.2012 Steering Board meeting of the new DLR-CNES Launcher working group
16.06.2012 Launch of the manned Chinese space ship Shenzhou-9

20.06.2012 ESA selects the new space telescope mission Euclid
25.-26.06.2012 Toulouse Space Show 2012

05.07.2012 Launch of the European weather satellite Meteosat Second Generation MSG-3
13.07.2012 4th ESA Council Working Group meeting

13.07.2012 229th ESA Special Council meeting
14.-22.07.2012 39th Scientific assembly COSPAR in Mysore (India)

Weltraumtechnologie fördern

Von dem deutschen ESA-Delegierten Klaus Steinberg

Supporting Space Technology

By Klaus Steinberg, member of the German ESA delegation

Neapel bei Nacht: Mit dem sogenannten Nodding Device – einem automatischen Nachführmechanismus – für eine Kamera in der Raumstation lassen sich scharfe Bilder der Erdoberfläche auch bei schwacher Beleuchtung und trotz der hohen Umlaufgeschwindigkeit der ISS aufnehmen. Die Technik dafür stammt aus Berlin-Adlershof.

Naples by night: the so-called 'nodding device', an autonomous tracker mechanism of a camera mounted to the ISS, helps take high-resolution images of the Earth's surface even under poor lighting conditions and despite the orbital speed of the station. The technology was developed in Berlin-Adlershof. (ESA)

+++ GSTP +++ signed 21.11.2012 +++ 12:30 CET +++ Naples +++



Der automatische Nachführmechanismus Nodding Device auf der Internationalen Raumstation ISS

The 'nodding device', the autonomous tracker for a camera mounted on the International Space Station ISS (ESA)

Am Anfang stand eine Idee, dann kam ein Konzept und am Ende entsteht eine einsetzbare und marktreife Raumfahrttechnologie. Was auf den ersten Blick einfach aussieht, ist ein schwieriger Prozess, bei dem Unternehmen und Forschungseinrichtungen Unterstützung benötigen. Gerade die sogenannten Kleinen und Mittleren Unternehmen – kurz KMU – werden hier besonders gefördert. Sie bilden den deutschen Mittelstand und damit das Rückgrat der nationalen Wirtschaft. In diesen Betrieben entstehen Technologiekomponenten für die Raumfahrt, ohne die große Missionen überhaupt nicht möglich wären. Das macht die KMU zu wichtigen und unentbehrlichen Zulieferern für ihre Hauptauftragnehmer. Besonders in Zeiten wirtschaftlicher Unsicherheit brauchen kleine Betriebe und Forschungseinrichtungen Unterstützung, damit sie neue Technologien für die Zukunft der Raumfahrt entwickeln können.

Das General Support Technology Programme (GSTP) hilft Betrieben und Forschungseinrichtungen seit 1993, neue Produkte zu entwickeln und direkt im Weltall zu testen. So verbessert sich ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt. Als größtes Querschnitts-Technologieentwicklungsprogramm der ESA bildet es das Bindeglied zwischen dem Grundlagenprogramm Technology Research Programme (TRP) im allgemeinen Haushalt der ESA und späteren Raumfahrtvorhaben (ohne Telekommunikation, siehe ARTES). Dabei ist GSTP das einzige weiterführende ESA-Technologieprogramm, das alle Anwendungsbereiche der Raumfahrt abdeckt und den einzelnen Technologiebereichen bei einem Mittelrückfluss von 100 Prozent eine maximale Förderquote garantiert. Es sorgt mit Einzelförderungen in einer großen Bandbreite von rund 20.000 Euro an aufwärts dafür, dass die richtige Technologie zur richtigen Zeit ausgereift zur Verfügung steht. Über die Teilnahme an einzelnen Ausschreibungen kann jeder ESA-Mitgliedsstaat nach Bedarf selbst entscheiden. Die Delegationen entscheiden von Fall zu Fall, ob nationales Interesse besteht und eine Finanzierung erfolgt. 460 Millionen Euro insgesamt stehen für die Förderung in der GSTP-Phase 6 bisher zur Verfügung.

Durch eine hohe Beteiligung als zweitgrößter Beitragszahler kann Deutschland die Programmplanung und die daraus resultierende Entwicklung der ESA-Technologien mitgestalten. Der deutsche Beitrag erfolgt in Abstimmung mit nationalen und anderen ESA-Förderprogrammen und ermöglicht insbesondere kleinen Firmen, gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit den europäischen Partnern. Hier sollen auch KMU zum Zuge kommen, die bislang noch nicht im ESA-Rahmen tätig waren. Das GSTP wird so zum Paradebeispiel für die strategische Ausrichtung der Bundesregierung: Es fördert Hochtechnologie in der Raumfahrt nachhaltig und mit einem breiten Spektrum und entspricht damit den Zielen der High-Tech-, der Breitband-, der Nachhaltigkeits-, sowie der

It all started with an idea, then there was an engineering concept, and eventually there is a ready-to-use, mature piece of space technology. What may look straightforward at first glance is, in fact, an intricate process, during which manufacturers and research centres require some support. The General Support Technology Programme (GSTP) especially benefits small and mid-sized enterprises - or SMEs for short. They make up what Germans call mittelstand, which is known to form the backbone of Germany's national economy. SME production units manufacture many components for the space industry, without which none of the major space missions would be possible. This makes SMEs essential and indispensable suppliers to principle contractors. Especially in times of economic uncertainty, offering assistance to these small manufacturing firms and research centres is essential to safeguard their capability to develop space technology for the future.

Since 1993, the General Support Technology Programme (GSTP) has been helping manufacturers and research centres develop new products and test them directly in space, thus boosting their competitiveness on the international marketplace. Being ESA's largest inter-sectoral technology development programme, it acts as a link between the basic mandatory Technology Research Programme (TRP) which is funded from the ESA general budget, and the resulting space projects themselves (besides telecommunications, see the ARTES part). GSTP is the only major ESA technology programme that covers every dimension of space technology. Its beneficiaries are guaranteed maximum funding with a 100 per cent rate of geographic return. It offers a wide range of individual grants from about 20.000 euros upwards to ensure that the right technologies are available at the right time at the required level of maturity. Each ESA member state decides for itself whether to participate in a tendering process. Delegations decide on a case-by-case basis whether there is a national interest and whether the required funding is available. 460 million euros is the total sum available for grants under GSTP Phase 6 so far.

As ESA's second biggest contributor, Germany has a major say in the working plan and the resulting development of ESA technologies. The German contribution is planned in close consultation with national and other ESA funding programmes, and will enable small companies to engage in R&D activities jointly with other European partners. Chances will also be offered to SMEs that have never worked within an ESA context before. The GSTP is thus perfectly compatible with the German government's strategic orientation, i.e. to make sustainable investments in a wide range of high-tech space-sector activities, in line with the government's high-tech, broadband, sustainability, and space policies. The GSTP has led to the development of new solar cells, electric propulsion systems, sensors and semiconductors, and has thereby boosted German industry's global competitiveness.

	Total Covered Costs	DE %	BE %	ES %	IT %
GSTP	455 million euros	12.5%	31.1%	8.8%	8.6%

Raumfahrtstrategie der Bundesregierung. Dank des GSTP wurden neue Solarzellen, elektrische Antriebe, Sensoren und Halbleiter in der Bundesrepublik entwickelt, und so die globale industrielle Wettbewerbsfähigkeit nationaler Unternehmen gestärkt.

Bislang wurden im Rahmen des GSTP unter anderem ein automatischer Nachführmechanismus für eine Kamera in der Raumstation ISS entwickelt, der scharfe Bilder der Erdoberfläche auch bei schwacher Beleuchtung und trotz der hohen Umlaufgeschwindigkeit erlaubt. Spezielle Filter in dem Instrument ANITA spüren Spurengase auf und helfen so auf der Internationalen Raumstation bei der Kontaminationskontrolle. Ein neuartiges, elektrisches Triebwerk soll durch seinen sparsamen Ionenantrieb die Lebensdauer von Satelliten verlängern. Neuartige Halbleiter auf Gallium-Nitrid-Basis sparen 20 bis 35 Prozent Energie in der Elektronik von Satelliten, die dann für andere Instrumente zur Verfügung steht. Diese elektronischen Bauteile sind effizienter, kleiner und benötigen weniger Kühlung als die vorherrschenden Silizium-Komponenten. Auch Gallium-Arsenid-Solarzellen helfen Gewicht und Platz zu sparen. Sie sind mittlerweile Standard in der Raumfahrt, weil sie einen wesentlich höheren Wirkungsgrad als die früher gebräuchlichen Silizium-Solarzellen erreichen. Völlig neue Anwendungen im Bereich der Zeitmessung und der Überprüfung grundlegender Naturkonstanten erlauben die laufende Entwicklung einer sogenannten optischen Uhr. Sie nutzt die Frequenzkammtechnik, für die im Jahr 2005 Professor Theodor Hänsch den Nobelpreis für Physik verliehen bekam. Die Arbeiten von Hänsch haben dazu geführt, dass Frequenzen präziser denn je gemessen werden können. Hiervon werden vor allem die Satellitenkommunikation und -navigation in den nächsten Jahren profitieren.

Diese Entwicklungen sichern Arbeitsplätze – speziell in KMU – und die nationalen Fachkompetenzen an den bestehenden deutschen Industriestandorten. Auch Technologietransfer von Raumfahrt-Innovationen in die Nicht-Raumfahrt-Industrie und umgekehrt wird so

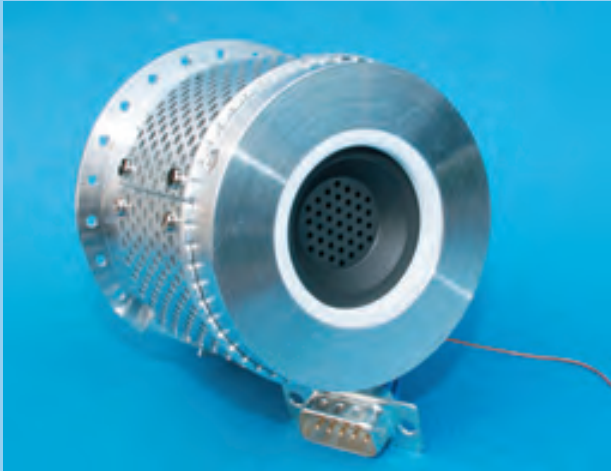
Technologies developed so far with GSTP funding include an autonomous tracker for an ISS-mounted camera that permits taking sharp images of Earth even under weak lighting conditions and despite the station's great orbital speed. Special filters in the ANITA instrument detect trace gases, thus helping with contamination control on the International Space Station. A newly developed electric propulsion system will extend the service life of satellites thanks to its fuel-saving ion drive. Novel gallium nitride based semiconductors cut the power consumption of satellite electronics by 20 to 35 per cent, saving this amount of energy for other instruments. These electronic components are more efficient, smaller in size, and need less cooling than present silicon components. Gallium arsenide solar cells, too, help save weight and installation space. They have meanwhile become standard in space technology because of their higher efficiency compared with the silicon cells used in the past. Entirely novel applications in the area of time measurement and the verification of basic laws of physics will soon become available as a result of the current development of a so-called optical clock, which uses frequency comb technology, a technology for which Professor Theodor Hänsch was awarded the Nobel Prize in physics in 2005. Hänsch's work has enabled scientists to measure frequencies with unprecedented accuracy. Satellite communications and navigation will benefit the most from this development in the next few years.

These developments will secure jobs, especially in small and medium-sized firms, and keep the relevant expertise at existing German industry locations. A transfer of technology innovation from space to the non-space sector and vice versa is also possible in this way. From a German perspective, GSTP has been going extremely well.

The programme is well accepted by the industry since it enables the early implementation of urgently needed technology develop-

Das elektrische μ RIT-Triebwerk wurde am Physikalischen Institut der Universität Gießen im Rahmen des GSTP-Programms weiterentwickelt und steht unter Qualifikationstests.

The electrical μ RIT propulsion system was re-engineered at the Gießen University's Institute of Physics as part of a GSTP project and is currently undergoing its qualification tests. (Universität Gießen)



200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

201220122012

15.07.2012 Launch of manned Soyuz TMA-05M capsule (ISS expedition)
21.07.2012 Launch of the Japanese space carrier H-2 (ISS logistics)

22.07.2012 Launch of the German technology demonstration satellite TET-1
24.07.2012 German DFD center in Oberpfaffenhofen becomes European data center for the GMES satellites 1 and 2

01.08.2012 Launch of Progress M-16M capsule (ISS logistics)
02.08.2012 50th succesful Ariane 5 launch

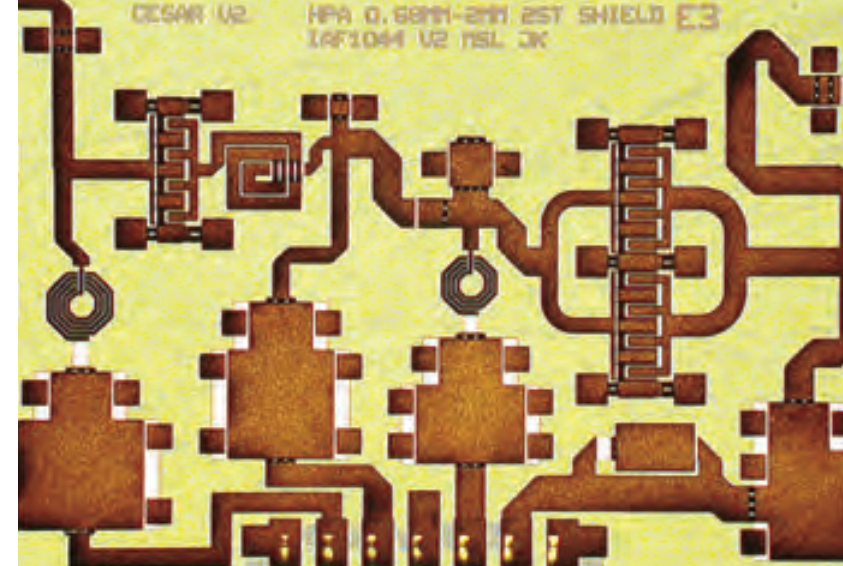
06.08.2012 Touchdown of NASA's Mars Science Laboratory MSL, also known as Curiosity
11.08.2012 Earth quake disaster in Täbris (Iran)

Es wurde beim Abruf der einzelnen Länderzeichnungen schnell klar, dass trotz der knapperen finanziellen Möglichkeiten viele Mitgliedsländer die Wichtigkeit des GSTP-Technologieprogrammes auch für sich erkannt haben. Jetzt sind es nicht mehr nur ein paar große Beitragszahler und viele kleine. Nein, das Feld der Länder mit Zeichnungen im zweistelligen Millionenbereich hat sich deutlich erweitert. Auch die neuen Mitglieder Polen und Rumänien sind mit beachtenswerten Zeichnungen dabei, so dass die neue GSTP-Phase 6 von Beginn an bereits über fast ein Viertel mehr Mittel als die Phase 5 verfügt.

It soon became clear during the call for subscriptions that many member states have discovered the importance and benefit of the GSTP technology programme for themselves. We are no longer talking about a few large contributors and many small ones. No, the range of countries paying in two-digit million amounts has increased substantially. Even the new members, Poland and Romania, are on board with subscriptions of a respectable size, so that Phase 6 of GSTP can set to work with nearly a quarter more funds available than phase 5.

Das Ferdinand-Braun-Institut entwickelt im Rahmen des GSTP-Programms High Electron Mobility Transistoren (HEMT) auf der Basis von Gallium-Nitrid-Heterostrukturen (GaN) auf Silizium-Carbid-Substraten (SiC) für die nächste Generation von Geräten in der Mobilkommunikation.

Within the framework of the GSTP programme, the Ferdinand Braun Institute develops high-electron mobility transistors (HEMT) based on gallium nitride hetero-structures (GaN) on a silicon carbide substrate (SiC) for next-generation mobile communications devices. (Schurian/Ferdinand-Braun-Institut)



Das Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF) entwickelt im Rahmen des GSTP-Programms zweistufige GaN Verstärker im Frequenzbereich 7 bis 11 Gigahertz, unter anderem für Telemetrieapplikationen der Proba-V Mission.

Under the GSTP programme, the Fraunhofer Institute of Applied Solid-State Physics (IAF) is developing double-stage GaN amplifier modules for the 7 to 11 gigahertz frequency range for telemetric applications of the Proba-V mission. (Liana Marek/Fraunhofer IAF)

möglich. Bisher verläuft GSTP aus deutscher Sicht sehr erfolgreich. Das Programm wird von der Industrie sehr gut angenommen, da hier die zeitnahe Umsetzung von dringend benötigten technischen Entwicklungen – auch in Kooperationen mit Unternehmen anderer ESA-Mitgliedstaaten – ermöglicht wird. Die in Neapel beschlossene Phase 6 des GSTP wurde gegenüber GSTP-5 umstrukturiert. Dazu werden die bestehenden Elemente neu geordnet:

ments, also in collaboration with companies from other ESA member states. Phase 6 of the GSTP was adopted in Naples in a re-structured form compared with GSTP-5, with some of its existing elements re-arranged as follows:

Element 1 hilft KMU und großen Unternehmen, Satellitenbetreibern und -anbietern sowie Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung von Technologien und Produkten. Die geförderten Einrichtungen werden hier von niedrigen Technologiereifegraden bis hin zur Qualifizierung begleitet. So entstehen Innovationen in allen Bereichen der Raumfahrt die auch der Nicht-Raumfahrtindustrie zugutekommen.

Element 1 helps SMEs and large companies, satellite operators and providers as well as research institutes develop technologies and products. The technologies developed by grant recipients are supported continuously, from their initial low-maturity level all the way to their final qualification. This is how innovation is created in all segments of the space industry which also benefit the non-space sector.

Element 2 bietet der Industrie die Möglichkeit, eigene Vorschläge für Produktentwicklungen vorzulegen, um Ihre kommerziellen Wettbewerbschancen zu erhöhen. Das GSTP ermöglicht hierzu eine Ko-Finanzierung durch eine permanente offene Ausschreibung, die speziell für KMU unverzichtbar ist, um deren Innovationspotenzial zu stärken.

Element 2 provides opportunities for companies to present their own ideas for product developments in order to increase their commercial competitiveness. The GSTP offers co-funding through a permanently open bidding process, which is particularly valuable to SMEs since it helps them strengthen their innovative potential.

Im **Element 3** können neue Technologien und Produkte direkt unter den realen Bedingungen des Weltalls getestet werden. Element 3 unterstützt sogenannte „In Orbit Demonstrationen“. Dem Bedarf entsprechend werden passende Raumfahrzeuge gesucht, Aufnahme-, Wirkungs- und Nutzungsstudien durchgeführt. Fallen die Studien positiv aus, dann geht es einen Schritt weiter in Richtung All: Entwicklung und Anpassung der Experimente sowie der Einbau in das Raumfahrzeug werden dann ebenfalls unterstützt. Sind die Demonstrationsflüge abgeschlossen, hilft Element 3 bei der Auswertung der Ergebnisse. Verschiedenste Entwicklungen erreichen so die höchste technische Reife, und haben somit im internationalen Wettbewerb die besten Chancen.

Under **Element 3** new technologies and products can be validated under the real-life conditions prevailing in space itself in so-called in-orbit demonstrations. Appropriate space vehicles need to be selected for each of these verification and qualification tests. If the outcome of these tests is positive, things can be moved one step further, and the programme will then fund the development, adaptation and integration of experiments on board a spacecraft. Following the demonstration flights, Element 3 also helps with the evaluation of results. This is how highly diverse technologies are taken to a high level of technical maturity, thus giving them a good chance to stand their ground against international competition.

Element 4 sieht die Durchführung der Phasen C, D und E der Mission PROBA-3 zur Demonstration von Technologien und Techniken für präzise Formationsflüge (PFF) vor. Hier soll die Technologieerprobungsmission PROBA 3 umgesetzt und gestartet werden. An diesem Element beteiligt sich Deutschland jedoch aus programmatischen Gründen nicht. Die Bundesrepublik hat mit dem TechnologieErprobungsTräger (TET) ein eigenes nationales Programm zur Technologiedemonstration im Weltall gestartet.

Element 4 comprises the implementation of phases C, D and E of the PROBA-3 mission, whose purpose it is to demonstrate technologies and techniques for precise formation flights (PFF). For a number of programmatic reasons, Germany will not be participating in that element. Germany has put in place its own national Technology Testing Platform (TET) programme for performing on-orbit verification of technologies.

200820082008

200920092009

201020102010

201120112011

2012

Deutschland engagiert sich in der Weltraumsicherheit

Von dem deutschen ESA-Delegierten Klaus Steinberg

Germany Participates in Space Security

By Klaus Steinberg, member of the German ESA delegation

Das neu gegliederte europäische Space Situational Awareness (SSA) Programm unterstützt die Erfassung möglicher Gefährdungen aus dem Weltall. Dafür erforscht das Programm die Lage im Weltraum und liefert zeitnahe Informationen: Wie beeinflusst das durch unsere Sonne geprägte Weltraumwetter unsere Infrastruktur im Orbit und auf der Erde? Welche Asteroiden könnten der Erde und ihren Bewohnern in Zukunft eventuell gefährlich nahe kommen?

The newly arranged European Space Situational Awareness (SSA) programme is to observe space to detect possible hazards. Therefore this programme explores the situation in space and delivers timely and accurate information: how does the space weather influence our orbital and terrestrial infrastructure? Which asteroids could come close up to Earth? (P. Carril/ESA)

+++ SSA +++ signed 21.11.2012 +++ 12:25 CET +++ Naples +++

	Covered Total Costs	DE %	BE %	UK %	IT %
SSA	47 million euros	10.7%	22.7%	15.0%	13.3%

Unsere hochtechnisierte Gesellschaft hängt mehr und mehr von Technologien ab, die auch durch das Weltraumwetter beeinflusst werden. So kann durch die energiereiche Partikelstrahlung von Sonnenstürmen die Übertragung von TV- oder Mobilfunk-Satelliten durch Ausfälle in der Bordelektronik gestört oder unterbrochen werden. Durch verschlechterte Ausbreitungsbedingungen für die in Telekommunikations- und Navigationssystemen genutzten Funkwellen treten Ausfälle und Verzögerungen auf. Bei starken Sonnenstürmen müssen die Astronauten auf der Internationalen Raumstation ISS in die Sojus-Kapseln klettern. Dort sind sie durch eine spezielle Beschichtung der Außenhülle vor der hohen Strahlendosis geschützt. Zudem haben Sonnenwinde oder -stürme Einfluss auf das Magnetfeld der Erde. So kann selbst die Stromversorgung über Überlandleitungen durch eine hohe solare Aktivität beeinträchtigt werden. Um die Mechanismen der Sonneneruptionen besser zu verstehen und um eine schnelle Vorwarnmöglichkeit zu schaffen, wird unser Zentralstern daher von der Erde und aus dem Weltraum beobachtet.

Deutschland beteiligt sich mit fünf Millionen Euro an dem mit rund 48 Millionen Euro gezeichneten SSA-Programm. Die Bundesregierung sorgt so dafür, dass die deutsche Erfahrung im Bereich Weltraumwetter auch Europa zugutekommt. In Deutschland befassen sich das DLR mit den Instituten für Kommunikation und Navigation und Deutsches Fernerkundungsdatentzentrum in Neustrelitz, das GeoForschungs-Zentrum Potsdam, das IAP Kühlungsborn sowie die Weltraumwetterwarte des Instituts für Physik der Universität Greifswald mit den „Lauen“ unseres Zentralgestirns und seinen Auswirkungen auf moderne Kommunikations- und Navigationssysteme. Am Standort Neustrelitz wurde hierzu der mit Mitteln des Landes Mecklenburg-Vorpommern unterstützte „Ionosphärenwetterdienst“ eingerichtet, der im Space Situational Awareness (SSA)-Programm der ESA eine wichtige Rolle spielen soll. Seit dem 12. März 2012 gibt es eine neue Antenne auf dem DLR-Gelände in Neustrelitz, die speziell Daten über das Weltraumwetter empfängt. Von Sonnenauf- bis -untergang empfängt

Our technology-driven society increasingly depends on equipment that is vulnerable to space weather. Thus, for example, the ionising particle radiation of solar storms may interfere with or interrupt the signal of TV or telecommunications satellites by causing failures in their electronic system. Poor propagation conditions for the radio waves used by telecommunication and navigation systems cause disruptions and delays. Moreover, there can be a temporary increase of the radiation dose to which aircraft passengers are exposed at high altitudes. Therefore, whenever a severe solar storm occurs, the astronauts on the International Space Station have to climb into Soyuz capsules where they are protected from hard radiation by a special coating on the outer shell. Lastly, solar winds or storms influence the Earth's magnetic field, and even the operation of high-voltage transmission lines may be affected by high solar activity. To improve our understanding of the mechanisms behind solar eruptions and in order to create an adequate early warning capability, we observe our central luminary both from the ground and from space.

Germany contributes five million euros to the SSA programme, to which around 48 million euros have been subscribed in total. Thus, the Federal Government ensures that Europe benefits from Germany's experience in the field of space weather. In Germany, the 'whims' of our central star and their effects on modern communications and navigation systems are investigated by the DLR Institute of Communication and Navigation, the German Remote Sensing Data Centre (both at Neustrelitz), the Potsdam-based Georesearch Centre, the IAP at Kühlungsborn, and the space weather observatory of the Institute of Physics at Greifswald University. In that context, an 'ionosphere weather service' has been set up at Neustrelitz with funds from the state government of Mecklenburg-Western Pomerania. It will play an important part in ESA's SSA programme. The construction of a new antenna on DLR's Neustrelitz premises has been completed on March 12, 2012, which is dedicated to receiving space weather data. From sunrise to sunset, the antenna receives

Ich habe mich wirklich gefreut, dass wir es in letzter Minute noch geschafft haben, das neu gegliederte Programm zu zeichnen. Es wäre sehr schade gewesen, wenn Engagement und Wissen deutscher Forschungsinstitute und Firmen nicht weiter im ESA-Rahmen genutzt worden wären. Die Erforschung des Weltraumwetters mit speziellen Technologien, sowie die vernetzte Informationsweitergabe werden den Schwerpunkt des jetzt beschlossenen Programms bilden.

I was really pleased that we managed at the very last minute to subscribe to the newly structured programme. It would have been a pity if the expertise and commitment of German research institutes and industry had no longer been available in an ESA context. The investigation of space weather using specific technologies as well as the sharing of information in a network will be the key elements of the programme that has now been adopted.

die Antennenanlage die Sonnenwinddaten des NASA-Satelliten ACE und übermittelt diese in Echtzeit an das Weltraumwetter-Vorhersagezentrum der NOAA in Boulder/USA. Mit der Errichtung der Sechs-Meter Parabolantenne hat Neustrelitz ein hochmodernes und leistungsstarkes Empfangssystem bekommen, das auch für den Empfang der Nachfolgemission DSCOVR eingesetzt werden soll. Sowohl die neuesten Informationen über den Sonnenwind als auch der mit SSA Mitteln weiter auszubauende Ionosphärenwetterdienst kommen dem internationalen Netzwerk Space Weather European Network (SWENET) zugute, das die ESA mit ihrem Weltraumwetterprogramm unterstützt.

solar-wind data from the NASA satellite ACE and forwards them in real time to the Space Weather Prediction Center of the NOAA at Boulder/USA. The installation of the 6-metre dish has provided the Neustrelitz site with an ultra-modern, high-performance reception system which will also be used for the successor mission, DSCOVR. The latest information about solar wind activity as well as the ionosphere weather service, which will be upgraded with SSA funds, will be used by the international Space Weather European Network (SWENET), which is supported by ESA under its space weather programme.

Nach der Vorbereitungsphase des ESA SSA-Programms wurde auf der Ministerratskonferenz in Neapel die Fortführung des Weltraumwetter-Elementes SWE/NEO beschlossen. Es beschäftigt sich einerseits mit den Phänomenen des Weltraumwetters und andererseits mit Bedrohungen durch Asteroiden. Diese Kollisionsgefahren beinhalten ein zwar seltenes, aber durchaus ernst zu nehmendes Risiko. Im Bereich der Near Earth Objects (NEO)-Forschung werden durch die ESA in weltweiter Kooperation mit wissenschaftlichen Einrichtungen potenziell gefährliche Körper im Weltall erfasst und erforscht.

With the preparatory phase of ESA's Space Situational Awareness (SSA) programme successfully completed, ministers at the Naples meeting of the Ministerial Council now decided to go forward with the implementation of the Space Weather Element (SWE/NEO). Besides studying weather events in space, this programme element is also to deal with threats posed by asteroids. Such potential collisions constitute a risk which, though rare, must be taken seriously. In the field of Near Earth Object (NEO) research, ESA cooperates with scientific institutions worldwide to detect and explore potentially dangerous objects in space.



Seit dem 12. März 2012 empfängt eine neue Antenne auf dem DLR-Gelände in Neustrelitz Daten über das Weltraumwetter.
A new antenna at DLR's Neustrelitz site has been receiving space weather data since March 12, 2012. (DLR)



Die Lage im Weltraum ist Teil des SSA-Programms der ESA.
Monitoring the situation in space is part of ESA's SSA programme. (P. Carri/ESA)

200820082008

17.09.2012 Launch of the European weather satellite MetOp-B
18.09.2012 6th ESA Council Working Group meeting

200920092009

28.09.2012 Launch of the communication satellite GSAT-10
08.10.2012 Launch of Falcon 9; carrying the commercial Dragon capsule as 1st ISS logistics flight

201020102010

11.10.2012 7th ESA Council Working Group meeting
12.10.2012 Launch of Soyuz 2.1b from Kourou; carrying the 2nd couple of Galileo IOV satellites

201120112011

2012

17.-18.10.2012 ESA Council Meeting
23.10.2012 Launch of manned Soyuz TMA-06M capsule (ISS expedition)



Politische Resolutionen

Von dem deutschen ESA-Delegierten Dr. Gerd Kraft sowie Isabelle Reutzel

Political Resolutions

By Dr Gerd Kraft, member of the German ESA delegation, as well as Isabelle Reutzel

Nach dem Vertrag von Lissabon und dem Einstieg der EU in die Raumfahrt entstand die Notwendigkeit, die Zusammenarbeit in der europäischen Raumfahrt neu zu regeln. In der Resolution 4 wird das Verhältnis ESA-EU thematisiert. Der ESA Generaldirektor Jean-Jacques Dordain wird sich auch in Zukunft mit diesem Thema auseinandersetzen müssen.

After the Lisbon Treaty and the access of the EU in the space business, there is an increasing demand for new rules of cooperation in European spaceflight. Resolution 4 broaches the relationship between ESA and EU. The ESA Director General Jean-Jacques Dordain will have to deal with this topic also in the future. (dpa/EPA/Olivier Hoslet)

Über die programmatischen Entscheidungen bei den optionalen Programmen hinaus wurden bei der ESA-Ministerratskonferenz in Neapel vier politische Resolutionen verabschiedet. Sie bestimmen die Ausrichtung der ESA für die Jahre 2013 bis 2017: In ihnen wird u.a. das Mittelvolumen für die obligatorischen Tätigkeiten festgelegt sowie die Finanzierung des europäischen Weltraumbahnhofs in Kourou (Französisch-Guyana). Es geht aber auch um die Beziehungen zwischen der ESA und der Europäischen Union (EU) in Folge des Vertrages von Lissabon. Obwohl die EU-Mitgliedstaaten hierin der Union eine Zuständigkeit für die Raumfahrt erteilen, tritt sie nicht in direkte Konkurrenz zur ESA. Denn der Vertrag von Lissabon legt fest, dass die EU unabhängig von ihren Mitgliedstaaten ein Raumfahrtprogramm ins Leben rufen kann und in Zusammenarbeit mit der ESA eine europäische Raumfahrtpolitik ausarbeitet. Darum müssen die zukünftigen ESA-EU-Beziehungen im Sinne einer klaren Aufgabenteilung bei voller Berücksichtigung der jeweiligen Stärken der beiden Organisationen gestaltet werden. Dies ist bei den Projekten Galileo und Global Monitoring for Environment and Security (GMES) der Fall, an denen sich die EU von Anfang an beteiligt hat. Für diese „Flaggschiffe“ der europäischen Raumfahrt wurden spezielle Beschaffungsmaßnahmen angewendet, die sowohl den EU- als auch den ESA-Regelungen entsprechen.

1. Resolution über die Rolle der ESA bei der Unterstützung von Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum in Europa

Diese Resolution bildet den politischen Rahmen für die übrigen Resolutionen und die Programmdeklarationen der optionalen Programme. Basis sind die Beschlüsse der Ministerratskonferenz 2008 in Den Haag. Die ESA-Missionen haben unser Wissen in Raumfahrttechnologie und -wissenschaft erweitert, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie in der Satellitenkommunikation, beim ISS-Betrieb und im Technologietransfer aus der Raumfahrt bewiesen sowie Dienste für die Wettervorhersage, Navigation und zum Umweltmanagement ermöglicht. Die Erfolge belegen die besondere Bedeutung der ESA für die Politik der Mitgliedstaaten, für die EU und für private Partner. Heute muss sich die ESA neuen Herausforderungen stellen: der neuen Raumfahrtkompetenz der EU, einer teils prekären wirtschaftlichen Lage der Mitgliedstaaten und einer wachsenden Zahl von mit Europa konkurrierenden Raumfahrtnationen. Vor diesem Hintergrund fassen die Minister in Neapel Entschlüsse, die die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum in Europa fördern sollen.

2. Festlegung des Mittelvolumens der obligatorischen Tätigkeiten 2013-2017 – Wissenschaftsprogramm und Allgemeiner Haushalt

Der Allgemeine Haushalt und das Wissenschaftsprogramm sind Pflichtprogramme der ESA, an deren Finanzierung sich alle Mitgliedstaaten entsprechend ihrer Wirtschaftskraft beteiligen. Für den Zeitraum 2013 bis 2017 haben die Mitgliedstaaten für ein Gesamtvolumen von 3,70 Milliarden Euro beschlossen. Der deutsche Beteiligungsschlüssel für 2013 und 2014 beträgt 19,8 Prozent. Für 2015 bis 2017 wird dieser Schlüssel neu berechnet. Das Wissenschaftsprogramm hat einen Umfang von gut 2,53 Milliarden Euro (deutscher Anteil 502,82 Millionen Euro). Als Kernstück der ESA-Aktivitäten werden in diesem Programm das Sonnensystem, astronomische Phänomene und grundsätzliche Fragen zum Weltall erforscht. Deutschland bringt hier als größter Beitragszahler seine langjährige wissenschaftliche Erfahrung ein und übernimmt bei vielen großen Missionen die industrielle Führung (siehe Seiten 42 bis 49).

Der Allgemeine Haushalt wurde neu strukturiert. Hierfür stehen der ESA nun 1,16 Milliarden Euro zur Verfügung (deutscher Anteil 229,78 Millionen Euro).

In addition to the programmatic decisions taken at the Naples conference of the ESA Ministerial Council, four political resolutions were adopted. They mark out ESA's course for the years 2013 until 2017, specifying the resources available for its various activities, such as the mandatory programmes, and the operation of Europe's spaceport in Kourou (French Guiana). The resolutions also address the relationship between ESA and the European Union (EU) as a consequence of the entry into force of the Lisbon Treaty. Although the EU has been given a space mandate by its member states, it does not enter into direct competition with ESA. Under the Lisbon Treaty the EU is entitled to set up a space programme of its own, in parallel to the space programmes of its member states, and to develop a European space policy in cooperation with ESA. For this reason the future relationship of the two organisations has to be restructured, based on a clear division of responsibilities, aiming to get the full benefit of their respective strengths. This has already been implemented in Galileo and the Global Monitoring for Environment and Security (GMES) projects, to which the EU has been party from the beginning. For these two flagship projects of the European space sector, special procurement schemes were implemented that follow both EU and ESA regulations.

1. Resolution on the role of ESA in sustaining Europe's competitiveness and growth

This resolution forms the political framework for the other resolutions and the programmatic declarations concerning the optional programmes. It is based upon the resolutions of the 2008 Ministerial Council at The Hague. ESA missions have pushed the frontiers of knowledge in physics, cosmology and climatology, demonstrating the competitiveness of Europe's industry in the field of satellite communication, the operation of the ISS, in the transfer of space technologies to other applications, as well as creating new enabling services in weather forecasting, navigation and environmental management. Success stories demonstrate the special importance of ESA for Member States politics, the EU and for private-sector partners. Today, ESA is up against new challenges. It is facing the new space competence of the EU, as well as the precarious economic situation of some Member States, plus the competition coming from the growing number of other spacefaring nations. Against this background, ministers at Naples adopted a resolution designed to promote competitiveness and growth in Europe.

2. Resolution on the Level of Resources for the Agency's mandatory activities 2013-2017 – Science Programme and General Budget

The general budget and the scientific programme are ESA's mandatory programmes, to which all Member States make financial contributions based on their national income. For the period from 2013 to 2017, Member States adopted a total funding volume of 3.70 billion euros. Germany's share for 2013 and 2014 is 19.8 per cent. The allocation key will be re-calculated for the years 2015 until 2017. The scientific programme has a funding volume of over 2.53 billion euros (Germany's share being 502.82 million euros). Being the centrepiece of ESA's activities, this programme is to fund the investigation of the Solar System, astronomic phenomena, and general science issues concerning the universe. Germany is the largest financial contributor, as well as making available its experience of many years. Its industry has taken on a leading role in many of the major missions (see pp 42 to 49).

A new scheme was established for ESA's general administrative costs. This part of the budget now amounts to 1.16 billion euros (Germany's share being 229.78 million euros).



Der EU Kommissar für Unternehmen und Industrie, Antonio Tajani (2. v. r.), posiert mit dem ersten europäischen Kommandanten der Internationalen Raumstation, Frank De Winne (3. v. l.), und seiner Crew Roman Romanenko (2. v. l.), Bob Thursk (l.) und dem ESA-Generaldirektor Jean-Jacques Dordain im Gebäude der Europäischen Kommission in Brüssel.

EU Industry and Entrepreneurship commissioner Antonio Tajani (2nd from r.) poses with the first European Commander of the International Space Station Frank De Winne (3rd from left) and his crew Roman Romanenko (2nd from left) from Russia, Bob Thursk (left) from Canada, and French Jean-Jacques Dordain, the European Space Agency (ESA) Director General after a news conference at the European commission headquarters in Brussels. (dpa/EPA/Olivier Hoslet)

3. Resolution zur Betriebsfinanzierung des europäischen Weltraumbahnhofs in Kourou bis 2017

Dieser neue Entschluss verlängert den Zeitraum für die Finanzierung der festen Betriebskosten des europäischen Raketenstartplatzes bis 2017. Bei einem Beteiligungsschlüssel von 17,9 Prozent liegt der deutsche Beitrag bei 77,97 Millionen Euro (siehe Seiten 18 bis 25).

4. Politische Erklärung: ESA als zwischenstaatliche Organisation im Dienste Europas

Mit Inkrafttreten des Vertrags von Lissabon am 1. Dezember 2009 wurde der Europäischen Union eine „parallele“ Kompetenz in der Raumfahrt verliehen: Raumfahrt wird sowohl von der EU als auch von deren Mitgliedstaaten betrieben. Darum müssen die Beziehungen zwischen der EU – als supranationale Einrichtung – und der ESA – als internationale zwischenstaatliche Organisation – förmlich ausgestaltet werden. In dieser politischen Deklaration wurde der Rahmen für Überlegungen zur Zukunft der ESA in Europa gestellt. Sie soll sich zu einer Raumfahrtagentur entwickeln, die Europa in einem wettbewerbsfähigen Umfeld am besten dient. Es wurde ein Denkprozess angestoßen, der bis zur nächsten Ratstagung auf Ministerebene - geplant für das Jahr 2014 - Vorschläge für eine Entwicklung der ESA unterbreiten soll. Als Leitlinie sollen die europäischen Raumfahrtaktivitäten im gemeinsamen Verständnis mit den Mitgliedstaaten und der EU geführt und die ESA optimal als Raumfahrtagentur für EU-Aktivitäten genutzt werden. Die Minister wollen bei den Überlegungen der ESA und der EU Kohärenz und Koordinierung gewährleisten.

3. Resolution on the funding of the European Spaceport at Kourou until 2017

This new resolution extends the period for which the fixed operating costs of the European launch facilities will be funded until 2017. The German contribution according to the current contribution rate is 17.9 per cent, or 77.97 million euros (see pp 18 to 25).

4. Political Declaration: ESA as an intergovernmental organisation that best serves Europe

With the coming into force of the Lisbon Treaty on December 1, 2009, the European Union was given its own 'parallel' space competence. Space activities are run both by the EU and by its member states. The formal relationship between the EU, a supranational organisation, and ESA, an international, intergovernmental organisation, must therefore be reviewed. The aim of this political declaration is to set the framework for any deliberations about the future of ESA within Europe. ESA is to evolve into a space agency that will best serve Europe's position in a competitive environment. Reflections have been initiated on the further evolution of ESA, with proposals to be submitted at the next Council meeting at ministerial level which is scheduled to take place in 2014. The general guideline is for European space activities to be conducted in a common understanding between member states and the EU, with ESA being optimally engaged as a space agency to serve EU activities. Ministers promise to ensure coherence and coordination between the respective processes both on the ESA and EU sides.



Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 7.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.

Impressum

Newsletter COUNTDOWN – Aktuelles aus dem
DLR Raumfahrtmanagement
Herausgeber: Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt (DLR)

Sabine Göge
(ViSdP)

Redaktion:
Elisabeth Mittelbach
Martin Fleischmann (Redaktionsleitung)
Diana Gonzalez (Raumfahrtkalender)

Hausanschrift:
Königswinterer Straße 522–524,
53227 Bonn
Telefon: +49 (0) 228 447-120
Telefax: +49 (0) 228 447-386
E-Mail: martin.fleischmann@dlr.de
www.DLR.de/rd

Mitarbeiter der Ausgabe:
Frank Eichhorn, Laurenz Esser, Dr. Shahin Kazemiejad,
Dr. Gerd Kraft, Karl-Werner Reinertz, Isabelle Reutzel,
Andreas Schütz, Dr. Kathrin Specht, Klaus Steinberg
und Thomas Waske

Druck: KÖLLEN DRUCK & VERLAG GmbH
53117 Bonn-Buschdorf

Gestaltung: CD Werbeagentur GmbH, Arne Weimann
53842 Troisdorf
www.cdonline.de

ISSN 2190-7072

Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers
und Quellenangabe. Gedruckt auf umweltfreundli-
chem, chlorfrei gebleichtem Papier. Alle Bilder DLR,
soweit nicht anders angegeben. Namentlich gekenn-
zeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung
der Redaktion wieder. Erscheinungsweise vierteljähr-
lich, Abgabe kostenlos.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

DLR at a glance

DLR is Germany's national research centre for aeronautics and space. Its extensive research and development work in Aeronautics, Space, Energy, Transport and Security is integrated into national and international cooperative ventures. As Germany's space agency, DLR has been given responsibility for the forward planning and the implementation of the German space programme by the German federal government as well as for the international representation of German interests. Furthermore, Germany's largest project management agency is also part of DLR.

Approximately 7,300 people are employed at 16 locations in Germany: Cologne (headquarters), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Goettingen, Hamburg, Juelich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen, and Weilheim. DLR also operates offices in Brussels, Paris, and Washington D.C.

Imprint

Newsletter COUNTDOWN – Topics from the
DLR Space Administration
Publisher: Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt (DLR)

Sabine Göge
(responsible according to the press law)

Editorial Office:
Elisabeth Mittelbach
Martin Fleischmann (Editor in Chief)
Diana Gonzalez (Space Calendar)

Postal Address:
Königswinterer Straße 522–524,
53227 Bonn, Germany
Telephone: +49 (0) 228 447-120
Telefax: +49 (0) 228 447-386
E-mail: martin.fleischmann@dlr.de
www.DLR.de/rd

Assistants for this Edition:
Frank Eichhorn, Laurenz Esser, Dr. Shahin Kazemiejad,
Dr. Gerd Kraft, Karl-Werner Reinertz, Isabelle Reutzel,
Andreas Schütz, Dr. Kathrin Specht, Klaus Steinberg
and Thomas Waske

Print: KÖLLEN DRUCK & VERLAG GmbH
53117 Bonn-Buschdorf, Germany

Layout: CD Werbeagentur GmbH, Arne Weimann
53842 Troisdorf, Germany
www.cdonline.de

ISSN 2190-7072

Reprint with approval of publisher and with
reference to source only. Printed on environ-
ment-friendly, chlorine-free bleached paper. Copyright DLR
for all imagery, unless otherwise noted.
Articles marked by name do not necessarily reflect
the opinion of the editorial staff. Published
quarterly, distribution free of charge.

Supported by:



Federal Ministry
of Economics
and Technology

on the basis of a decision
by the German Bundestag