



COUNTDOWN

newsletter

Aktuelles aus dem
DLR Raumfahrtmanagement

Topics from
DLR Space Administration

1/2021 · Nr. 40

Verantwortung gerecht werden
Die deutsche EU-Ratspräsidentschaft hat die Weichen
in Richtung Zukunft der europäischen Raumfahrt gestellt

Responsibility fulfilled
German EU Council presidency has set the
course for the future of European space activities

COUNTDOWN

newsletter



VERANTWORTUNG GERECHT WERDEN

Deutsche EU-Ratspräsidentschaft stärkt europäische Raumfahrt
RESPONSIBILITY FULFILLED
German EU Council presidency strenghtens European space activities 6

EIN TIROLER ERKLIMMT DEN WELTRAUMGIPFEL

Designierter ESA-Generaldirektor Dr. Josef Aschbacher im Gespräch
A TYROLEAN REACHES THE SUMMIT
Interview with ESA Director General Designate Dr Josef Aschbacher 16

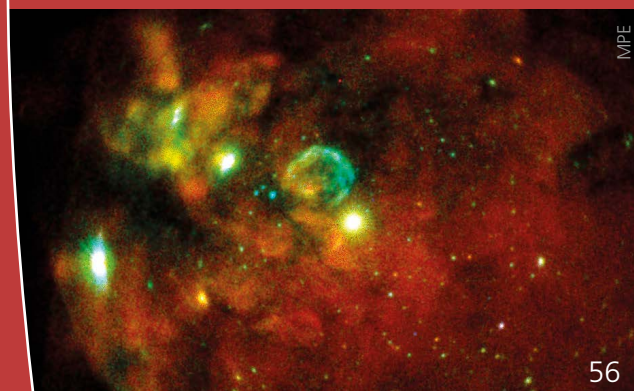


MEHR SICHERHEIT IM ALL

Das deutsche Weltraumradar GESTRA ist startklar
IMPROVED SAFETY IN SPACE
GESTRA, the German space radar, is ready for operation 22

VIEL MEHR ALS NUR EINE GARAGE

Wie geht es der deutschen Raumfahrt-Gründerszene?
MUCH MORE THAN A GARAGE
How does the German space start-up scene fare? 32



START FREI

Verträge für deutsche Mikrolauncher-Start-ups unterzeichnet
READY TO LAUNCH
Contracts for German microlauncher start-ups are signed 42

SEIN WEG WIRD EIN NEUER SEIN

Astronaut Matthias Maurer trainiert für seine Mission
HIS JOURNEY WILL BE A NEW ONE
Astronaut Matthias Maurer trains for his ISS mission 44

EIN NEUER WEG ZUR RAUMSTATION

Die USA bringen Astronauten mit privaten Trägern zur ISS
A NEW PATH TO THE SPACE STATION
The USA carry astronauts with private launchers to the ISS 54



SO TIEF WIE NIE ZUVOR

eROSITA liefert die erste hochaufgelöste Himmelskarte
LOOKING FURTHER THAN EVER BEFORE
eROSITA provides the first high-resolution map of the X-ray sky ... 56

HILFE FÜR KLUGE ENTSCHEIDUNGEN

Deutsche Unternehmen erhalten Copernicus-Rekordaufträge
SUPPORT FOR PRUDENT DECISIONS
German companies receive record orders for Copernicus 70



Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstandsmitglied des DLR, zuständig für das Raumfahrtmanagement

Dr-Ing Walther Pelzer, Member of the DLR Executive Board, responsible for the German Space Administration

Liebe Leserin, lieber Leser,

das Jahr 2020 hat sich raumfahrtpolitisch mit der Einigung auf die neue EU-Weltraumverordnung „verabschiedet“. Die Europäische Union baut ihr Engagement in der Raumfahrt damit weiter konsequent aus: So steht in 2021 unter anderem die Vergabe der zweiten Generation der Galileo-Satelliten an, zudem wird die Kommission die neuen Initiativen der sicheren Satellitenkommunikation und der Weltraumlage-Erfassung vorantreiben. Ebenso erwarten wir einen Durchbruch bei den Verhandlungen um das „Financial Framework Partnership Agreement“ zwischen der EU und der ESA. Forschung und Innovation will die EU mit dem neuen Rahmenprogramm „Horizon Europe“ fördern.

Bei der Europäischen Weltraumorganisation ESA steht in 2021 ein hochrangiger Personalwechsel an: Am 17. Dezember 2020 haben die Delegierten der ESA-Mitgliedsstaaten den Österreicher Dr. Josef Aschbacher zum neuen Generaldirektor gewählt. Ich freue mich sehr auf die Zusammenarbeit und empfehle Ihnen das entsprechende Interview in dieser COUNTDOWN. Deutschland ist seit der Ministerratskonferenz im November 2019 in Sevilla größter Beitragszahler der ESA, große Raumfahrtmissionen können wir nur in europäischer und internationaler Zusammenarbeit umsetzen. Ein Botschafter für diese Kooperation ist der deutsche ESA-Astronaut Dr. Matthias Maurer, der im Herbst 2021 zur Internationalen Raumstation starten soll. Wir sind über die deutschen Beistellungen eng in seine Mission „Cosmic Kiss“ eingebunden.

Das Rückgrat unseres europäischen und internationalen Engagements ist unser deutsches Raumfahrtprogramm. Jeder Cent, den wir in die Entwicklung innovativer Technologien, in Projekte deutscher Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen stecken, ist mehr als sinnvoll angelegt. Um das nationale Raumfahrtprogramm auf breitere Schultern zu stellen, bauen wir unser Stakeholder-Portfolio aus. So haben wir in 2020 eine Ausführungsvereinbarung mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) abgeschlossen. Außerdem ist es gelungen, die Finanzierung der neuen Radarmission HRWS sicherzustellen. Die Themen Kommerzialisierung und Start-up-Förderung werden wir ebenfalls in 2021 besonders im Fokus behalten.

Ich wünsche Ihnen jetzt viel Spaß beim Lesen dieser COUNTDOWN und ein gutes und vor allem gesundes Jahr 2021!

Ihr
Dr. Walther Pelzer

Dear reader,

Space policy bade farewell to 2020 with the agreement on the new European Union Space Programme regulation. This agreement demonstrates the EU's ever-expanding commitment to space activities. The year 2021 will see the awarding of the contracts for the second generation of Galileo satellites, and the European Commission will also push forward new initiatives for secure satellite communication and space situational awareness. We also expect a breakthrough in the negotiation of the Financial Framework Partnership Agreement between the EU and the European Space Agency (ESA). The EU wishes to promote research and innovation with the new 'Horizon Europe' framework programme.

For ESA, 2021 will also see a high-ranking personnel change. On 17 December 2020, the ESA Member State delegates elected the Austrian Dr Josef Aschbacher as the Agency's new Director General. I am very much looking forward to working with Dr Aschbacher and I highly encourage you to read our interview with him in this issue of COUNTDOWN. Since ESA's Ministerial Council meeting in Seville in November 2019, Germany has been the largest contributor to the Agency. It is only through European and international cooperation that we can implement the most ambitious space missions. One ambassador for this cooperation is the German ESA astronaut Dr Matthias Maurer, who is scheduled to travel to the International Space Station in autumn 2021. We are closely involved in his 'Cosmic Kiss' mission through a host of German contributions.

The backbone of our European and international commitment is the German space programme. Every cent we invest in the development of innovative technologies, in projects at German universities, research institutions and companies is more than well spent. In order to widen the support base for our national space programme, we are expanding our portfolio of stakeholders. In 2020, for example, we concluded an implementation agreement with the Federal Ministry of Defence (BMVg). We have also succeeded in securing funding for the new radar satellite mission, HRWS. In 2021, we will continue to focus especially on the topics of commercialisation and start-up funding.

I hope you enjoy reading this issue of COUNTDOWN and I wish you a healthy 2021!

Yours,
Dr Walther Pelzer

SPACE FACTS

+ + + Nobelpreis an Astrophysiker vergeben

Prof. Reinhard Genzel, Direktor am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching, wurde zusammen mit dem britischen Mathematiker und theoretischen Physiker Roger Penrose und der US-amerikanischen Astronomin Andrea Ghez mit dem Nobelpreis für Physik 2020 geehrt. Die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften zeichnet die Wissenschaftler für ihre Forschungen an schwarzen Löchern aus. Die Gruppe um Genzel beobachtet mit hochpräzisen Methoden das Schwarze Loch im Zentrum der Milchstraße. Dabei gelang es ihnen im Jahr 2019 erstmals, eine von diesem „Massemonster“ verursachte Gravitations-Rotverschiebung im Licht eines vorbeiziehenden Sterns zu beobachten. Weiterhin hatten die Forscher im Jahr 2001 das rund 26.000 Lichtjahre entfernte Herz unserer Milchstraße im infraroten Licht unter die Lupe genommen und die Bewegung von Sternen mit hoher räumlicher Auflösung kartiert. In der Arbeitsgruppe von Genzel wurde auch das Instrument FIFI-LS für die fliegende Sternwarte SOFIA entwickelt, die gemeinsam von NASA und dem DLR Raumfahrtmanagement betrieben wird.



<http://s.dlr.de/15uac>

+ + + Nobel Prize awarded to astrophysicists

Professor Reinhard Genzel, Director at the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics in Garching, has been awarded the Nobel Prize for Physics 2020 together with the British mathematician and theoretical physicist Roger Penrose and the US astronomer Andrea Ghez. The Royal Swedish Academy of Sciences honoured the scientists for their research into black holes. Genzel's group uses high-precision methods to observe the black hole at the centre of the Milky Way. In 2019, they succeeded in observing the gravitational redshift caused by this massive object in the light from a passing star for the first time. The researchers had also used infrared light in 2001 to examine the heart of our Milky Way – approximately 26,000 light years from Earth – and map the motion of stars in the central cluster in high spatial resolution. Genzel's research group also developed the FIFI-LS instrument for the SOFIA flying observatory, which is operated jointly by NASA and the DLR Space Administration.



<http://s.dlr.de/7zg6y>

+ + + Parabelflüge von Paderborn-Lippstadt gestartet

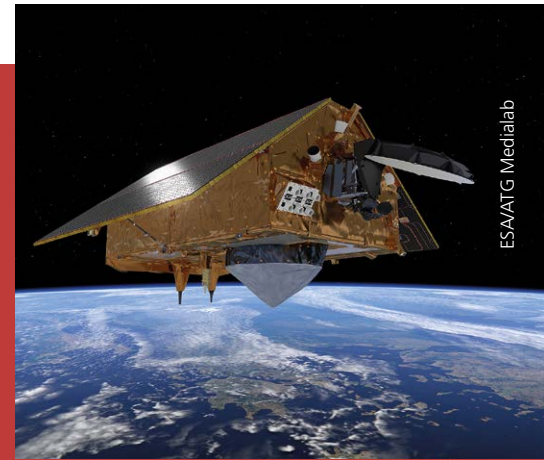
Die 35. Parabelflugkampagne fand vom 16. bis zum 24. September 2020 unter besonderen Bedingungen statt: Erstmals mussten Wissenschaftler, Ingenieure und Crew die Herausforderungen der Forschungsarbeit in Corona-Zeiten bewältigen. Außerdem sahen sich die Verantwortlichen des DLR Raumfahrtmanagements in Bonn zwei Tage vor dem ursprünglich geplanten Start der Kampagne am 31. August zwingend veranlasst, die ursprünglich für Frankreich geplanten Flüge aufgrund des zu diesem Zeitpunkt hohen Anstiegs an COVID-19-Infektionen in Bordeaux aus Sicherheitsgründen abzusagen. Kurzfristig wurde mit dem Flughafen Paderborn-Lippstadt Airport ein Ersatzflughafen in Deutschland gefunden, der über die notwendigen Voraussetzungen für eine Parabelflugkampagne verfügt. An drei Flugtagen startete der Airbus A310 ZERO-G von Paderborn aus Richtung Atlantik, um acht technologischen, physikalischen und materialwissenschaftlichen Experimenten die Forschung in Schwerelosigkeit zu ermöglichen.

+ + + Parabolic flights from Paderborn-Lippstadt

The 35th DLR parabolic flight campaign took place from 16 to 24 September 2020 under unique conditions. This time, the scientists, engineers and crew had to overcome the challenge of conducting their research work during the COVID-19 pandemic. Just two days before the campaign was due to begin in Bordeaux on 31 August, the responsible parties at the DLR Space Administration in Bonn felt compelled to cancel, due to the sharp increase in local COVID-19 infections at the time. At short notice, a replacement airport in Germany was found which had the necessary prerequisites for a parabolic flight campaign. On three flight days, the Airbus A310 ZERO-G took off from Paderborn-Lippstadt Airport and headed towards the Atlantic Ocean to conduct eight technology, physics and materials science experiments under microgravity conditions.

+ + + Neuer Klimawächter gestartet

Mit Sentinel-6 „Michael Freilich“ soll nun ein neuer Klimawächter die Erde aus dem All beobachten: Am 21. November 2020 um 18:17 Uhr mitteleuropäischer Zeit (9:17 Uhr Ortszeit) ist der achte Satellit des europäischen Copernicus-Programms mit einer Falcon-9-Trägerrakete von der Vandenberg Air Force Base in Kalifornien (USA) gestartet, um den globalen Anstieg des Meeresspiegels kontinuierlich und zuverlässig zu überwachen und damit wichtige Daten zur Bekämpfung des Klimawandels zu erheben. Neben der Höhe des Meeresspiegels erfasst der Satellit außerdem den Seegang sowie die Meeresströmungen in den Ozeanen. Der Satellit soll mindestens bis zum Jahr 2025 betrieben werden. Danach wird der baugleiche Sentinel-6B Satellit die Messreihe fortführen.



<http://s.dlr.de/yk7jc>

+ + + New climate sentinel launched

Sentinel-6 'Michael Freilich' is a new Earth observation and climate monitoring satellite. Carried by a Falcon-9 launch vehicle, the eighth satellite in the European Copernicus Earth observation programme took off from Vandenberg Air Force Base in California (USA) at 18:17 Central European Time (09:17 local time) on 21 November 2020. It will now continuously and reliably monitor the global rise in sea levels, collecting important data to combat the effects of climate change. Besides the rise in sea levels, the satellite will also record the sea state and ocean currents. The satellite is scheduled to remain in operation until at least 2025, after which the identical Sentinel-6B satellite will continue to conduct the measurements.

+ + + SOFIA entdeckt Wasser auf dem Mond

Die fliegende Sternwarte SOFIA (Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie) hat erstmals den direkten eindeutigen Nachweis von Wassermolekülen auf dem Mond außerhalb des permanenten Schattens an den Mondpolen erbracht. Die entdeckte Wassermenge entspricht etwa dem Inhalt einer 0,33-Liter-Getränkedose, verteilt über die Oberfläche eines Fußballfeldes. Der Mond ist damit trockener als die Wüsten auf der Erde, aber der Fund könnte immer noch wichtig für zukünftige astronautische Weltraummissionen werden. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungsarbeit wurden am 26. Oktober 2020 im Fachmagazin Nature Astronomy veröffentlicht. Um Ausfälle von Beobachtungsflügen durch COVID-19 zu vermeiden, wird SOFIA von seinem Heimatflughafen Palmdale (Kalifornien) zum Flughafen Köln/Bonn verlegt.



<http://s.dlr.de/53r1y>

+ + + SOFIA discovers water on the Moon

The flying Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA) has, for the first time, provided direct and unambiguous evidence confirming the presence of water molecules on the Moon outside the permanent shadow at the lunar poles. The volume of water detected is approximately equivalent to the content of a 0.33-litre beverage can, spread over the surface of a football field. Although this means that the Moon is drier than terrestrial deserts, the discovery could still be important for future astronautical space missions. The results of the research were published in the scientific journal Nature Astronomy on 26 October 2020. To avoid cancellation of observation flights due to the COVID-19 pandemic, SOFIA was transferred from his home base Palmdale (California) to Cologne/Bonn airport.

+ + + Deutschland und Japan starten neue Asteroidenmission

Am 11. November 2020 wurde der japanischen Raumfahrtagentur JAXA und vom DLR Raumfahrtmanagement im Rahmen eines gemeinsamen Strategiedialogs der Kooperationsvertrag für die bilaterale Mission DESTINY+ unterzeichnet, die im Jahr 2024 auf eine Reise zum Asteroiden 3200 Phaethon starten soll. Das deutsche Staubteleskop DDA (DESTINY Dust Analyzer) soll dort Staubteilchen untersuchen und feststellen, ob bei der Entstehung von Leben auf der Erde extraterrestrisches Material eine Rolle gespielt haben kann. Das vom Institut für Raumfahrtssysteme (IRS) der Universität Stuttgart in Zusammenarbeit mit der Firma von Hoerner & Sulger entwickelte Instrument wird vom DLR Raumfahrtmanagement mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.



<http://s.dlr.de/qkspo>

+ + + Germany and Japan embark on new asteroid mission

On 11 November 2020, the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) and the DLR Space Administration signed the cooperation agreement for the bilateral DESTINY+ mission as part of a joint strategy dialogue. It will take off in 2024 and travel to asteroid 3200 Phaethon. The German dust instrument, DESTINY Dust Analyzer (DDA), will examine dust particles and determine whether extraterrestrial material may have contributed to the emergence of life on Earth. Developed by the Institute of Space Systems (IRS) at the University of Stuttgart in collaboration with von Hoerner & Sulger, the instrument is funded by the DLR Space Administration using resources provided by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi).



Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier hat im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft die Verhandlungen zum 10. Weltraumrat und zur Verordnung über das EU-Raumfahrtprogramm vorangetrieben.
During the German EU Council presidency, Federal Minister of Economic Affairs and Energy Peter Altmaier pushed ahead with negotiations concerning the tenth Space Council and the regulation for the EU Space Programme.

VERANTWORTUNG GERECHT WERDEN

Die deutsche EU-Ratspräsidentschaft hat die Weichen in Richtung Zukunft der europäischen Raumfahrt gestellt

Von Georg Lieth und Dr. Adrian Klein

Ariane-Starts vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou, der Besuch der Raumsonde Rosetta beim Kometen Churyumov-Gerasimenko oder Galileo und Copernicus, die Flaggschiffprogramme für Navigation und Erdbeobachtung: All dies sind Beispiele für die erfolgreiche europäische Zusammenarbeit bei großen Raumfahrtmissionen und -programmen. Sie zeigen, dass die Raumfahrt – vielleicht wie kaum ein anderer Bereich – auf internationale Zusammenarbeit angewiesen ist. Nur so kann sie ihr Potenzial im Dienste der Menschen, der Wirtschaft und der Umwelt voll entfalten. Auf europäischer Ebene gibt es zahlreiche größere und kleinere Organisationen, die ihren Beitrag dazu leisten. Zu den größten gehören die Europäische Weltraumorganisation ESA (European Space Agency) und – nicht erst seit dem Lissabon-Vertrag aus dem Jahr 2009 – die Europäische Union (EU). Im Jahr 2019 stand die ESA mit der Ausrichtung der Ministerratskonferenz „Space19+“ im Fokus. 2020 war das Jahr der EU. Vom 1. Juli bis zum 31. Dezember hatte Deutschland den Vorsitz der Ratspräsidentschaft in der Europäischen Union inne. In diesem Halbjahr wurden ein neuer siebenjähriger Haushalt und die neue Verordnung über das EU-Raumfahrtprogramm verhandelt und verabschiedet. Die Verordnung vom 20. November 2020 bildet die rechtliche Grundlage dafür, die Weltraumprogramme der EU sowie die Agentur für das europäische GNSS (European Global Navigation Satellite Systems Agency, GSA) fortzuführen beziehungsweise auszubauen. Die Änderungen im 9. Forschungsrahmenprogramm („Horizon Europe“) werden sich ebenfalls auf die Raumfahrt auswirken. Raumfahrt und Europa – ein weites Feld: Im Folgenden stellen wir Ihnen die Raumfahrtaktivitäten der EU vor. Sie erfahren zudem, wie die Raumfahrtaktivitäten der EU umgesetzt werden und welche Herausforderungen dabei bestehen, die Programme effizient zu steuern und weiterzuentwickeln. Sie erfahren zudem, wie Deutschland die EU-Ratspräsidentschaft genutzt hat, um über den EU-ESA-Weltraumrat neue Impulse für die europäische Raumfahrtpolitik zu setzen und warum die Verhandlungen zur Verordnung und zum Weltraumrat einem „perfekten Sturm“ glichen.

RESPONSIBILITY FULFILLED

German EU Council presidency has set the course for the future of European space activities

By Georg Lieth and Dr Adrian Klein

Ariane rockets launching from the European Spaceport in Kourou, the Rosetta spacecraft's visit to the comet Churyumov-Gerasimenko and the flagship programmes for navigation and Earth observation, Galileo and Copernicus: these are all examples of successful European cooperation on major space missions and programmes. They show that space is, perhaps more than almost any other sector, dependent on international cooperation. Only in this way, it is able to fully achieve its potential to serve people, the economy and the environment. At the European level, there are many organisations, large and small, that make their contributions. Among the largest are the European Space Agency (ESA) and the European Union (EU) – even before the Lisbon Treaty of 2009. In 2019, ESA was in the spotlight thanks to its successful Ministerial Council meeting (Space 19+). 2020, on the other hand, has been the year of the EU. From 1 July to 31 December, Germany held the presidency of the EU Council. At the same time, a new seven-year budget and the new regulation for the EU Space Programme were being negotiated and partially adopted. This regulation forms the legal basis for continuing or expanding the EU's current space programmes and the European Global Navigation Satellite System Agency (GSA). The changes to the ninth EU Research Framework Programme (Horizon Europe) will also have an impact on space. In the following article we present how the EU's space activities are implemented and the challenges involved in managing and developing the programmes efficiently. You will also discover how Germany used its presidency to give new momentum to European space policy via the EU-ESA Space Council and why the negotiations on the regulation and the Space Council have resembled a perfect storm.



Der perfekte Sturm

Der Begriff „perfekter Sturm“ stammt aus dem US-Amerikanischen. Er bezeichnet ein gewaltiges Ereignis, das nur durch die Kombination von ganz besonderen Voraussetzungen entstehen kann. Das muss keine Naturkatastrophe sein. Für die europäische Raumfahrtspolitik war 2020 so etwas wie der perfekte Sturm – zumal aus deutscher Sicht die EU-Ratspräsidentschaft dazu kam. Da wollte Deutschland mit seiner Themensetzung nachhaltige Impulse setzen. Es folgt die „Sturmwarnung“ im Einzelnen.

Windstärke 5: Das neue EU-Weltraumprogramm

Seit Anfang 2018 verdichteten sich in Brüssel die Gerüchte: Die Europäische Kommission würde mit ihrer neuen Verordnung über das EU-Weltraumprogramm einen großen Wurf wagen. Die erfolgreichen Flaggschiffprogramme Galileo (mit EGNOS) und Copernicus sollten mit neuen Komponenten in einem umfassenden EU-Weltraumprogramm zusammengebracht werden. Selbst innerhalb der Kommission gab es Bedenken, ob man damit den verschiedenen Nutzern gerecht werden könnte. Letztlich überwog das strategische Interesse. Die EU sollte ihre Raumfahrtaktivitäten vereinheitlichen und sich weitere Bereiche erschließen. So hatte sie es 2016 in ihrer Raumfahrtstrategie für Europa verkündet.

Neben Satellitennavigation und Erdbeobachtung kommen nun zwei neue Komponenten ins Programm. Eine zur Erfassung der Weltraumlage (Space Situational Awareness, SSA) baut weitgehend auf den bewährten Vorarbeiten des EU-Unterstützungsrahmens für die Weltraumüberwachung (EU-SST) auf. Deutschland hat sich hierbei als einer der Hauptpartner des Konsortiums engagiert. Eine weitere Komponente heißt Govsatcom. Sie soll dazu dienen, Behörden der EU und der Mitgliedsstaaten gesicherte Kapazitäten in der Satellitenkommunikation bereitzustellen. Hier betritt die EU Neuland. Bisher werden solche Leistungen von kommerziellen Firmen erbracht. Deutschland ist es daher wichtig, dass ein bedarfsgerechtes Angebot erarbeitet wird. Der funktionierende Markt in diesem Bereich darf nicht geschwächt werden.

Windstärke 7: Die neue EU-Agentur für das Weltraumprogramm

Die Agentur für das europäische GNSS (European Global Navigation Satellite Systems Agency, GSA) in Prag erlebt bald die zweite Namensänderung seit ihrer Gründung im Jahr 2004. Diesmal könnte mehr dahinterstecken. Die Kommission verfolgt große Pläne mit der Behörde, die gerade mal 300 Mitarbeiter zählt. Zukünftig sollen der Agentur, für die sich bereits die Abkürzung EUSPA (European Union Agency for the Space Programme) verbreitet hat, weitere Aufgaben übertragen werden. Über ihre Aufgaben in den Navigationsprogrammen hinaus soll sie zum Beispiel das Bodensegment für Govsatcom aufbauen oder die Marktverbreitung von Copernicus fördern. Entscheidend ist jedoch, ob künftig eine effiziente Programmsteuerung erreicht wird. Dies hängt davon ab, wie die Aufgaben zwischen ESA und EUSPA verteilt werden. Zahlreiche Mitgliedsstaaten von EU und ESA setzen sich dafür ein, dass beide Organisationen vertrauensvoll zusammenarbeiten. Indem vorhandene Fähigkeiten optimal genutzt werden, kann eine effiziente Programmumsetzung sichergestellt werden. Aber noch wird hinter den Kulissen zwischen der ESA und der EU-Kommission zäh verhandelt.

The perfect storm

A 'perfect storm' is a term originating in the US to describe a powerful event that can only take place under a combination of very special conditions. It is applied to many events beyond just natural disasters. For European space policy, for example, 2020 has truly been a perfect storm. This is particularly the case from the perspective of Germany, who, having also taken on the presidency of the EU Council this year, wanted to implement policies with a lasting impact. Below, we follow the 'warning signs' that led up to this perfect storm.

Wind force 5: The new EU Space Programme

Since early 2018, rumours have circulated in Brussels that the European Commission is about to take the next big step regarding its new regulation for the EU Space Programme. The successful flagship programmes, Galileo (including EGNOS) and Copernicus, are to be brought together in a comprehensive EU Space Programme that will also feature new components. But even within the Commission, there have been concerns about whether this new arrangement will meet the needs of the different users. In the end, strategic interest has prevailed. The move to unify its space activities was necessary for the EU to open up new prospects. This goal was already announced in its Space Strategy for Europe back in 2016.

In addition to satellite navigation and Earth observation, two new components are being added to the programme. The Space Situational Awareness (SSA) component builds largely on the proven preparatory work of the EU Space Surveillance and Tracking (EU SST) Support Framework. Germany is one of the main partners of this consortium. The second additional component is Govsatcom. This is intended to provide EU and national authorities with secure satellite communication capacities. The EU is breaking new ground here – such services have until now only been provided by commercial companies. It is therefore important for Germany to ensure that this service is tailored to demand, so as not to weaken the existing market in this sector.

Wind force 7: The new European Union Agency for the Space Programme

The European GNSS Agency (GSA) in Prague is about to undergo the second name change since its inception in 2004. This time, however, there is lots going on behind the scenes, too. The Commission has big plans for the agency, which currently has just 300 staff. The Agency, which is already being referred to by its new name, the European Union Agency for the Space Programme (EUSPA), will be given additional responsibilities in the future. Alongside its roles in the navigation programmes, for example, it will develop the ground segment for Govsatcom and promote the market uptake of Copernicus. What will be decisive, however, is whether efficient programme management can be achieved. This will depend on how the responsibilities are distributed between EUSPA and ESA. Many EU and ESA Member States are committed to establishing a relationship of trust between the two organisations that ensures an efficient programme implementation through the optimal use of existing capabilities. However, negotiations between ESA and the EU Commission are ongoing.

Wind force 9: The presidency and the Space Council

Germany assumed the presidency of the EU Council on 1 July, 2020, exactly 13 years after its previous term. This time, the role coincided with the end of the budget period. This brought with it high expectations that negotiations on the new regulation for the Space Programme should be concluded before the end of the year.

Nevertheless, the German presidency also set out to focus on substantive initiatives with the potential to strengthen European space in the future. The EU/ESA Space Council on 20 November, 2020, was the appropriate forum for these objectives. Here, space ministers from the EU and ESA reach agreements on the broad outline of





1 Peter Altmaier



2 Thomas Jarzombek

Deutsches Führungsduo

Die Raumfahrt-Führungsspitze im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Bundesminister Peter Altmaier (1) und der Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt, Thomas Jarzombek (2). Beide waren während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im Vorfeld des 10. Weltraumrates maßgeblich dafür verantwortlich, die intensiven Verhandlungen voranzutreiben, die auf das hochrangige Treffen hinführten. Als Gastgeber übernahm der Minister im Rat den Vorsitz. Er richtete sich in seiner Eröffnungssprache an die für die Raumfahrt zuständigen Minister der EU-Staaten sowie der weiteren ESA-Mitgliedsstaaten. Angesichts des sich rapide verändernden globalen Raumfahrtsektors betonte er die Notwendigkeit, sich gemeinsam zu positionieren, um die europäischen Raumfahrtaktivitäten strategisch auszurichten. Thomas Jarzombek führte in Ko-Moderation mit der ESA-Präsidentschaft weiter durch die Ratssitzung. Der Koordinator bot an, über die EU-Präsidentschaft hinaus multilaterale Ansätze strategischer Aktivitäten auf europäischer Ebene zu unterstützen. Als ein Kernelement der deutschen EU-Präsidentschaftsinitiative könne so beispielsweise eine europäische Space Traffic Management-Konferenz gestaltet und in Deutschland ausgerichtet werden. Damit werde der Impuls des Weltraumrates fortgetragen. Dies fand besonderen Anklang.

Windstärke 9: Die Ratspräsidentschaft und der Weltraumrat

Genau 13 Jahre nach seiner letzten EU-Ratspräsidentschaft übernahm Deutschland am 1. Juli 2020 wieder den Vorsitz. Diesmal fiel diese Aufgabe mit dem Ende der Haushaltsperiode zusammen. Dies bedeutete hohe Erwartungen, die Verhandlungen zur neuen Verordnung über das EU-Raumfahrtprogramm vor Jahresende abzuschließen.

Im Mittelpunkt des deutschen Vorsitzes sollten jedoch inhaltliche Initiativen stehen, die das Potenzial haben, die europäische Raumfahrt für die Zukunft zu stärken. Für diese Ziele bot sich der Weltraumrat am 20. November 2020 an. In diesem Gremium stimmen die Raumfahrtminister der EU und der ESA die großen Linien der europäischen Raumfahrtspolitik ab. Eine Veranstaltung dieser Art in Pandemie-Zeiten vorzubereiten, war eine Herausforderung. An einigen Stellen führten Ad-hoc-Verfahren zu pragmatischen Lösungen. In enger Abstimmung mit den Co-Vorsitzenden der ESA, Frankreich und Portugal, den Vertretern von Kommission und ESA sowie den Mitgliedsstaaten beider Organisationen wurden identische Abschlussdokumente verabschiedet.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen. In seiner Aussprache über den europäischen Beitrag für die globale Weltraumwirtschaft hob der zehnte Weltraumrat hervor: Für einen zunehmend kommerzialisierten Raumfahrtsektor („New Space“) müssen globale Wettbewerbsbedingungen geschaffen und gestärkt werden. Die europäische Raumfahrt kann so wichtige Beiträge leisten, um die Wirtschaft nach der Pandemie wieder in Gang zu bringen. Die Raumfahrt kann auch in besonderer Weise zur grünen und digitalen Transformation beitragen. Um eine dynamische Entwicklung zu erreichen, gerade auch von „Kleinen und Mittleren Unternehmen“ (KMU), wollen EU und ESA multilaterale Ansätze für einen fairen Wettbewerb fördern. Viele Minister betonten, wie wichtig dabei die Überwachung und Regelung des wachsenden Satellitenbetriebs (Space Traffic Management) werde. Thomas Jarzombek (MdB) versprach in seiner Rolle als Raumfahrtkoordinator der Bundesregierung, dass Deutschland sich hier weiterhin engagieren werde.

Windstärke 11: Die Verabschiedung der Programmverordnung

Seit über zwei Jahren wurde der Gesetzesvorschlag für die Programmverordnung im Rat der EU verhandelt. Zwischendurch, vor den Wahlen zum Europäischen Parlament 2019, gab es sogar schon ein sogenanntes Trilogverfahren – ein informelles Dreiertreffen zwischen der Europäischen Kommission, dem Rat der Europäischen Union und dem Europäischen Parlament. Dabei konnten allerdings nicht alle Punkte abschließend verhandelt werden. Die lange Zeit erklärt sich nicht nur dadurch, dass die Verhandlungen wegen der Parlamentswahlen und der Brexit-Verhandlungen unterbrochen werden mussten. Die Materie selbst, die sich hinter über hundert Seiten Gesetzestext verbirgt, ist komplex. Der Vorschlag der Kommission führt weitreichende Änderungen in der europäischen Raumfahrt ein. Diese berühren die Steuerungsmöglichkeiten der Mitgliedsstaaten und haben industriepolitische Auswirkungen. Nicht zuletzt spielen Sicherheitsfragen eine zunehmende Rolle in der Raumfahrt. Viele EU-Mitgliedsstaaten haben unterschiedliche Voraussetzungen und Interessen in der Raumfahrt. Aber alle können die Dienste nutzen, die das EU-Weltraumprogramm erbringt. Nun hat die deutsche Präsidentschaft mit Überzeugungsarbeit und der notwendigen Flexibilität einen Kompromiss bei den offenen Fragen erreicht. Im November 2020 begannen endlich die Verhandlungen im abschließenden Trilog.

Sturm-Entwarnung

Bis zum Druck dieser COUNTDOWN hat sich der Sturm noch nicht gelegt. Aber die Bundesregierung und das DLR Raumfahrtmanagement in seiner Funktion als deutsche Raumfahrtagentur haben bei „Wind und Wetter“ daran gearbeitet, die europäische Raumfahrt für die nächsten Jahre „sturmfest“ zu machen. Im Trilog hatten sich Rat, Parlament und Kommission zunächst über die raumfahrtspezifischen Fragen weitestgehend geeinigt. In den letzten Tagen des deutschen Vorsitzes gelang es schließlich, sich auch über die restlichen politischen Fragen zu einigen. Die Verabschiedung der neuen Programmverordnung steht nun Anfang 2021 bevor.

European space policy. Preparing an event of this kind during a global pandemic was a challenge. In some cases, ad hoc procedures made pragmatic solutions possible. Identical final documents were approved in close consultation with the ESA co-chairs, France and Portugal, the representatives of the Commission and ESA, and the Member States of both organisations.

The results are clearly presentable. During its debate on the European contribution to the global space economy, the tenth Space Council stressed that the increasingly commercialised space sector (New Space) requires the creation and strengthening of conditions that allow for global and fair competition. The European space sector can also make a key contribution to the economic recovery after the pandemic and play an important role in the green and digital transformations. In order to achieve dynamic development, particularly for small and medium-sized enterprises (SMEs), the EU and ESA want to promote multilateral approaches to fair competition. Many ministers also stressed the importance of monitoring and regulating the growing number and extent of satellite operations (Space Traffic Management). Thomas Jarzombek, in his role as Federal Government Coordinator of German Aerospace Policy, promised that Germany would continue its involvement in this field.

Wind force 11: The adoption of the programme regulation

The legislative proposal for the Space Programme regulation has been under negotiation in the EU Council for over two years. In the meantime, prior to the 2019 European Parliament elections, there was even a trialogue – an informal tripartite meeting between the European Commission, the Council of the European Union and the European Parliament. However, not all negotiations could be successfully completed there. The duration of the negotiations was further lengthened not only by interruptions due to parliamentary elections and Brexit negotiations. The subject matter itself, which is concealed within more than a hundred pages of legal text, is complex. The Commission's proposal introduces far-reaching changes to European space activities. It will affect the extent to which the individual Member States can control the sector, it will have implications for industrial policy, and it also considers various security issues, which continue to play an increasingly important role in space. Many EU Member States have different needs and interests in space, but all can benefit from the services provided by the EU Space Programme. Through the necessary combination of conviction and flexibility, the German presidency has seen a compromise reached on all remaining open questions. The closing trialogue of the negotiations could finally begin in November 2020.

Storm warning repealed

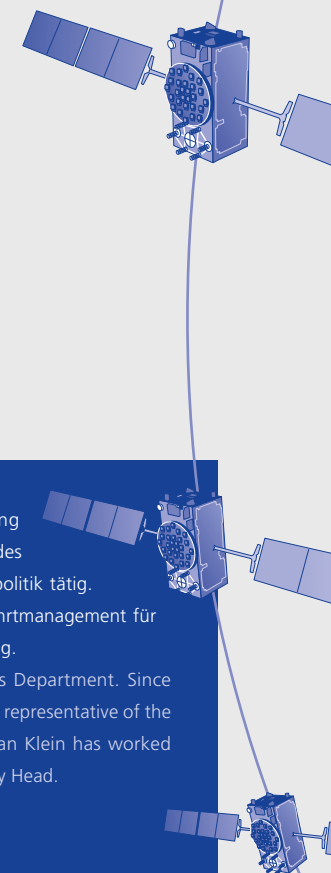
At the time this COUNTDOWN issue went to press, the storm had not yet died down. But the Federal Government and the DLR Space Administration, acting as the German space agency, have been working 'in all weathers' to make European space activities 'storm-proof' in the coming years. In the trialogue, the EU Council, Parliament and Commission had first reached a consensus on the space-specific topics. During the last days of the German presidency, a complete agreement was finally reached on all remaining political questions. The adoption of the new regulation for the Space Programme is now imminent in the beginning of 2021.

German leadership duo

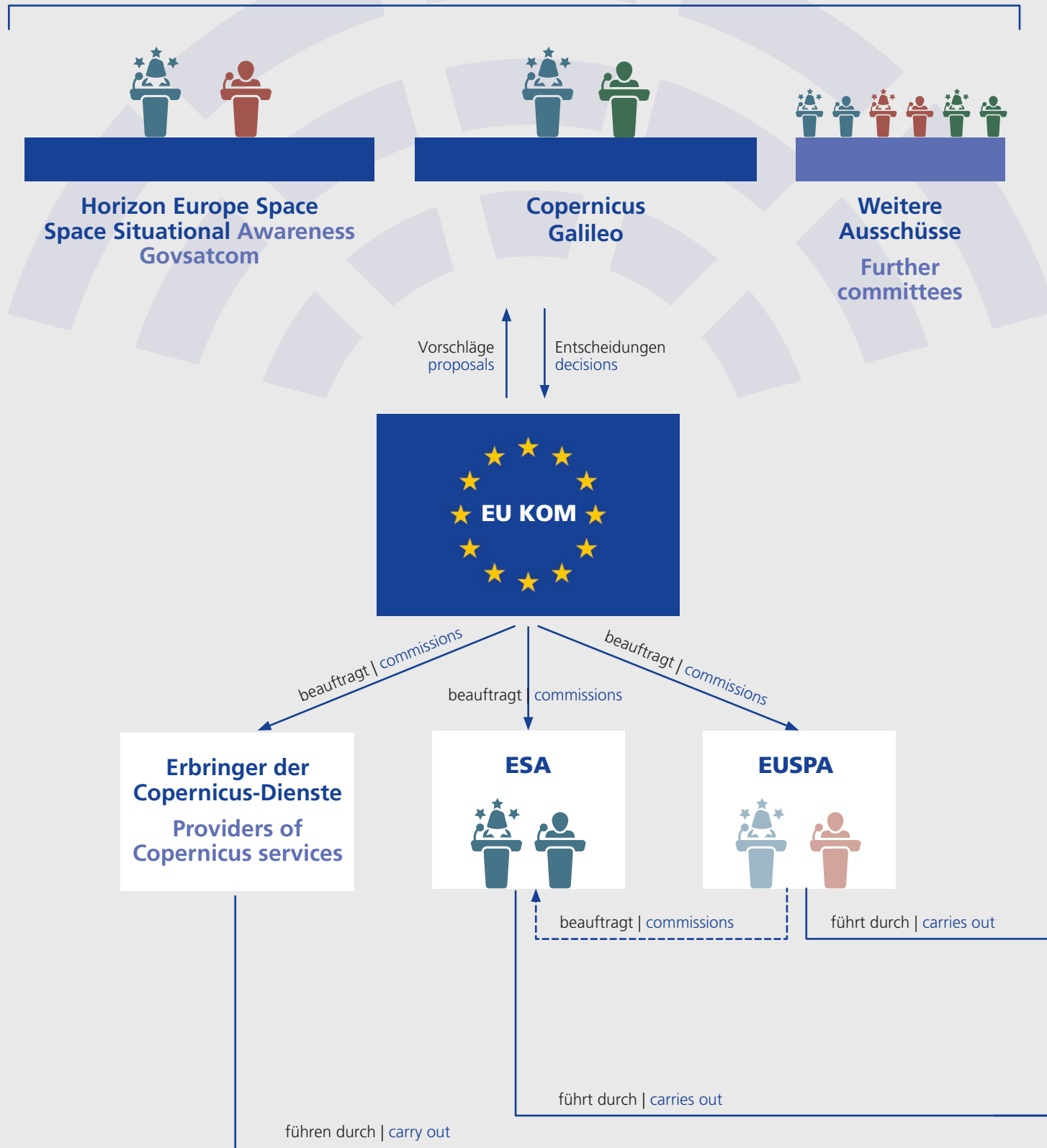
The leadership team for space activities at the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi): Federal Minister Peter Altmaier (1) and the Federal Government Coordinator of German Aerospace Policy, Thomas Jarzombek (2). In their roles in the German EU Council Presidency, both were largely responsible for driving forward the intensive negotiations leading up to the high-level meeting of the tenth Space Council. As host, Altmaier presided over the Council. In his opening remarks, he addressed the ministers responsible for space affairs from the EU states and other ESA Member States. In view of the rapidly changing global space sector, he stressed the need to take a collective approach in order to strategically align European space activities. Jarzombek then led the Council session in co-moderation with the ESA Presidency. The Government Coordinator offered to support multilateral approaches to strategic activities at the European level beyond the German EU Presidency. An example of such an activity, a European Space Traffic Management conference that could be organised and hosted in Germany, was a core element of the German EU Presidency initiative. This would carry forward the impulse of the Space Council and was particularly well received.



Autoren: Georg Lieth (links) ist Geograf in der Abteilung EU-Angelegenheiten. Seit Anfang 2017 ist er als Vertreter des DLR Raumfahrtmanagements in Brüssel in der EU-Raumfahrtpolitik tätig. Sein Kollege Dr. Adrian Klein arbeitet seit 2006 beim Raumfahrtmanagement für EU-Angelegenheiten. Er ist stellvertretender Leiter der Abteilung.
Authors: Georg Lieth (left) is a geographer in the EU Affairs Department. Since the beginning of 2017, he has worked in EU space policy as the representative of the DLR Space Administration in Brussels. His colleague Dr Adrian Klein has worked in the EU Affairs Department since 2006, and is now its Deputy Head.



Ausschüsse und Expertengremien | Committees and panels of experts

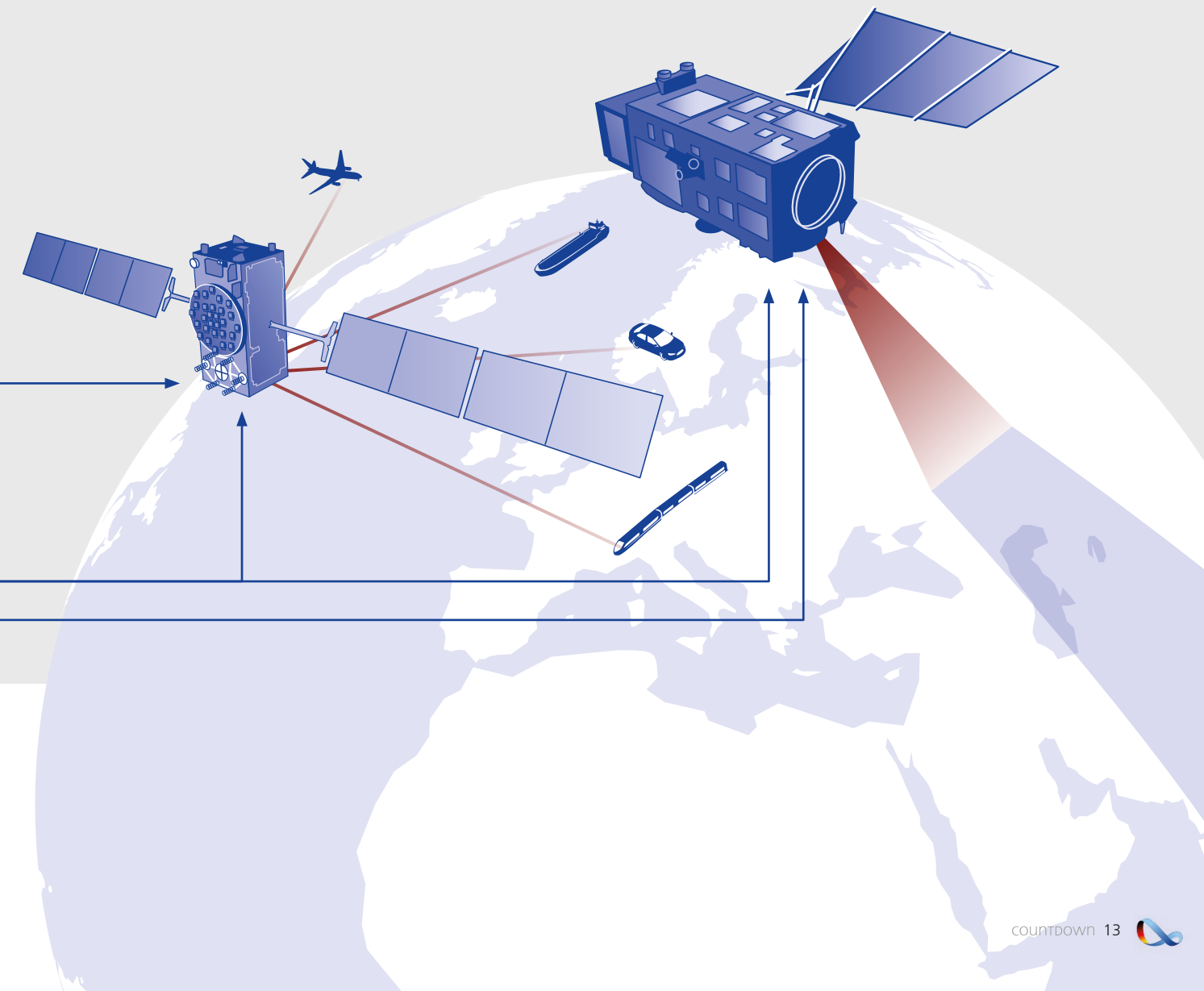


Raumfahrt in der Europäischen Union

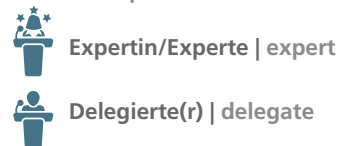
Große europäische Programme wie das Erdbeobachtungssatelliten-Netzwerk Copernicus (siehe auch Seite 70) oder das Satellitennavigationssystem Galileo können nicht von einzelnen Ländern allein gestartet und betrieben werden. Sie entstehen innerhalb der europäischen Staatengemeinschaft. Eine zentrale Rolle kommt hier der Europäischen Kommission zu. Sie ist für die großen Programme verantwortlich und beauftragt die Europäische Weltraumorganisation ESA sowie die neue EU-Raumfahrtprogrammagentur EUSPA (European Union Agency for the Space Programme) mit der Durchführung der Missionen. Die ESA bringt dabei teilweise eigenes Budget mit ein. Auch die Europäische Organisation für die Nutzung Meteorologischer Satelliten (EUMETSAT) in Darmstadt betreibt im Auftrag der Kommission einige Copernicus-Missionen. Die Mitgliedsstaaten sind nicht nur Co-Gesetzgeber, sondern steuern auch über die Programm- und Expertenausschüsse (Komitologie) die Umsetzung der Programme mit. Deutsche Vertreter aus den Bundesministerien für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVi) und dem DLR Raumfahrtmanagement sind als Experten und Delegierte in die Arbeit dieser Ausschüsse eingebunden. So wurde zum Beispiel gemeinschaftlich darüber entschieden, dass die Copernicus-Daten kostenfrei zur Verfügung stehen, um jungen Unternehmen den Einstieg in ein Geschäftsmodell mit Erdbeobachtungsdaten zu erleichtern. Der kommerzielle Dienst der Galileo-Satelliten wurde für die Bürgerinnen und Bürger geöffnet, sodass alle von den genauesten Zeit- und Positionssignalen profitieren können.

Space activities in the European Union

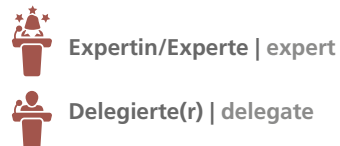
Major European programmes such as the Copernicus network of Earth observation satellites (see page 70) and the Galileo navigation satellite system cannot be launched and operated by individual countries alone. They are made possible by the European community of nations. The European Commission plays a central role here. It is responsible for these major programmes and commissions the European Space Agency (ESA) and the new European Union Agency for the Space Programme (EUSPA) to carry out the respective missions. ESA contributes a portion of its own budget. The European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) in Darmstadt also operates several Copernicus missions on behalf of the Commission. The Member States are not only co-legislators, but also participate in the implementation of the programmes via programme and expert committees (comitology). German representatives from the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi), the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVi) and the DLR Space Administration are involved in the work of these committees as experts and delegates. It was collectively decided, for example, to make Copernicus data available free of charge in order to facilitate the early development of young companies with a business model that utilises Earth observation data. The Galileo Commercial Service has also been opened up to citizens, allowing everyone to benefit from the most accurate time and position signals.



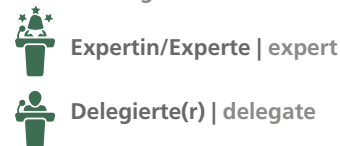
DLR Raumfahrtmanagement
DLR Space Administration



Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie
Federal Ministry for
Economic Affairs and Energy



Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur
Federal Ministry of Transport
and Digital Infrastructure

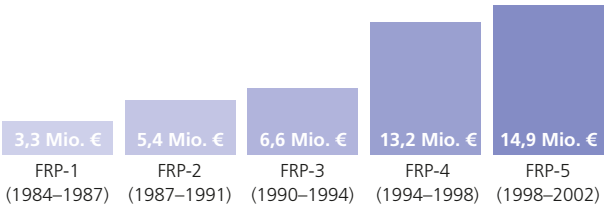


EU-Forschungsrahmenprogramme – ein Binnenraum für Wissen

Forschung wird in der EU schon sehr lange gefördert. Zunächst war dies insbesondere auf die Nuklearforschung beschränkt. Nach und nach kamen weitere Themen hinzu, bis ab den 1970er-Jahren vielfältige Themen unterstützt wurden. Von Biowissenschaften über Informations- und Nanotechnologie, Mobilität, Welt- raum bis hin zu Themen für die Bewältigung von gesellschaftlichen Herausfor- derungen wird heute vieles abgedeckt. Das erste Forschungsrahmenprogramm (FRP) startete 1984. Doch Raumfahrt spielte in den ersten fünf Programmen zunächst überhaupt keine Rolle. Erst im Jahr 2002 tauchte sie in Zusammen- hang mit der Luftfahrt im sechsten FRP auf. Im Nachfolgeprogramm ab 2007 wurde Raumfahrt dann zu einer eigenständigen Priorität. Doch die Programme entwickelten sich nicht nur inhaltlich weiter. Auch wurden sie finanziell immer besser ausgestattet. Startete das erste Programm noch mit umgerechnet gera- de einmal 3,3 Milliarden Euro, so ist das Budget im aktuellen „Horizon 2020“ (8. FRP) auf 74,8 Milliarden Euro angewachsen – Tendenz steigend. Außerdem wurden verschiedene Forschungsprogramme unter „Horizon 2020“ zusam- mengelegt, das Programm selbst umstrukturiert und in die drei Hauptsäulen „Exzellente Wissenschaft“, „Industrielle Führerschaft“ und „Gesellschaftliche Herausforderungen“ gegliedert. Das Ziel war, Projekte von der Forschung bis hin zu Marktanwendungen zu fördern. Damit trägt die EU dem Innovationspotenzial der europäischen Forschung Rechnung. Gerade in Deutschland sind die Möglich- keiten hier besonders groß. Dementsprechend flossen mit 8,68 Milliarden Euro 16,4 Prozent der EU-Forschungsgelder aus „Horizon 2020“ nach Deutschland zurück. Davon profitierte mit 121 Millionen Euro die Raumfahrtforschung. Damit belegt Deutschland von allen ehemals 28 EU-Mitgliedsstaaten Platz zwei, knapp hinter Frankreich und mit deutlichem Abstand vor Spanien. Insgesamt wurden in „Horizon 2020“ im Raumfahrtbereich 392 Projekte gefördert. An 188 – also knapp der Hälfte aller Projekte – sind deutsche Einrichtungen beteiligt. Das in diesem Jahr auslaufende Rahmenprogramm ist also vor allem eine deutsche Erfolgsgeschichte in der Raumfahrt, die mit dem neuen Forschungsrahmen- programm „Horizon Europe“ von 2021 bis 2027 fortgesetzt werden soll. Die COUNTDOWN wird Ihnen dieses neue Programm im Jahr 2021 vorstellen.

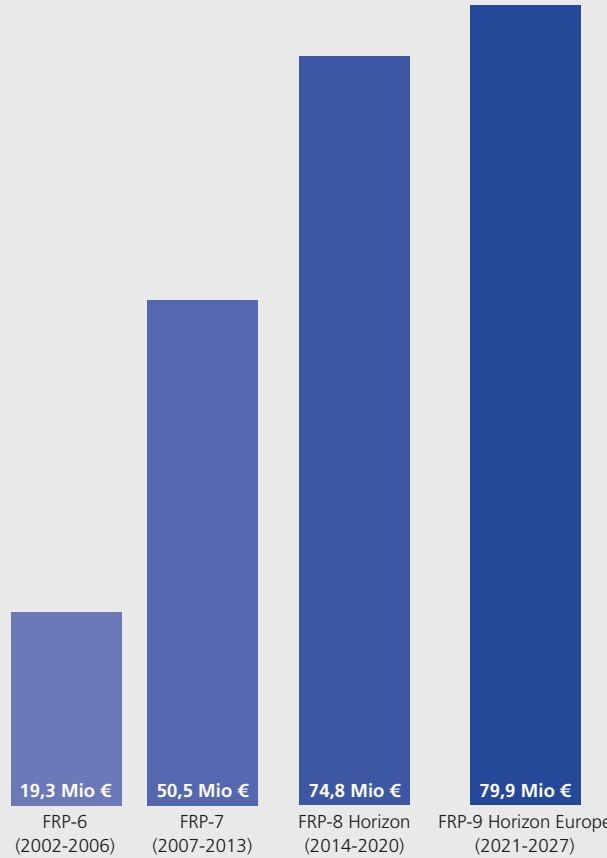
Finanzrahmen der europäischen Forschungsrahmenprogramme:

Budget of the European Research Framework Programmes:



EU Research Framework Programmes – a common market for knowledge

Research has been funded by the EU for a long time. Initially, this was limited to nuclear research, but other topics were gradually added, and a wide range of fields received funding from the 1970s onwards. The spectrum of support is now extremely broad, extending from life sciences to information processing, nano- technology, mobility, space and issues related to the greatest challenges cur- rently facing society. Although the first Research Framework Programme (FP) began in 1984, space research did not feature at all in the first five iterations. It took until 2002 before it made its appearance in the sixth FP, and even then, it only appeared in conjunction with aviation research. In the successor programme from 2007 onwards, space research became a priority in its own right. As the programmes have evolved, it is more than just their content that has changed. They have also progressively received more generous funding. While the first programme started with the equivalent of just 3.3 billion euros, the budget for ‘Horizon 2020’ – the eighth and current FP – has grown to 74.8 billion euros. And this trend is set to rise. Horizon 2020 also saw the consolidation of a vari- ety of programmes, and the framework itself was restructured and divided into the three main pillars. These pillars, ‘Excellent Science’, ‘Industrial Leadership’ and ‘Societal Challenges’, are intended to support projects throughout their journey from research to commercial applications. In doing so, the EU is seeking to harness the innovative potential of European research. The opportunities here are particularly auspicious in Germany. 16.4 percent of the EU research funds from Horizon 2020 – 8.68 billion euros – flowed back to Germany, of which, 121 million euros were allocated to space research. This puts Germany in second place out of the formerly 28 EU Member States, just behind France and ahead of Spain. ‘Horizon 2020’ funded a total of 392 space projects, of which German institutions are involved in 188, almost half. The Horizon 2020 Research Framework Programme, which expires this year, has thus above all been a success story for the German space sector. This success will be continued from 2021 to 2027 under the new FP, ‘Horizon Europe’. COUNTDOWN will present Horizon Europe in 2021.



Horizon 2020 – drei Projekte aus der Raumfahrt: | Horizon 2020 – three projects for space support:

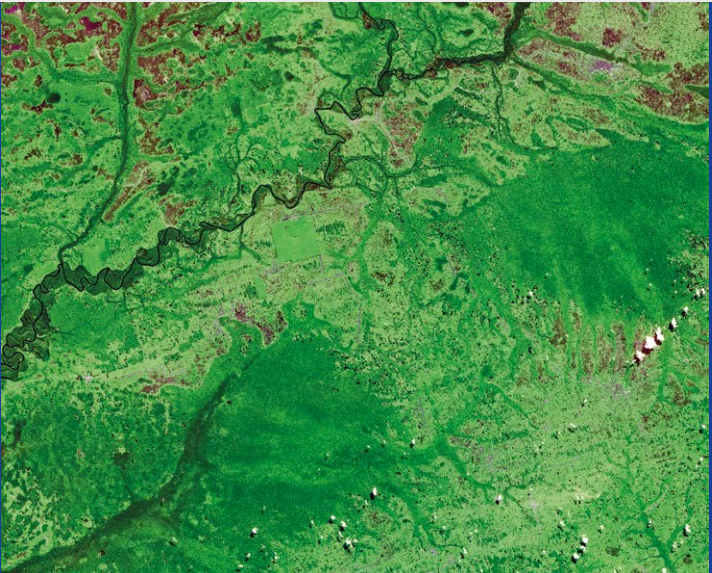


Die weltweite Nahrungsmittelproduktion bei fortschreitendem Klimawandel und gleichzeitig zunehmender Weltbevölkerung zählt zu den gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Das DLR-Gewächshausprojekt EDEN-ISS sucht in der Antarktis neue Wege, um Nutzpflanzen für extreme Lebensbedingungen, wie sie in Wüsten und Polargebieten und auch bei längeren Weltraumaufenthalten herrschen, zu züchten. EDEN-ISS wird von der EU mit rund 4,5 Millionen Euro gefördert.

Faced with progressive climate change and a growing world population, global food production is one of the principal challenges facing for society in the 21st century. The DLR EDEN-ISS (1) Antarctic Greenhouse project is exploring new ways to breed crops in extreme habitats such as in deserts and polar regions, or during extended space missions. EDEN-ISS is supported by approximately 4.5 million euros in EU funding.

Weltraumanwendungen werden immer aufwändiger und erzeugen riesige Datenmengen. Um diese zur Erde zu senden, brauchen die Satel- liten eine große entfaltbare Antenne, die trotzdem handlich „verpackt“ werden muss, um Transportkosten zu sparen. Das Projekt LEA (Large European Antenna) der HPS GmbH aus München entwickelt diese An- tenten und wird von der EU mit rund fünf Millionen Euro gefördert.

Space applications are becoming increasingly complex and gener- ate huge amounts of data. Satellites require deployable antennas to transmit this information to Earth, but they also have to be packed in a compact way to reduce transport costs. The LEA (Large European Antenna) project by HPS GmbH in Munich is developing such antennas and is supported by approximately 5 million euros in EU funding.



Das Projekt EOMonDis (Bringing Earth Observation Services for Monitoring Dynamic Forest Disturbances to the Users) wacht über die tropischen Regenwälder unserer Erde. Es liefert Erdbeobachtungsdaten, damit die Länder den Zustand dieser riesigen Flächen dauerhaft beobachten und diese Flächen kartieren können. Das von der GAF AG aus München geleitete Projekt wird von der EU mit 2,5 Millionen Euro gefördert.

The project EOMonDis (Bringing Earth Observation Services for Monitoring Dynamic Forest Disturbances to the Users) monitors Earth's tropical rainforests. It delivers Earth observation data that enable countries to continuously monitor and map these vast expanses. The project is led by GAF AG from Munich and is supported by 2.5 million euros in EU funding.



„ESA-Urgestein“ Dr. Josef Aschbacher wird neuer Generaldirektor der Europäischen Weltraumorganisation.
‘ESA-veteran’ Dr Josef Aschbacher will be the new Director General of the European Space Agency.

EIN TIROLER ERKLIMMT DEN WELTRAUMGIPFEL

Ein Gespräch mit dem designierten ESA-Generaldirektor Dr. Josef Aschbacher

Das Interview führten Elisabeth Mittelbach und Christian Müller

Eigentlich hätte der nächste Generaldirektor der Europäischen Weltraumorganisation ESA, Dr. Josef Aschbacher, als ältester Sohn unter sechs Kindern den Bergbauernhof seiner Eltern im österreichischen Ellmau nahe Kufstein übernehmen sollen. Doch dann kam der 20. Juli 1969 und mit ihm begann ein Traum: Der Siebenjährige hatte damals auf einem flimmernden Fernseher gebannt die Mondlandung verfolgt, die seine Leidenschaft für den Weltraum „entfachte“. Aschbacher wollte etwas machen, „womit man mit dem Weltraum arbeiten kann, dann zur ESA zu gehen und dort zu arbeiten – das war immer mein Traum“, sagte er einmal der österreichischen Presseagentur APA. Nun hat ihn dieser Traum ins höchste Amt der ESA geführt. Am 17. Dezember 2020 wurde der Tiroler dann zum Nachfolger des amtierenden ESA-Generaldirektors Prof. Johann-Dietrich Wörner nominiert, dessen Amtszeit am 28. Februar 2021 endet. Den Posten des Generaldirektors stellten bisher vor allem die großen Beitragszahler der ESA. Österreich steuert dagegen nur rund ein Prozent zum ESA-Haushalt bei, weshalb die Wahl des Tirolers als kleine Sensation gilt. Der 58-jährige Geophysiker ist derzeit Direktor für die ESA-Erdbeobachtungsprogramme und Leiter des Zentrums für Erdbeobachtung (ESRIN) im italienischen Frascati. In seiner bisherigen Karriere war und ist Josef Aschbacher vor allem maßgeblich für den Aufbau des europäischen Erdbeobachtungssystems Copernicus verantwortlich. Mit der „ESA AGENDA 2025“ will der Österreicher die Europäische Weltraumorganisation ESA in die Zukunft führen.

A TYROLEAN REACHES THE SUMMIT

An interview with ESA Director General Designate Dr Josef Aschbacher

The interview was conducted by Elisabeth Mittelbach and Christian Müller

As the eldest son among six children, the next Director General of the European Space Agency (ESA), Dr Josef Aschbacher, was originally set to take over his parents' mountain farm in Ellmau in Tyrol, Austria. But that changed on 20 July 1969. The seven-year-old sat spellbound as he watched the Moon landing on a flickering television screen, an event that 'ignited' his passion for space. As he once told the Austrian Press Agency, Aschbacher knew then that he wanted 'to work in the field of space and then to go to ESA and work there – that was always my dream'. This dream has led him to the highest office at the agency. On 17 December 2020, the Tyrolean was nominated as the successor to the current ESA Director General, Professor Johann-Dietrich Wörner, whose term of office ends on 28 February 2021. So far, the post of Director General has been predominantly held by citizens of the major financial contributors to ESA. Austria, by contrast, contributes only approximately one percent of the ESA budget, hence the election of the Tyrolean is considered a minor sensation. The 58-year-old geophysicist is currently the Director of Earth Observation Programmes at ESA and Head of the ESA Centre for Earth Observation (ESRIN) in Frascati, Italy. In his career to date, Josef Aschbacher is above all recognised for his instrumental role in the establishment and development of the European Copernicus Earth observation programme. With the 'ESA AGENDA 2025', the Austrian intends to lead the European Space Agency into the future.



Am 3. Dezember 2020 haben die ESA und Thales Alenia Space den Vertrag zur Entwicklung der neuen Umweltbeobachtungsmission Radar Observation System for Europe in L-band (ROSE-L) im Erdbeobachtungsprogramm Copernicus unterzeichnet. Von links nach rechts: Dr. Josef Aschbacher, Riccardo Fraccaro, italienischer Staatssekretär auf Ratsebene, und Massimo Comparini, CEO von Thales Alenia Space Italien. Mehr zu den neuen Copernicus-Satelliten erfahren Sie auch ab Seite 70.

On 3 December 2020, ESA and Thales Alenia Space signed the contract to develop the new Radar Observation System for Europe in L-band (ROSE-L) environmental monitoring mission as part of the Copernicus Earth observation programme. From left to right: Dr Josef Aschbacher, Riccardo Fraccaro, Under Secretary of the Council of Ministers of Italy, and Massimo Comparini, CEO of Thales Alenia Space Italy. Read more about the new Copernicus satellites on page 70.

Herr Aschbacher, die globale Raumfahrt und der europäische Raumfahrtsektor befinden sich in einer Phase rasanter Entwicklungen, auf industrieller wie auch politischer Ebene. Wie sehen Sie die aktuelle Rolle der ESA?

: Die ESA kann auf eine sehr erfolgreiche Geschichte zurückblicken und hat unzählige Entdeckungen und Entwicklungen für Europa ermöglicht. Allerdings, die ESA und die Raumfahrt in Europa müssen sich neu positionieren. In den USA wurde 2019 die Space Force installiert, die NASA hat Portfolio und Budget gestärkt, und kommerzielle Firmen wie SpaceX oder Blue Origin haben die Kommerzialisierung des Weltraums auf eine neue Ebene gehoben. China hat eine ähnlich ambitionierte Agenda und weist beeindruckende Programme oder erste Errungenschaften auf, zum Beispiel die Exploration von Mond und Mars, den Bau einer eigenen Raumstation oder ambitionierte Navigations-, Erdbeobachtungs- und Satellitenkommunikationsprogramme. Europa ist wirtschaftlich und geopolitisch mit diesen Weltmächten vergleichbar, im Weltraum allerdings besteht deutlicher Nachholbedarf. Dies ist eine Herausforderung für ganz Europa, nicht nur für die ESA. Ich werde mit allen Partnern daran arbeiten, eine Ambition für Europa für die nächsten zehn bis 20 Jahre zu definieren, wobei die ESA eine zentrale Rolle in deren Verwirklichung spielen wird.

Österreich ist, gemessen an seinem finanziellen Beitrag, seit Gründung der ESA vor 45 Jahren erst der zweite „kleinere“ Mitgliedsstaat, der einen Generaldirektor stellt. Wie beurteilen Sie diese besondere Rolle und welche Möglichkeiten sehen Sie für das Amt?

: Es ist durchaus ungewöhnlich, dass ein kleineres Land den ESA-Generaldirektor stellt. Ich fühle mich geehrt und bedanke mich bei den Mitgliedsstaaten für das große Vertrauen. Ich nehme diese Herausforderung mit Ehrfurcht und Demut an, aber auch voller Ideen, Energie und Motivation! Allerdings ist die Position des Generaldirektors eine europäische Aufgabe. Es ist mein Bemühen, allen Ländern fair und gerecht zu dienen.

Dem Generaldirektor der ESA werden neben raumfahrtspezifischen Kenntnissen auch Managementfähigkeiten und diplomatisches Geschick abverlangt. Wie begegnen Sie als ausgebildeter Naturwissenschaftler der Komplexität des Amtes und den daraus resultierenden Herausforderungen?

: Ich habe im Laufe meiner internationalen Karriere das Privileg gehabt, meine Management- und Führungsqualitäten durch unterschiedlichste Aufgaben zur Reife zu bringen, etwa durch Arbeiten an wissenschaftlichen Forschungsprojekten, durch verschiedene universitäre Lehrtätigkeiten oder durch den Aufbau des Copernicus-Programms. Am meisten jedoch habe ich diese Fähigkeiten als Direktor des ESA-Erdbeobachtungsprogramms benötigt und verfeinert. Dazu gehören unter anderem die Definition, Finanzierung und Implementierung komplexer Programme, die die Zustimmung und Finanzierung aller Mitgliedsstaaten erreicht. Das ist besonders herausfordernd, aber auch sehr reizvoll. Ich gehe immer noch jeden Tag mit großer Freude zur Arbeit. Die nächste Herausforderung, Generaldirektor der ESA, wird sicher ein gutes Stück mehr dieser Fähigkeiten erfordern, aber ich freue mich darauf.

Welche Vision haben Sie für die Entwicklung der ESA – auch vor dem Hintergrund, dass Sie selbst seit Jahrzehnten für die ESA tätig sind?

: Ja, ich kenne die ESA sehr gut, da ich seit 20 Jahren in dieser faszinierenden Organisation arbeite. Ich habe in der Hierarchie ganz unten als Young Graduate Trainee angefangen und verschiedene Karriere-stufen kennengelernt. Aber auch extern habe ich mit vielen Vertretern in Mitgliedsstaaten, der Europäischen Kommission oder bei internationalen Partnern gearbeitet. Das ist eine gute Basis. Meine Vision der ESA 2025 ist, sie effizienter, dynamischer und moderner zu gestalten und sie auf die Herausforderungen der nächsten zwei Dekaden vorzubereiten. Dies wird mit einer neuen Vision für den Weltraum in Europa einhergehen, in der die ESA die Triebkraft für Innovation, Inspiration und wirtschaftliche Wertschöpfung für die Gesellschaft wird. Die ESA wird die wissenschaftliche Erkenntnis vorantreiben, wird neue Jobs im Hightech-Bereich schaffen und neue Wirtschaftssegmente ermöglichen. Ich will den Weltraum auch voll in die digitale Revolution



Die ESA, die kanadische Weltraumagentur CSA sowie das kanadische Unternehmen GHGSat unterzeichneten ein Memorandum zur besseren Überwachung von Treibhausgasen. Hinten von links nach rechts: Giuseppe Ottaviani, ESA's Proba-1 Missionsmanager, Simonetta Cheli, Leiterin Strategie, Programmatik und Koordination in den ESA-Erdbeobachtungsprogrammen, Prof. Johann-Dietrich Wörner, noch amtierender ESA-Generaldirektor, und Adina Gillespie, Direktorin für Geschäftsentwicklung Europa bei GHGSat Inc. Vorne: Dr. Josef Aschbacher und Stéphane Germain, Präsident und CEO bei GHGSat Inc.

ESA, the Canadian Space Agency (CSA) and the Canadian company GHGSat signed a memorandum to improve the monitoring of greenhouse gases. Back row from left to right: Giuseppe Ottaviani, ESA's Earth Observation Proba-1 Mission Manager, Simonetta Cheli, Head of Strategy, Programme & Coordination Office for ESA's Earth Observation Programmes, Professor Johann-Dietrich Wörner, current ESA Director General, and Adina Gillespie, Director of Business Development, Europe at GHGSat Inc. Front row: Dr Josef Aschbacher and Stéphane Germain, President and CEO at GHGSat Inc.

Mr Aschbacher, global space activities and the European space sector are undergoing a period of rapid development, both at an industrial and a political level. How do you view ESA's current role?

: ESA has a very successful history and has enabled countless new discoveries and developments for Europe. However, ESA and space activities in Europe need to reposition themselves. In the US, the Space Force was installed in 2019, NASA has strengthened its portfolio and budget and commercial companies such as SpaceX and Blue Origin have taken the commercialisation of space to a new level. China has a similarly ambitious agenda and boasts impressive programmes and first achievements in areas such as the exploration of the Moon and Mars, the construction of its own space station and its ambitious navigation, Earth observation and satellite communication programmes. Economically and geopolitically, Europe is comparable to these world powers, but in space there is a clear need to improve. This is a challenge for all of Europe, not just for ESA. I will work together with all partners to define Europe's aspirations for the next 10–20 years, with ESA playing a central role in their realisation.

Austria is only the second 'smaller' Member State – in terms of its financial contribution to ESA – to provide a Director General since the agency was founded 45 years ago. How do you assess this special role – and its implications for you personally – and what opportunities does it present?

: It is quite unusual for the ESA Director General to come from a smaller country. I feel honoured and thank the Member States for the great trust they have placed in me. I accept this challenge with reverence and humility but also full of ideas, energy and motivation! However, the position of Director General is a European task. It is my endeavour to serve all countries fairly and equitably.

In addition to subject knowledge on space activities, the position of ESA Director General also requires managerial skills and diplomatic aptitude. As a trained natural scientist, how will you deal with the complexity of the office and the resulting challenges?

: During my international career, I have had the privilege of refining my managerial and leadership skills across a series of positions in scientific research, in various university teaching positions and in my role in the establishment of the Copernicus programme. Most of all, however, I have needed and honed these skills as the Director of Earth Observation Programmes at ESA. These skills include defining, funding and implementing complex programmes that achieve the approval and funding of all Member States. This is particularly challenging but also very rewarding. I still very much enjoy going to work every day. The next challenge, as ESA Director General, will certainly require me to further strengthen these skills, but I am looking forward to it.

What is your vision for ESA's future development – particularly given your background of having already worked at ESA for decades?

: Indeed, I know ESA very well, having worked at this fascinating organisation for 20 years. I started at the base of the hierarchy as a Young Graduate Trainee and have experienced the different career levels. But, externally, I have also worked with many representatives of ESA Member States, the European Commission and international partners. This is a good basis. My vision for ESA 2025 is to make the organisation more efficient, dynamic and modern and to prepare it for the challenges of the next two decades. This will be accompanied by a new vision for space activities in Europe in which ESA will be the driving force for innovation, inspiration and economic value creation for society. ESA will advance scientific knowledge, create new high-tech jobs and enable new economic opportunities. I also want to fully integrate space into the digital revolution in a way that allows both worlds to reinforce each other. For all this, I will work closely with ESA Member States, the EU and its institutions, the European Commission and the European Parliament. ESA 2025 will look very different from ESA 2020, but I only can achieve these goals with the help of the

ESA

ab | from 2021:
Generaldirektor | Director General

ESA –
Direktorat für Erdbeobachtung |
Directorate of Earth Observation
Programmes

2016–2021:
Direktor für Erdbeobachtung und Leiter
von ESRIN | Director of Earth Observation
Programmes and Head of ESRIN

2014–2016:
Leiter Programmplanung und Koordination |
Head, Programme Planning and Coordination

2006–2014:
Leiter des Copernicus-Büros |
Head, Copernicus Space Office

2001–2006:
Programmkordinator |
Programme Coordinator

1990: Young Graduate Trainee

EU Commission –
Institut für Raumfahrtanwendun-
gen | Space Applications Institute

1998–2001:
Wissenschaftlicher Assistent des Direktors |
Scientific Assistant to the Director

1994–1998:
Programmbeauftragter | Programme Officer

Österreichische Agentur für Luft-
und Raumfahrt | Austrian Space
Agency

1991–1993:
ESA-Abgeordneter für Südostasien und
vollwertiges Mitglied | ESA Representative in
SE-Asia, and Full Faculty Member

Leopold-Franzens-Universität
Innsbruck –
Institut für Meteorologie
und Geophysik | Institute for
Meteorology and Geophysics

1981–1989:
Wissenschaftlicher Mitarbeiter |
Research Scientist and Research Assistant

einbinden, in der beide Welten sich gegenseitig bestärken. Für all das werde ich eng mit den ESA-Mitgliedsstaaten, der EU und deren Institutionen, der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament, zusammenarbeiten. Die ESA 2025 wird wesentlich anders aussehen als die ESA 2020. Ich kann diese Ziele allerdings nur mit Hilfe der Mitgliedsstaaten erreichen, da diese ja für die wesentlichen Entscheidungen der ESA zuständig sind. Ich werde deshalb entsprechende Vorschläge zur Entscheidung meiner Mitgliedsstaaten vorbereiten.

Wie kann die ESA dem zunehmenden Trend der
Kommerzialisierung der Raumfahrt gerecht werden?

: Kurz nachdem ich zum Direktor der Erdbeobachtungsprogramme ernannt wurde, habe ich mit meinem Management das Silicon Valley besucht. Wir haben uns Firmen wie SpaceX, Google, Planet, Spire, Descartes Lab, Orbital Insight und Acubed angesehen. Die Erfahrung war einzigartig. Meiner Meinung nach hat eine erfolgreiche Silicon-Valley-Firma vor allem drei Dinge: Talentierte Leute mit großartigen Ideen, einfachen Zugang zur Finanzierung dieser Ideen und schnelle Entscheidungszyklen. In Europa gibt es genügend talentierte junge Leute mit unglaublich faszinierenden Ideen. Allerdings mangelt es an einfachem Zugang zu Venture Capital oder anderen Finanzierungsquellen. Außerdem sind unsere Entscheidungszyklen zu langsam und zu bürokratisch. An diesen beiden letzten Elementen kann die ESA arbeiten, um zum Beispiel Rahmenvereinbarungen mit Finanzierungseinrichtungen abzuschließen, in denen die ESA technische Expertise an Venture-Capital-Firmen anbietet oder jungen Unternehmen hilft, deren Ideen technologisch zu prüfen, zu verbessern und zu realisieren. Und Bürokratieabbau – ja, auch hier kann die ESA einen großen Schritt vorwärts machen.

Die ESA finanziert sich aus den Haushalten ihrer 22 Mitgliedsstaaten. Daraus
resultieren das Prinzip des geografischen Rückflusses und der Anspruch, propor-
tional zum budgetären Anteil unter den ESA-Bediensteten vertreten zu sein. Dies-
es Idealbild ist aktuell geprägt von einer deutlichen Über- bzw. Unterproportion-
alität. Beabsichtigen Sie in die Personalpolitik zukünftig stärker einzugreifen
und wenn ja, wie? Wie haben Sie selbst Ihren Auswahlprozess erlebt?

: Die ESA hat eine einzigartige Mischung von Experten mit unterschiedlichen kulturellen, ethnischen, religiösen oder sozialen Hintergründen. Diese Diversität ist sehr stimulierend und sicher auch Teil des Erfolgskonzeptes der ESA. Wenn ein finnischer mit einem italienischen Ingenieur diskutiert, kann das mitunter sehr unterhaltsam sein, bringt aber praktisch immer neue Anschauungen eines Problems zutage. Oft mit unerwarteten Lösungen. Diese Vielfalt zu fördern, ist essenziell. Es ist allerdings richtig, dass die Verteilung der Bediensteten nicht genau den Beitragsschlüssel widerspiegelt. Das ist leicht erklärlich, da Ausbildung, Mobilität oder Gehaltsniveau in verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich sind. Wenn die ESA einen neuen Posten ausschreibt, bekommen wir manchmal keine oder sehr wenige Bewerbungen aus gewissen Ländern. Auch Deutschland gehört dazu. Ich werde mich bemühen, verstärkt aus unterrepräsentierten Ländern Talente anzuheuern. Unterstützend wird die ESA Informationsveranstaltungen, Job fairs, nationale Trainingsprogramme und Ähnliches durchführen, und ich werde das bestimmt verstärken. Aber ich benötige die Hilfe meiner Delegierten dazu, um dies erfolgreich umzusetzen. Gerade aus Deutschland hoffe ich, mehr Bewerber zu bekommen, da Deutschland ein sehr hohes Ausbildungsniveau bei Ingenieuren und Wissenschaftlern hat. Insgesamt möchte ich erreichen, dass die ESA die besten Talente Europas anzieht, um die coolsten Projekte der Welt durchführen zu können. Qualifikation muss dabei das wichtigste Kriterium sein.

Was werden die ersten Schritte für Sie als neuer ESA-Generaldirektor sein?

: Ich habe in der Pressekonferenz am 17. Dezember 2020, dem Tag meiner Nominierung, bereits angedeutet, dass ich bald nach Amtsantritt meine Vision der ESA für die nächsten Jahre und Jahrzehnte publizieren werde. Ich nenne sie „ESA AGENDA 2025“. Das Konzept ist in meinem Kopf bereits fertig, es muss allerdings noch zu Papier gebracht werden.

Member States, as they are empowered to make the key decisions for ESA. I will therefore prepare appropriate proposals for the approval of my Member States.

How can ESA respond to the increasing commercialisation of space?

: Shortly after I was appointed Director of Earth Observation Programmes, I visited Silicon Valley with my management team. There, we studied companies such as SpaceX, Google, Planet, Spire, Descartes Lab, Orbital Insight and Acubed. The experience was unique. In my opinion, a successful Silicon Valley company has three things above all: talented people with great ideas, easy access to funding for those ideas, and fast decision cycles. In Europe, there are enough talented young people with incredibly fascinating ideas. However, there is a lack of easy access to venture capital or other sources of funding. In addition, our decision-making cycles are far too slow and bureaucratic. ESA can work on these final two elements, for example, by establishing framework agreements with funding institutions in which ESA offers technical expertise to venture capital firms or helps young companies technologically to test, improve and realise their ideas. And cutting red tape – ESA can take a big step forward here, too.

ESA is financed via the budgets of its 22 Member States. In return, the states wish to
see their own economic return and be represented among ESA staff members in a
way proportional to their share of the total budgetary contribution. In reality, most
states are currently clearly over- or underrepresented. Do you intend to intervene
more strongly in personnel policy in the future? If so, how? How did you experience
your own selection process?

: ESA has a unique mix of experts with different cultural, ethnic, religious and social backgrounds. This diversity is very inspiring and certainly part of ESA's formula for success. When a Finnish engineer discusses a problem with an Italian engineer, it can sometimes be entertaining, but it almost always produces new ways of looking at a problem – often with unexpected solutions. Encouraging this diversity is essential. It is true, however, that the distribution of staff does not exactly reflect the share of the states' contributions. This is easy to explain, as education, mobility or salary levels vary across different countries. When ESA advertises a new post, we sometimes receive very few or even no applications from certain countries. Germany is among them. I will try to recruit more talent from underrepresented countries. To support this, ESA will organise information events, job fairs, national training programmes and other similar activities, and I will certainly reinforce this. But I need the help of my delegates to do so successfully. I hope to encourage more applicants from Germany in particular, as Germany has a very high level of training for engineers and scientists. Overall, I want ESA to attract the best talent in Europe to come and carry out the most interesting projects in the world. Quality must be the most important criterion.

What will be your first steps as the new ESA Director General?

: I previously indicated in the press conference on 17 December 2020, the day of my nomination, that I will publish my vision for the next years and decades at ESA soon after taking office. I call this the 'ESA AGENDA 2025'. The concept is already clear in my head, but it still needs to be put down on paper.

„Die ESA 2025 wird
wesentlich anders aussehen
als die ESA 2020. Ich kann
diese Ziele allerdings nur
mit Hilfe der Mitglieds-
staaten erreichen.“

Dr. Josef Aschbacher,
designierter ESA-Generaldirektor

‘ESA 2025 will look very
different from ESA 2020,
but I only can achieve
these goals with the help
of the Member States.’

Dr Josef Aschbacher,
ESA Director General Designate



Autoren: Elisabeth Mittelbach ist Teamleiterin Kommunikation in der Abteilung Strategie und Kommunikation im DLR Raumfahrtmanagement. Christian Müller ist als Vorstandsreferent ESA/EU für die europäische Raumfahrt zuständig.

Authors: Elisabeth Mittelbach is the Communications Team Lead in the Strategy and Communications Department at the DLR Space Administration. Christian Müller is the ESA/EU Executive Officer responsible for European space activities.

Mehr Sicherheit im All

Das deutsche Weltraumradar GESTRA (German Experimental Space Surveillance and Tracking Radar) kann Weltraumobjekte im erdnahen Orbit rund um die Uhr überwachen. Am 13. Oktober 2020 wurde GESTRA an seinem finalen Standort auf dem Bundeswehrgelände Schmidtenhöhe bei Koblenz eingeweiht. Die feierliche Übergabe an das DLR zelebrierten (von links nach rechts) Roger Lewentz (Minister des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz), Dr. Walther Pelzer (Vorstand DLR Raumfahrtmanagement), Thomas Jarzombek (MdB, Koordinator der Bundesregierung für die Luft- und Raumfahrt), Generalleutnant Klaus Habersetzer (ASOC) und Prof. Dr. Ralf B. Wehrspohn (Technologie-Vorstand Fraunhofer Gesellschaft). Das DLR Raumfahrtmanagement in Bonn hat GESTRA mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) vom Fraunhofer Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FHR) in Wachtberg bei Bonn in den vergangenen fünf Jahren entwickeln und bauen lassen. Auf den folgenden Seiten der COUNTDOWN zeigen wir Ihnen, wie dieses einzigartige deutsche Weltraumradar funktioniert und warum seine Daten unverzichtbar für den Schutz und die Nachhaltigkeit von Weltraumaktivitäten sind.

Improved safety in space

The German Experimental Space Surveillance and Tracking Radar (GESTRA) can monitor objects in low-Earth orbit around the clock. On 13 October 2020, GESTRA was inaugurated at its operational location on the Bundeswehr site at Schmidtenhöhe, near Koblenz. The ceremonial handover to DLR was celebrated by (from left to right) Roger Lewentz (Minister of the Interior, Sports and infrastructure for Rhineland-Palatinate), Dr Walther Pelzer (Member of the DLR Executive Board and head of the DLR Space Administration), Thomas Jarzombek (Member of the German Federal Parliament and Federal Government Coordinator of German Aerospace Policy), Lieutenant General Klaus Habersetzer (Air and Space Operation Center; ASOC), and Professor Ralf B. Wehrspohn (Executive Vice President, Technology Marketing and Business Models, Fraunhofer Gesellschaft). GESTRA was commissioned by the DLR Space Administration in Bonn with funding from the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). It was developed and constructed over five years by the Fraunhofer Institute for High Frequency Physics and Radar Techniques (FHR) in Wachtberg, near Bonn. On the following pages of COUNTDOWN, we will present this unique German space radar, how it works and why its data are indispensable for the protection and sustainability of space activities.

„Von Rheinland-Pfalz aus wird das deutsche Weltraumradar einen entscheidenden Beitrag zur Sicherung unserer Satelliten im erdnahen Weltraum leisten. Mit GESTRA können wir Weltraumobjekte aufspüren und ihre Bahn vermessen. Damit erhält Deutschland erstmals unabhängig Daten für die Erstellung eines eigenen Katalogs von Objekten im niedrigen Erdorbit.“

**Dr. Walther Pelzer, DLR-Vorstand
zuständig für das Raumfahrtmanagement**

“From Rhineland-Palatinate, the German space radar will make a decisive contribution to maintaining the safety of our satellites in low-Earth orbit. GESTRA will allow us to detect and accurately measure the orbits of objects in space. For the first time, Germany will receive independent data for the creation of its own catalogue of objects in low-Earth orbit.”

**Dr Walther Pelzer, Member of the DLR Executive Board
and Head of the DLR Space Administration**

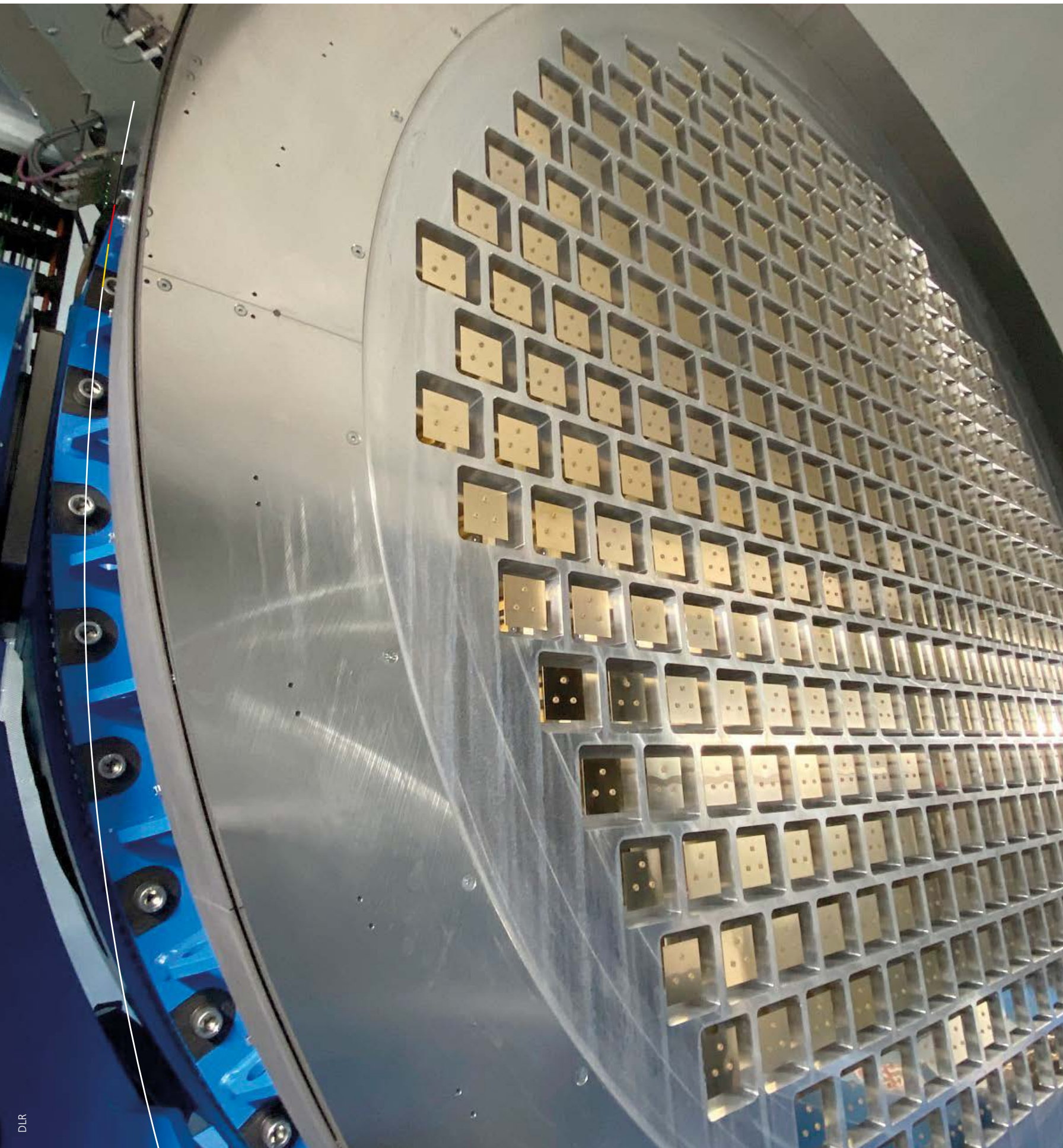
„Wir erleben derzeit ein nahezu exponentielles Wachstum der Weltraumnutzung: Nach neuesten Zahlen kreisen heute mehr als 3 000 aktive Satelliten um die Erde. Und in Zukunft werden es noch deutlich mehr werden. Wir müssen genau wissen, wo sich diese Satelliten und zehntausende Weltraumschrott-Objekte zu einem gegebenen Zeitpunkt befinden, um katastrophale Kollisionen verhindern zu können. Denn Satelliten sind längst unverzichtbar für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft.“

**Thomas Jarzombek (MdB), Koordinator der Bundesregierung
für die Luft- und Raumfahrt**

“We are currently experiencing an almost exponential growth in the use of space. According to the latest figures, more than 3000 active satellites are currently orbiting Earth. This number will only continue to rapidly increase in future. In order to prevent catastrophic collisions, we need to know the exact locations of these satellites and the tens of thousands of space debris objects at any given time. Satellites have long been indispensable for the state, the economy and society.”

**Thomas Jarzombek, Member of the German Federal Parliament and Federal
Government Coordinator of German Aerospace Policy**





DLR

Vorderseite der phasengesteuerten Antenne von GESTRA mit 256 aktiven Elementen und integrierter Kühlung
Front view of GESTRA's phased array antenna showing 256 active elements and integrated cooling

RADARAUGEN, SEID WACHSAM!

Das neue deutsche Weltraumradar GESTRA ist startklar

Von COUNTDOWN-Chefredakteur Martin Fleischmann mit Zitaten von Thomas Eversberg, dem GESTRA-Projektleiter im DLR Raumfahrtmanagement

Auf den Monitoren im Weltraumlagezentrum der Bundeswehr und des DLR Raumfahrtmanagements in Uedem am Niederrhein blinkt es: Das neue, weltweit einzigartige Weltraumradar GESTRA (German Experimental Space Surveillance and Tracking Radar) auf dem Bundeswehrgelände Schmidtenhöhe bei Koblenz hat ein neues Weltraumschrottobjekt gesichtet und startet prompt mit der Nachverfolgung. Beinahe zeitgleich gehen neue Informationen ein. Schnell ist die Flugbahn klar. In rund 800 Kilometern bedroht das Teilchen eine für unseren Planeten sicherheitskritische Infrastruktur. Denn das Netz der europäischen Copernicus-Satelliten umspannt hier draußen unsere Erde. Ihre Umweltdaten sind für Wettermodelle in Zeiten des Klimawandels unerlässlich. Erste Berechnungen bringen das Objekt bedrohlich nahe an einen dieser „Sentinels“ heran. Höchste Zeit zu handeln. Die Daten werden deshalb im Weltraumlagezentrum sofort in einen nationalen und europäischen Bahndatenkatalog eingepflegt und damit auch dem Satellitenbetreiber zur Verfügung gestellt. Der kann sich nun aufgrund dieser Datenbasis entscheiden, ob er mit einem Ausweichmanöver einem Zusammenstoß vorbeugen will. Doch kurze Zeit später entspannt sich die Lage. Das neue Objekt wird Sentinel-2 verfehlen. So ähnlich könnte ein Tag im Weltraumlagezentrum aussehen, wenn GESTRA im Januar 2021 seinen Betrieb aufnimmt. Das Radar mit seinem einzigartigen Aufbau aus jeweils 256 einzeln ansteuerbaren Sende- und Empfangseinheiten in zwei mobilen Containern für Sender und Empfänger wird den Weltraum dann rund um die Uhr überwachen und das „Leben“ der Satelliten ein Stück sicherer machen. Im folgenden Artikel werfen wir einen Blick in das „Innenleben“ von GESTRA, das im Auftrag des DLR Raumfahrtmanagements vom Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik (FHR) in Wachtberg bei Bonn in den vergangenen fünf Jahren entwickelt und gebaut wurde.

RADAR SENSORS ON ALERT

GESTRA, the new German space radar, is ready for operation

By COUNTDOWN editor-in-chief, Martin Fleischmann with quotes of Thomas Eversberg, the GESTRA project head at DLR Space Administration

The monitors at the Space Situational Awareness Centre of the Bundeswehr and the DLR Space Administration in Uedem (Germany) are flashing. The German Experimental Space Surveillance and Tracking Radar (GESTRA), the new, unique German space radar at the Bundeswehr site at Schmidtenhöhe, near Koblenz, has spotted a new space debris object and started to track it. New information comes in almost immediately. The object's trajectory soon becomes clear. In another 800 kilometres, it will threaten an infrastructure critical for the safety of our planet. The Copernicus programme's satellite network spans Earth out here. Its environmental data is vital for weather models in the age of climate change. Initial calculations show that the object will soon be threateningly close to one of its Sentinel satellites. It is time to act. The data is instantly entered into a national and European orbit data catalogue and thus also made available to the satellite's operator. Using this database, they can now decide whether they want to take evasive action to avoid a collision. But a short time later, the situation eases. It is now clear that the new object will miss Sentinel-2. This is how a day at the Space Situational Awareness Centre could look when GESTRA goes into operation in January 2021. From then on, the radar system – consisting of transmit and receive systems that are housed in two mobile containers and with a unique antenna system consisting of 256 individually electronically controlled transmit/receive modules – will monitor space around the clock, making 'life' a little safer for satellites. In the following article, we take a look at the inner workings of GESTRA, which has been developed and built over the past five years by the Fraunhofer Institute for High Frequency Physics and Radar Techniques (FHR) in Wachtberg, near Bonn, on behalf of the DLR Space Administration.

DEN WELTRAUM ZU EINEM SICHEREN ORT MACHEN TURN SPACE TO A SAFER PLACE



„Mehr als 900 000 Weltraumschrott-Teile in niedrigen Umlaufbahnen gefährden die Sicherheit im erdnahen Orbit. Jeder Zusammenstoß kann den Satelliten zerstören und vergrößert außerdem die Weltraumschrottbelastung um ein Vielfaches, wodurch sich wiederum die Kollisionsgefahr erhöht.“

‘More than 900 000 pieces of low-orbiting space debris endanger security in low-Earth orbit. Every collision can be ‘fatal’ for the affected satellite and also significantly increases the amount of space debris, which in turn heightens the risk of further collisions.’

„Fliegt ein Weltraumschrott-Teilchen durch das Gesichtsfeld von GESTRA, erfassen es seine Radarsensoren. Während GESTRA den Himmel weiter abtastet, wird das gefundene Objekt mit einem Sensor nachverfolgt. Dadurch wissen wir dann alles über seine Größe, Geschwindigkeit und Flugbahn.“

‘If a piece of space debris enters GESTRA’s field of view, the radar sensors detect it. While GESTRA continues to scan the sky, the identified object is tracked using a sensor. We then learn everything about its size, speed and trajectory.’

„Satelliten wie die des Copernicus-Systems gehören zur sicherheitskritischen Infrastruktur. Ohne ihre Erdbeobachtungsdaten fehlen uns wichtige Informationen zum Umwelt- und Katastrophenschutz. Jede Gefahr, die dieses System bedroht, müssen wir kennen, um auf sie rechtzeitig zu reagieren.“

‘Satellites such as those of the Copernicus programme are part of our security-critical infrastructure. Without their Earth observation data, we would lack important environmental information for disaster protection. We need to understand every danger that threatens this system in order to react in time.’

DAS INNENLEBEN VON GESTRA INSIGHT VIEW OF GESTRA

„Das deutsche Weltraumradar besteht aus zwei mobilen Containern für Sender und Empfänger. In jedem sind 256 einzeln elektronisch ansteuerbare Sende- und Empfangseinheiten untergebracht, mit denen wir den Weltraum rund um die Uhr genauestens überwachen können. So wird GESTRA das „Leben“ der Satelliten ein Stück sicherer machen.“

'The German space radar consists of two mobile transmitter and receiver containers. 256 individually electronically controlled transmitter and receiver modules are housed in each of them, which we can use to monitor space around the clock. GESTRA will therefore make 'life' a little safer for satellites.'



Weitere Informationen | Further information:



„Ich betreue das Projekt GESTRA seit sechs Jahren. Es ist die Realisierung eines Auftrags des Steuerzahlers. Wenn das Weltraumradar im Januar 2021 in seinen Betrieb übergeht, ist es das Ergebnis einer engen Kooperation mit Ingenieuren der Weltklasse am Fraunhofer FHR. Daran beteiligt zu sein, erfüllt mich durchaus mit Stolz.“

‘I’ve been managing the GESTRA project for six years. It is a taxpayer-funded project. When the space radar goes into operation in January 2021, it will be the result of close collaboration with world-class engineers at Fraunhofer FHR. I’m extremely proud to be involved.’

Der Kontrollraum

Obwohl das deutsche Weltraumradar normalerweise vom Weltraumlagezentrum in Uedem „ferme-gesteuert“ und -kontrolliert wird, kann GESTRA auch manuell von seinem Standort bei Koblenz bedient werden. Diese Redundanz ist wichtig, um den Betrieb auch aufrechtzuerhalten, wenn die Verbindung nach Uedem einmal unterbrochen sein sollte. Außerdem kann das mobile Weltraumradar dank seines integrierten Kontrollraums an jedem beliebigen Ort eingesetzt werden.

Control room

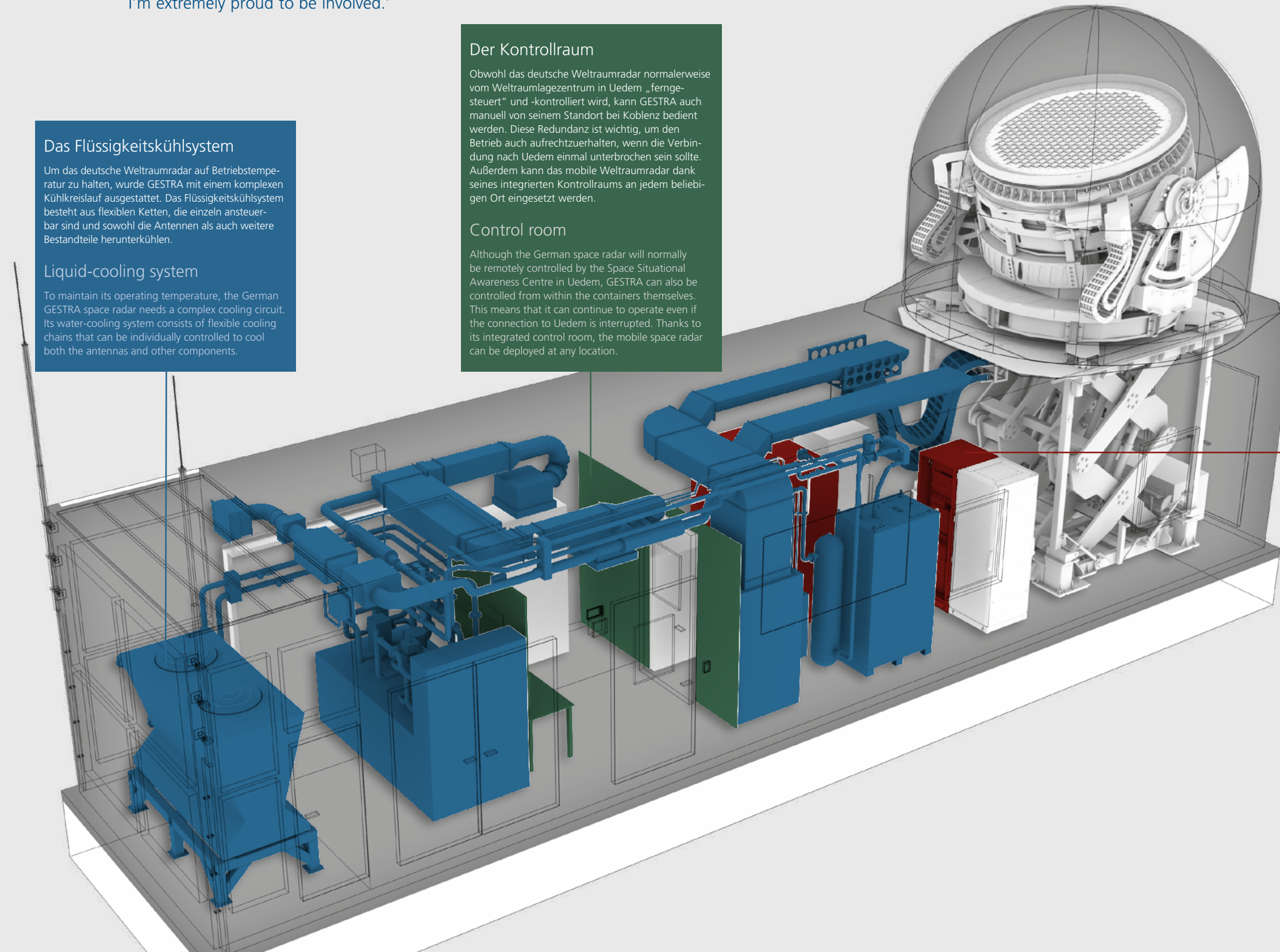
Although the German space radar will normally be remotely controlled by the Space Situational Awareness Centre in Uedem, GESTRA can also be controlled from within the containers themselves. This means that it can continue to operate even if the connection to Uedem is interrupted. Thanks to its integrated control room, the mobile space radar can be deployed at any location.

Das Flüssigkeitskühlsystem

Um das deutsche Weltraumradar auf Betriebstemperatur zu halten, wurde GESTRA mit einem komplexen Kühlkreislauf ausgestattet. Das Flüssigkeitskühlsystem besteht aus flexiblen Ketten, die einzeln ansteuerbar sind und sowohl die Antennen als auch weitere Bestandteile herunterkühlen.

Liquid-cooling system

To maintain its operating temperature, the German GESTRA space radar needs a complex cooling circuit. Its water-cooling system consists of flexible cooling chains that can be individually controlled to cool both the antennas and other components.



Die Echtzeit-Datenverarbeitung

Das deutsche Weltraumradar sammelt im Betrieb extrem viele Daten über Größe, Flugbahn und Geschwindigkeit von Weltraumschrott-Objekten. Um diese Daten zu verarbeiten, braucht GESTRA ein leistungsstarkes Parallelrechensystem und eine aufwendige Signalalgorithmik. Zudem ist das softwarebasierte Radar voll digital und ermöglicht maximale Flexibilität in der Steuerung.

Real-time data processing

During operation, the German space radar will gather an enormous amount of data about the size, trajectory and speed of space debris objects. In order to process this data, GESTRA needs a powerful parallel computer system and complex signal processing algorithms. The software-defined radar technology is fully digital, allowing it to be controlled with maximum flexibility.

„GESTRA ist vollständig digital. Innerhalb weniger Millisekunden können wir die Blickrichtung ändern. So bekommen wir einen guten Überblick über die Weltraumschrottsituation in 300 bis 3 000 Kilometern Höhe.“

'GESTRA is fully digital. We can change the beam direction within a few milliseconds. This gives us an excellent overview of the space debris situation at an altitude of 300 to 3 000 kilometres.'

Die phasengesteuerte Antenne

Herzstück des deutschen Weltraumradars sind seine beiden phasengesteuerten Antennen. Sie bestehen jeweils aus 256 aktiven Elementen, die alle separat gekühlt werden können. Die Signale der Einzelstrahler können derart verknüpft werden, dass sich die gewünschte Strahlrichtung in Sekundenbruchteilen einstellt. Beide Antennen können zusätzlich in alle gewünschten Richtungen gedreht werden. Die vom System aufgenommenen Daten werden von einem Radarprozessor gesammelt und analysiert und anschließend zum Weltraumlagezentrum in Uedem übertragen.

Phased array antenna

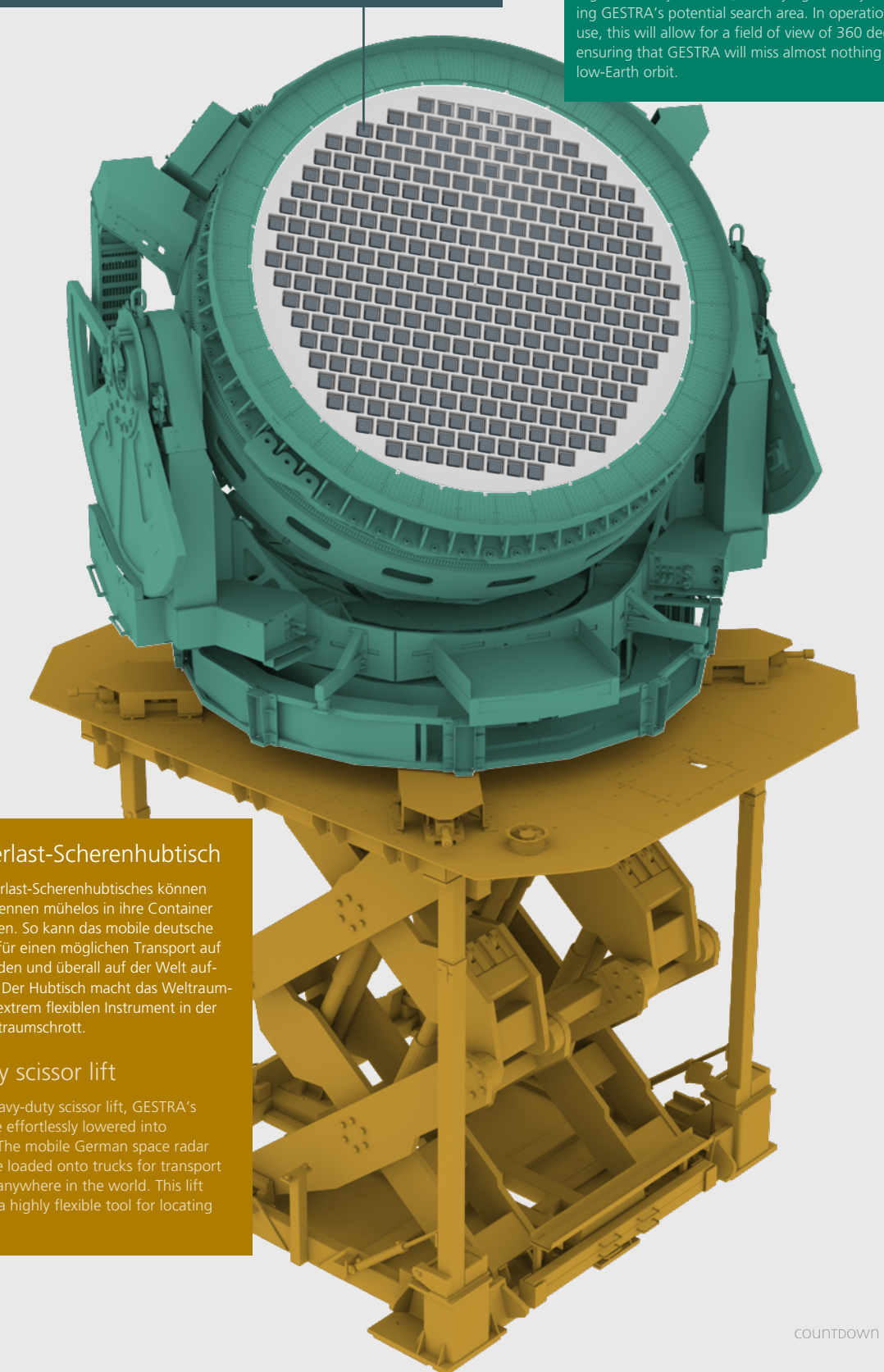
The heart of the German space radar are its two phase-controlled antennas. They each consist of 256 active, individual elements that can all be separately cooled. The signals from the individual elements can be linked in such a way that the desired beam direction is set within a few milliseconds. Both antennas can also be aligned in any direction. The data recorded by the system is collected and analysed by a radar signal processor and then transmitted to the Space Situational Awareness Centre in Uedem.

Der Drei-Achsen-Positionierer

Das deutsche Weltraumradar sitzt auf einem sogenannten Drei-Achsen-Positionierer. So können die 256 Einzelmodule zusammen in jede mögliche Richtung geschwenkt werden. Das vergrößert das Suchfeld von GESTRA enorm. Im operationellen Betrieb soll es 360 Grad abdecken. Damit entgeht GESTRA fast nichts im erdnahen Orbit.

Triple-axle positioner

The German space radar sits on a three-axis positioner. This allows the 256 individual modules to be rotated together in any direction, thereby significantly increasing GESTRA's potential search area. In operational use, this will allow for a field of view of 360 degrees, ensuring that GESTRA will miss almost nothing in low-Earth orbit.



Der Schwerlast-Scherenhubtisch

Dank des Schwerlast-Scherenhubtisches können die GESTRA-Antennen mühelos in ihre Container abgesenkt werden. So kann das mobile deutsche Weltraumrad für einen möglichen Transport auf Lastwagen verladen und überall auf der Welt aufgestellt werden. Der Hubtisch macht das Weltraumrad zu einem extrem flexiblen Instrument in der Ortung von Weltraumschrott.

Heavy-duty scissor lift

Thanks to its heavy-duty scissor lift, GESTRA's antennas can be effortlessly lowered into the containers. The mobile German space radar can therefore be loaded onto trucks for transport and positioned anywhere in the world. This lift makes GESTRA a highly flexible tool for locating space debris.



VIEL MEHR ALS NUR EINE GARAGE

Wie geht es der deutschen Raumfahrt-Gründerszene?

Von Paula Schäfer und Martin Fleischmann

Denkt man an ein Start-up, dann haben viele erst einmal eine unscheinbare Garage im Sinn. In diesem „Hort der Glückseligkeit“ basteln zu nachtschlafender Zeit ein paar „Nerds“ mit wilden Igel-Frisuren und „Browline-Brillen“ über Notebooks gebeugt an ihrer neuen Idee, die sie dann mit einer unglaublich großen Rendite auf den Markt bringen, um sich anschließend im zarten Alter von 22 Jahren eine Insel in der Südsee zu kaufen. Mag an diesem Klischee auch vieles nicht stimmen, so hat es doch einen wahren Kern. Denn der Bäcker, der jetzt gerade um die Ecke eine neue Filiale eröffnet, ist noch lange kein Start-up. Doch um diese Definition zu erfüllen, muss das frisch gegründete Unternehmen noch eine weitere und viel wichtigere Eigenschaft mitbringen: Der Grad an Innovation, mit dem die Gründer und vor allem ihre Ideen überraschen und überzeugen, muss extrem hoch sein. Sie verleiht Start-ups ein überdurchschnittlich großes Potenzial zu wachsen – ein weitaus größeres als beim neuen Bäcker um die Ecke. Will das Start-up erfolgreich sein, so braucht es neben einer innovativen Idee noch ein skalierbares Geschäftsmodell sowie einen detailliert ausgearbeiteten Businessplan. Nur so kann die Unternehmensgründung auch mit dem benötigten Kapital ausgestattet werden. Denn gute Ideen allein sind meist noch kein Gold wert. Bei Start-ups in der Raumfahrt denken viele noch immer an die US-amerikanische Firma SpaceX. Doch die Unternehmensgründung liegt fast 20 Jahre zurück. In der Zwischenzeit hat sich viel in der Raumfahrtgründerszene getan – auch in Deutschland. Wie lebt es sich als Gründer in der Bundesrepublik? Warum eine Unternehmensgründung in der Raumfahrt? Wie hart war der Weg? Was erwarten die jungen Unternehmen von der Politik? Was erwarten sie von einer Raumfahrtagentur? Vier Gründer deutscher Raumfahrt-Start-ups haben uns hinter die Kulissen schauen lassen.

MUCH MORE THAN A GARAGE

How does the German space start-up scene fare?

By Paula Schäfer and Martin Fleischmann

When thinking of a start-up, the first thing that springs to mind for many of us is likely an unremarkable garage. In this ‘blissful refuge’, a couple of nerds sporting wild, spiky hairstyles and browline glasses spend entire nights hunched over notebooks brainstorming their new idea. When the young company founders bring their product to market, they receive an incredible return on investment which they use to buy an island in the South Pacific at the tender age of 22. There are maybe many things wrong with this cliché but a bit of truth is in it. The baker who is about to open a new shop around the corner would definitely not be described as a start-up. To meet this definition, a newly-formed company must have another, much more important, feature: the level of innovation with which the founders, and above all their ideas, surprise and inspire must be extremely high. This gives start-ups an above-average potential for growth – much greater than the new bakery around the corner. If a start-up wants to be successful, it not only needs an innovative idea, but also a scalable business model and a detailed business plan. At least, this is the only way what start-ups can hope to obtain the required capital. Good ideas alone are often not worth a cent. When it comes to aerospace start-ups, many still think of SpaceX. However, the company was founded almost 20 years ago. A lot has happened in the aerospace start-up scene since then – also in Germany. Many questions that may come up while thinking of founding: What is it like to be the founder of a company in the country today? Why are you starting an aerospace company? How difficult is the process? What do start-ups expect from politicians? What do they expect from a space agency? Four founders of German aerospace start-ups offer us a peek behind the curtains.

Von der Garage zum vollwertigen Mitglied der Unternehmenskultur: Start-ups sind zu einem festen Bestandteil unserer modernen Industrielandschaft geworden.

From the garage to a fully-fledged member of corporate culture: Start-ups have become an integral part of our modern industrial landscape.



Sean Wiid,
CEO UP42



<http://s.dlr.de/iCbQj>



<https://up42.com/>

UP42

Herr Wiid, wie lebt es sich als Gründer in Deutschland?

: Ich komme ursprünglich aus Südafrika und bin vor elf Jahren nach Berlin gezogen. Es gibt jeden Tag Neues über die Führung eines Start-ups in Deutschland zu lernen – vor allem, wenn es einem großen Unternehmen [Airbus] gehört. Wir sind in Berlin gut aufgestellt: Die pulsierende Stadt, das technische Ökosystem und die internationalen Talente tragen zu unserem Wachstum bei.

Warum eine Unternehmensgründung in der Raumfahrt?

: Es war schon immer meine Leidenschaft, Probleme der realen Welt mithilfe von räumlicher Informationstechnologie zu lösen. Derzeit überschneiden sich wichtige Trends: Eine ständig wachsende Menge an „New Space“-Satellitendaten, Fortschritte beim maschinellen Lernen durch Cloud Computing und das Aufkommen von Plattformökonomien. UP42 führt diese Trends zusammen, um eine breitere Akzeptanz von Erdbeobachtungsdaten und -analysen voranzutreiben und positive Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in den nachgelagerten Bereichen zu erschließen. Ich möchte daran teilhaben, dies zu verwirklichen.



Wie hart war der Weg?

: UP42 hatte einen anderen Anfang als typische Start-ups. Airbus Defence and Space beauftragte BCG Digital Ventures Ende 2018 mit der Inkubation von UP42. Dies bedeutete eine sehr strukturierte und beschleunigte Anlaufphase. Es war harte Arbeit, machte aber auch viel Spaß. Mit unserem eingespielten Team und der Unterstützung unserer Partner BCGDV und Airbus konnten wir in weniger als einem Jahr von der Idee zur kommerziellen Einführung gelangen.

Was erwarten die jungen Unternehmen von der Politik? Was erwarten sie von einer Raumfahrtagentur?

: Für Start-ups wäre es ein enormer Schub, wenn das DLR die Förderung nachhaltiger Unternehmen unterstützen könnte, indem es beim Aufbau von Partner- und Kundennetzwerken hilft. Die Finanzierung von Technologieprojekten reicht nicht aus, um ein nachhaltiges Ökosystem aufzubauen. Die Branche braucht bessere Möglichkeiten, um die Copernicus-Daten voll auszunutzen. Europäische Institutionen benötigen häufig Daten, die auf europäischen Servern gespeichert werden müssen, was zu mehreren Teilarchiven führt. Das DLR sollte hier mit der ESA auf einer einzigen, API-gesteuerten, hochverfügbaren Datenplattform für das gesamte Sentinel-Archiv zusammenarbeiten.

Aus dem Orbit sehen, wie die Welt sich verändert: Das ist die Idee von UP42. Zum einen werden hochauflösende Satellitenbilder verkauft, zum anderen die Software, um die Bilder auszuwerten.

Viewing from orbit how the world changes: This is the idea of UP42. First, high-resolution satellite images are sold, and then, the software to evaluate the images.

Mr Wiid, what do you think of life as the founder of a start-up in Germany?

I am originally from South Africa and moved to Berlin 11 years ago. There are still new things to learn every day about running a start-up in Germany, especially one that is owned by a large corporation [Airbus]. We are well placed in Berlin: the vibrant city, tech ecosystem and international talent help to fuel our growth.

Why did you establish a start-up in the aerospace sector?

: My passion has always been around solving real world problems using geospatial technology. Right now, several major trends are intersecting: an ever-growing amount of 'New Space' satellite data, machine learning advances fueled by cloud computing and the rise of platform economies. UP42 focuses on bringing these trends together to drive broader adoption of Earth observation data and analytics – unlocking positive downstream environmental, societal, and economic impacts. I want to be part of making this happen.

How difficult was the process?

: UP42 had a different beginning from your typical start-up. Airbus Defence and Space contracted BCG Digital Ventures in late 2018 to set-up and incubate UP42. This meant a very structured and accelerated start-up phase. It was hard work, but also a lot of fun. With our solid team and support from both BCGDV and Airbus, we were able to move from idea to commercial launch in less than one year.

What do young companies expect from politics? What do they expect from a space agency?

: It would be a huge boost for new companies if DLR could support stimulating sustainable businesses by helping to build partner and customer networks. Funding tech projects is not enough to build a sustainable ecosystem. The industry also needs a better way to take full advantage of Copernicus data. European institutions often need data to reside on European servers – resulting in several partial archives. Our request would be for DLR to work with ESA on a single, API-driven, highly-available data platform for the full Sentinel archive.



Ran Qedar,
CEO SPiN



<https://www.spinintech.com/>

SPiN

Herr Qedar, wie lebt es sich als Gründer in Deutschland?

: Deutschland ist ein attraktiver Standort, der Unternehmern hilft, neue Talente aus der ganzen Welt einzustellen. Es ist allerdings nicht einfach, ein Start-up in Deutschland zu gründen. Die Gesetzgebung und die Verwaltungsvorschriften scheinen für Unternehmen konzipiert worden zu sein, die bereits laufende Einnahmen haben. Vor Kurzem hat die Regierung Zuschüsse und neue Unterstützungsprogramme organisiert, einschließlich einer Steuergutschrift von 25 Prozent auf Investitionen, die Unternehmern das Leben erleichtern.

Warum eine Unternehmensgründung in der Raumfahrt?

: Luft- und Raumfahrt ist meine Leidenschaft. Ich habe Raumfahrttechnik studiert, weil ich immer in diesem Bereich arbeiten wollte. Nach zehn Jahren in dieser Branche, in der ich Fachwissen und ein Netzwerk aufgebaut habe, wollte ich meine Ideen verwirklichen und gründete ein Unternehmen mit zwei Partnern, Giulia Federico und Saish Sridharan. Anfangs habe ich im Start-up mit Zustimmung meines Arbeitgebers (zu der Zeit Telespazio Vega Deutschland) Teilzeit gearbeitet, später wurde daraus ein Vollzeitjob.



SPiN bietet einen Universaladapter an, mit dem inkompatible Standardbauteile aus „irdischen Technologien“ ganz einfach in Satelliten eingesetzt werden können.

SPiN offers a universal adapter to transform incompatible off-the-shelf components into plug-and-play systems for satellite manufacturers.

Wie hart war der Weg?

: Eigentlich war es nicht so kompliziert. 2015 gewann unser Team den ersten Preis beim Space Start-up Weekend in Bremen. Die Gewinner wurden von Claudia Kessler, der damaligen CEO von HE Space, betreut. Sie hat uns bei der Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten unterstützt. Gemeinsam haben wir die Geschäftsidee weiterentwickelt und das Team beantragte einen Zuschuss der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH, die uns beim Aufbau des Unternehmens unterstützte. Teilweise unterschätzen Gründer den tatsächlichen Arbeitsaufwand.

Was erwarten die jungen Unternehmen von der Politik? Was erwarten sie von einer Raumfahrtagentur?

: Wir möchten unsere Produkte weiterentwickeln und neue Anwendungsmöglichkeiten untersuchen. Wir erleben aktuell schwierige Zeiten während der Corona-Pandemie. Aber manchmal machen die bundesweiten Regelungen es nicht einfach, mit öffentlichen Institutionen zu interagieren. Ohne Innovation gibt es kein Wachstum. Deshalb hoffen wir, dass die Regierung Start-ups dabei helfen wird, diese Hürden zu überwinden, und innovative Unternehmen weiterhin finanziell und technisch unterstützen wird.

Mr Qedar, what do you think of life as the founder of a start-up in Germany?

: Germany is an attractive location, which helps entrepreneurs hiring new talents from around the world. It is not easy to found a start-up in Germany. The legislation and administrative rules seem to have been designed for businesses that already have running revenues. Recently, the government has stepped up and organised grants and new support schemes, including 25% R&D tax credit on investment, that make entrepreneurs' lives easier.

Why did you establish a start-up in the aerospace sector?

: Aerospace is my passion, I studied space engineering because I always wanted to work in this field. After 10 years in this industry where I have built expertise and network, I wanted to see my ideas come to life so I founded a company with two partners, Giulia Federico and Saish Sridharan. At the beginning, I started to work part-time on the start-up with the consent of my company (at that time Telespazio Vega Deutschland) but later on, I turned into a full-time job.

How difficult was the process?

: It was actually not that complicated, in 2015 our team won the first prize at the Space Start-up Weekend organised in Bremen. The winners had the privilege to be mentored by Claudia Kessler, then the CEO of HE Space who guided us to consider different funding opportunities. Together we further developed the business idea and the team applied for a grant offered by the Bremen Economic Development Agency that supported us in setting up the company. Some founders underestimate how much work it takes.

What do young companies expect from politics? What do they expect from a space agency?

: We would like to continue developing our products and explore new use cases. We are enduring these difficult times during COVID, however sometimes federal regulations do not make it easy to interact with public institutions. We hope that the government will help start-ups to overcome these limits and continue supporting innovative businesses with financial and technical support because there is no growth without innovation.



Dr. Max Gulde,
CEO ConstellR



<http://s.dlr.de/ypdwk>



<https://constellr.space/>

ConstellR

Herr Gulde, wie lebt es sich als Gründer in Deutschland?

: Die Kurzfassung lautet: Ich lebe als Gründer gut in Deutschland. Ich denke, dass der empfundene Wert von Start-ups in den vergangenen Jahren in Deutschland eine ziemlich positive Entwicklung durchgemacht hat. Und dass es gleichzeitig auch immer mehr Werkzeuge gibt, innerhalb von Deutschland, aber vor allem auch auf EU-Ebene, die Start-ups fantastisch unter die Arme greifen. Und ja, gerade die Raumfahrt ist hier vorne mit dabei.

Warum eine Unternehmensgründung in der Raumfahrt?

: Ich möchte an etwas Nachhaltigem arbeiten und ich bin fest davon überzeugt, dass die Nachhaltigkeitsziele der UN, die Sustainable Development Goals (SDG), essenziell sind für unsere Zukunft. Die SDGs besitzen allerdings eine globale Dimension und benötigen Werkzeuge, die auf der gleichen Größenskala operieren. Für mich sind dort Lösungen aus dem Weltraum ideal einsetzbar und ich glaube, dass wir einen Teil der SDGs nur durch die Anwendung von Raumfahrt nachhaltig erreichen können.

Wie hart war der Weg?

: Für mich persönlich ist die „Härte“ des Wegs ein intrinsischer Ansporn. So lange ich davon überzeugt bin, das Richtige zu tun und meine Vision mit denen, die mir nahestehen, teilen kann, so lange stelle ich mich Herausforderungen gerne. Denn jede Herausforderung gibt einem die Möglichkeit zu wachsen. Wenn sie überwunden wird, kann man sich auf die Schulter klopfen und stolz sein. Wenn man scheitert, ist das auch in Ordnung, solange man dabei etwas gelernt hat, im Anschluss wieder aufsteht und es noch einmal versucht.

Was erwarten die jungen Unternehmen von der Politik? Was erwarten sie von einer Raumfahrtagentur?

: Beide geben sich derzeit große Mühe, die Rahmenbedingungen derart zu gestalten, dass junge Unternehmen blühen können. Deshalb denke ich, Europa und insbesondere Deutschland sind gute Orte zum Gründen. Und wenn es auch nie zu 100 Prozent perfekt ist, so bewegt sich doch alles in die richtige Richtung. Die Politik und Raumfahrtagenturen sorgen für die fundamentale Stabilität, wir als Unternehmen für die Dynamik und Innovation.

Mr Gulde, what do you think of life as the founder of a start-up in Germany?

: In short, I find life in Germany as the founder of a company great. I think that the perceived value of start-ups has developed quite positively in recent years. At the same time, there are more and more tools, both within Germany and especially at the EU level, that provide fantastic support for start-ups. And the aerospace sector is at the forefront here.

Why did you establish a start-up in the aerospace sector?

: I want to work on something sustainable and I firmly believe that the UN Sustainable Development Goals (SDGs) are essential for our future. But the SDGs have a global dimension and achieving them requires tools that operate on a global scale. For me, space-based solutions are ideally suited to this purpose and I believe that some of the SDGs can only be achieved sustainably using space.

How difficult was the process?

: For me personally, the difficulty of a process is an incentive on its own. As long as I am convinced that I am doing the right thing and can share my vision with those close to me, I am happy to face challenges. Every challenge gives you the opportunity to grow. When you have overcome it, you can pat yourself on the back and be proud. If you fail, that's fine, as long as you have learned something and get up and try again.

What do young companies expect from politics? What do they expect from a space agency?

: Both are currently making great efforts to create the right conditions for young companies to flourish. This is why I think Europe, and Germany in particular, are good places to establish a company. Even if it is not one hundred percent perfect, everything is moving in the right direction. Politics and space agencies provide the fundamental stability, while we as a company provide the dynamism and innovation.

ConstellR arbeitet an einem Schwarm von hochauflösenden Infrarot-Satelliten, um mit Erdbeobachtungsdaten die Landwirtschaft zu verbessern. Dafür wollen sie die Kosten für die notwendige Satellitentechnologie um zwei Größenordnungen verringern.

ConstellR is working on a swarm of high-resolution, infrared satellites that will help use Earth observation data to improve agriculture. To achieve this, they want to reduce the cost of the necessary satellite technology by two orders of magnitude.

ConstellR



Prof. Klaus Schilling,
Sprecher der Gesellschafter
Speaker of the associates



<http://s.dlr.de/hayi2>



<https://www.s4-space.com>

S⁴ Space

Herr Schilling, wie lebt es sich als Gründer in Deutschland?

: Bescheidener und geduldig. Ich war „Consulting Professor“ an der Stanford University und habe dort erlebt, in welchem Investoren-Umfeld Hochschul-Industrie-Kontakte zu innovativen Gründungen führen. Erstaunlich, dass diese Silicon-Valley-Verbindungen später sogar einfacher zu Verbindungen mit deutschen Firmen über das Büro in Kalifornien führten als der direkte Kontakt in Deutschland. Während mittlerweile Start-up-Aktivitäten hierzulande schon fast überhitzen, sind für die Konsolidierungsphase entsprechende Mittel in Europa eher rar. Aber Raumfahrt benötigt Zeit und im Gegensatz zu den USA oder China ist es sehr schwierig, in Europa strategische Investoren für längerfristige Engagements zu finden.

Warum eine Unternehmensgründung in der Raumfahrt?

: Weil Raumfahrt spannende Herausforderungen und einen Gang an die Grenzen des Machbaren bietet. Gerade für junge Talente entstehen hier tolle Chancen, spannende Pionierthemen anzugehen. Heute eröffnet die moderne Miniaturisierungstechnik wirtschaftliche Chancen, um mit vernetzten

Kleinst-Satellitensystemen bessere Informationsmöglichkeiten bereitzustellen.

Wie hart war der Weg?

: „Space is hard“, sagte schon Kennedy. Aber die Raumfahrt fasziniert oft auch Sponsoren und Unterstützer, um hier gemeinsame nächste Schritte zu gehen. Natürlich würde man sich wünschen, es wären mehr, sodass man im internationalen Wettbewerb in diesem Feld schneller vorankommen könnte. Aber gerade bei den ersten Schritten war die Unterstützung durch das DLR und die ESA besonders wichtig und hilfreich.

Was erwarten die jungen Unternehmen von der Politik? Was erwarten sie von einer Raumfahrtagentur?

: Im Raumfahrtbereich sind größere Investitionen nötig, bis Raumfahrtprodukte hergestellt werden können. Hier wäre ein Anschub sehr hilfreich. Allerdings wäre es noch wichtiger, durch Aufträge das langsam wachsende Pflänzchen der Raumfahrt-Start-ups in der Konsolidierungsphase zu unterstützen. Das Bundeswirtschaftsministerium und die Raumfahrtagentur sollten nach der Mikrolauncher-Förderung auch Kleinst-Satelliten-Programme zur Abbildung der ganzen Wertschöpfungskette in „New Space“ angehen.

Mr Schilling, what do you think of life as the founder of a start-up in Germany?

: It needs humbleness and patience. I used to be a Consulting Professor at Stanford University, where I experienced the investor landscape in which contacts between academia and industry lead to innovative start-ups. It is astonishing that these Silicon Valley connections later resulted in contacts with German companies via their offices in California with even greater ease than via direct contact in Germany. While domestic start-up activities are now becoming almost too overheated, appropriate funding for the consolidation phase is somewhat rare in Europe. But space technology requires significant investment time, and unlike in the US or China, it is extremely difficult to find strategic investors for long-term commitments in Europe.

Why did you establish a start-up in the aerospace sector?

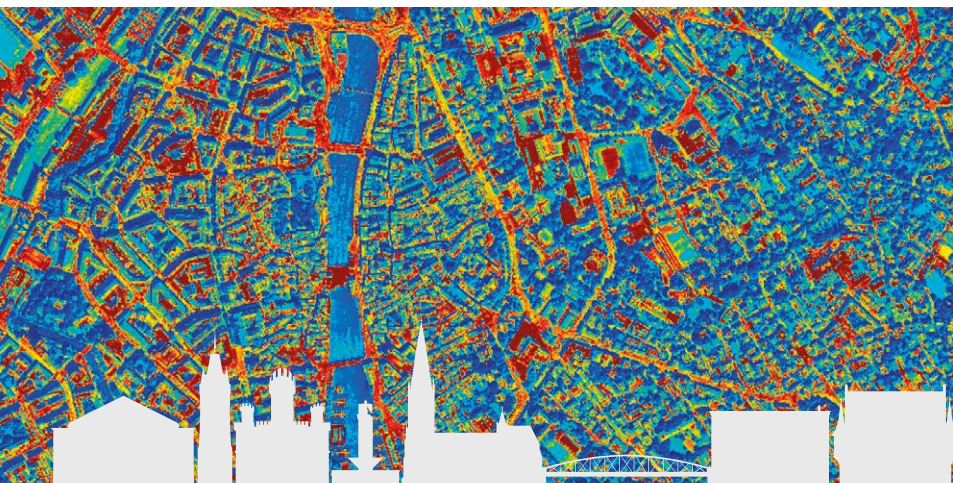
: Because aerospace offers exciting challenges and pioneering spirit in pushing boundaries of technology. For young entrepreneurs in particular, it creates fantastic opportunities to tackle topics of relevance for our home planet. Today, modern miniaturisation technology offers economic opportunities to improve information flow by networked nano-satellite systems.

How difficult was the process?

: ‘Space is hard,’ as Kennedy said. But often, aerospace also inspires sponsors and supporters for joint next steps. Of course, we wish there were more of these, so that we could make faster progress in this internationally competitive field. However, during our initial steps, the support from DLR and ESA was extremely important and helpful.

What do young companies expect from politics? What do they expect from a space agency?

: In aerospace industry, major investments in equipment are required before aerospace products can be manufactured. This is where a stimulus is needed. However, most important are orders during the consolidation phase to support the development process of aerospace start-ups. In order to encourage the complete value chain of ‘New Space’ in addition to micro-rockets, the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy as well as the DLR Space Administration should also focus on nanosatellite programmes.



ConstellR



S⁴ Space legt seinen Schwerpunkt auf die Entwicklung und Umsetzung fortgeschrittener Pico- und Nano-Satellitenprojekte für „New Space“.

S⁴ Space focuses on the development and implementation of advanced pico- and nanosatellite projects for ‘New Space’.

Thomas Jarzombek (MdB), Koordinator der Bundesregierung für die Luft- und Raumfahrt
Thomas Jarzombek (MdB), Federal Government Coordinator for the German Aerospace Policy



Raus aus der Nische
No longer niche

Raumfahrt war lange eine Nische, dominiert von staatlichen Akteuren. Erst mit der Öffnung des Marktes in den USA für kommerzielle Firmen vor mehr als zehn Jahren ist die Branche im Begriff, zu einer großen Industrie zu werden. Das macht sie für private Akteure und Start-ups interessant. Junge Unternehmen bauen heute winzige Satellitenantriebe und andere Komponenten, Start-ups bieten Services rund um Satellitendaten an. Die Palette der Anwendungen und Kunden ist groß. All das wird unter dem Begriff „New Space“ zusammengefasst. Diese Branche schafft Innovationen durch Flexibilisierung, Kommerzialisierung und Kostenreduzierung: Hohe Stückzahlen und starker Kostendruck erfordern neue Herangehensweisen und Fertigungsverfahren, um auch in diesem Bereich künftig auf den internationalen Raumfahrtmärkten aktiv sein zu können.

Auf der ESA-Ministerratskonferenz 2019 hat Deutschland deshalb mit einer Budgetsteigerung von 150 Prozent für den Raumfahrt-mittelstand ein deutliches Ausrufezeichen gesetzt! Damit wird der Grundstein für neue innovative Unternehmen gelegt. Außerdem geht es mit dieser Mittelstandsinitiative zum Mond. Der deutsche Einstieg beim Lunar Gateway mit 25 Millionen Euro erfolgt exklusiv mit KMU-Partnern. Zudem profitieren die ESA Business Incubation Center (BICs) ebenfalls von diesem neuen Schwerpunkt. In den BICs entstehen die Unternehmen von morgen, Deutschland hat hier seinen Beitrag auf 36,7 Millionen Euro mehr als verdoppelt.

Um jetzt weitere Innovationen zu fördern, ist es entscheidend, die Märkte für neue Akteure mit neuen Herangehensweisen zu öffnen. Das neue Launcher-Programm der ESA, C-ST5 (siehe auch Seite 34) beziehungsweise „Boost!“, ist ein Paradigmenwechsel in der deutschen Raumfahrtspolitik. Erstmals wird eine Beschaffungs- statt einer Entwicklungsstrategie bei der ESA etabliert und für New-Space-Launcher verfolgt. Dieses Modell sollte ausgeweitet werden. Der Blick auf die vorliegende Karte ist nur ein kleiner Einblick in diese lebendige Szene der deutschen Raumfahrtgründungen und ich wünsche mir, dass hier schon bald viele neue Einträge dazu kommen.

Space has long been a niche sector dominated by governmental organisations. Only when the US market was opened up to commercial companies more than ten years ago, did the sector truly begin to become a major industry. It is now a very interesting prospect for private actors and start-ups. Today, there are young companies building incredibly small satellite propulsion systems and other components, and start-ups offering services related to satellite data. The range of applications and customers is vast. These activities are encapsulated by the term 'New Space'. This industry drives innovation through increased flexibility, commercialisation and cost reduction. High order volumes and strong cost pressure demand new approaches and production methods for companies that wish to remain active in international space sector markets in the future.

At the ESA Ministerial Council meeting in 2019, Germany therefore sent a clear signal with its 150 percent budget increase for the space industry. This support will lay the foundations for new innovative companies. Our small and medium-sized company (SME) initiative is also taking us to the Moon. The German participation in the Lunar Gateway project – amounting to 25 million euros – is being carried out exclusively with SME partners. The ESA Business Incubation Center (BICs) will also benefit from this new focus. The important companies of tomorrow will likely have their origins within BICs, and as a result, Germany has more than doubled its contribution here to 36.7 million euros.

To promote further innovation, it is crucial to open up the market to new players with new approaches. ESA's new launcher support programme, C-ST5 (see page 34), also known as 'Boost!', is a paradigm shift for German space policy. For the first time, ESA is establishing a strategy for mission procurement, rather than internal development, for New Space launchers. This model should be expanded. The map presented here is only a small insight into the lively scene of German space start-ups, and I hope to see many new entries added soon.



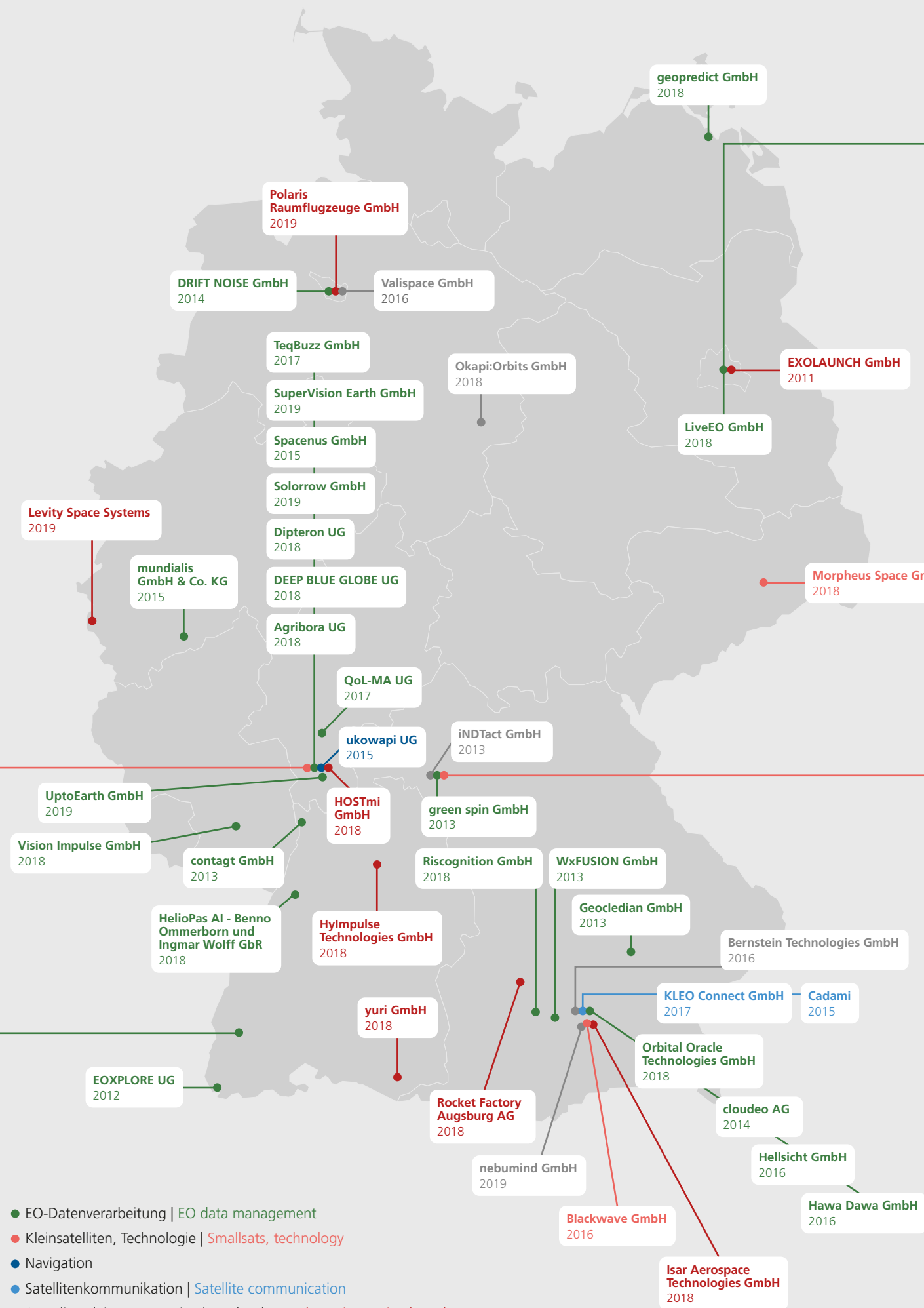
Autoren: Paula Schäfer ist Ökonomin in der Abteilung Strategie und Kommunikation des DLR Raumfahrtmanagements. In der Fachgruppe Industriepolitik liegen ihr besonders die kleinen und jungen Unternehmen am Herzen. Martin Fleischmann ist COUNTDOWN-Chefredakteur in der gleichen Abteilung.
Authors: Paula Schäfer is economist in the Strategy and Communications department of DLR Space Administration. In the Industry Policy section she is in charge of small and young enterprises. Martin Fleischmann is the editor-in-chief of COUNTDOWN in the same department.

RAUMFAHRT-START-UPS IN DEUTSCHLAND
SPACE START-UPS IN GERMANY

SPiN	
Gründungsjahr Founding year	2015
Gründer Founder	Ran Qedar, Giulia Federico, Saish Sridharan
Hauptsitz Headquarters	Darmstadt
Anzahl Mitarbeiter Number of employees	10
Geschäftsfelder Business areas	Raumfahrttechnologie Space technologies
Aktuelle Märkte (weltweit) Current markets (global)	Herstellung, Elektronik, Avionik Manufacturing, electronics, avionics
Kunden Customers	Astos, Airbus Defence and Space, Crystal Space
Stammkapital bei Gründung Share capital during foundation	50 000 €
Kooperationen mit anderen Unternehmen Cooperation with other companies	Telespazio Vega Deutschland, New Space Systems, Novo Space, Hyperion Technologies, Crystal Space, Direct Kinetic Solutions
Beteiligungen von anderen Unternehmen Participation of other companies	Keine None

ConstellIR	
Gründungsjahr Founding year	2020
Gründer Founder	Dr. Max Gulde, Marius Bierdel, Christian Mittermaier
Hauptsitz Headquarters	Freiburg im Breisgau
Anzahl Mitarbeiter Number of employees	8
Geschäftsfelder Business areas	Raumfahrt- und Agrartechnologie, Infrastrukturbeobachtung Space and Agri Tech, Infrastructure Monitoring
Aktuelle Märkte (weltweit) Current markets (global)	Moderne Landwirtschaft mit Fokus auf Bewässerung, Erdbeobachtung Precision farming with focus on irrigation, Earth observation
Kunden Customers	Latitudo40, eLEAF, etc.
Stammkapital bei Gründung Share capital during foundation	25 000 €
Kooperationen mit anderen Unternehmen Cooperation with other companies	OHB, Airbus, NanoAvionics, Fraunhofer Institut EMI, DLR OS, BayWa, eLEAF, etc.
Beteiligungen von anderen Unternehmen Participation of other companies	Keine None

- EO-Datenverarbeitung | EO data management
- Kleinsatelliten, Technologie | Smallsats, technology
- Navigation
- Satellitenkommunikation | Satellite communication
- Startdienstleistungen, Microlauncher | Launch services, microlauncher
- Software



UP42	
Gründungsjahr Founding year	2019
Gründer Founder	Sean Wiid, Barry Nagel, Airbus
Hauptsitz Headquarters	Berlin
Anzahl Mitarbeiter Number of employees	48
Geschäftsfelder Business areas	Erdbeobachtung, vernetzte Systeme, maschinelles Lernen, Plattformentwicklung, Daten Earth observation, cloud computing, machine learning, developer platform, data marketplace
Aktuelle Märkte (weltweit) Current markets (global)	Nordamerika, Europa, Asien, Ozeanien North America, Europe, Asia-Pacific
Kunden Customers	LiveEO, Allsource Analysis, Kayrros, AiDash
Stammkapital bei Gründung Share capital during foundation	200 000 €
Kooperationen mit anderen Unternehmen Cooperation with other companies	Airbus, Hexagon, exactEarth, Intermap, Vasundharaa Geo Technologies, Getmapping, Meteomatics, etc.
Beteiligungen von anderen Unternehmen Participation of other companies	Unabhängig und zu 100 % im Besitz von Airbus Independent and 100 % owned by Airbus

S ⁴ Space ZfT GmbH	
Gründungsjahr Founding year	2017
Gründer Founder	Zentrum für Telematik (ZfT) Private Investoren Private investors
Hauptsitz Headquarters	Würzburg
Anzahl Mitarbeiter Number of employees	50
Geschäftsfelder Business areas	Fortgeschrittene Komponenten für New Space, Kleinstsatelliten Advanced New Space components, small satellites
Aktuelle Märkte (weltweit) Current markets (global)	Kleinst-Satelliten für Telekommunikation und Erdbeobachtung Small satellites for telecommunication and Earth observation
Kunden Customers	ERC, EU, ESA, DLR, BMWi, BMBF, StMWi, OHB, Airbus, IABG, etc.
Stammkapital bei Gründung Share capital during foundation	50 000 €
Kooperationen mit anderen Unternehmen Cooperation with other companies	OHB, Airbus, IABG, T-Systems, Brose, KUKA Industries, Bosch Rexroth, P&G, etc.
Beteiligungen von anderen Unternehmen Participation of other companies	Unabhängig, Wachstum bisher aus Aufträgen finanziert Independent, growth financed through projects

Stand November 2020, alle Angaben in Text und Bild ohne Gewähr | Latest status November 2020, all information in text and graphs is without warranty



Start frei für deutsche Mikrolauncher

Satelliten werden immer kleiner und leichter. Mit der Zielsetzung, diese Nutzlasten in den Weltraum zu bringen, wurde eine neue Raketenklasse entwickelt – die sogenannten Mikrolauncher. In den USA und in China boomt dieser Kleinträgermarkt. Damit auch deutsche Start-ups von dieser „New Space“-Entwicklung profitieren, hat das DLR Raumfahrtmanagement am 15. Mai 2020 den Mikrolauncher-Wettbewerb gestartet. Gefördert werden deutsche Start-ups, die Mikrolauncher entwickeln, um kommerzielle Trägerdienste anzubieten, in einer Gesamthöhe von 25 Millionen Euro. Die praktische Umsetzung erfolgt im Rahmen des Commercial Space Transportation Services und Support (C-STs)-Programms der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Am 3. November 2020 hat die ESA nun die ersten drei Verträge im Rahmen dieses Programms an die drei deutschen Start-ups Hylmpulse, Isar Aerospace und Rocket Factory Augsburg vergeben. Als Gewinner der Phase 1 des Mikrolauncher-Wettbewerbs erhält jedes dieser Unternehmen 500.000 Euro an Fördergeldern. Diese Gelder sollen es den Firmen ermöglichen, vor der Phase 2 erhebliche Fortschritte zu erzielen. In den beiden verbleibenden Wettbewerbsphasen werden Fördergelder für die abschließende Qualifikationsphase der Trägerraketensysteme gewährt, inklusive der Durchführung von zwei Demonstrationsflügen für jedes Modell, die im Zeitraum 2022 bis 2023 stattfinden sollen. Ziel des Wettbewerbs ist es, die Entwicklung eines kommerziell umsetzbaren und kostengünstigen Zugangs zum Weltraum sowie langfristig tragenden Geschäftsmodellen im Mikrolauncherbereich zu fördern.

The stage is set for German microlaunchers

Satellites are becoming increasingly small and lightweight. A class of rockets known as microlaunchers has been established with the primary mission of delivering these payloads into space. The market for small launch systems is booming in the United States and China. The DLR Space Administration initiated a microlauncher competition on 15 May 2020 to ensure that German start-ups also benefit from this development in the 'New Space' sector. In total, 25 million euros of funding will be awarded to German start-ups that develop microlaunchers to offer commercial launch services. The implementation of the competition is being carried out as part of the European Space Agency's (ESA) Commercial Space Transportation Services and Support (C-STs) programme. ESA awarded the first three contracts under this programme on 3 November. They were awarded to the German start-ups Hylmpulse, Isar Aerospace and Rocket Factory Augsburg. As winners of phase 1 in the microlauncher competition, each company receives 500 000 euros in funding. This money will enable the companies to make significant progress prior to phase 2. In the two remaining competition phases, funding will be awarded for the final qualification phase of the launcher systems. This includes performing two demonstration flights for each model, which are scheduled to take place between 2022 and 2023. The competition aims to promote the development of commercially viable and low-cost access to space, as well as business models with long-term sustainability in the microlauncher sector.



Matthias Maurer (links) und sein französischer ESA-Astronautenkollege Thomas Pesquet posieren gemeinsam vor einer zurückgekehrten Falcon 9-Raketenstufe. Die beiden werden die ersten Europäer sein, die mit einer privaten Raumkapsel zur ISS aufbrechen.

Matthias Maurer (left) and his French ESA astronaut colleague, Thomas Pesquet, pose together in front of a returned Falcon 9 rocket stage. The two will be the first Europeans to depart for the International Space Station in spacecraft provided by commercial companies.

SEIN WEG WIRD EIN NEUER SEIN

Der deutsche ESA-Astronaut Dr. Matthias Maurer trainiert für seine Mission „Cosmic Kiss“

Von Volker Schmid

Wir leben in turbulenten Zeiten. Das musste auch der „neuste“ deutsche Raumfahrer im Astronautenkorps der Europäischen Weltraumorganisation ESA erfahren. Denn nach einer abgeschlossenen Grundausbildung will man als Astronaut eigentlich nur eines – endlich in den Weltraum starten. Das gilt auch für Dr. Matthias Maurer. Doch zu Zeiten einer weltweiten Pandemie namens COVID-19 ist alles anders. Sie wirkt sich auf vieles aus: Das Training findet unter erschwerten Bedingungen statt – Maskenpflicht inklusive. Gerade Astronauten, die zum Außenposten der Menschheit im All aufbrechen, dürfen keine Keime in diesen isolierten Lebensraum einschleppen. Einfach mal durchlüften fällt dort oben – 400 Kilometer über unserer Erde – aus. Deshalb müssen weit vorher Kontakte strikt reduziert, Zeit- und sogar Flugpläne angepasst werden. Zudem wird Matthias Maurer voraussichtlich der erste Deutsche und zweite Europäer sein, der mit der Raumkapsel einer privaten US-amerikanischen Firma zur Internationalen Raumstation ISS aufbricht. Auch hier kommen ein spezielles Training und neue Anforderungen auf den Astronauten zu. Trotz einiger Unterschiede wird auch bei seiner Mission „Cosmic Kiss“ manches ähnlich wie bei „Blue Dot“ und „horizons“ ablaufen, den vergangenen Missionen seines deutschen ESA-Kollegen Dr. Alexander Gerst. Viele Experimente sollen zum Beispiel fortgesetzt werden. Andere neue werden durch die für Herbst 2021 geplante Mission von Matthias Maurer hinzukommen. Wie sich das ESA-DLR-Team gemeinsam mit dem Astronauten auf diesen Weltraumeinsatz vorbereitet und wie Matthias Maurer diese Zeit selbst erlebt, erfahren Sie auf den kommenden Seiten der COUNTDOWN.

HIS JOURNEY WILL BE A NEW ONE

German ESA astronaut Dr Matthias Maurer is preparing for his ‘Cosmic Kiss’ mission

By Volker Schmid

We live in turbulent times. The ‘new’ German astronaut in the European Space Agency’s (ESA) astronaut corps has had to experience this too. After completing basic training, astronauts really only want one thing – to finally take off into space. Dr Matthias Maurer is no different. But in the age of the worldwide COVID-19 pandemic, everything is different. For Maurer, it has many impacts. His training takes place under difficult conditions – including the compulsory wearing of masks at all times. After all, astronauts who set off for humankind’s outpost in space must not introduce dangerous germs into this isolated habitat. Simply opening a window is not an option up there – 400 kilometres above our Earth. For this reason, contact with others must be strictly reduced well in advance, and timelines and even flight plans must be adjusted. Furthermore, Matthias Maurer will likely be the first German and second European to set off for the International Space Station (ISS) inside a spacecraft provided by a private company. This too requires the astronaut to undergo special training and meet new requirements. Despite the differences, some things in his mission ‘Cosmic Kiss’ will be similar to the ‘Blue Dot’ and ‘horizons’ missions completed by his fellow German ESA astronaut, Dr Alexander Gerst. Many of Gerst’s experiments, for example, will be continued, while Maurer’s mission, planned for autumn 2021, will also add new ones of its own. On the following pages of COUNTDOWN, you will discover how the joint ESA-DLR team and Matthias Maurer are preparing for the mission, and read from the astronaut himself about the experience of getting ready for a mission under such unique circumstances.



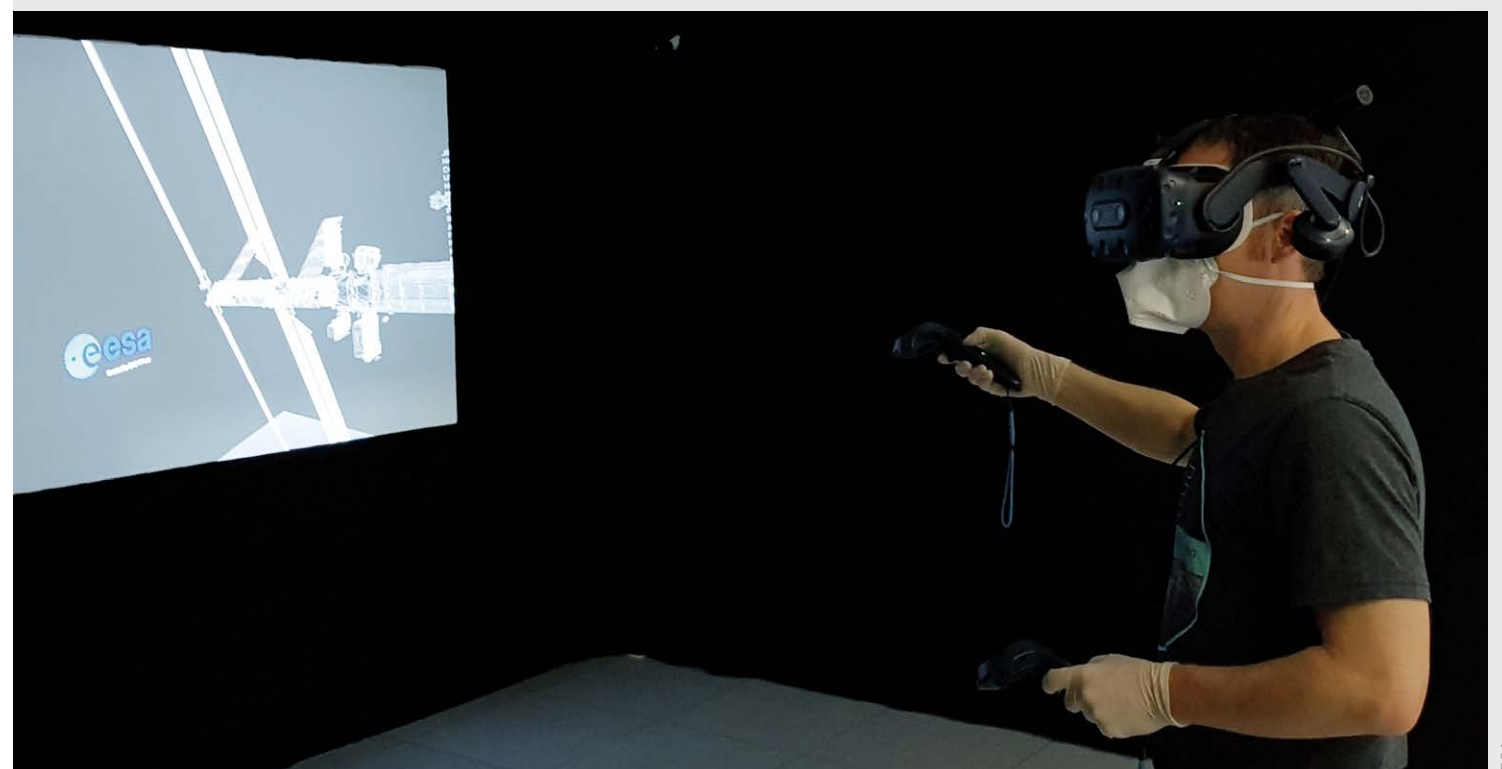
Matthias Maurer trainiert mit dem Dynamic Skills Trainer (DST) am Europäischen Astronautenzentrum EAC in Köln, wie er den Roboterarm Canadarm2 auf der Internationalen Raumstation ISS steuern kann. Um einer möglichen COVID-19-Ansteckung vorzubeugen, trägt Maurer auch während des Trainings Schutzmasken.

Matthias Maurer trains with the Dynamic Skills Trainer (DST) at the European Astronaut Centre (EAC) in Cologne, Germany, to learn how to control the robotic arm Canadarm2 on the International Space Station ISS. To prevent possible COVID-19 infection, Maurer also wears protective masks during training.

Einsatzbereit

Nach den ISS-Missionen „Blue Dot“ im Jahr 2014 und „horizons“ in 2018 macht sich nach Alexander Gerst nun der nächste deutsche ESA-Astronaut für einen Flug zur Internationalen Raumstation bereit. Matthias Maurer trainiert gegenwärtig in den USA, während das ESA-DLR-Team die Experimente für seinen Einsatz parallel vorbereitet. Die COVID-19-Pandemie fordert auch hier ihren Tribut: Präsenztreffen für die Vorbereitung und Planung fallen weg, alles muss über Telefon- und Videokonferenzen abgestimmt werden. Trotzdem werden die wissenschaftlichen Versuche, die Alexander Gerst begonnen hat, bei „Cosmic Kiss“ weitergeführt. Allen voran die Materialproben mit dem Schmelzofen EML. Neben Plasmaphysik, Humanphysiologie, Biologie und Technologieexperimenten wie CIMON-2 werden aber auch die kalten Atome auf dem Programm stehen.

Viele Experimentreihen laufen über Jahre, da hierbei die Wiederholung und die Statistik von erheblicher Bedeutung sind. Große Bedeutung wird auch wieder der Nachwuchsförderung eingeräumt. Wenn alles klappt, werden zwei europäische Astronauten an Bord sein. Thomas Pesquet, der einige Monate zuvor fliegt, wird von Matthias Maurer abgelöst und beide werden einige Tage gemeinsam an Bord der ISS arbeiten und forschen. Geboren als politisches Konstrukt ist die ISS heute ein „Megalabor“ in 400 Kilometern Höhe über unserem Heimatplaneten. Dort können Experimente gemacht werden, die in keinem Labor der Welt möglich sind. Wissenschaft und Forschung kommen den Menschen auf der Erde zugute. Nach mehr als 20 Jahren geht die ISS nun gut gerüstet in die nächste Forschungsdekade und weist den Weg zu Mond und Mars. Auf den nächsten Seiten erläutert Matthias Maurer exklusiv in der COUNTDOWN, wie er sich auf seinen ersten Einsatz im All vorbereitet.



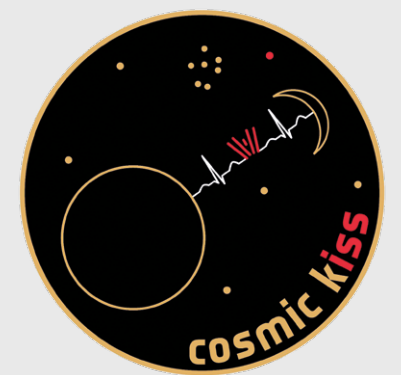
Ready for action

Following Alexander Gerst's International Space Station missions, 'Blue Dot' in 2014 and 'horizons' in 2018, the next German ESA astronaut is now preparing for his first flight to the Space Station. Matthias Maurer is currently training in the USA, while the joint ESA-DLR team in Europe prepares the experiments for his mission in parallel. Here too, the COVID-19 pandemic takes its toll: there are no face-to-face meetings for preparation and planning, everything has to be coordinated via telephone and video conferencing. Nevertheless, the scientific experiments began by Alexander Gerst will be continued within 'Cosmic Kiss' – above all, the material samples conducted with the Electromagnetic Levitator Melting Furnace (EML). But far colder atoms will also be on the programme, as will plasma physics, human physiology, biology and technology experiments such as CIMON-2.

Many series of these experiments will be carried out over a number of years, as repetition and statistical analysis are of great scientific importance. Once again, a great emphasis will be devoted to the development of young scientists. If all goes well, two European astronauts will briefly be on board the ISS at the same time. Thomas Pesquet, who arrives a few months earlier, will be replaced by Matthias Maurer and both will spend a few days in space working and conducting research together. Originally a political construct, the Space Station is now an incredible laboratory located 400 kilometres above our home planet's surface. Here, experiments can be carried out that are impossible in any laboratory in the world. Science and research continue to benefit people on Earth. After more than 20 years in space, the Space Station now enters a new decade of research well equipped and leading the way to the Moon and Mars. On the ongoing pages Matthias Maurer explains exclusive in COUNTDOWN how he prepares himself for his mission.

Auch robotische Einsätze auf der ISS müssen auf der Erde geprobt werden. Deswegen trainiert Matthias Maurer mit dem von der ESA entwickelten virtuellen Trainingssystem JIVE im Europäischen Astronauten Zentrum (EAC) in Köln.

Robotic missions on the Space Station also have to be rehearsed on Earth. Matthias Maurer therefore trains with the virtual reality training system, JIVE, developed at the European Astronaut Centre (EAC) in Cologne, Germany.



Cosmic Kiss – eine Liebeserklärung an die Raumfahrt: Für das Patch seiner Mission Cosmic Kiss hat sich Matthias Maurer von der „Himmelscheibe von Nebra“ inspirieren lassen. Das Patch trägt bestimmte kosmische Elemente wie die Erde, den Mond und die Pleiaden-Sternenformation genauso wie den Mars als ein Ziel für die Exploration in den nächsten zehn Jahren. Die ISS wird herzförmig dargestellt, um den menschlichen Herzschlag zwischen Erde und Mond zu symbolisieren.

Cosmic Kiss – a declaration of love for space: Matthias Maurer was inspired by the 'Nebra Sky Disc'. The mission patch features specific cosmic elements such as Earth, the Moon and the Pleiades star cluster, alongside Mars as a destination for exploration in the coming decade. The ISS is shown in the shape of a heart, representing the human heartbeat between Earth and the Moon.



Autor: Dipl.-Ing. Volker Schmid ist Missionsmanager für die Mission von Matthias Maurer beim DLR Raumfahrtmanagement.
Author: Dipl.-Ing. Volker Schmid is Matthias Maurer's mission manager at the DLR Space Administration.

Herr Maurer, Sie sind der nächste deutsche ESA-Astronaut, der nach Alexander Gerst wieder zur Internationalen Raumstation ISS fliegen wird. Wo setzen Sie den Schwerpunkt bei Ihrer Mission und was unterscheidet sie von „Blue Dot“ und „horizons“?

: Es wird viele Gemeinsamkeiten mit den erfolgreichen Missionen „Blue Dot“ und „horizons“ geben, aber natürlich auch Unterschiede. Gemeinsamkeiten bestehen darin, dass wir sehr viele europäische, aber auch nationale deutsche Experimente, die ja schon zu Alexander Gersts Zeiten auf der ISS gelaufen sind, fortsetzen werden. Für viele dieser Experimente benötigen wir mehrere Astronauten, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen. Andererseits gibt es auch wieder ganz neue Experimente in den Bereichen Biowissenschaften und Werkstoffwissenschaften, die ja mein Kernthema sind. Der Hauptunterschied wird sein, wie ich zur ISS komme. Alexander Gerst ist mit einer Sojus-Rakete von Kasachstan aus zur ISS gestartet und dort auch wieder gelandet. Ich werde jedoch von Florida aus mit einer kommerziellen Rakete in den Weltraum fliegen und dort landen.

In Ihrem Leben „vor der Raumfahrt“ haben Sie als Werkstoffwissenschaftler Materialien erforscht und neue Werkstoffe entwickelt. Nun haben Sie Ihren früheren Arbeitsplatz in den Weltraum verlagert, denn auch auf der ISS findet viel Materialforschung statt. Was reizt Sie am meisten daran?

: Materialforschung im Weltraum ist sehr spannend, weil wir unter Schwerelosigkeitsbedingungen Materialstrukturen erzeugen können, die auf der Erde unmöglich herzustellen sind. Und diese extremen Materialbedingungen, die wir im Weltraum erzeugen, bieten für uns die Informationen, die wir später brauchen, um einen Werkstoff zu simulieren, wenn wir ihn dann unter Erdbedingungen behandeln. Das heißt, im Weltraum können wir sehr viel über einen Werkstoff lernen. Diese Extrembedingungen können wir auf der Erde natürlich nicht nachbilden, aber die Messwerte sind unglaublich wichtig für die Computersimulation der Herstellung der Werkstoffe auf dem Boden. Im Weltraum können wir zum Beispiel Metalle aufschmelzen und dann erstarren lassen, ohne dass es im Inneren des Metalls zu einer Materialströmung kommt. Das heißt, wir haben Kristallstrukturen, die wir auf der Erde so nicht herstellen können.

Welche Experimente wären Ihnen auf Ihrer Mission besonders wichtig? Wie könnten die Menschen auf der Erde von dieser Forschung profitieren?

: Auf der ISS führen wir eine Vielzahl unterschiedlicher Experimente durch. Das Programm umfasst nicht nur Werkstoffwissenschaften und Materialforschung, sondern auch physikalische, chemische und biowissenschaftliche Experimente. Wir studieren also, wie sich der Mensch und sein Organismus unter Bedingungen der Schwerelosigkeit verhält. Eine ausgewogene Mischung all dieser Experimente ist mir besonders wichtig. Ich würde mich auch sehr darüber freuen, wenn die Experimente, die wir im Weltraum durchführen, zu neuen Medikamenten führen könnten. Gute Ansätze haben wir im Bereich der Proteinkristallherstellung im Weltraum. Von einer solchen Medikamentenherstellung im Weltraum profitieren natürlich direkt die Menschen, die an entsprechenden Krankheiten leiden. Viele andere Versuche sind grundlagenorientiert und ihr Nutzen wird sich wahrscheinlich erst in mehreren Jahren auf der Erde zeigen. Materialforschung im Weltraum ist eher langfristig ausgelegt und trägt zum Grundlagenverständnis bei. Mittelfristig werden wir dadurch auch bessere, energieeffizientere, leistungstärkere Werkstoffe und Produkte im Alltag wiederfinden.



Matthias Maurer muss für seine Mission viel trainieren. Oft macht er das mit seinem französischen ESA-Astronautenkollegen Thomas Pesquet. So wird zum Beispiel im ISS Mockup (1) am Johnson Space Center der NASA in Houston ein Notfall im Weltraum (2) oder im SpaceX Crew Dragon Cockpit in Kalifornien der Flug in den Weltraum (3) geprobt. Auch Essen für die Raumstation (4) probieren sie gemeinsam. Das Training mit EVA-Werkzeugen (5) hat Matthias Maurer in der Neutral Buoyancy Laboratory Facility der NASA am Johnson Space Center in Houston noch vor Ausbruch der COVID-19-Pandemie geübt.

Matthias Maurer has to train a lot for his mission. He often does this with his French ESA astronaut colleague Thomas Pesquet. For example, in the Space Station Mockup (1) at NASA's Johnson Space Center in Houston, an emergency in space (2) or the SpaceX Crew Dragon Cockpit in California rehearsing the flight into space (3). They also taste food for the Space Station (4) together. Matthias Maurer practised training with EVA tools (5) at NASA's Neutral Buoyancy Laboratory Facility at the Johnson Space Center in Houston before the COVID-19 pandemic broke out.



Mr Maurer, after Alexander Gerst, you are the next German ESA astronaut who will fly to the International Space Station. What is the primary focus of your mission and what sets it apart from Gerst's 'Blue Dot' and 'horizons'?

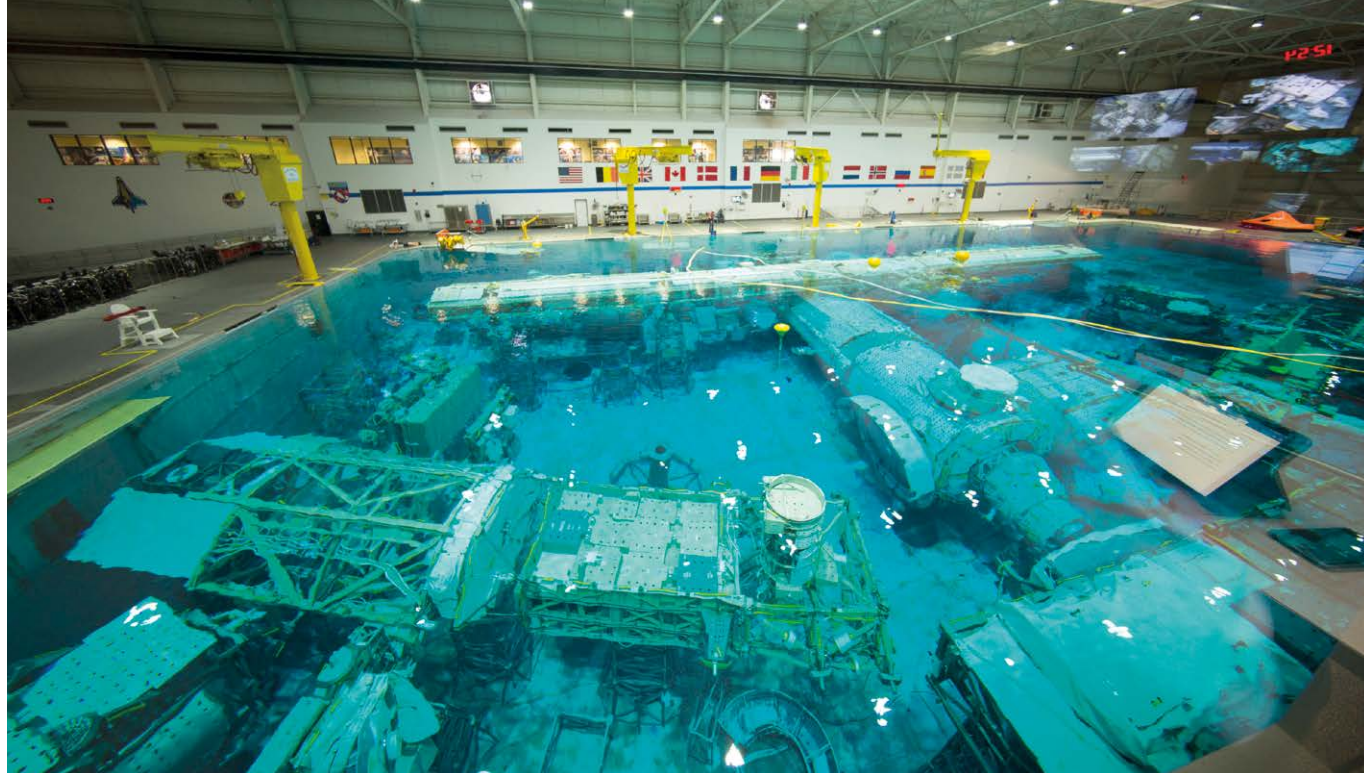
: There will be many similarities with the successful 'Blue Dot' and 'horizons' missions, but of course, there will also be differences. What they have in common is that we will continue many European and also national German experiments that ran on the International Space Station during Alexander Gerst's time there. Many of these experiments are only possible if we have several astronauts on board to carry out statistical analyses. On the other hand, there are also completely new experiments in the fields of life sciences and materials science, which are my core subjects. The main difference will be how I actually get to the Space Station. Alexander Gerst set off for the ISS on a Soyuz spacecraft that was launched, and also landed, in Kazakhstan. In contrast, I will take off for space from Florida, USA, on a commercial spacecraft and will also land there again.

In your life 'pre-space travel' as a materials scientist, you researched materials and developed new ones. Now you are relocating your workplace into space, as a lot of materials research is taking place on the ISS as well. What attracts you most to the new environment?

: Materials research in space is very exciting because the weightless environment allows us to create material structures that are impossible to produce on Earth. These extreme material conditions that we generate in space provide us with the information we need to later simulate the substance when we work with it under the conditions here on Earth. We can therefore learn a great deal about a material in space. Of course, we cannot recreate these extreme conditions on Earth, but the measured values are incredibly important for computer simulation of material production in a terrestrial environment. In space, for example, we can melt metals and then solidify them without causing the material to flow on the inside. This means that we obtain crystalline structures that cannot be produced on Earth.

Which experiments will be particularly important to you during the mission? How might people on Earth benefit from this research?

: We perform a large number of experiments on the International Space Station. Included in the programme are not just materials science and materials research, but also physical, chemical and life science experiments. In other words, we study how humans and their organisms behave under weightless conditions. I attach a lot of importance to a balanced mix of these experiments. I would be particularly pleased if the experiments we carry out in space eventually yield new medicines. The approaches we are using to produce protein crystals in space are promising. Of course, people suffering from relevant diseases will benefit directly from these methods of producing therapeutics in space. Many other experiments involve basic research, and it will probably take a few years before their benefits become evident on Earth. Materials research in space is a rather long-term venture that first helps improve our fundamental knowledge. However, in the medium term, it will also enable us to find better, more energy-efficient, high-performance materials and products for everyday use.



Astronauten trainieren ISS-Außenbord-einsätze unter Wasser. Im Neutral Buoyancy Lab im Johnson Space Center der NASA in Houston wurden die Raumstations-module in einem riesigen, mehr als zwölf Meter tiefen Pool „versenkt“, damit die Astronauten hier üben können, was später einmal im Weltraum reibungslos funktionieren soll. Auch Matthias Maurer trainiert diese kraftaufreibenden Extra Vehicular Activity (EVA)-Einsätze auf dieser Anlage.

Astronauts train under water for missions outside the Space Station. In the Neutral Buoyancy Lab at NASA's Johnson Space Center in Houston, the Space Station modules were 'sunk' in a large pool more than 12 metres deep to allow astronauts to practice operations that can then later be carried out smoothly in space. Matthias Maurer also underwent power-sapping Extra Vehicular Activity (EVA) training missions at this facility.

„Ein solcher Außenbordeinsatz ist sicherlich der größte Traum eines jeden Astronauten, der zur ISS fliegt.“

Matthias Maurer,
deutscher ESA-Astronaut

COVID-19 verändert unser aller Leben. Wie wirkt sich die Pandemie auf Ihre Missionsvorbereitungen aus?

: Die Missionsvorbereitung verläuft im Grunde genauso wie zu Zeiten vor COVID-19. Der wohl größte Unterschied ist, dass wir ständig mit Masken arbeiten müssen. Unsere Trainer, aber auch wir Astronautinnen und Astronauten tragen hochwertige Schutzmasken, desinfizieren unsere Hände und halten Abstand. Auch im Privatleben müssen wir besonders aufpassen. Das heißt, die Grundprinzipien, die für alle Menschen gelten, gelten für uns eigentlich noch viel, viel mehr: Hände waschen, Abstand halten, Alltagsmaske. Und natürlich werden wir auch häufiger auf COVID-19 getestet, um die Gefahr der Ansteckung untereinander zu minimieren.

Was war bislang das Schönste an diesen Vorbereitungen?

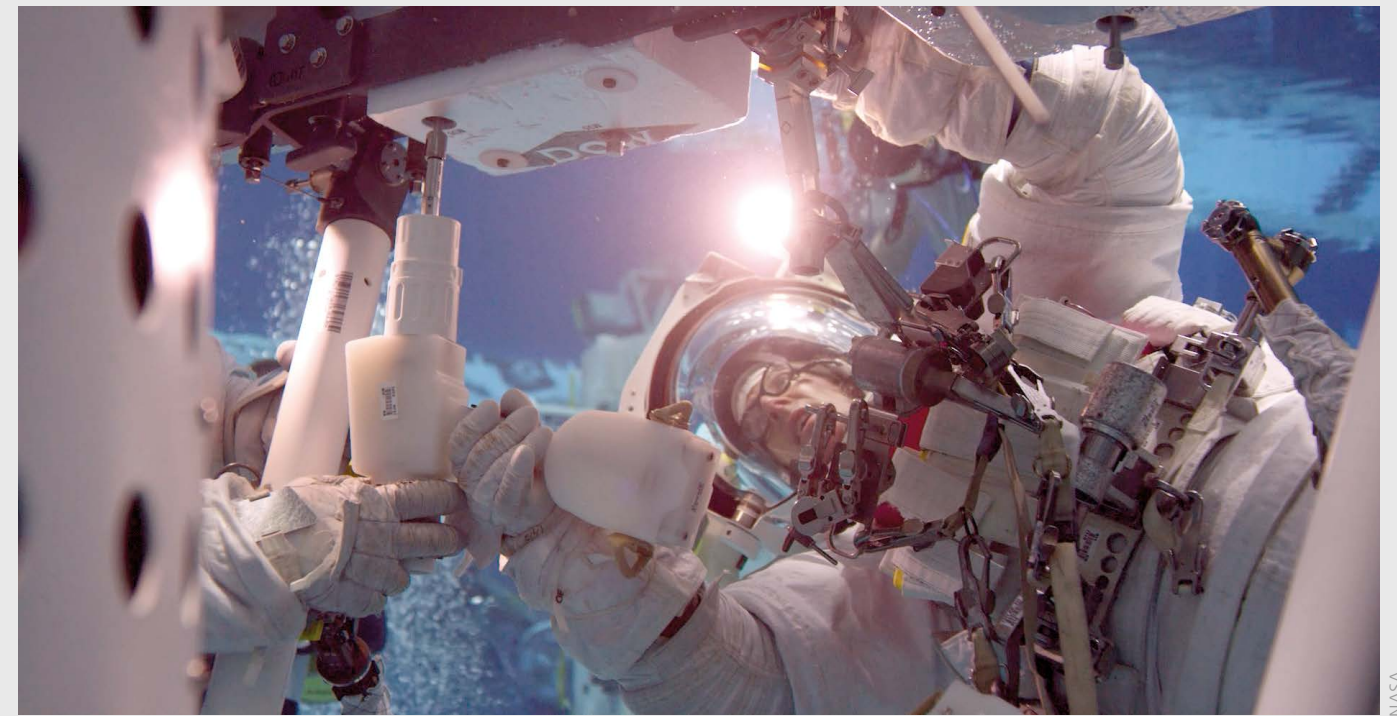
: Die Astronautenausbildung ist sehr intensiv und anstrengend. Aber die Vorfreude auf die Mission lässt den ganzen Stress vergessen. Insbesondere gefällt mir die internationale Zusammenarbeit mit meinen Astronauten- und Kosmonauten-Kolleginnen und -Kollegen. Zu COVID-19-Zeiten ist der Kontakt natürlich etwas reduzierter, weil auch wir in unserem Team Abstandsregeln einhalten und soziale Aktivitäten einschränken müssen.

Was war das Anstrengendste?

: Das Anstrengendste während meiner bisherigen Missionsvorbereitung – und zugleich eines der wichtigsten Elemente, das mich sehr nah an die ISS bringt – ist sicherlich das Training für einen Außenbordeinsatz (Extra Vehicular Activity/EVA). Wir trainieren in einem Original-Weltraumanzug unter Wasser den Ausstieg aus der Raumstation und die Reparatur beziehungsweise Installation von Komponenten außerhalb der Raumstation. Ein solcher Außenbordeinsatz ist sicherlich der größte Traum eines jeden Astronauten, der zur ISS fliegt.

Als gebürtiger Saarländer wurde Ihnen ja eine besondere Verbindung zu Frankreich schon mit „in die Wiege“ gelegt. Nun könnten Sie eventuell eine kurze Zeit gemeinsam mit dem französischen ESA-Astronauten Thomas Pesquet auf der Raumstation verbringen. Wie feiern Sie die fast sechzigjährige deutsch-französische Freundschaft im Weltraum?

: Zurzeit bin ich als Back-up für meinen Kollegen Thomas Pesquet eingeplant. Ich hoffe jedoch nicht, dass ich für ihn einspringen muss. Denn wenn alles gut läuft, werden sich unsere Missionen vielleicht für eine kurze Zeit überschneiden, sodass wir gemeinsame Zeit auf der ISS verbringen werden. Das steht zwar noch nicht fest, aber ich würde mich sehr darüber freuen, mit Thomas da oben im Weltraum zusammen zu arbeiten, zu forschen und natürlich auch die deutsch-französische Freundschaft im Weltraum gebührend zu feiern. Wie das genau aussehen könnte, wissen wir natürlich noch nicht.



COVID-19 is changing all our lives. How does the pandemic affect your mission preparations?

: For the most part, mission preparations are the same as before COVID-19. The biggest difference is that we have to wear masks at all times while we work. Our trainers – but also, we astronauts – put on high-quality protective masks, disinfect our hands and maintain distance. We must also strongly consider everything we do in our personal lives. This means that the basic principles that are in place for all of us apply even more strongly to astronauts: wash your hands, keep your distance, wear a mask. And, of course, we are also tested more often for COVID-19 to minimise the risk of infecting each other.

What was the best part of these preparations?

: Astronaut training is very intense and exhausting. But simply looking forward to the mission makes you forget all the stress. I particularly enjoy the international collaboration with my fellow astronauts and cosmonauts, although the COVID-19 restrictions naturally mean that contact is somewhat reduced, as we have to maintain distance within our team as well and limit our social activities.

What was the most strenuous part?

: The most strenuous part of my mission preparation – and one of the most important elements that gives me a very realistic impression of life on the Space Station – is without doubt the spacewalk (Extra Vehicular Activity/EVA) training. To complete the training, we wear an authentic spacesuit and work underwater. This allows us to practice exiting the International Space Station to perform repairs or install components on the Station's outer surface. The biggest dream for any astronaut travelling to the Space Station is this kind of spacewalk.

As a native of the Saarland region, you have always had a special connection to France. Now you might spend a brief period on the ISS together with the French ESA astronaut Thomas Pesquet. How will you celebrate almost sixty years of Franco-German friendship in space?

: At present, I am planned as a back-up for my colleague Thomas Pesquet's mission. I hope of course that I will not have to fill in for him. If all goes well, our missions may overlap for a short period and we will spend time together on the Space Station, although it is not a certainty at this stage. I would be delighted to spend time with Thomas out there in space, perform research together and of course celebrate the Franco-German friendship in a weightless environment. Naturally, we cannot say exactly what these celebrations would look like yet.

‘The biggest dream for any astronaut travelling to the Space Station is this kind of spacewalk.’

Matthias Maurer,
German ESA astronaut

„Gerade jetzt während der Corona-Krise ist es unglaublich wichtig, dass die Nationen dieser Erde zusammenarbeiten, um gemeinsam eine Strategie zu entwickeln, wie diese Krise zu meistern ist.“

Matthias Maurer,
deutscher ESA-Astronaut

Sie sprechen hier ja schon als Botschafter – eine wichtige Rolle von Astronautinnen und Astronauten. Was hätten Sie der Welt bei Ihrer ersten Mission mitzuteilen?

: Wenn ich zur ISS fliege, werden wir auf 21 Jahre erfolgreiche Kooperation auf der Raumstation zurückblicken. Eine solche Kooperation ist nur möglich, wenn alle Länder dieser Welt gemeinsam eine Vision haben und gemeinsam und friedlich für diese Vision eintreten und zusammenarbeiten. Dann können wir als Menschheit sehr viel erreichen: Wir können im Weltraum forschen, wir können auch tiefer in den Weltraum fliegen, auf dem Mond landen, ihn erkunden und dann auch Missionen zum Mars vorbereiten. Das verlangt enorme Mengen Ressourcen und umfassendes Wissen. Nur als Menschheit insgesamt können wir diese Leistung vollbringen. Gerade jetzt während der Corona-Krise ist es unglaublich wichtig, dass die Nationen dieser Erde zusammenarbeiten, um gemeinsam eine Strategie zu entwickeln, wie diese Krise zu meistern ist. Ich bin mir sicher, dass wir gefestigt, gestärkt mit neuen Erkenntnissen aus dieser Krise hervorgehen werden.

Die Bundestagswahl 2021 könnte möglicherweise während Ihrer Mission stattfinden. Ihre US-amerikanische Kollegin, NASA-Astronautin Kate Rubins, hat mit einem besonderen Verfahren von der ISS aus ihre Stimme bei der Präsidentschaftswahl abgegeben. Wie werden Sie Ihr Wahlrecht wahrnehmen?

: Mir ist es sehr wichtig, zu wählen, und sollte das mittels Briefwahl nicht möglich sein, muss ich eine andere Lösung finden. Auf jeden Fall werde ich meine Stimme abgeben, auch falls ich an diesem Tag auf der ISS sein werde.

Die Amerikaner transportieren nach neunjähriger Abstinenz wieder Astronautinnen und Astronauten zur ISS. Wenn Sie zur Raumstation starten, werden Sie als erster deutscher ESA-Astronaut mit einem kommerziellen US-Anbieter fliegen. Was ist für Sie das Besondere an diesem Flug?

: Ich werde der zweite Europäer sein, der mit einer der neuen kommerziellen Trägersysteme in den Weltraum startet. Thomas Pesquet soll in der ersten Hälfte des Jahres 2021 mit dem Raumschiff „Dragon“ von SpaceX auf einer Falcon-9-Rakete starten. Für mich steht das noch nicht fest. Eventuell könnte es auch das „Starliner“-Raumschiff von Boeing sein – vielleicht aber auch die Dragon-Kapsel. Ich freue mich ganz besonders auf diese Reise in einem dieser neuen Raumschiffe. Die moderne Technologie wird im Vergleich zu einem Start mit der Sojus-Rakete auf jeden Fall eine enorme Arbeitserleichterung für uns Astronauten sein.

*Das Gespräch führte Martin Fleischmann,
COUNTDOWN-Chefredakteur im DLR Raumfahrtmanagement.*

Zur ISS und darüber hinaus? Matthias Maurer hat die Produktion des europäischen Antriebsmoduls ESM für die US-amerikanische Orion-Raumkapsel bei Airbus in Bremen besucht. Orion soll Astronauten wieder zum Mond beziehungsweise zu einer geplanten Station in der Umlaufbahn des Trabanten bringen. Die ESA hat mit der NASA hierfür im Artemis-Programm ein Abkommen unterzeichnet und so die Chance gesichert, dass auch Europäer zum Mond fliegen können. Matthias Maurer und sein britischer Astronautenkollege Tim Peake haben schon einmal in Orion „Probe gegessen“.

To the Space Station and beyond? Matthias Maurer visited the production of the European Service Module (ESM) for the US Orion space capsule at Airbus in Bremen. Orion is intended to take astronauts back to the Moon or to a planned space station in lunar orbit. ESA has signed an agreement with NASA for this as part of the Artemis programme, thus securing the opportunity for Europeans to also be able to fly to the Moon. Matthias Maurer and his British astronaut colleague Tim Peake have already carried out Orion 'test flights'.



Sebiro/ESA

You are already speaking here as an ambassador, which is an important role for astronauts. What is your message to the world for your first mission?

: By the time I fly to space, we will be able to look back on 21 years of successful collaboration on the International Space Station. Cooperation like this is only possible if all countries share a common vision and work together to promote that vision in a spirit of cohesion and peace. Humankind can achieve a great deal if this succeeds: we can perform joint research in space, venture further out into the universe, land on the Moon, explore it and then prepare for missions to Mars. But these objectives require vast resources and a lot of knowledge. They are only within reach if humankind works together. Now especially, during the COVID-19 pandemic, it is vital that all nations come together to develop a strategy for overcoming this crisis. I am sure that we will emerge from these difficult times stronger, emboldened and with fresh insight.

The German elections in 2021 might possibly take place during your mission. Your US colleague, NASA astronaut Kate Rubins, used a special procedure to cast her vote from the ISS in the US presidential elections. How will you take part in this important election?

: It is very important for me to vote. We will have to find a different solution if postal voting is not possible. I will cast my vote whatever happens, even if I am on the Space Station on the day of the election.

The Americans are again transporting astronauts to the ISS after a nine-year hiatus. When you set off for the ISS, you will be the first German ESA astronaut to do so on a launch vehicle provided by a US commercial provider. What is special about this flight for you?

: I will be the second European to go into space on one of the new commercial launchers. Thomas Pesquet is scheduled to take off on a Falcon-9 rocket carrying SpaceX's Dragon capsule in the first half of 2021. But things might be different for me. It might be the Starliner spaceship provided by Boeing – or a similar Dragon capsule. The voyage in one of these new spacecraft is something that I am especially looking forward to. Compared to a launch on a Soyuz rocket, the modern technology definitely makes the whole procedure easier for us as astronauts.

*The interview was conducted by Martin Fleischmann,
COUNTDOWN editor in chief at the DLR Space Administration.*

‘Now especially, during the COVID-19 pandemic, it is vital that all nations come together to develop a strategy for overcoming this crisis.’

Matthias Maurer,
German ESA astronaut



Corvaja/ESA



Ein neuer Weg zur Raumstation

Als am 21. Juli 2011 die NASA-Raumfähre Atlantis wieder sicher auf der Erde landete, ging mit ihr nicht nur die Mission STS-135, sondern gleich ein ganzes Kapitel Raumfahrtgeschichte zu Ende. Denn es war nicht nur der letzte Touchdown eines US-amerikanischen Space Shuttles, jener Raumfähren, die neben den russischen Sojus-Kapseln die Internationale Raumstation ISS federführend aufgebaut und so viele Astronauten ins All befördert hatten. Es war zunächst auch das Ende des bemannten Raumtransports von US-amerikanischen Boden aus. Pilot des letzten Atlantis-Fluges war Douglas Hurley (rechts). Damit ist der NASA-Astronaut am vorläufigen Ende und gleichzeitig am Neubeginn der bemannten Raumflüge in den USA maßgeblich beteiligt. Als am 30. Mai 2020 zum ersten Mal seit neun Jahren wieder eine bemannte Kapsel von US-Territorium in Richtung ISS startete, war Hurley als Commander erneut mit an Bord – zusammen mit seinem Kollegen Robert Behnken. Der Flug der Raumkapsel „Dragon Crew Demo 2“ begründet gleichzeitig eine Zeitenwende in der Raumfahrtgeschichte, denn zum ersten Mal brachte mit SpaceX ein kommerzieller Startdienstleister Menschen in den Weltraum. Als Hurley und Behnken am 2. August 2020 nach 64 Tagen im All sicher im Golf von Mexiko landeten, öffnete sich auch für die europäische Raumfahrt eine neue Tür. Denn mit den kommerziellen US-Anbietern werden auch ESA-Astronauten wie der deutsche Raumfahrer Matthias Maurer künftig zur ISS aufbrechen.

A new path to the space station

When Space Shuttle Atlantis landed safely back on Earth on 21 July 2011, it not only ended the STS-135 mission, but also closed a chapter in the history of space travel. It was not just the touchdown of the last of the fleet of Space Shuttles that had helped build the International Space Station (ISS) and transported many astronauts into space, it was also the temporary end of crewed spaceflight launched from the United States of America. The Atlantis was piloted on its final voyage by Douglas Hurley. The NASA astronaut is pivotal in both the end of one chapter of crewed spaceflight from the USA, and the beginning of the next. On 30 May 2020, for the first time in nine years, a crewed capsule launched to the ISS from the USA. Together with fellow NASA astronaut, Robert Behnken, Hurley was back on board again as commander. As the first craft from a commercial launch service provider (SpaceX) to transport people into space, the Dragon Crew Demo 2 also marked its own turning point in the history of space travel. When the two astronauts landed in the Gulf of Mexico on 2 August 2020 after 64 days in space, a new door opened for European space travel. In future, ESA astronauts such as Germany's Matthias Maurer will also travel to the ISS with commercial providers.



SO TIEF WIE NIE ZUVOR

eROSITA liefert die erste hochaufgelöste Himmelskarte mit Röntgenblick

Von Dr. Thomas Mernik und Martin Fleischmann

Der Weltraum ist nur auf den ersten Blick ein kalter, leerer Raum. An vielen Orten im Universum wird es aber unglaublich heiß – so heiß, dass diese Quellen überwiegend im Röntgenlicht strahlen. Sterne sterben in mächtigen Explosionen. Galaxienhaufen leuchten dank ihres heißen Gases, das in riesigen Ansammlungen aus Dunkler Materie eingeschlossen ist. Weitere „heiße Quellen“ sind Sterne mit starken, magnetisch aktiven Coronae, Röntgendoppelsterne, die Neutronensterne, Schwarze Löcher oder Weiße Zwerge enthalten und die spektakulären Supernova-Überreste. Diese kommen mitunter schon in unserer kosmischen Nachbarschaft vor wie in unserer eigenen Galaxie, der Milchstraße, und anderen nahen Galaxien wie den beiden Magellanschen Wolken. Sehr stark im Röntgenbereich strahlen auch die Aktiven Galaxienkerne – supermassereiche Schwarze Löcher, die Unmengen von Materie in sich hineinsaugen und dabei extrem viel Energie in Form von Röntgenstrahlung freisetzen. Eine Revolution in der Röntgenastronomie ist schon jetzt das deutsche Röntgenteleskop eROSITA: gestartet im Juli 2019, ist es seit Oktober 2019 im Einsatz und hat in 182 Tagen den gesamten Himmel durchmustert. Dabei hat es dank seiner einzigartigen Kombination von Himmelsfläche und Tiefe mehr als eine Million Röntgenquellen gefunden und daraus eine genaue Karte des heißen Universums erstellt. Sie ist etwa viermal tiefer als die vorherige Version des deutschen ROSAT-Teleskops vor 30 Jahren und liefert etwa zehnmal mehr Quellen: etwa so viele, wie von allen bisherigen Röntgenteleskopen zusammen entdeckt wurden. Und das ist erst der Anfang. In den nächsten dreieinhalb Jahren werden insgesamt sieben Karten erstellt. Ihre kombinierte Empfindlichkeit wird noch einmal um den Faktor fünf besser sein und von Astrophysikern und Kosmologen jahrzehntelang genutzt werden.

LOOKING FURTHER THAN EVER BEFORE

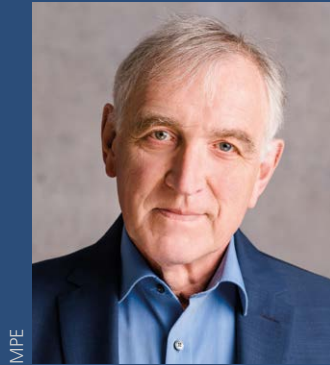
eROSITA provides the first high-resolution map of the X-ray sky

By Dr Thomas Mernik and Martin Fleischmann

At first glance, space is a cold, empty place. However, in many regions of the universe, it gets incredibly hot – so hot that these areas radiate predominantly in the X-ray part of the spectrum. Stars die in powerful explosions. Hot gas trapped in vast accumulations of dark matter causes galaxy clusters to glow. Other hot sources include stars with strong, magnetically active coronae, X-ray binaries containing neutron stars, black holes or white dwarfs, and spectacular supernova remnants. Such sources can even be found in our immediate cosmic neighbourhood, within our own galaxy, the Milky Way, and other nearby galaxies such as the Large and Small Magellanic Clouds. Active galactic nuclei are also very strong sources of X-ray radiation – these are supermassive black holes that draw in vast amounts of matter and release extremely high amounts of energy in the form of X-rays. The German X-ray telescope, eROSITA, surveyed the entire sky in 182 days. Thanks to its unique combination of studying such a large area of the sky and its ability to detect distant sources, it found more than one million X-ray sources and the data it acquired were used to create an accurate map of the hot universe. The map contains objects approximately four times further away than the previous map, which was created using data from the ROSAT telescope 30 years ago, and includes around ten times as many X-ray sources. In total, the new map contains approximately as many X-ray sources as were discovered by all previous X-ray telescopes combined. Yet this is only the beginning. Over the next three and a half years, a total of seven maps will be produced. Their combined sensitivity will be a factor of five times greater and will be used by astrophysicists and cosmologists for decades.

Das deutsche Röntgenteleskop eROSITA hat am 11. Juni 2020 seine erste komplette Himmelsdurchmusterung abgeschlossen.

The German X-ray telescope eROSITA completed its first whole-sky survey on 11 June 2020.



Dr. Peter Predehl

COUNTDOWN-Interview mit Dr. Peter Predehl, langjähriger Projektleiter des eROSITA-Teleskops am Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik

Was macht eROSITA aus technologischer Sicht zum genauesten Röntgenteleskop dieser Zeit?

: eROSITA ist mit Sicherheit nicht das genaueste Röntgenteleskop, wenn man das Winkelauflösungsvermögen als Maßstab nimmt. Die NASA-Mission Chandra ist da mit 0,5 Bogensekunden bisher absolut unerreicht und möglicherweise auch in absehbarer Zeit nicht zu schlagen. Allerdings hat Chandra eine kleinere empfindliche Sammelfläche als eROSITA oder auch XMM-Newton und ein deutlich kleineres „Gesichtsfeld“. Damit kann Chandra sinnvoll nur einzelne Objekte beobachten, diese dann allerdings mit ultimativer Empfindlichkeit und Genauigkeit. Dies gilt im Grunde genommen auch für alle anderen Röntgenobservatorien. eROSITA dagegen hat eine erheblich größere Sammelfläche ähnlich der von XMM-Newton und das größte Gesichtsfeld von allen. Zusammen mit der sehr guten spektralen Auflösung und Empfindlichkeit vor allem bei niedrigen Röntgenenergien ist eROSITA die „schnellste Survey-Maschine“ aller Zeiten. Keine andere Mission war bisher oder ist derzeit in der Lage, große Felder am Himmel oder den ganzen Himmel in kurzer Zeit so tief abzubilden.

COUNTDOWN interview with Dr Peter Predehl, former scientific lead of the eROSITA telescope at the Max-Planck-Institute for Extraterrestrial Physics

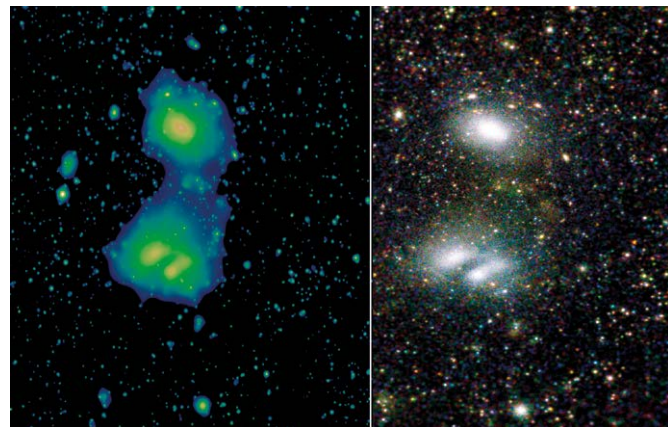
From a technological viewpoint, what makes eROSITA the most accurate X-ray telescope today?

: eROSITA is certainly not the most accurate X-ray telescope in terms of angular resolving power. At 0.5 arcseconds, NASA's Chandra mission is unparalleled and may not be matched in the foreseeable future. It is worth noting, however, that Chandra has a smaller sensitive collecting area than eROSITA, or even XMM-Newton, and a considerably smaller field of view. So, although Chandra can only observe individual objects in a meaningful way, it can do so with unparalleled sensitivity and accuracy. This essentially applies to all other X-ray observatories as well. By contrast, eROSITA has a significantly larger collecting area – similar to XMM-Newton – and the largest field of view. If you add the excellent spectral resolution and sensitivity, especially at low X-ray energies, eROSITA is the ‘fastest survey machine’ of all time. No current or previous mission has been able to map large swathes of the sky – certainly not the entire sky – with such depth in such a short period of time.

Das deutsche Röntgenteleskop eROSITA (extended ROentgen Survey with an Imaging Telescope Array) hat die erste von insgesamt acht geplanten Himmelsdurchmusterungen abgeschlossen. Im Vergleich zur Vorgängermission ROSAT in den 1990er-Jahren ist das neue Röntgenobservatorium wesentlich leistungsfähiger und wird in den kommenden Jahren unser Verständnis von der Entwicklung des Universums prägen. eROSITA wurde als Nutzlast auf der russischen Sonde Spektrum-Röntgen-Gamma (Spektr-RG) am 13. Juli 2019 vom kasachischen Kosmodrom Baikonur aus gestartet. Zunächst war Spektr-RG drei Monate unterwegs, um zum Lagrange Punkt 2 des Erde-Sonne-Systems zu gelangen. Dieser befindet sich von der Sonne aus betrachtet etwa 1,5 Millionen Kilometer hinter der Erde und umkreist mit ihr gemeinsam unseren Stern innerhalb eines Jahres. Von hier aus wird eROSITA in den kommenden sechs Jahren seinen Dienst verrichten. Während der Reise zum L2, der sogenannten „Cruise Phase“, wurden die beiden Teleskope an Bord langsam in Betrieb genommen. Im Oktober war es dann endlich so weit. eROSITA übermittelte die ersten Bilder unserer Nachbargalaxie, der Großen Magellanschen Wolke. Dies war der Startschuss einer ganzen Reihe spektakulärer Bilder, die die Leistungsfähigkeit des Teleskops unter Beweis stellten.

Mit einer hochaufgelösten Himmelskarte des heißen Universums der Dunklen Energie auf der Spur

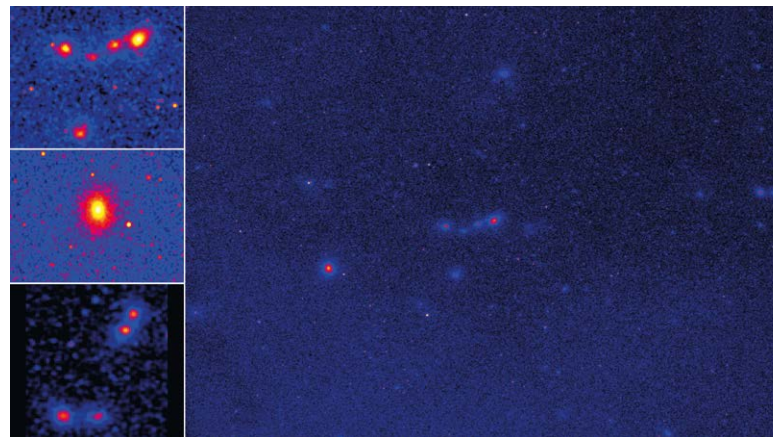
Vom 13. Dezember 2019 bis zum 11. Juni 2020 fand die erste komplette Himmelsdurchmusterung – ein sogenannter Survey – statt (siehe Abbildung Seite 64). In 182 Beobachtungstagen sammelte eROSITA 400 Millionen Photonen ein und entdeckte dabei 1,1 Millionen Objekte – rund 850 000 davon aktive Galaxienkerne, 220 000 Sterne mit einer heißen, stark magnetischen Korona und rund 22 000 Galaxienhaufen. Auf Letzteren ruht das Hauptaugenmerk der eROSITA-Röntgenaugen, denn sie – oder besser gesagt ihre räumliche Verteilung – können uns eine Menge über die Geschichte des Universums und somit auch über die Dunkle Energie verraten. Sie ist jene rätselhafte



First Light: Diese beiden Bilder der interagierenden Galaxienhaufen A3391 (oben) und A3395 mit zwei Komponenten zeigen eROSITA's hervorragende Sicht auf das ferne Universum. Sie wurden in einer Reihe von Aufnahmen mit allen sieben Teleskopmodulen am 17. und 18. Oktober 2019 beobachtet. Die einzelnen Bilder wurden verschiedenen Analysetechniken unterzogen und dann unterschiedlich eingefärbt. Man sieht die beiden Haufen deutlich als neblige Strukturen, bei denen das mehrere zehn Millionen Grad heiße Gas im Raum zwischen den Galaxien hell im Röntgenlicht leuchtet.

First Light: These two images of the interacting galaxy clusters A3391 (top) and A3395, with its two components, show eROSITA's excellent view of the distant universe. They were observed in a series of images acquired on 17 and 18 October 2019 using all seven telescope modules. The individual images were analysed using various techniques and assigned different false colourations. The two clusters can be seen as nebulous structures in which the gas in the space between the galaxies, at temperatures of several tens of millions of degrees, is a strong source of X-rays.

Esra Bulbul, Jeremy Sanders (MPE)



650 Millionen Lichtjahre entfernt liegt eine der massereichsten Galaxienkonzentrationen im lokalen Universum – der Shapley-Superhaufen. Auf einem Durchmesser von etwa 180 Millionen Lichtjahren erstrecken sich ein Dutzend ausgedehnte Strukturen, wobei jede selbst ein Galaxienhaufen ist, der wiederum aus 100 bis 1 000 einzelnen Galaxien besteht. Die Bilder links zeigen vergrößerte Aufnahmen der massereichsten Haufen.

650 million light years away lies one of the most massive concentrations of galaxies in the local universe – the Shapley Supercluster. A dozen extensive structures, each of which is itself a galaxy cluster consisting of 100 to 1 000 individual galaxies, stretch across a diameter of approximately 180 million light years. The images on the left are enlarged views of the most massive clusters.

The German X-ray telescope eROSITA (extended ROentgen Survey with an Imaging Telescope Array) has completed its first of eight planned whole-sky surveys. The new X-ray observatory is much more powerful than its predecessor mission from the 1990s, ROSAT, and in the coming years it will shape our understanding of the evolution of the universe. eROSITA was launched as a payload on board the Russian Spektr-RG (Spectrum Roentgen Gamma; SRG) spacecraft from the Baikonur Cosmodrome in Kazakhstan on 13 July 2019. Initially, SRG spent three months en-route to the second Lagrange Point (L2) of the Sun-Earth system. This point in space is located approximately 1.5 million kilometres 'behind' Earth, when viewed from the Sun, and orbits our star together with Earth over the course of one year. It is from here that eROSITA will operate for the next six years. During the journey to L2 – the cruise phase of the mission – the two telescopes on board were gradually brought into operation. In October 2019, the time had finally arrived. eROSITA transmitted its first images of our neighbouring galaxy, the Large Magellanic Cloud. This was the first of a series of spectacular images that demonstrated the telescope's capabilities.

On the trail of Dark Energy with a high-resolution map of the hot universe

The space observatory's first all-sky survey was carried out from 13 December 2019 to 11 June 2020 (see figure on page 64). During 182 days of observation, eROSITA collected 400 million photons and discovered 1.1 million X-ray sources. Of these, approximately 850 000 were active galactic nuclei, 220 000 were stars with a hot, strongly magnetic corona and 22 000 were galaxy clusters. eROSITA's X-ray telescopes will focus their attention on the latter, because the spatial distribution of galaxy clusters can tell us a great deal about the history of the universe, and therefore also about Dark Energy. This is the



Dr. Andrea Merloni

COUNTDOWN-Interview mit Dr. Andrea Merloni, eROSITA-Projektleiter am Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik

Dr. Merloni, warum ist eROSITA in 60 Jahren Röntgen-astronomie aus Sicht der Wissenschaft eine Revolution?

: Durchmusterungen haben in den letzten Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen, je mehr uns bewusst wurde, wie wichtig die Erforschung des Universums als Ganzes ist, um die Grundlagen der physikalischen Kosmologie zu verstehen und die Eigenschaften der Dunklen Materie und der Dunklen Energie zu erforschen. Vor der Entwicklung von eROSITA gab es eine erhebliche Diskrepanz zwischen den Einsatzmöglichkeiten der größten Röntgenteleskope (optimiert für die Beobachtung einzelner Quellen) und den Instrumenten zur Röntgendurchmusterung, die in der Regel zu klein waren, um große Teile des entfernten Universums zu untersuchen. Erstmals verfügen wir nun über ein leistungsfähiges Röntgenteleskop, das für die Beobachtung großer Bereiche des Universums optimiert ist und eine hochenergetische Ansicht der Strukturbildung ermöglicht. Angesichts der Auswahl aktueller und zukünftiger Röntgenmissionen dürfte die eROSITA-Durchmusterung zumindest für die nächsten 15 Jahre einmalig bleiben. Die exzellente Leistung der Hardware deutet zudem darauf hin, dass das langfristige Potenzial der eROSITA-Daten erheblich sein wird und weit über die bisherigen Möglichkeiten der Hochenergie-Astrophysik hinausgeht.

COUNTDOWN interview with Dr Andrea Merloni, lead of the eROSITA telescope at the Max-Planck-Institute of Extraterrestrial Physics

Dr Merloni, from a scientific perspective, why is eROSITA a revolution for 60 years of X-ray astronomy?

: Astronomical surveys have become more and more important in the last decades, as we realise we need to study the universe as a whole in order to understand the foundations of physical cosmology and investigate the nature of Dark Matter and Dark Energy. Before eROSITA, there was a big mismatch between the capabilities of the largest X-ray telescopes (optimised for the study of individual sources) and X-ray survey instruments, which were typically too small to probe large portions of the distant universe. Now, for the first time, we have a powerful X-ray focusing telescope that is optimised to observe large volumes of the universe and provides the high-energy view of structure formation. Considering the landscape of current and future X-ray missions, the eROSITA survey is likely to remain unparalleled for at least the next 15 years. The excellent performance of the hardware further suggests that the long-term legacy potential of the eROSITA data will be immense, extending well beyond the traditional realms of high-energy astrophysics.

Dr. Predehl, Sie haben die Entwicklung von eROSITA von Anfang an begleitet. Was war aus Ihrer Sicht das Herausforderndste an der Mission?

: Bei einem großen Projekt gibt es immer eine ganze Reihe an Herausforderungen sowohl technischer als auch organisatorischer Art. Zu Letzterer möchte ich das von einem kleinen Team zu bewältigende Management zählen, wobei sich die geringe Größe dann sogar als Vorteil herausstellte. Auch war die Zusammenarbeit mit Russland in dieser Größenordnung für uns absolutes Neuland.

Technisch wären zunächst die Röntgenspiegel zu erwähnen, deren Entwicklung trotz identischer Fertigung erheblich mehr Aufwand erforderte als die Spiegel der ESA-Mission XMM-Newton. Ursache hierfür waren die geringere Größe der Spiegel und die kürzere Brennweite, wodurch Fertigungsfehler sehr viel stärker dominierten als bei XMM-Newton.

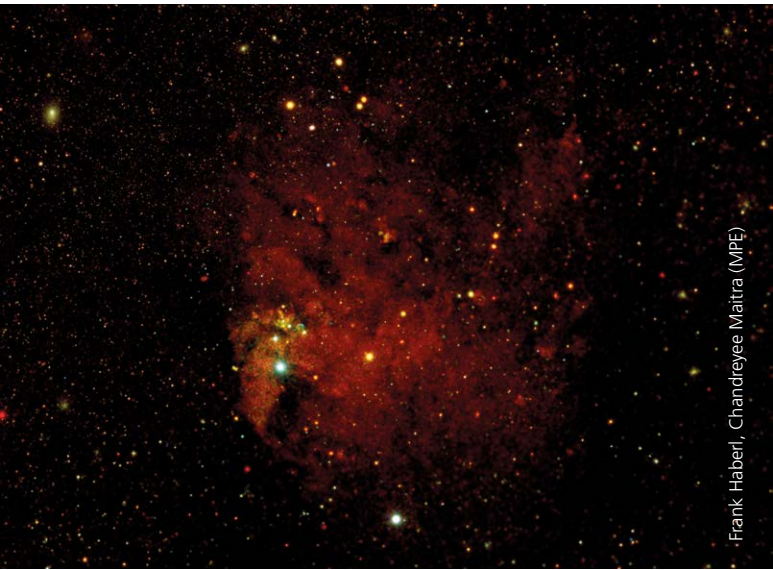
Eine zweite große technische Herausforderung war die am MPE durchgeführte Entwicklung der komplizierten Elektronik – neun große Elektronikboxen mit annähernd 30 000 Komponenten von höchster Qualität und Strahlenhärte, angefangen von einer extrem rauscharmen Detektorelektronik bis hin zur Datenspeicherung.

Dr Predehl, you guided the development of eROSITA from day one. What was the most challenging aspect of the mission in your view?

: Large projects always come with a number of technical and organisational challenges. In regard to the latter, I would highlight the small team's burden of coping with the many management tasks, although the lean structure turned out to be advantageous in the end. In addition, we had never previously cooperated with Russia on a project of this magnitude.

Among the most difficult technical challenges were the X-ray mirrors. Although the manufacturing process was identical, building these mirrors involved a far greater workload than the ones for ESA's XMM-Newton mission. This was due to the smaller size of the mirrors and the shorter focal length, which meant that manufacturing defects had far more serious implications than for XMM-Newton.

Developing the complex electronics at MPE was a second major challenge from a technical perspective: nine large electronic modules with almost 30 000 components of the highest quality and radiation hardness, ranging from extremely low-noise detector electronics to data storage.



Falschfarbenbild der Großen Magellanschen Wolke, unserer nächsten Nachbargalaxie: Mit einer etwa hundertfach größeren Fläche als beim „First Light“ von eROSITA sind die Astronomen nun in der Lage, die gesamte Galaxie zu erforschen, insbesondere ihre Röntgendoppelsterne sowie die vielfältigen Strukturen, die in der diffusen Emission aus der heißen Phase des interstellaren Mediums zu sehen sind.

False-colour image of the Large Magellanic Cloud, our closest neighbouring galaxy: Taken over an area of the sky approximately a hundred times larger than the image from eROSITA's 'First Light', astronomers are now in a position to study an entire galaxy. Of particular interest are its X-ray binaries and the many different structures visible in the diffuse emission from the hot phase of the interstellar medium.

Kraft, die das Universum auseinanderreibt. Die Verteilung der Galaxienhaufen dient hier als ein Marker für die Dynamik des Kosmos heute und in früheren Zeiten. Sie sind die größten Strukturen im Universum, welche durch die Gravitationskraft zusammengehalten werden, und lassen sich besonders gut im Röntgenbereich beobachten, da sie das Gas aus ihrer Umgebung einsaugen und extrem stark aufheizen. Um mehr über diese Strukturen und damit auch über die Dunkle Energie zu erfahren, wird eROSITA innerhalb seiner siebenjährigen Missionsdauer achtmal den Himmel komplett rastern und mit diesen Informationen eine hochaufgelöste Karte der Röntgenquellen im sichtbaren Universum erstellen – einen Atlas des heißen Universums. So will die Mission etwa 100 000 Galaxienhaufen entdecken und damit dazu beitragen, fundamentale Fragen nach der Natur der Dunklen Energie zu beantworten.

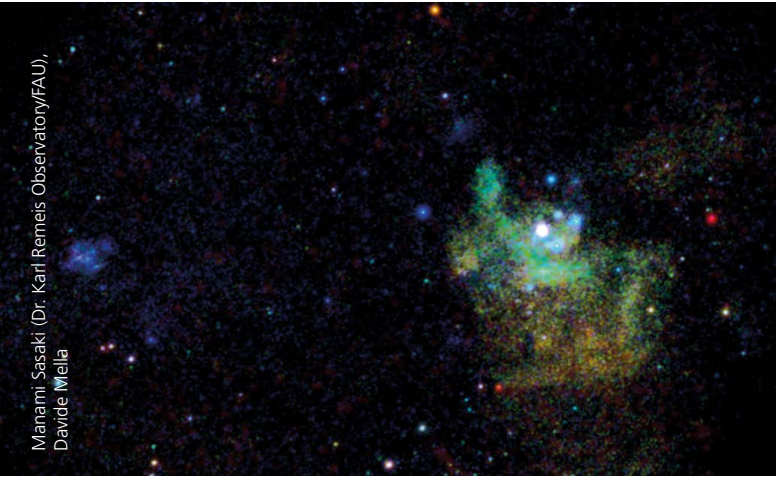
Ein Teleskop mit sieben „Röntgenaugen“

eROSITA wurde speziell für diesen Einsatzzweck als sogenanntes Survey-Teleskop konstruiert. Das Instrument verfügt über einen großen Öffnungswinkel von einem Grad. Im Betrieb rotiert es permanent um seine Querachse. Zusammen mit der Bewegung des L2 um die Sonne rastert es somit innerhalb eines halben Jahres den gesamten Himmel ab. Das Teleskop besteht aus sieben einzelnen Modulen. Diese Röntgenaugen haben einen Durchmesser von je 36 Zentimetern und setzen sich aus einer Wolter-Optik – der „Pupille“ – und einer Röntgen-CCD-Kamera – der „Netzhaut“ – zusammen. Allerdings lassen sich Röntgenstrahlen nicht wie optisches Licht einfach mit Hilfe von Brechung durch Linsen „einfangen“. Stattdessen wird die Totalreflexion an spiegelnden Flächen genutzt. Trifft ein Röntgenstrahl in einem flachen Winkel auf eine metallische Oberfläche, wird er im gleichen Winkel reflektiert. Da dieser Effekt nur bei sehr flachen Winkeln auftritt,

mysterious force that is driving the universe apart. The distribution of galaxy clusters reveals information about the dynamics of the cosmos today and in the past. They are the largest structures in the universe that are held together by the gravitational force and can be observed particularly well in the X-ray range due to the extremely high temperatures to which they heat gas drawn in from their surroundings. In order to learn more about these structures and thus also about Dark Energy, eROSITA will scan the entire sky eight times during its seven-year mission and use this information to produce a high-resolution map of the X-ray sources in the visible universe – an atlas of the hot universe. The mission is expected to discover approximately 100 000 galaxy clusters, helping to answer fundamental questions about the nature of Dark Energy.

A telescope with seven ‘X-ray eyes’

In order to achieve this, eROSITA is a specially designed survey telescope. The instrument has a large field of view – one degree. During operation it rotates continuously around its transverse axis. When this rotation is combined with the observatory's orbit around the Sun at L2, it allows for the entire sky to be scanned in half a year. The telescope consists of seven individual modules. These X-ray detectors each have a diameter of 36 centimetres and are composed of Wolter-type optics – the ‘pupil’ – and a Charge-Coupled Device (CCD) – the ‘retina’. However, unlike optical light, X-rays cannot be ‘captured’ by using refraction through lenses. Instead, total reflection on specially shaped surfaces is used. When an X-ray photon hits a metallic surface at a grazing



eROSITA beobachtet ein galaktisches Inferno: 7 500 Lichtjahre entfernt liegen im Carina-Nebel – eine der größten interstellaren Wolken der Galaxis – Geburt und Tod nah beieinander. Das Werden und Vergehen der Sterne läuft hier auf engstem Raum ab. Dutzende hell leuchtende Sterne, die 50- bis 100-mal heller als unsere Sonne strahlen, befinden sich in dieser Region. Sie entfachen mit ihren extremen Sternwinden und ihrer intensiven UV-Strahlung ein galaktisches Inferno, das alle interstellare Materie in ihrer Nähe, die aus der Zeit der Sternentstehung übrig geblieben ist, „zerfetzt“. Der hellste der Sterne (auch im Röntgenlicht) ist Eta Carinae, ein aus zwei massereichen Sternen bestehendes Doppelsternsystem, in dem die Winde der Sterne kollidieren. Die bläuliche Emission links vom Nebel ist die Röntgenemission eines offenen Sternhaufens.

eROSITA observes a galactic inferno: 7 500 light years away in the Carina Nebula – one of the largest interstellar nebula in the galaxy – birth and death are seen together. The formation and demise of stars take place here in a very confined space. Dozens of brightly shining stars, 50 to 100 times brighter than our Sun, are located in this region. With their extreme stellar winds and intense ultraviolet radiation, they ignite a galactic inferno that tears apart any interstellar matter in their vicinity left over from the period of star formation. The brightest of these stars (including in X-ray emissions) is Eta Carinae, a binary star system consisting of two massive stars and in which the winds of the stars collide. The bluish emission to the left of the nebula is the X-ray emission of an open star cluster.

Wie schwierig war das Zusammensetzen der Daten zu einer vollständigen Himmelskarte?

: Es dauert einige Zeit, bevor die Daten eines neuen komplexen Teleskops für wissenschaftliche Untersuchungen genutzt werden können. Im Fall von eROSITA haben wir den Großteil der ersten Einsatzmonate mit der Überprüfung des Zustands unserer Instrumente und mit der Behebung von Fehlern an der Kameraelektronik, dem Heizsystem und der Software verbracht. Doch sobald die ersten Daten eingingen, konnten wir unsere Datenanalyse-Pipeline nutzen und spektakuläre Bilder erzeugen. Während der gesamten Himmelsdurchmusterung verarbeiteten sowohl die deutschen als auch die russischen Teams die Himmelsbilder, da fast täglich Daten anfielen. Dabei traten nur geringe technische Probleme auf. Nach Abschluss des ersten Durchgangs war für alle sofort klar, dass wir den Röntgenhimmel sahen, wie ihn noch niemand zuvor gesehen hatte. Die Spannung war greifbar. Danach war es für unsere Bildanalyse-Experten sehr einfach, sich auf die grundlegenden technischen Schritte zu einigen, und nach nur wenigen Tagen gelang es uns, das endgültige Farbbild zu erstellen.

How difficult was it to assemble the data into a map of the entire sky?

: Every new complex telescope requires some time before its data can be used for science investigations. In the case of eROSITA, we spent good part of the first months of operations to verify the health of our instruments, and to troubleshoot the camera electronics, the thermal system and the software. However, as soon as the data started pouring in, we were able to run our data analysis pipeline and generate spectacular images. During the all-sky survey, both German and Russian teams worked on the all-sky images as the data accumulated, almost on a daily basis, encountering only minor technical problems. So, when the first pass over the whole sky was completed, it was immediately clear to everybody that we were seeing the X-ray sky as nobody had seen before. The thrill was palpable. After that, it was very easy for our image analysis experts to agree on the basic technical steps, and it took us only a few days to generate the final colour image.

Weitere Informationen | Further information:

eROSITA First Light: <http://s.dlr.de/8ddtt>

eROSITA First Survey: <http://s.dlr.de/93n1g>

eROSITA Animation Deutsch: <http://s.dlr.de/97lqo>

eROSITA Animation English: <http://s.dlr.de/drs6l>

Ist eROSITA technologisch noch zu überbieten?

: Natürlich ist kein Gerät, kein Instrument so vollkommen, dass es nicht noch verbessert oder durch ein anderes Instrument überboten werden könnte. Erkenntnisse nehmen zu, die Wissenschaft schreitet voran. Der Wunsch nach einem eROSITA-Nachfolger ist allerdings nur mit technologischen Fortschritten denkbar: Spiegel sollten leichter und damit größer werden. Kameras müssten schneller werden. Es wäre schön, wenn das spektrale Auflösungsvermögen gesteigert werden könnte, und ein generelles Problem ist die Unterdrückung von Hintergrund durch die kosmische Strahlung. Allerdings: eROSITA ist erheblich komplizierter, als es sein Vorgänger ROSAT dreißig Jahre zuvor war, sowohl technisch als auch hinsichtlich der wissenschaftlichen Datenanalyse. So wie in den 1990er-Jahren ROSAT das Maß aller Dinge für Röntgendurchmusterung gewesen ist, wird es eROSITA hoffentlich für die nächsten Dekaden sein. Derzeit sehe ich keine Möglichkeit, eROSITA technologisch, und damit aber auch wissenschaftlich zu überbieten. Ich denke, dass es sogar in den nächsten zwanzig Jahren kaum möglich sein wird, einen Nachfolger zu realisieren.

Could eROSITA be surpassed technologically?

: Of course, no device or instrument will ever be so perfect that it cannot be improved on or surpassed by another one. We continue to increase our knowledge, and science progresses. But a successor to eROSITA would only be conceivable following significant technological advancements. The mirrors would have to be lighter and therefore larger. The cameras would have to be faster. It would be nice to see an improved spectral resolution, and the obscuring of individual X-ray sources by background cosmic radiation is a general problem. However, eROSITA is significantly more complex than ROSAT was thirty years ago – both technically and in terms of scientific data analysis. eROSITA will hopefully remain the standard in X-ray surveys for decades to come, in the same way that ROSAT was previously. At present, I see no way of surpassing eROSITA, either from a technical or a scientific perspective. I believe that it will be almost impossible to build a successor, even in the next twenty years.

schachtelt man mehrere solcher mit Gold beschichteten Spiegelschalen ineinander. Um die Lichtsammelfläche zu vergrößern, werden mehrere Module verwendet, die simultan in die gleiche Richtung blicken. Diese gebündelten Strahlen fallen auf die Charge-Coupled Devices (CCDs), die denen in Digitalkameras ähneln und sich jeweils hinter den Optiken befinden. Hier wird dann die Information der Röntgenphotonen in elektronische Signale umgewandelt.

Eine Mission mit vielen Partnern

Spektr-RG ist ein gemeinsames Projekt von Russland und Deutschland. Auf russischer Seite sind die Raumfahrtagentur Roskosmos, der Raumfahrtkonzern Lavochkin sowie das Institut für Weltraumforschung der Russischen Akademie der Wissenschaften (IKI) eingebunden. Das deutsche Röntgenteleskop eROSITA wurde mit Unterstützung des DLR Raumfahrtmanagements vom Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik in Garching gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) sowie den Universitäten Erlangen-Nürnberg, Hamburg und Tübingen entwickelt und gebaut. Zudem bereiten die Universitäten München und Bonn die wissenschaftliche Auswertung der eROSITA-Daten mit vor. Die am deutschen Teleskop beteiligten Partnerinstitute haben Software für die Datenanalyse, Missionsplanung und Simulationen erstellt sowie Teile der Hardware beigestellt. Die hauptsächliche Hardwareverantwortung lag aber im Wesentlichen beim MPE. Hier wurden viele Komponenten entwickelt und zum Teil in Partnerschaft mit ausgewählten Industrieunternehmen gefertigt. Auch der Zusammenbau des Teleskops fand in Garching statt. Von hier aus wurde das Teleskop nach Moskau gebracht, um gemeinsam mit dem russischen Teleskop ART-XC integriert zu werden.

Röntgenastronomie heute und übermorgen

Spektr-RG mit eROSITA an Bord ist eines der wichtigsten gemeinsamen wissenschaftlichen Projekte von Deutschland und Russland. Doch auch für die europäische röntgenastronomische Forschung leistet eROSITA einen wichtigen Beitrag. Es ist das Teleskop der kommenden Dekade, bevor voraussichtlich im Jahr 2034 die nächste große Röntgenmission der ESA starten wird – ATHENA.

angle, it is reflected at the same angle. Since this effect only occurs at very shallow angles, a number of gold-coated mirror shells are nested inside each other. In order to increase the collecting surface, several modules are used which look in the same direction simultaneously. These bundled rays impinge on the Charge-Coupled Devices (CCDs), which are similar to those in digital cameras and are located behind the ‘lenses’. Here, the arrival of the X-ray photons is converted into electronic signals.

A space mission with numerous partners

SRG is a joint scientific project by Germany and Russia. On the Russian side, it involves the space agency Roscosmos, the space company NPO Lavochkin and the Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences (IKI). The German eROSITA X-ray telescope was developed and built with funding from the DLR Space Administration by the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics (MPE) in Garching, near Munich, in collaboration with the Leibniz Institute for Astrophysics Potsdam (AIP) and the universities of Erlangen-Nuremberg, Hamburg and Tübingen. The universities of Munich and Bonn are also involved in the scientific evaluation of the eROSITA data. The partner institutes involved in the German telescope have created software for data analysis, mission planning and simulations, as well as parts of the hardware. MPE was primarily responsible for the hardware. Many components were developed there, some in cooperation with industrial partners. The telescope was assembled in Garching, from where it was transported to Moscow. There, it was integrated into the SRG spacecraft platform together with the Russian ART-XC instrument.

X-ray astronomy for today and tomorrow

With eROSITA on board, SRG is one of the most important joint scientific projects by Germany and Russia. However, eROSITA is also making an important contribution to wider European X-ray astronomy research. It is the primary X-ray telescope for the coming decade, as the European Space Agency’s next major X-ray mission, ATHENA, is scheduled to launch in 2034.

Was dürfen wir von den nächsten Surveys noch erwarten?

: Zunächst einmal liefern die Daten der ersten vollständigen Himmelsdurchmusterung viel mehr Informationen als nur wunderschöne Bilder. eROSITA erfasst außerdem die Energie jedes einzelnen nachgewiesenen Photons, was uns die Möglichkeit gibt, die Spektren der von uns beobachteten Quellen zu untersuchen. Allerdings ist hierfür ein größerer Aufwand zur Kalibrierung und Charakterisierung unserer Instrumente erforderlich. Zudem haben wir nicht nur einen, sondern acht Durchgänge für unseren „All-Sky-Survey“ geplant. Zusammengekommen werden die Daten, die sie uns liefern, um ein Vielfaches tiefgründiger sein als die, über die wir derzeit verfügen. Die Vertiefung wird zwei wesentliche Vorteile mit sich bringen: Zum einen wird sie uns ermöglichen, schwächere und weiter entfernte Objekte zu beobachten – auch solche aus ferner Vergangenheit – und zum anderen werden wir ausführliche physikalische Informationen über die „hellen Objekte“ gewinnen. Nur so können wir unser vorrangiges Ziel erreichen, die eROSITA-Daten zu nutzen, um die Dunkle Energie einzugrenzen. Und schließlich eröffnet die spezifische Strategie der Himmelsdurchmusterung mit eROSITA den Blick auf eine Reihe neuer und zum Teil überraschender zeitvariabler Phänomene. Der von heißen Quellen mit hoher Energie dominierte Röntgenhimmel ist auf kurzen Zeitskalen sehr viel variabler als etwa der Himmel der Licht- und Radiowellen. Wir sind bereits dabei, die ersten aufregenden Ergebnisse zusammenzustellen.

What more can we expect from the next surveys?

: First of all, the first all-sky survey data contain much more information than just the beautiful images. eROSITA also records the energy of each detected photon, so we can study the spectra of the sources we observe, but this requires more work to calibrate and characterise our instruments. Secondly, we have planned not just one, but eight all-sky passes. When combined, they will be several times deeper than the data we have at hand today. The increase in depth will result in two main advantages: we will be able to observe fainter and more distant objects, including those in the far distant past, and we will gain more in-depth physical information on the bright ones. This is necessary in order to achieve our primary goal of using the eROSITA data to constrain Dark Energy. Finally, the specific scanning strategy of the eROSITA survey is revealing a number of new, in some cases unexpected, time-variable phenomena. The X-ray sky, dominated by hot and very energetic sources, is much more variable on short timescales than, say, the optical or the radio sky. We are already writing up the first exciting results.



Röntgenteleskop eROSITA | X-ray telescope eROSITA

Optik | Optics: 7 Spiegelmodule, jedes mit 36 Zentimetern Durchmesser und aus 54 ineinander geschachtelten Spiegelschalen bestehend, deren Oberfläche aus einem Paraboloid und einem Hyperboloid (Wolter-I-Optik) zusammengesetzt ist
7 mirror modules, each with a diameter of 36 centimetres and consisting of 54 nested mirror shells whose surface is composed of a paraboloid and a hyperboloid (Wolter I optics)

Brennweite | Focal length: 1,6 Meter | 1.6 metres

Detektor | Detector: CCD-Kamera, Kernstück ist ein Silizium-‘Frame Store pnCCD’, Bildfläche circa 3 x 3 Zentimeter, zusammengesetzt aus 384 x 384 Pixeln mit je 75 Mikrometern Größe, Zeitauflösung 50 Millisekunden, Betriebstemperatur -90°C
CCD camera with silicon ‘Frame Store pnCCD’ core component, imaging area of approx. 3 x 3 centimetres composed of 384 x 384 pixels, each 75 micrometres in size, 50 milliseconds temporal resolution, -90°C operating temperature

Gesichtsfeld | Field of view: 1° Durchmesser | Diameter

Spektralbereich | Spectral range: 0,2 – 12 keV (Kiloelektronenvolt | Kilolectron volts)

Abmessungen | Size: circa 3,0 Meter lang (mit geöffnetem Deckel 4,5 Meter) | Approx. 3.0 metres (4.5 metres with cover open)

Masse | Mass: 809 Kilogramm | Kilogrammes



Autoren: Dr. Thomas Mernik (links) hat als eROSITA-Projektleiter in der Abteilung Extraterrestrik im DLR Raumfahrtmanagement ein Auge auf das heiße Universum. Martin Fleischmann ist COUNTDOWN-Chefredakteur in der Abteilung Strategie und Kommunikation. Authors: Dr Thomas Mernik (left) has an eye on the hot universe as the eROSITA project manager in the Extraterrestrial Department at DLR Space Administration. Martin Fleischmann is the editor-in-chief of COUNTDOWN in the Strategy and Communication department.

ERSTE KARTE DES HEISSEN UNIVERSUMS FIRST SURVEY OF THE HOT UNIVERSE

„Der von heißen Quellen mit hoher Energie dominierte Röntgenhimmel ist auf kurzen Zeitskalen sehr viel variabler als etwa der Himmel der Licht- und Radiowellen. Wir sind bereits dabei, die ersten aufregenden Ergebnisse zu verfassen.“

Dr. Andrea Merloni, wissenschaftlicher Projektleiter eROSITA am Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik

‘The X-ray sky, dominated by hot and very energetic sources, is much more variable on short timescales than, say, the optical or the radio sky. We are already writing up the first exciting results.’

Dr Andrea Merloni, scientific lead of the eROSITA telescope at the Max-Planck-Institute of Extraterrestrial Physics

„Derzeit sehe ich keine Möglichkeit, eROSITA technologisch, und damit aber auch wissenschaftlich zu überbieten. Ich denke, dass es sogar in den nächsten zwanzig Jahren kaum möglich sein wird, einen Nachfolger zu realisieren.“

Dr. Peter Predehl, langjähriger, ehemaliger Wissenschaftlicher Projektleiter des eROSITA-Teleskops am Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik

“At present, I see no way of surpassing eROSITA, either from a technical or a scientific perspective. I believe that it will be almost impossible to build a successor, even in the next twenty years.”

Dr Peter Predehl, former scientific lead of the eROSITA telescope at the Max-Planck-Institute of Extraterrestrial Physics

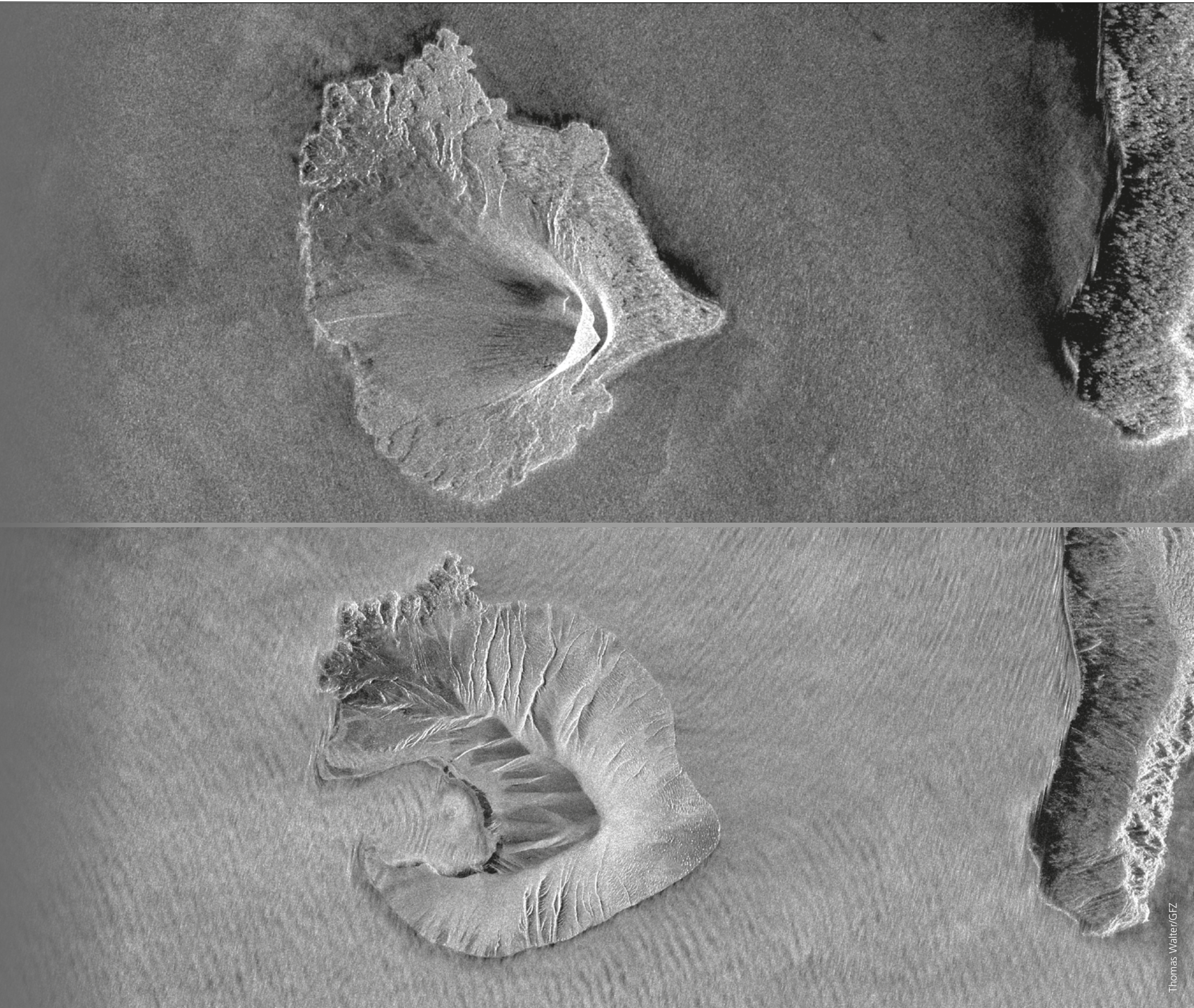
20 Jahre Satellitenbilder für die Katastrophenhilfe

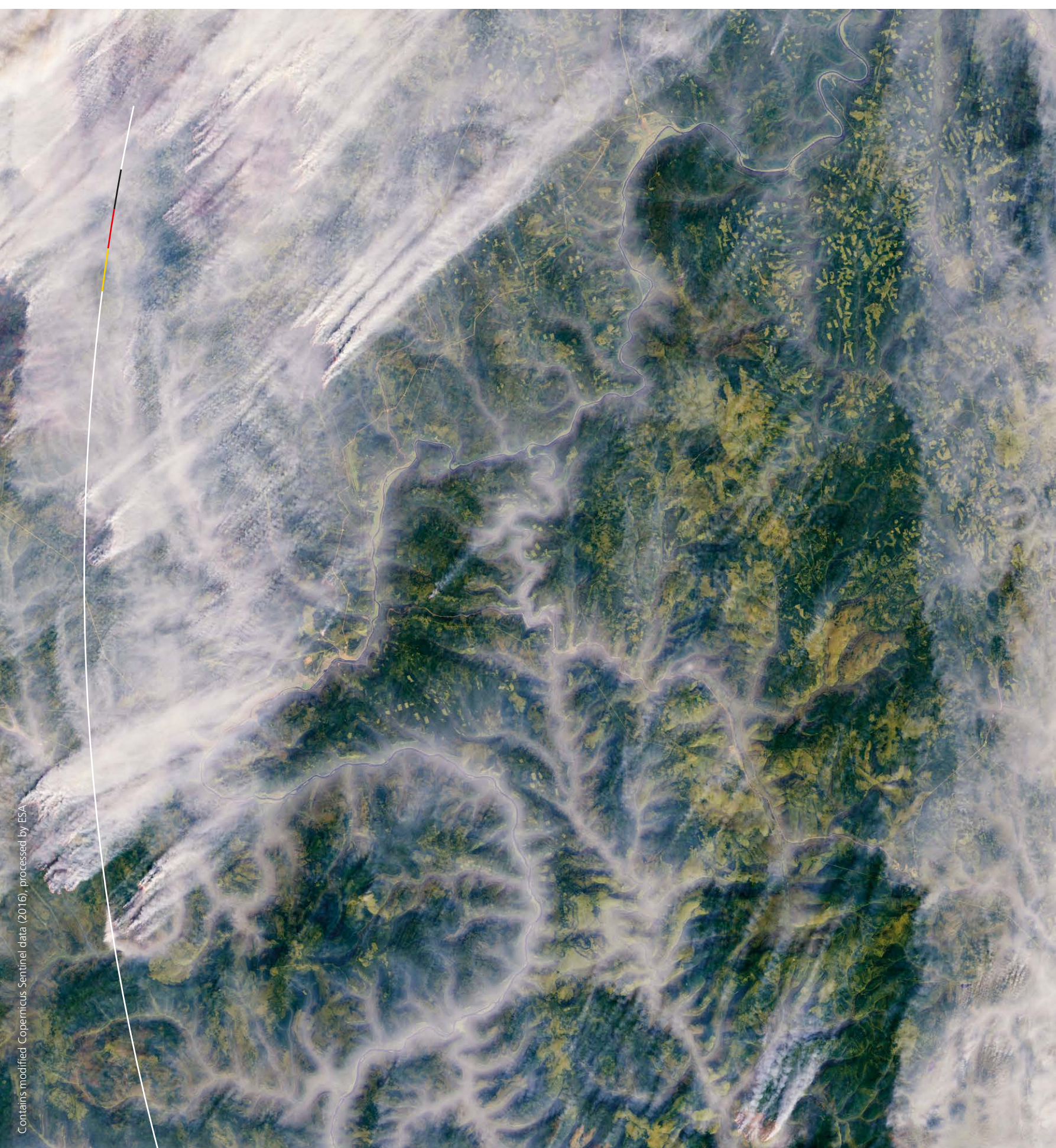
Am 22. Dezember 2018 bewies der indonesische Vulkan Krakatau einmal mehr, dass er zu den explosivsten und gefährlichsten Vertretern seiner Art gehört. Der Vulkan liegt in einer der geologisch aktivsten Zonen der Erde. Manchmal bebt er täglich viele Male und gilt selbst unter den 130 aktiven Vulkanen der sogenannten Sundastraße als Pulverfass. Doch an diesem Tag war der Ausbruch des „Kindes des Krakatau“ (Anak Krakatau) – dem aktivsten Schlot des Vulkans – so verheerend, dass der Vulkan kollabierte und eine gesamte Bergflanke an den Pazifischen Ozean verlor. Mehr als eine Million Kubikmeter Gestein rutschten ins Meer und setzten fatale Flutwellen in Bewegung. Auf den Inseln Sumatra und Java verwüstete ein Tsunami die Küsten. Die Wellen rissen 430 Menschen in den Tod, 14 000 wurden verletzt und über 30 000 verloren ihr Zuhause. Auch in diesem Katastrophenfall wurde die „International Charter Space and Major Disasters“ ausgelöst. Dieser Verbund von Raumfahrtagenturen, dem seit zehn Jahren auch das DLR angehört, stellt seit 20 Jahren nationalen Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen bei Naturkatastrophen oder technischen Großunfällen Daten von Erdbeobachtungssatelliten zur Verfügung. Bis Dezember 2020 wurde die Hilfe der Charta schon über 680 Mal in Anspruch genommen. Allein im dritten Quartal 2020 gingen 23 Hilferufe ein – so viel wie nie zuvor in einem Quartal. Bei vielen Charta-Aktivierungen liefern die beiden deutschen Radarsatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X Daten für die Hilfe vor Ort – auch beim Anak Krakatau. Bilder, die vor und nach einem Ausbruch aufgenommen werden, helfen dabei, die Gefahrenlage schneller zu verstehen und besser einzuschätzen.

20 years of satellite observation for disaster relief

On 22 December 2018, the Indonesian volcano Krakatau proved once again that it is one of the most explosive and dangerous examples of its kind. The volcano is located in one of the most geologically active zones on Earth. Sometimes quaking several times in a single day, it is considered a notable powder keg even among the 130 active volcanoes of the Sunda Strait. But on this day, the eruption of Anak Krakatau (the Child of Krakatoa) – the most active vent of the volcano – was so powerful that the volcano collapsed and lost an entire mountainside to the Pacific Ocean. Over one million cubic metres of rock slid into the sea and generated catastrophic waves. On the nearby islands of Sumatra and Java, a tsunami devastated the coasts. 430 people were killed, 14 000 were injured and over 30 000 lost their homes. This disaster prompted the activation of the International Charter 'Space and Major Disasters'. For 20 years, the network of Charter members, consisting of space agencies and satellite operators, has provided national civil protection authorities and relief organisations with data from Earth observation satellites in the event of natural disasters or major industrial accidents. As of December 2020, the Charter has already been activated more than 680 times. A record 23 requests for assistance were received in the third quarter of 2020 alone – more than ever before in a quarter. DLR has been a Charter member for ten years. The German radar satellites TerraSAR-X and TanDEM-X provided data for on-site assistance following many Charter activations, including the one prompted by the eruption of Anak Krakatau. Comparing images acquired before and after an eruption helps authorities quickly understand and assess hazardous situations.

Mehr Informationen auch hier: | Further informations:
<http://s.dlr.de/x4guu>





HILFE FÜR KLUGE ENTSCHEIDUNGEN

Deutsche Unternehmen erhalten Rekorderträge im europäischen Erdbeobachtungsprogramm Copernicus

Von DR. Jörn Hoffmann und Martin Fleischmann

Vor gut einem Jahr – im November 2019 – hat Deutschland bei der ESA-Ministerratskonferenz im spanischen Sevilla den Grundstein für ein hohes Engagement beim ambitionierten Ausbau des wegweisenden und weltweit einzigartigen Copernicus-Programms gelegt. Mit rund 600 Millionen Euro, die das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur zur Verfügung stellt, erbringt Deutschland den größten Einsatz aller ESA-Mitgliedstaaten. Deutschland hat damit auch ein klares Signal in Richtung Klima- und Umweltschutz gesetzt. Denn die neuen Copernicus Sentinel-Satellitenmissionen werden wichtige Daten zum Beispiel zur Entwicklung der Treibhausgaskonzentration, zur Veränderung der Ausdehnung des Meereises, zur Schnee- und Eisbedeckung sowie zur Oberflächentemperatur über Land und Küste, zur Veränderung terrestrischer Biomasse, zur Pflanzengesundheit und zum Ernteertrag liefern. An der konkreten Umsetzung dieser neuen Missionen und damit am Ausbau der weltweit leistungsstärksten Weltrauminfrastruktur zur Bereitstellung globaler Umweltinformationen werden deutsche Raumfahrtakteure mit Aufträgen der ESA für die Entwicklung und den Bau der sogenannten „Expansion Sentinels“ in Höhe von rund 800 Millionen Euro – das entspricht 30 Prozent – maßgeblich beteiligt: Bei zwei der großen Missionen sind deutsche Firmen Hauptauftragnehmer für die jeweiligen Satellitensysteme. Eine von ihnen ist die Mission CO2M zur Messung und Kartierung der wichtigen Treibhausgase Kohlenstoffdioxid, Methan und Stickstoffdioxid. Bei drei weiteren Missionen werden Firmen aus Deutschland wichtige Instrumente liefern. Doch die Aufträge gehen nicht nur an die „Großen“ der Raumfahrt. Einen bedeutenden Teil des Auftragsvolumens konnten kleine und mittlere Unternehmen in Deutschland erringen – ein Erfolg für Deutschlands Hightech- und Mittelstandspolitik. Rund 1.000 Arbeitsplätze in der Bundesrepublik können so gesichert werden.

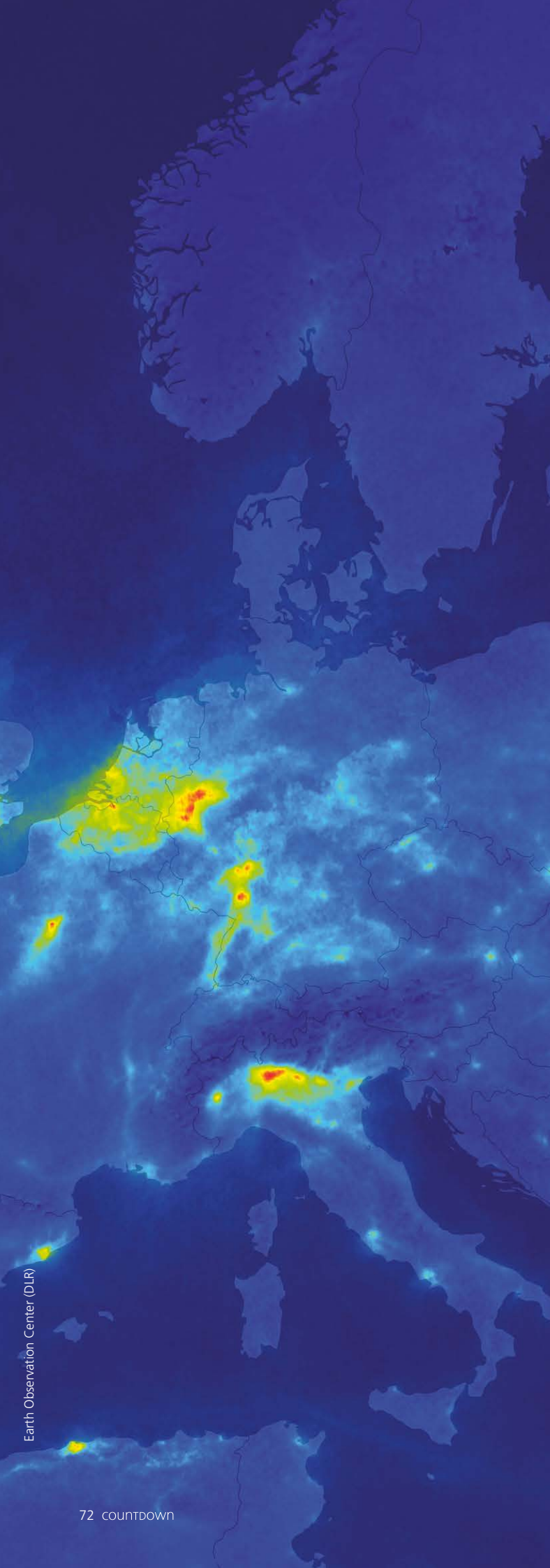
SUPPORT FOR PRUDENT DECISIONS

German companies receive record orders under the European Copernicus Earth observation programme

By Dr Jörn Hoffmann and Martin Fleischmann

A little over one year ago, in November 2019, Germany laid the foundations for its strong commitment to the ambitious expansion of the pioneering and globally unique Copernicus programme at the ESA Ministerial Council in Seville, Spain. With approximately 600 million euros provided by the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Germany is making the largest contribution of all ESA Member States. This marks a strong signal by Germany for climate and environmental protection. The new Copernicus Sentinel satellite missions will provide important data on the development of greenhouse gas concentrations, changes to the extent of sea ice, snow and ice cover, surface temperatures over land and coastal regions, changes in terrestrial biomass, plant health and crop yields. German stakeholders in the space sector will play a key role in the implementation of these new missions and thus in the expansion of the world's most powerful space infrastructure for the provision of global environmental information. ESA has awarded contracts worth 800 million euros to German industry for the development and construction of the 'Expansion Sentinels'. This figure amounts to 30 percent of the overall funding for the missions. For two of these major new satellite missions, German companies are the prime contractors. One of these is the CO2M mission that will measure and map the important greenhouse gases carbon dioxide, methane and nitrogen dioxide. In three additional missions, German companies will supply important instruments for the satellites. Crucially, these contracts were not only awarded to the 'big names' in aerospace. Small and medium-sized enterprises in Germany were able to win a significant share of the order volume. This is a success for Germany's high-tech and SME policy and will secure approximately 1 000 jobs in the country.

Leben mit dem Wandel von Klima und Umwelt: Der europäische Umweltsatellit Sentinel-2A hat im September 2016 Wildfeuer in den borealen Wäldern nahe der sibirischen Stadt Irkutsk aufgenommen.
Living with climate change: In September 2016, the European environmental satellite Sentinel-2A captured images of wildfires in the boreal forests near the Siberian city of Irkutsk.



Leben mit dem Wandel von Klima und Umwelt

Der Klimawandel ist eine gewaltige globale Herausforderung. Die Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre und der Meeresspiegel steigen beständig weiter an. Weltweit werden jedes Jahr neue Temperaturrekorde gemessen – mit weltweit sichtbaren Folgen: Extremwetterereignisse wie Stürme, plötzlicher Starkregen und langanhaltende Dürre häufen sich – auch hier in Deutschland. Überschwemmungen und Waldbrände bisher unbekannten Ausmaßes sind die Folge. Die landwirtschaftlichen Schäden gehen in die Milliarden. Vielfach können sich wichtige Ökosysteme dem schnellen Wandel nicht mehr anpassen – auch eine Ursache des dramatischen Rückgangs der biologischen Vielfalt. Regierungen bemühen sich, durch eine entsprechende Umweltpolitik auf diese Herausforderungen zu reagieren – Treibhausgas-Ausstöße zu verringern, die negativen Auswirkungen des Wandels zu begrenzen und zu lindern. Was kann die Raumfahrt hier tun, damit Länder ihre selbstgesteckten Klimaziele erreichen? Eine Menge. Denn Satellitendaten helfen Entscheidungsträgern zu verstehen, wie der Klimawandel sich auswirkt. So können sie erkennen, ob ihre eingeleiteten Gegenmaßnahmen greifen. Denn viele der Umweltveränderungen sind aus dem All zu messen: Wo steigt die Temperatur um wieviel Grad? Welche Gase und Aerosole reichern sich in der Atmosphäre an? Wo kommen sie her, wohin werden sie transportiert? Wie wirken sich die Veränderungen auf die Vegetation zu Wasser und zu Land aus? Wie schnell schmilzt das Eis an den Polkappen und auf Gletschern, wie verändert sich das Meereis und wie stark steigt regional der Meeresspiegel? Wie wirkt sich dieser Anstieg auf die betroffenen Küstenregionen aus? Wie gut kommen Ökosysteme mit dem Klimawandel klar? Diese und viele weitere Fragen können Satelliten am besten beantworten, weil sie die gesamte Erde im Blick haben und Veränderungen schnell und regelmäßig erfassen. Jeden Tag sammeln sie Daten, die von Behörden, Unternehmern und Wissenschaftlern genutzt werden. Staaten können überprüfen und dokumentieren, ob und wie sie ihre Klimaziele einhalten. Eisdienste können Kapitäne bei der Route in der Arktis beraten. Behörden können die Einhaltung von Umweltschutzgesetzen überwachen. Katastrophenschutzeinrichtungen können Risiken einschätzen und Planungen aktualisieren – um im Ernstfall gut vorbereitet zu sein. Ohne Umweltsatelliten fehlt die Grundlage für diese Entscheidungen. Genau hier setzt das europäische Copernicus-Programm an.

Umweltbeobachtung aus dem All im Zeichen des „Green Deal“

Wie wichtig Umweltpolitik ist, hat auch EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen erkannt und den Klimaschutz zu einem Schwerpunkt ihrer Präsidentschaft gemacht. Insbesondere die strategische Vision ihres „Green Deal“ setzt ehrgeizige Ziele, die in der Umsetzung große Anstrengungen erfordern werden. Das europäische Copernicus-Programm – das weltweit größte Erdbeobachtungsprogramm – wird mit seinen Beobachtungssatelliten und seinen Diensten wichtige Beiträge zum Erreichen dieser Ziele leisten. Nachhaltigkeit und Klimaschutz spielen zentrale Rollen für Copernicus – in einem breiten Spektrum von Anwendungsbereichen: angefangen bei Umweltschutz über Landwirtschaft und Stadtplanung bis hin zu Katastrophenhilfe, Gesundheitsschutz und ziviler Sicherheit. Um auf die wachsenden Anforderungen zu reagieren, wird die Familie der Sentinel-Missionen nun um sechs weitere Missionen ergänzt.

Living with climate and environmental change

Climate change is presenting humanity with major global challenges. Atmospheric concentrations of greenhouse gases and sea levels continue to rise. New temperature records are set every year across the world. The consequences are being seen at a global level: extreme weather events such as storms, heavy rainfall and prolonged drought are becoming more frequent – including here in Germany. This is leading to floods and forest fires on an unprecedented scale. The damage to agriculture is running into billions of euros. In many cases, important ecosystems are no longer able to adapt to the rapid change – one of the causes of a dramatic decline in biodiversity. In response to these challenges, governments are scrambling to develop adequate environmental policies to reduce greenhouse gas emissions and limit or mitigate the harmful effects of change. But how can space technologies help countries achieve their climate targets? There are many ways. Satellite data enable decision-makers to understand the effects of climate change and see whether the programmes they are initiating are working. Many environmental changes can be measured from space. Where is the temperature rising and by how many degrees? Which gases and aerosols are accumulating in the atmosphere? Where do they come from and how are they transported? How are environmental changes affecting vegetation on land and at sea? How quickly are glaciers and the polar ice caps melting? How is sea ice changing, and to what extent are regional sea levels rising? What effects will this have on the corresponding coastal areas? How well are ecosystems coping with climate change? Satellites are ideally positioned to answer these and many other questions, as they allow us to monitor the entire Earth and record changes quickly and regularly. Every day, they collect data that are then used by governments, businesses and scientists. Countries can check and document whether and to what extent they are meeting their climate targets. Ice services can advise sea captains on their routes through the Arctic. Regulators can monitor compliance with environmental laws. Civil protection agencies can assess risks and update plans in order to be well prepared in case of an emergency. Without environmental observation satellites, there would be no reliable basis for these decisions. It is here that the European Copernicus programme comes in.

Environmental observation from space in light of the ‘Green Deal’

European Union Commission President Ursula von der Leyen has recognised the importance of environmental policy and defined climate protection as a priority of her presidency. The strategic vision of her ‘Green Deal’ sets ambitious targets which will require considerable efforts to realise. The European Copernicus programme – the world’s largest Earth observation programme – will make important contributions to achieving these goals with its observation satellites and services. Sustainability and climate protection are central foci of Copernicus across a wide range of its applications, from environmental protection, agriculture and urban planning to disaster relief, health protection and civil security. Six additional missions will expand the Sentinel family of Earth observation satellites to respond to the growing demand for information and services.



Alle sechs neuen Missionen werden die Überwachung des Klimawandels, die Umsetzung nachhaltiger Landwirtschaftspolitik oder die Linderung der Folgen des globalen Wandels unterstützen. Deutschland hat deswegen bei der ESA-Ministerratskonferenz „Space19+“ in Sevilla im November 2019 ein Zeichen gesetzt und sich mit knapp 600 Millionen Euro an der ersten Phase von CSC-4, dem vierten Teil des Copernicus Space Component Programms, beteiligt. Dies entspricht rund 28,6 Prozent aller CSC-4-Programmzeichnungen – mehr als bei jedem anderen Mitgliedsland. Mehr als 2,5 Milliarden Euro aus ESA- und EU-Beiträgen sollen in den nächsten Jahren in Entwicklungsaufträge der sechs sogenannten „Expansion Sentinels“ fließen. 800 Millionen Euro davon – über 30 Prozent des Gesamtvolumens – wird dabei den deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu Gute kommen und dort Kompetenzen und Arbeitsplätze sichern. Gerade in Zeiten der COVID-19-Pandemie ist das ein willkommener Nebeneffekt.

Auch die „Kleinen“ sind mit dabei

Neben den zwei großen Systemhäusern in Deutschland, Airbus und OHB, kommen auch viele kleine und mittlere Unternehmen – sogenannte KMU – bei Copernicus zum Zug. Insgesamt haben europäische KMU einen Anteil von zwölf Prozent am Gesamtvolumen der Aufträge. In Deutschland liegt dieser Wert mit 23,7 Prozent nochmal deutlich höher – ein beispielloser Erfolg für die deutsche KMU-Politik. Neben der HPS GmbH, der AIM Infrarotmodule GmbH und der INVENT GmbH liefert zum Beispiel die Firma Optics Balzers aus Jena verschiedene Filter für etliche der Missionen. Die Rockwell Collins Deutschland GmbH aus Heidelberg und die Astro Feinwerktechnik GmbH aus Berlin steuern Reaktionsräder zur Lageregelung für vier der sechs Missionen bei. Die Spacetechn GmbH aus Immenstaad soll Solarpanels für mehrere Missionen bauen. Die Tesat-Spacecom GmbH aus Backnang wird Teile der KA- und S-Band Kommunikationstechnik für verschiedene Missionen beisteuern und die ZARM Technik AG aus Bremen wird Teile der Lageregelung wie Magnetometer oder Magnetotorquer für alle sechs Missionen liefern. Außerdem erzeugen alle Copernicus-Sentinels regelmäßig ein umfangreiches Volumen an verschiedenartigen, hochgenauen, frei verfügbaren Daten, die auch kommerziell nachgenutzt werden. So entstehen viele Produkte und Anwendungen in diversen Wirtschaftssektoren. KMU und Start-ups im sogenannten „Downstream“-Bereich profitieren so vom rasch wachsenden Markt für Erdbeobachtungsdienstleistungen.

Das große, entfaltbare Antennenreflektor-Subsystem LEA-K8r für den Copernicus-Satelliten CIMR wird zu 85 Prozent von deutschen KMU unter Führung der HPS GmbH gebaut. An dem 110-Millionen-Euro-Projekt sind im Unterauftrag weitere 14 Firmen aus sieben Ländern beteiligt – sieben davon aus Deutschland (LSS, von Hoerner&Sulger, Ruag Space Germany, INVENT, HPTEX, ETAMAX und IABG). Der Vertrag wurde am 2. Dezember 2020 unterschrieben.

85 percent of the LEA-K8r Large Deployable Reflector Subsystem for the Copernicus satellite CIMR is being built by German SMEs under the leadership of HPS GmbH. Further 14 companies from seven countries – seven of them from Germany (LSS, von Hoerner&Sulger, Ruag Space Germany, INVENT, HPTEX, ETAMAX and IABG) – are involved in the 110-million-euro project as subcontractors. The contract was signed on December 2, 2020.



HPS/WelEA

These six new missions will support climate change monitoring, the implementation of sustainable agricultural policies and the mitigation of the effects of global change. Germany sent a strong message at ESA's Space 19+ Ministerial Council Meeting in Seville by contributing almost 600 million euros to the first phase of the CSC-4 programme, the fourth stage of the Copernicus Space Component programme. This represents approximately 28.6 percent of all CSC-4 programme commitments – more than any other country. In the next few years, over 2.5 billion euros from ESA and EU contributions will be channelled into development contracts for the six Sentinel expansion missions. 800 million euros of this – more than 30 percent of the total budget – will be allocated to German companies and research institutions, securing important skills and jobs at these organisations. This is a welcome side-effect, particularly in the periods during and following the COVID-19 pandemic.

Involving smaller enterprises

In addition to the two large industrial contractors located in Germany, Airbus and OHB SE, many small and medium-sized enterprises (SME) are also involved in Copernicus. In total, European SMEs account for 12 percent of the total volume of contracts. At 23.7 percent, this figure is even higher in Germany – an unprecedented success for German SME policy. In addition to HPS GmbH, AIM Infrarotmodule GmbH and INVENT GmbH, various filters for many of the missions are being supplied by Optics Balzers in Jena, for example. Rockwell Collins Deutschland GmbH in Heidelberg and Astro Feinwerktechnik GmbH in Berlin are contributing reaction wheels for attitude control for four of the six missions. Spacetechn GmbH in Immenstaad will build solar panels for several of the missions. Tesat-Spacecom GmbH in Backnang will contribute parts of the KA and S-band communication technology for various missions, while ZARM Technik AG in Bremen will supply parts of the attitude control system such as magnetometers or magnetic torquers for all six missions. In addition, all Copernicus Sentinels regularly generate a large volume and variety of highly accurate, freely available data, which is also used for commercial applications. This information is used to build numerous products and services across a variety of economic sectors. SMEs and start-ups in 'downstream' sectors therefore also benefit from the rapidly expanding market for Earth observation services.



Autoren: Dr. Jörn Hoffmann (links) ist Copernicus-Experte in der Abteilung Erdbeobachtung im DLR Raumfahrtmanagement. Martin Fleischmann ist COUNTDOWN-Chefredakteur in der Abteilung Strategie und Kommunikation.

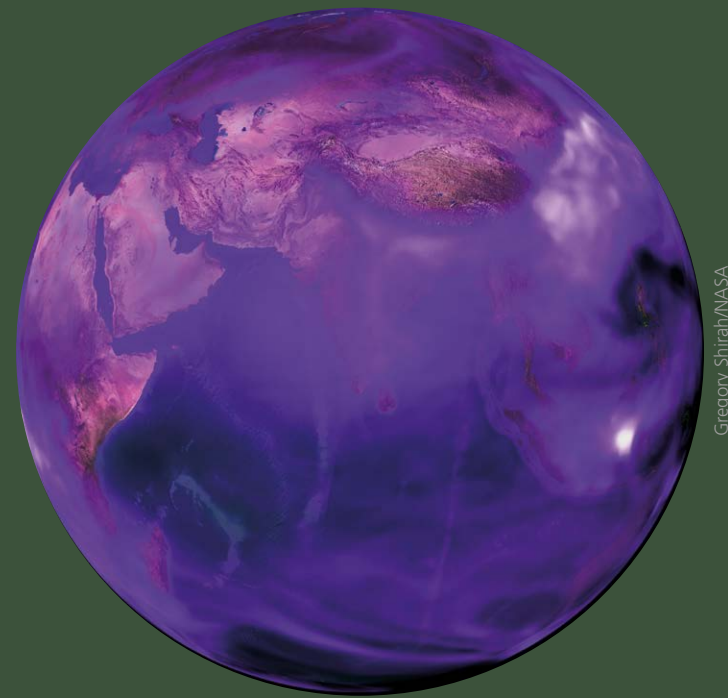
Authors: Dr Jörn Hoffmann (left) is Copernicus expert in the Earth Observation department at the DLR Space Administration. Martin Fleischmann is COUNTDOWN editor-in-chief in the Strategy and Communication Department.

SECHS NEUE SATELLITENKLASSEN NEHMEN UMWELTVERÄNDERUNGEN INS VISIER

SIX NEW SATELLITE MISSIONS TO ADDRESS ENVIRONMENTAL CHANGE

Copernicus Anthropogenic Carbon Dioxide Monitoring (CO2M) ist die wichtigste aller neuen „Wächtermissionen“. Gebaut wird sie von OHB in Bremen. Mit ihren Instrumenten überwachen die drei Sentinel-Satelliten dieser Baureihe die Kohlenstoffdioxid (CO₂)-, Methan (CH₄)- und zusätzlich die Stickstoffdioxid (NO₂)-Emissionen mit einer präzisen, globalen Abdeckung. Alle drei Tage liefern sie ein vollständiges Bild dieser Treibhausgase, die einen immensen Einfluss auf den Klimawandel haben. Bislang gibt es keinen Satelliten, der die drei wichtigsten Treibhausgase im operativen Betrieb mit einer so genauen räumlich-zeitlichen Auflösung misst. Damit wird CO2M zu einem bedeutenden Baustein für die im Pariser Klimaabkommen vereinbarte Berichterstattung aller unterzeichnenden Staaten. Mit dem geplanten Start in 2025 soll diese Kapazität rechtzeitig für die zweite globale Bestandsaufnahme („Global Stocktake“) dieses Abkommens zur Verfügung stehen. Die Mission unterstützt die Copernicus-Klima- und Atmosphärendienste – und damit viele Staaten bei der Konzeption, Überwachung und Berichterstattung zu ihren Klimaschutzanstrengungen. Außerdem beobachtet CO2M die Wolken- und Aerosolverteilung in der Atmosphäre.

Copernicus Anthropogenic Carbon Dioxide Monitoring (CO2M) is the most important of the new observation missions. The Prime Contractor is OHB SE in Bremen. The three Sentinel satellites in this series will use their instruments to monitor carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and, additionally, nitrogen dioxide (NO₂) emissions with high precision and global coverage. They will deliver a complete picture of these greenhouse gases, which have a large impact on climate change, every three days. At present, there is no operational satellite that measures these three most important greenhouse gases with such accurate spatio-temporal resolution. Data from CO2M will provide an important foundation for the reports that all signatory states must prepare in line with the Paris Agreement. Scheduled to launch in 2025, this resource should be available in time for the second ‘Global Stocktake’ under the Agreement. The mission will support the Copernicus Climate Change Service and the Copernicus Atmosphere Monitoring Service – and hence assist many states in designing, monitoring and reporting on their climate protection efforts. CO2M will also monitor cloud and aerosol distribution in the atmosphere.



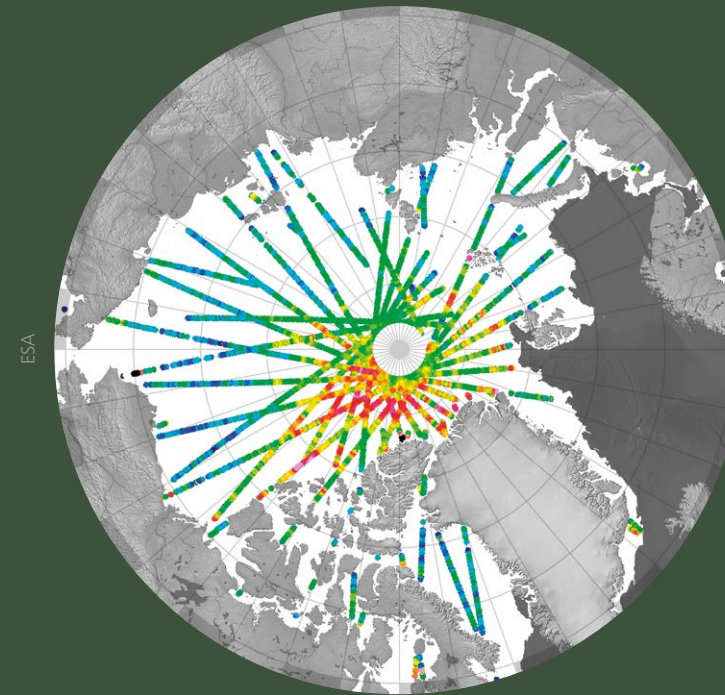
Gregory Shirah/NASA

„Deutsche Raumfahrtakteure werden maßgeblich am Ausbau der weltweit leistungsstärksten Weltrauminfrastruktur zur Bereitstellung globaler Umweltinformationen beteiligt sein.“

Dr. Walther Pelzer, DLR-Vorstandsmitglied, zuständig für das Raumfahrtmanagement

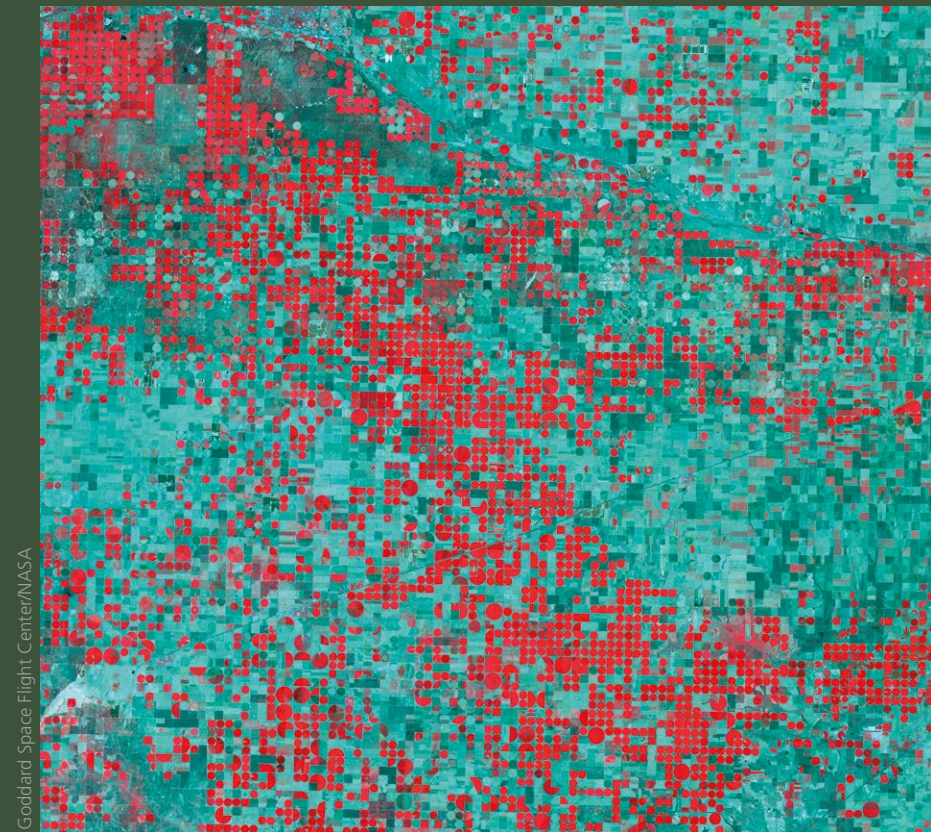
‘Germany’s space industry will play a major role in the expansion of the world’s most powerful infrastructure for the provision of global environmental information from space.’

Dr Walther Pelzer, Member of the DLR Executive Board and Head of the DLR Space Administration



Land Surface Temperature Monitoring (LSTM) soll die Oberflächentemperatur über Land und Küste mit thermalen Infrarotinstrumenten überwachen. Dadurch werden Rückschlüsse möglich, wie viel Wasser verdunstet und wie diese Evaporation global verteilt ist. Vor allem die Landwirtschaft wird von diesen Daten profitieren. Aber auch Brände können von LSTM aufgespürt und beobachtet werden. Die Thermaldetektoren des Hauptinstruments sollen von der AIM Infrarot-Module GmbH aus Heilbronn geliefert werden. Die Missionsdaten versprechen ein hohes Potenzial für die kommerzielle Nutzung. Der Bau der Satelliten wird von Airbus in Madrid (Spanien) geleitet.

Land Surface Temperature Monitoring (LSTM) will use thermal infrared instruments to monitor the surface temperature of land and coastal areas. These data will help record water evaporation and how this evaporation is distributed globally. Agricultural applications in particular will benefit from these data. LSTM will also be able to detect and monitor fires. The thermal detectors on the primary instrument will be supplied by AIM Infrarot-Module GmbH in Heilbronn. Significant commercial applications for the data obtained from this mission are also foreseen. Airbus in Madrid (Spain) will be in charge of constructing the satellites.



Goddard Space Flight Center/NASA

Copernicus polar Ice and Snow Topographic Altimeter (CRISTAL) ist der Schnee- und Eisbedeckung über Land und Wasser auf der Spur. Die zwei Satelliten werden die Mächtigkeit der polaren Eisschilde und großen Berggletscher sowie die Dicke von Meereis messen. Außerdem sollen diese Eiswaechter die Entwicklung des Meeresspiegels und der Wellenhöhe beobachten und somit unser Wissen über das Wechselspiel zwischen Eisschmelze und Meeresspiegelerhöhung erweitern. Damit leisten auch sie einen Beitrag zur Überwachung der Umweltparameter im Sinne der Beschlüsse des Pariser Klimaabkommens. Die CRISTAL-Missionsführung und die Entwicklung der Plattform hat Airbus in Friedrichshafen übernommen.

Copernicus polar Ice and Snow Topographic Altimeter (CRISTAL) will track snow and ice cover on land and water. The two satellites will measure the mass of polar ice sheets and large mountain glaciers, and the thickness of sea ice. In addition, these satellites will monitor the development of sea levels and wave heights. In doing so, they will increase our understanding of the interaction between melting ice and rising sea levels. This mission will also contribute to monitoring environmental parameters in line with the Paris Agreement. Airbus in Friedrichshafen is the system prime of CRISTAL and will also lead the development of the satellite platform.

Copernicus Imaging Microwave Radiometer (CIMR)

liefert jeden Tag frische Informationen über Ausdehnung und Rückzug des Meereises in unseren Polregionen. Die Aktualität dieser Daten ist sehr wichtig, denn gerade an den Polen verändert sich das Klima extrem schnell. Damit werden die Meereiswächter zu einem zentralen Bestandteil einer Arktis-Strategie der Europäischen Union. Die Mission misst zudem die Oberflächentemperatur der Meere. Die CIMR-Daten finden damit in der Klimaforschung ebenso Anwendung wie bei operationellen Eisdiensten. Die HPS GmbH aus München liefert mit dem Reflektor einen wesentlichen Bestandteil des Hauptinstruments. Diese rotierende, acht Meter große, entfaltbare Radarantenne ist in Europa nur in Deutschland verfügbar. Mit dem erfolgreichen Einsatz auf CIMR erringt Europa ein weiteres Stück Unabhängigkeit von US-amerikanischer Technologie. Vorentwicklungen für den ausklappbaren Reflektor wurden im deutschen Nationalen Raumfahrtprogramm gefördert. Die industrielle Hauptverantwortung für die Mission trägt Thales Alenia Space in Rom (Italien).

Copernicus Imaging Microwave Radiometer (CIMR)

will provide daily information about the expansion and retreat of sea ice in polar regions. The high frequency with which these data are updated is very important, as the climate is changing very quickly at the poles. Monitoring of sea ice is therefore at the heart of the EU's Arctic policy. CIMR will also measure the surface temperature of the oceans, so the mission will provide data for both climate research and operational ice warning services. Munich-based HPS GmbH is providing the reflector, an essential component of the primary instrument. In Europe, this rotating, eight-metre, deployable radar antenna is only available in Germany. With the antenna's successful deployment on CIMR, Europe will further decrease its dependence on technology provided by the USA. Preliminary development for the deployable reflector was funded as part of the German Space Programme. Thales Alenia Space in Rome (Italy) is the leading industry partner on the mission.



CPOM

„Erdbeobachtung und das Stärken von KMU waren klare Ziele der Bundesregierung zur Vorbereitung von Space19+. Die Ergebnisse der Copernicus-Ausschreibung zeigen, dass wir unsere Ziele auf ganzer Linie erreicht haben. Der KMU-Anteil liegt bei fast 25 Prozent – ein unglaublicher Erfolg.“

Dr. Walther Pelzer, DLR-Vorstandsmitglied, zuständig für das Raumfahrtmanagement

‘Earth observation and the strengthening of SMEs were central focuses of the Federal Government’s preparations for Space19+. The Copernicus tender results recognised this, with almost 25 percent of funding awarded to SMEs – an incredible success.’

Dr Walther Pelzer, Member of the DLR Executive Board and Head of the DLR Space Administration



Contains modified Copernicus Sentinel data (2015–2019), processed by ESA

Copernicus Hyperspectral Imaging Mission (CHIME)

überwacht mit seinen Hyperspektral-Instrumenten die Landoberfläche und Binnengewässer, um die Europäische Union mit Daten zur Veränderung der Naturgüter zu versorgen und gleichzeitig Anwendungen der Landwirtschaft zum Beispiel im Bereich Pflanzengesundheit und Ertragsvorhersagen, im Umweltschutz oder bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe zu unterstützen. Damit leistet CHIME einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und Biodiversität. Mit seinem Hyperspektral-Instrument ist diese Mission auch eine ideale Ergänzung und Fortführung der deutschen EnMAP-Mission. Das Instrument entwickelt OHB in Oberpfaffenhofen. Die Hauptverantwortung für den Bau der Satelliten trägt Thales Alenia Space in Toulouse (Frankreich).

Copernicus Hyperspectral Imaging Mission (CHIME)

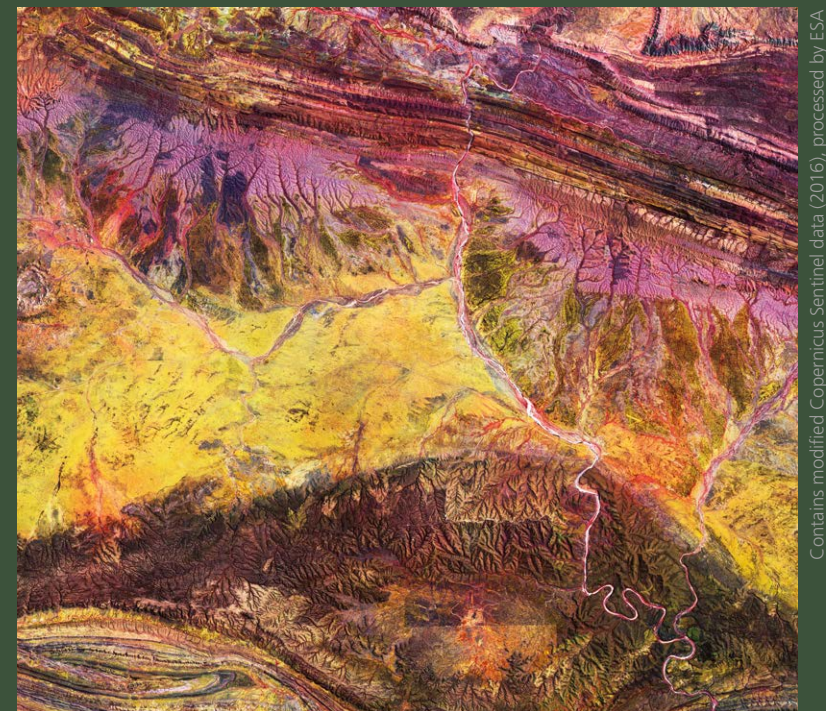
will use its hyperspectral instruments to monitor Earth's land surface and inland waters. The mission will provide the EU with data on changes to natural resources, while supporting environmental protection, mineral extraction and agricultural applications such as plant health and yield forecasts. CHIME will therefore contribute to sustainable development and safeguarding biodiversity. With its hyperspectral instrument, this mission will also be an ideal addition to and continuation of the German EnMAP mission. OHB SE is developing the instrument in Oberpfaffenhofen. Thales Alenia Space in Toulouse, France, is in overall charge of constructing the satellites.

Radar Observation System for Europe at L-Band (ROSE-L)

ist mit ihren Radarinstrumenten vor allem der Veränderung von Biomasse auf der Spur. Aus den Messungen von ROSE-L werden zum Beispiel Pflanzen- und Waldkarten sowie Daten über die Verteilung der Vegetation und der Bodenfeuchte abgeleitet. Aber auch Bodenbewegungen und Höhenmodelle sind wichtige Produkte. Die Mission charakterisiert die Bedeckung der Landoberfläche und unterstützt maritime Dienste. Die große Synthetic Aperture Radar (SAR)-Expertise in Deutschland wird sich in dieser Mission widerspiegeln, denn das SAR-Instrument wird von Airbus in Friedrichshafen gebaut werden. Die große Antennenpanele wird die INVENT GmbH in Braunschweig beisteuern. Zudem wird ein Simulator zur Ende-zu-Ende-Verschlüsselung der Daten vom DLR-Institut für Hochfrequenztechnik in Oberpfaffenhofen entwickelt. Die Industrieführung für die Mission liegt bei Thales Alenia Space in Rom (Italien).

Radar Observation System for Europe at L-Band (ROSE-L)

is a Synthetic Aperture Radar (SAR) mission that will primarily use its radar instruments to track changes in biomass. For instance, ROSE-L measurements will be used to produce vegetation and forest maps and data on the distribution of biomass and soil moisture. Tracking soil movements and developing elevation models are other important uses of the data. The mission will characterise land surface cover and support maritime services. Germany's significant expertise in the field of SAR technology is reflected in this mission, as the SAR instrument will be built by Airbus in Friedrichshafen. INVENT GmbH in Braunschweig will contribute the large antenna panels. In addition, a simulator for end-to-end data encryption will be developed at the DLR Microwaves and Radar Institute in Oberpfaffenhofen. Thales Alenia Space in Rome (Italy) is the leading industrial partner on the mission.



Contains modified Copernicus Sentinel data (2016), processed by ESA

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Es betreibt Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr sowie in den Querschnittsbereichen Sicherheit und Digitalisierung. Das im DLR angesiedelte Raumfahrtmanagement erfüllt die Aufgabe der deutschen Raumfahrtagentur und setzt in dieser Funktion die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung um. Das Raumfahrtmanagement mit seinen rund 300 Mitarbeitenden in Bonn integriert die deutschen Raumfahrtaktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene und vertritt im Auftrag der Bundesregierung die deutschen Raumfahrtinteressen weltweit. Zu den Aufgaben gehören insbesondere die Konzeption und Umsetzung des nationalen Raumfahrtprogramms sowie die Steuerung der deutschen Beiträge für die Europäische Weltraumorganisation ESA und die Europäische Organisation zur Nutzung meteorologischer Satelliten (EUMETSAT).

About DLR

The German Aerospace Center (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt; DLR) is the Federal Republic of Germany's research centre for aeronautics and space. The organisation also conducts research in the areas of energy, transport, security and digitalisation. The DLR Space Administration acts as Germany's space agency and, in this capacity, implements the Federal Government's space strategy. It has approximately 300 employees and is based in Bonn. The DLR Space Administration coordinates German space activities at national and European levels and represents German space interests worldwide on behalf of the Federal Government. Its tasks include the planning and implementation of the national space programme and the management of Germany's contributions to the European Space Agency (ESA) and the European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT).

DLR.de/rd

Impressum | Imprint

Newsletter COUNTDOWN – Aktuelles aus dem DLR Raumfahrtmanagement | Topics from the DLR Space Administration
Herausgeber | Publisher: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) | German Aerospace Center (DLR)

Redaktion | Editorial office: Paul Feddeck (ViSdP) (responsible according to the press law), Elisabeth Mittelbach (Teamleitung, Imprimatur) (Team Leader, imprimatur), Martin Fleischmann (Redaktionsleitung und Autor) (Editor in Chief and author)

Königswinterer Straße 522–524, 53227 Bonn
Telephone +49 (0) 228 447-0
Telefax +49 (0) 228 447-386
E-Mail countdown@dlr.de

Druck | Printing: AZ Druck und Datentechnik GmbH, 87437 Kempten, www.az-druck.de
Gestaltung | Design: CD Werbeagentur GmbH, 53842 Troisdorf, www.cdonline.de
Übersetzung | Translation: EJR-Quartz BV, Legewerfsteeg 8, 2312 GW Leiden, The Netherlands

ISSN 2190-7072



Gedruckt auf umweltfreundlichem,
chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed on recycled, chlorine-free
bleached paper.

Nachdruck nur mit Zustimmung des Herausgebers und Quellenangabe. Alle Bilder DLR, soweit nicht anders angegeben. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Erscheinungsweise vierteljährlich, Abgabe kostenlos. | Content reproduction allowed only with the prior permission of the publisher and must include a reference to the source. All images are owned by DLR unless otherwise stated. Articles marked by name do not necessarily reflect the opinion of the editorial staff. Published quarterly, distribution free of charge.

Titelbild | Cover image: 2020 war das Jahr der EU. Im zweiten Halbjahr hatte Deutschland den Vorsitz der EU-Ratspräsidentschaft inne. Gleichzeitig wurden ein neuer siebenjähriger Haushalt und die neue Verordnung über das EU-Raumfahrtprogramm verhandelt und verabschiedet. (NASA) | 2020 was the year of the EU. For the second half of this year, Germany held the presidency of the EU Council. At the same time, a new seven-year budget and the new regulation for the EU Space Programme were being negotiated and adopted. (NASA)