

SPACEWALK

DAS KUNDENMAGAZIN DER OHB-GRUPPE

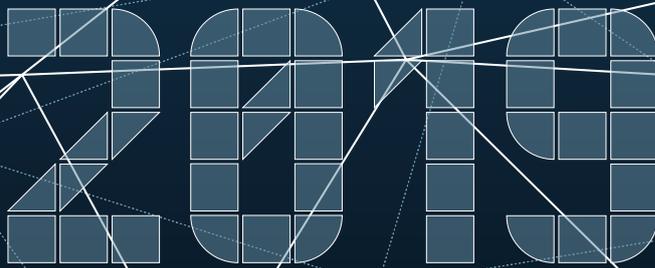
SpaceDataHighway im Aufbau: OHBs zweiter geostationärer Satellit ergänzt Laser-Kommunikationssystem EDRS

Faszination und Nutzen: Marco Fuchs über die Bedeutung der Erdbeobachtung aus dem Weltall

Copernicus: Unabhängige Infrastruktur zur Lieferung hochwertiger Daten für Klimaschutz und Sicherheit



DIVERSITY IN TIME
AND SPACE:
Die ganze
Bandbreite des
OHB-Universums



IMPRESSUM

Herausgeber
OHb SE, Unternehmenskommunikation
Manfred-Fuchs-Platz 2-4
28359 Bremen
Tel.: +49 (0)421 2020-8
Fax: +49 (0)421 2020-700
www.ohb.de

Redaktion
Günther Hörbst // OHb SE (V.i.S.d.P.)
Julia Riedl // OHb System AG
Janina Heyn // OHb SE
Pia Bausch // OHb SE
Danela Sell // PR & Redaktion

Titelbild
Collage aus Heftinhalt, Bildnachweise unten

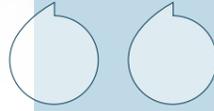
Bildmaterial
Francesca Patrizia Bonvissuto 29
Bettina Conradi 02, 04
DGLR 15
ESA 22
contains modified Copernicus Sentinel data (2017, 2018, 2019), processed by ESA, CC BY-SA 3.0 IGO, 18, 23, 25
contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by DLR/ESA, 24
ESA/CNES/Arianespace 18
ESA/S. Corvaja 09
ESA/D. Ducros 11
ESA/NASA 06
ESA/Roscosmos/CaSSIS, CC BY-SA 3.0 IGO, 10
ESAScienceOffice.org 16
EUMETSAT 03, 05
Michael Jungblut 11
LuxSpace 20
MT Mechatronics 27
NASA 11
OHb Italia 07, 20, 27
OHb System 08, 09, 13, 19, 21, 22, 27
OHb/CCMeyer 15
RUAG Space 10
Shutterstock 8 & 9 (Hintergrund), 17
SpaceIL 11

Konzept & Layout
Danela Sell & Sara Lünemann

Lektorat DE
Textgärtnerei, Bremen

Lektorat EN
Synonym Translations, Bremen

Druck
STÜRKEN PRINT PRODUCTIONS, Bremen



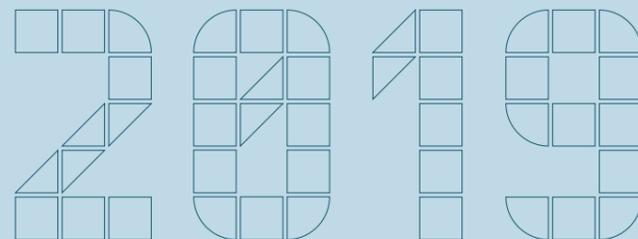
Liebe Leserinnen und Leser,

unseren Planeten zu verlassen und die Erde von oben zu sehen, das ist das Spektakuläre und gleichzeitig Faszinierende, das mit der Raumfahrt möglich geworden ist. Von oben sieht man die ganze Verletzlichkeit dieses kleinen blauen Punktes im Universum. Dazu kommt das durch die astronautische Raumfahrt geschärfte Bewusstsein dieser Verletzlichkeit – und damit einhergehend die Notwendigkeit, die Veränderungen auf der Erde noch besser und genauer zu beobachten.

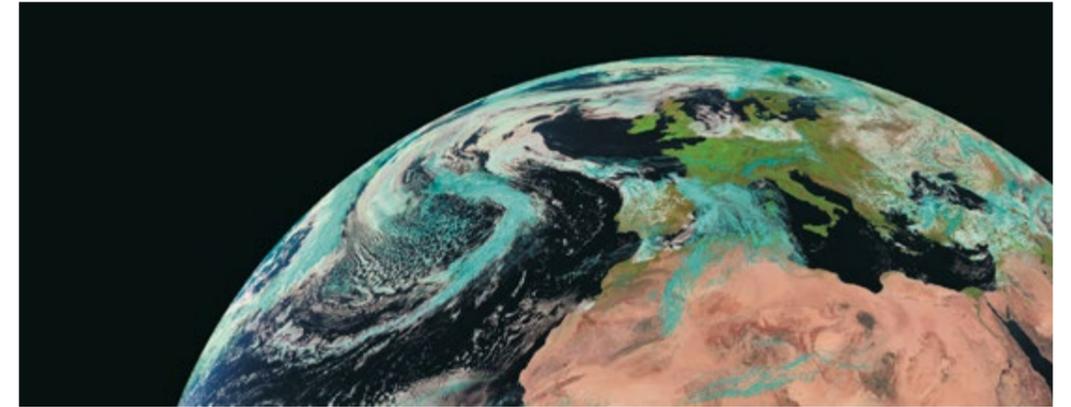
Die Satellitentechnologie ist für diesen Zweck unverzichtbar. Mehr noch: Sie macht es überhaupt erst möglich, über das Sammeln von Daten und Fakten zu neuen Erkenntnissen über den Zustand der Erde zu gelangen. Erdbeobachtung führt in diesem Sinn dazu, dass wir mehr über die Erde erfahren und somit vielleicht besser und schneller herausfinden, wohin sie sich entwickelt. Aus diesem Grund bin ich auch sehr sicher, dass der Bereich Umwelt einschließlich Wetter und Klima langfristig enorm an Bedeutung gewinnen wird. Die Umweltüberwachung aus dem Weltraum wird ein Ausmaß annehmen, das wir uns im Moment noch gar nicht vorstellen können. Sie wird eine Permanenz und Vielschichtigkeit bekommen, die sie von allen anderen Bereichen deutlich unterscheidet. Bei der Aufklärung geht es um drei, vier abbildende Sensoren, zum Beispiel hochauflösende elektronische Optik, Radar oder Infrarot. Für die Umwelt gibt es deutlich mehr. Ich gehe davon aus, dass wir in Zukunft neuartige Sensoren mit dazu passenden Satellitenkonstellationen entwickeln und einsetzen werden, um so dem gesellschaftlichen Auftrag gerecht werden zu können.

Einmal mehr stellt sich die Raumfahrt damit in den Dienst der Menschheit. Ich bin sehr froh und stolz, dass OHb mit ihrer Expertise in der Erdbeobachtungstechnologie ihren Beitrag dazu leisten wird, die Erde dauerhaft zu bewahren.

Herzliche Grüße
Ihr
Marco Fuchs



INHALT



INTERVIEW	04
Marco Fuchs, Vorstandsvorsitzender der OHb SE, erläutert den großen Nutzen von Erdbeobachtung aus dem Weltraum.	
KOMMUNIKATION	08
OHb's zweiter geostationärer Satellit, EDRS-C, ist Teil des europäischen SpaceDataHighways, dem anspruchsvollsten Laserkommunikationsnetzwerk, das jemals entwickelt wurde.	
EXPLORATION	10
Die Erforschung des Weltalls und seiner Planeten hat bei OHb eine lange Tradition. Mond und Mars kommt dabei eine besondere Rolle zu.	
HUMAN RESOURCES	13
Die Luft- und Raumfahrtingenieurin Andrea Jaime über die beruflichen Möglichkeiten bei OHb und darüber, warum sie ihren Job so liebt.	
NAVIGATION	14
Höhere Ortungsgenauigkeit und hochpräzise Dienste: das Navigationssystem Galileo ist in Betrieb und wird weiter auf- sowie ausgebaut.	
SPACE SAFETY	16
Den Schutz der Erde hat sich die ESA zur zentralen Aufgabe gemacht. OHb untersucht mögliche Szenarien, wie unser Planet vor Gefahren aus dem All geschützt werden kann.	
ERDBEOBACHTUNG	18
OHb leistet im Großen wie im Kleinen ihren Beitrag zur Verbesserung der Erdbeobachtung: Pionierarbeit auf dem Gebiet komplexer Hyperspektralsatelliten, fortschrittlicher Mikro- und Nanosatellitenplattformen sowie der neuesten Generation der Meteosat-Wettersatelliten.	
KLIMA & WETTER	22
Das Copernicus-Weltraumprogramm der EU dient der Beantwortung von Fragen rund um Sicherheit und Umweltschutz. OHb ist mit ihrer Expertise stark involviert.	
SICHERHEIT & AUFKLÄRUNG	26
Im Bereich satellitengestützter Aufklärung ist OHb führender Technologiepartner der Bundesrepublik Deutschland.	
DIVERSITY	29
Diversity steht bei OHb sowohl für Produktvielfalt als auch für ein gemeinschaftliches Miteinander.	
ZAHLEN & FAKTEN	30



Warum die Erdbeobachtung aus dem Weltraum für uns unverzichtbar ist

Marco Fuchs ist seit 2000 Vorstandsvorsitzender der OHB SE und seit 2011 Vorstandsvorsitzender der OHB System AG. Der 1962 geborene Jurist ist seit 1995 bei OHB im Management tätig und erläutert im Interview mit OHB-Kommunikationschef Günther Hörbst, wie uns Satelliten helfen, mehr über die Erde zu erfahren.

Die Rückkehr des deutschen Astronauten Alexander Gerst von der ISS hat die Begeisterung der Menschen für die Raumfahrt noch einmal angefacht. Woher kommt diese Faszination?

Sie rührt daher, dass es mit der Raumfahrt möglich geworden ist, die Erde zu verlassen. Das ist das Spektakuläre an dem, was Astronauten tun. Sie sehen die Erde als Ganzes von oben. Man sieht dabei die verletzhche Gesamtheit dieser kleinen Kugel im Universum. Dieses Gefühl drückt sich am stärksten in dem inzwischen ikonografischen Foto der Crew von Apollo 8 aus, die 1968 den Aufgang der Erde über dem Horizont des Mondes eingefangen hat. Dieses Bild sowie der Schritt von Neal Armstrong aus der Landefähre Eagle auf den Mondboden im Juli 1969 sind die Bilder, die die Faszination Raumfahrt am emotionalsten transportieren. Das lässt kaum einen Betrachter unberührt.

Gerst hat nach seiner Rückkehr ein sehr emotionales Video gedreht, in dem er sich bei seinen ungeborenen Enkeln für den Umgang der Menschen mit der Erde entschuldigt. Diese Betroffenheit in ihm ist durch den sogenannten Overview-Effekt – also dem Blick aus dem All auf uns selbst – entstanden. Ist es denkbar, dass mit der Satellitentechnologie der Erdbeobachtung dieser Effekt für alle Menschen erlebbar gemacht werden könnte und damit dann eben auch mehr Sensibilität für die Verletzlichkeit des Planeten entsteht?

Die Emotionalität kommt durch das Bewusstsein der Verletzlichkeit. Und vor allem durch die Erkenntnis, dass wir alle auf diesen einen kleinen Punkt im All angewiesen sind. Zudem entsteht Erkenntnis beziehungsweise die Klarheit dar-



über, was man eigentlich schon weiß, durch die Darstellung. Dieses eine Bild der Erde macht sofort klar, worum es geht.

Der Planet Erde aus der Perspektive eines MSG-Wettersatelliten.

Worin besteht für Sie der größte Nutzen der Erdbeobachtung?

Man verschafft sich eindeutige Fakten. Unsere Kultur basiert auf Erkenntnis, auf Empirie. Man gesteht sich ein, dass man nicht alles weiß, dass Beobachtung noch weitere Erkenntnis bringt und dass Erkenntnis möglicherweise das Verhalten verändert. Erdbeobachtung führt in diesem Sinn dazu, dass wir mehr über die Erde erfahren und somit vielleicht besser und schneller herausfin-

den, wohin sie sich entwickelt. Der tiefere Sinn der Raumfahrt besteht in dem Fall darin, dass sie das eben großflächiger machen kann. Und daraus kann sie große Autorität ableiten. Denn am Ende geht es immer darum, Prognosen oder Theorien glaubhaft zu machen. Dazu muss man beobachten und Fakten sammeln. Bei Umwelt und Klima trifft das zumindest auf jeden Fall zu. Im Fall der satellitengestützten Aufklärung geht es vielleicht mehr darum, souverän und unabhängig die Wirklichkeit abzubilden, um zu wissen, was ist. Daraus werden dann politische und gegebenenfalls militärische Entscheidungen abgeleitet.

Welcher der genannten Bereiche ist für OHB am wichtigsten?

Lange Zeit war für OHB der Bereich satellitengestützte Aufklärung am wichtigsten. SAR-Lupe war ein Projekt, das uns vor rund 18 Jahren in eine neue Liga katapultiert hat. Wenn man derzeit in unsere Hallen schaut, sind Satelliten für die Wetterbeobachtung der größte Bereich. Langfristig ist sicher der Bereich Umwelt einschließlich Wetter und Klima am bedeutendsten.

Und welche Entwicklungen sehen Sie für die Erdbeobachtung insgesamt?

Sie wird sich unterschiedlich im Sinne des Innovationszyklus entwickeln. Aufklärung informiert über den Status quo. Wetterbeobachtung informiert über das Heute, Morgen und Übermorgen. Umweltüberwachung jedoch wird mit der Frage konfrontiert sein, wie man langfristige Entwicklungen bewerten und beeinflussen kann.

Leistet OHB somit einen Beitrag, den Planeten langfristig zu schützen und zu erhalten?

Einen Beitrag, ja. Die Raumfahrt nimmt für sich ja insgesamt in Anspruch, dass sie Gutes für die Erde leistet. Für die Überwachung der Umwelt ist es selbstverständlich unser Ziel, dass die Erde damit bewahrt werden soll.

Und der Nutzen für die Menschen? Wird der Ihrer Meinung nach im Alltag wahrgenommen?

Für die Wetterbeobachtung ist das gar keine Frage, selbstverständlich. Das ist das Alltäglichs-te, das man heute als Information bekommen kann. Und viele Ältere erinnern sich noch, dass die Wettervorhersage lange Zeit mehr mit Wahrsage-ri als Empirie zu tun hatte. Heute ist das völlig anders. Wettervorhersagen sind verlässlich geworden. Es ist eine Naturwissenschaft geworden, die präzise Vorhersagen liefert. Kurzum: Das Wetter ist die alltäglichs-te Frage, die jeden umtreibt. Jeder Mensch, in allen Kulturen, in allen Lebenslagen, interessiert sich für das Wetter.

Das klingt nach einem dauerhaften Geschäftsmodell.

Daran glaube ich fest. Die Wetterbeobachtung wird noch eine sehr, sehr lange Zeit sehr, sehr wichtig sein. Das Geschäft mit Satelliten in dem Bereich profitiert davon, weil Satelliten für die Wetterbeobachtung in den letzten Jahrzehnten sehr viel besser geworden sind. Die Frage ist immer die gleiche: Was kann man beobachten, welche Erkenntnisse gewinnt man und was kann man daraus ableiten? So gesehen hat die Raumfahrt der Wettervorhersage viel gebracht, umgekehrt aber auch das Wetter der Raumfahrt.

Derzeit wird in unseren Hallen die nächste Generation der Wettersatelliten gebaut, MTG. Was ist der große Fortschritt dabei?

Es gibt Imager- und Sounder-Satelliten. Bei den Imager-Satelliten geht es darum, die Bildgebung weiter zu verbessern. Der große Fortschritt aber sind die Sounder-Satelliten. Damit sind Profil-messungen in der Vertikalen möglich, also eine dreidimensionale Erfassung von Atmosphären-daten. Diese Innovation des Sounders ermöglicht eine genauere langfristige Vorhersage und auch lokale Wetterereignisse werden sich besser vorhersagen lassen.

Im November, auf der ESA-Ministerratskonferenz, wird auch über die europäische Erdbeobachtungsmission Copernicus entschieden. OHB ist derzeit mit insgesamt fünf Machbarkeitsstudien an der Mission beteiligt. Wie wichtig ist Copernicus für OHB?

Sehr wichtig. Bisher sind wir an dem Programm nur mit einem begrenzten Anteil am Projekt Sentinel-4 involviert. Es besteht für uns ein großes

Zukunftspotenzial. Für OHB ist es strategisch gesehen das größte neue Feld, das wir uns erschließen wollen.

Was ist das Ziel für OHB bei Copernicus?

Wir möchten bei zwei von sechs möglichen neuen Missionen Systemführer werden und bei zwei weiteren eine substantielle Rolle übernehmen, wie zum Beispiel die Payload-Verantwortung.

Ein weiteres ehrgeiziges, aber sehr komplexes Projekt ist der Umweltsatellit EnMAP. Es gab viele vor allem technische Probleme und Verzögerungen. Inzwischen ist das Projekt aber auf der Zielgeraden. Freuen Sie sich?

Ja, weil sich daran zeigt, dass wir in unserer Firma den Mut haben, Dinge anzupacken, die zuvor noch nie gemacht wurden, und dass wir die Ausdauer haben, für die enormen Herausforderungen dann auch Lösungen zu finden. Insofern freue ich mich sehr, zumal ein ähnlicher Satellit – Prisma von unserer Tochtergesellschaft OHB Italia – fertig ist und kürzlich erfolgreich gestartet wurde.

Was war das Herausfordernde an EnMAP?

Das Beobachtungsinstrument des Satelliten ist eine Innovation und so gesehen natürlich technisch enorm herausfordernd. Das Projekt war deutlich schwieriger, als wir am Anfang dachten. Es hat sich über die Jahre aber enorm entwickelt. Aus einem ursprünglich einfachen Kleinsatelliten ist ein sehr komplexer mittlerer Satellit geworden. Technisch und finanziell.

EnMAP ist ein Hyperspektralsatellit. Was bedeutet das?

Hyperspektral bedeutet, dass Daten in 20 bis 250 spektralen Kanälen aufgezeichnet werden, die von Wellenlängen im ultravioletten Bereich bis zum langwelligen Infrarot reichen. Messungen mit der Genauigkeit von EnMAP hat es bislang vom Weltraum aus noch nicht gegeben. Es gibt auf der Welt überhaupt nur zwei Projekte, für die Hyperspektralsatelliten mit dieser Komplexität entwickelt und gebaut werden – und beide Projekte finden bei OHB statt.



Was bedeutet dieser Technologievorsprung strategisch?

Besonders für die Umweltbeobachtung lassen sich mit dieser Technologie qualitativ bessere und vor allem nützlichere Daten beschaffen. Hyperspektraltechnologie lässt Rückschlüsse auf dynamische Umwelteinflüsse zu. Es geht darum, qualitative Aussagen über etwa die Entwicklung von Böden oder der Vegetation treffen zu können.

Welche Projekte sind im Bereich Aufklärung für OHB am wichtigsten?

SAR-Lupe läuft seit über elf Jahren sehr erfolgreich im vollen operationalen Betrieb, ohne dass es in einem Jahrzehnt auch nur die geringsten Ausfälle gab. Das Nachfolgesystem SARah wird gerade umgesetzt und ist weit entwickelt. Wir haben zudem zwei wichtige Projekte für Deutschland und Luxemburg im Bereich hochauflösender elektro-optischer Aufklärung. Zudem würden wir gerne mit unserer Kleinsatellitenserie EAGLET mit dem italienischen Staat zusammenarbeiten. EAGLET 1 ist Ende 2018 erfolgreich gestartet worden, EAGLET 2 wird derzeit im Auftrag des italienischen Verteidigungsministeriums gebaut.

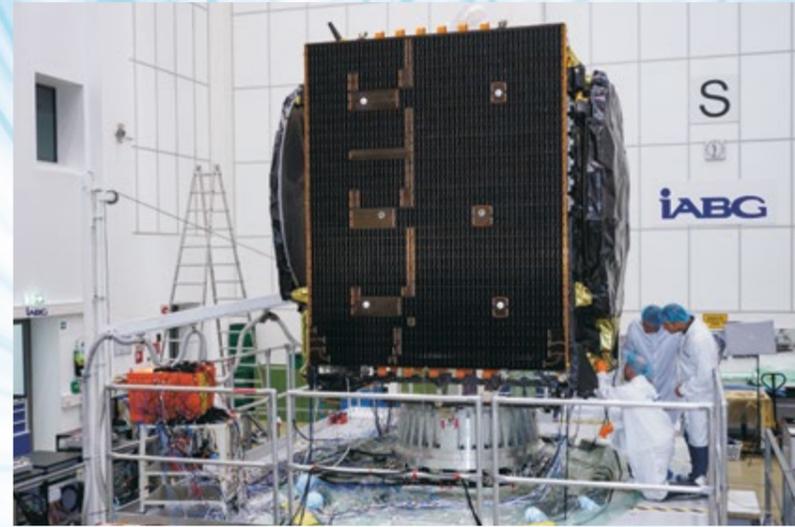
Auf welche Potenziale schauen Sie, wenn Sie Umwelt und Klima betrachten?

Bei den Wettersatelliten schauen wir im Rahmen des MTG-Projektes auf die Imager- und die Sounder-Satelliten. Unser dritter Beitrag im Bereich Wetter ist der Microwave-Imager (MWI), der als weitere Nutzlast für die zukünftigen polarfliegenden europäischen Wettersatelliten von OHB Italia gefertigt wird. Bei den Umweltsatelliten schaue ich auf Sentinel 4, unsere Beiträge zur Flex-Nutzlast, EnMAP, Prisma sowie die neuen Copernicus-Missionen. Unser Hauptaugenmerk liegt dabei natürlich bei den kommenden Copernicus-Missionen. Dort in einem vernünftigen Umfang dabei zu sein, ist für uns das Wichtigste.

Der EAGLET 1 ist ein Satellit der Klasse unter zehn Kilogramm, entwickelt und gebaut von OHB Italia.



Astronaut Alexander Gerst hat diesen Sonnenaufgang von der ISS aus gefilmt.



Destination: **Weltall**

Mission: **Datenübertragung – schnell & sicher**

OHBs zweiter geostationärer Satellit zur Leistungssteigerung des europäischen SpaceDataHighways

Die OHB System AG ist Hauptauftragnehmer für Entwicklung und Bau des Satelliten EDRS-C, dem zweiten Knotenpunkt des European Data Relay Systems (EDRS), das auch als SpaceData-Highway bezeichnet wird. EDRS-C ist der zweite Telekommunikationssatellit von OHB, der auf der bewährten SmallGEO-Plattform des Unternehmens basiert.

„Wir sind stolz darauf, einen Beitrag zum europäischen laserbasierten Datenrelais-System zu leisten, das einen neuen Standard in der weltraumgestützten Kommunikation setzen wird“, sagt Marco Fuchs, CEO der OHB SE. „Mit unserem ersten SmallGEO-Satelliten, Hispasat 36W-1, gaben wir unser Debüt als Satellitenanbieter für den Telekommunikationsmarkt; mit EDRS-C wollen wir unsere Position in diesem Segment stärken.“

EDRS-SPACEDATAHIGHWAY: THE BASICS

Der SpaceDataHighway ist die weltweit erste „optical fibre in the sky“, die auf modernster Lasertechnologie basiert. EDRS wird künftig ein einzigartiges System von Satelliten sein, die dauerhaft im geostationären Orbit über einem Netzwerk von Bodenstationen „fixiert“ sind. Daten von Satelliten

in erdnahen Umlaufbahnen werden mittels innovativer Laserkommunikationstechnologie an die EDRS-Satelliten übertragen und von ihnen an die Bodenstationen in Europa gesendet. Für die Verbindung zwischen den Satelliten werden bei Tesat-Spacecom in Deutschland entwickelte und gebaute Laserkommunikationsterminals für die geforderten hohen Datenraten verwendet. Für die Verbindungen mit ebenfalls hoher Datenrate zwischen den EDRS-Satelliten und den Bodenstationen kommt ein Satz von K_a-Band-RF-Terminals zum Einsatz.

Der Satellit EDRS-C basiert auf der modularen SmallGEO-Plattform, die von der OHB System AG im Rahmen des ESA-Programms Advanced Research in Telecommunications Systems (ARTES) entwickelt wurde. „Mit EDRS-C haben wir den

ersten Satelliten realisiert, der gezielt für die optische Kommunikation optimiert wurde. Dazu haben wir unsere SmallGEO-Satellitenplattform an die spezifischen Anforderungen dieser Mission angepasst. So wurden beispielsweise Design-Modifikationen vorgenommen, um den Anforderungen der anspruchsvollen optischen Nutzlast gerecht zu werden. Darüber hinaus wurde das modulare TM/TC-Subsystem für den Einsatz im S- und K_a-Band-Bereich erweitert. Außerdem wurde eine sichere Verschlüsselungselektronik installiert“, erklärt Dr. Stefan Voegt, Projektleiter EDRS-C bei der OHB System AG. „Unser Satellit EDRS-C hat sich in der umfangreichen Testkampagne, die sich über mehrere Monate erstreckte, gut bewährt und untermauert unseren Ansatz, den Kunden eine modulare und vielseitige Satellitenplattform anzubieten“, so Dr. Voegt.

EINE BESONDERE POSITION IM ALL

„EDRS-C wird fünf bis sechs Wochen vor dem Start zum Weltraumbahnhof in Kourou in Französisch-Guayana verschifft. Er soll am 24. Juli 2019 mit einer Ariane 5 gestartet werden. Der Airbus-Satellit wird auf 31° Ost, etwa 36.000 Kilometer über dem Äquator positioniert“, sagt Dr. Stefan Voegt. „Die geostationäre Position ermöglicht es, dass Daten von LEO-Satelliten, die mit speziellen Laserterminals ausgestattet sind, von den Endnutzern in nahezu Echtzeit abgerufen werden können.“

EIN SATELLIT FÜR ZEITKRITISCHE UND SENSIBLE INFORMATIONEN

EDRS wird eine verschlüsselte Datenübertragung in Breitbandqualität in Near- und Quasi-Realtime ermöglichen. Notfallteams und Sicherheitskräfte erhalten so mit EDRS einen wesentlich schnelleren Zugang zu den Daten von Erdbeobachtungs-

satelliten. Zu den Nutzern zählen das europäische Copernicus-Programm, das Dienste zu Umweltüberwachung und Klimawandel anbietet, das europäische Columbus-Modul der Internationalen Raumstation, staatliche Sicherheitsdienste, Notfall- und Meeresüberwachungsteams sowie Wettervorhersagebehörden. „Ich freue mich immer, wenn unsere Bemühungen und das Fachwissen unserer Mitarbeiter zu einem Raumfahrtssystem führen, das für eine große Anzahl von Menschen in Europa und weltweit von Nutzen ist. EDRS-C ist ein weiteres Satellitenprojekt, das dieses Kriterium erfüllt“, ergänzt Marco Fuchs.

TEAMPLAYER

„Wir haben den Satelliten im Auftrag von Airbus Defence and Space entwickelt und gebaut. An Bord befindet sich eine Datenrelais-Nutzlast mit einem Laserkommunikationsterminal für den Inter-Satellite-Link, das von unserem Partner Tesat-Spacecom kommt. Die Nutzlast HYLAS 3 wurde von Avanti Communications im Auftrag der ESA als kundeneigenes Gerät an OHB geliefert. Wir haben wiederum das Testhaus IABG mit der Umwelttestkampagne des Satelliten beauftragt“, erklärt Dr. Voegt. EDRS ist eine öffentlich-private Partnerschaft zwischen der Europäischen Weltraumorganisation ESA und Airbus Defence and Space. EDRS-SpaceDataHighway wird vom Raumfahrtmanagement im DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Freistaates Bayern unterstützt. Gemeinsam mit OHB in Bremen ist das Schwesterunternehmen LuxSpace für das TT&R Subsystem verantwortlich, das Informationen über den Zustand lebenswichtiger Systeme des Satelliten an die Bodenstationen überträgt. MT Aerospace lieferte Strukturpaneele.

Gründlich durchgecheckt wurde EDRS-C im Laufe der Testkampagne – etwa in der Weltraumsimulationskammer, in den Vibrations- und Schalllaboren sowie in der CATR-Anlage. Alles, damit garantiert ist, dass der SmallGEO-Satellit den Strapazen beim Start und den Bedingungen im Weltraum auch gut standhalten wird.

Sie möchten mehr über die SmallGEO-Plattform und unsere anderen SmallGEO-Satellitenprojekte erfahren?

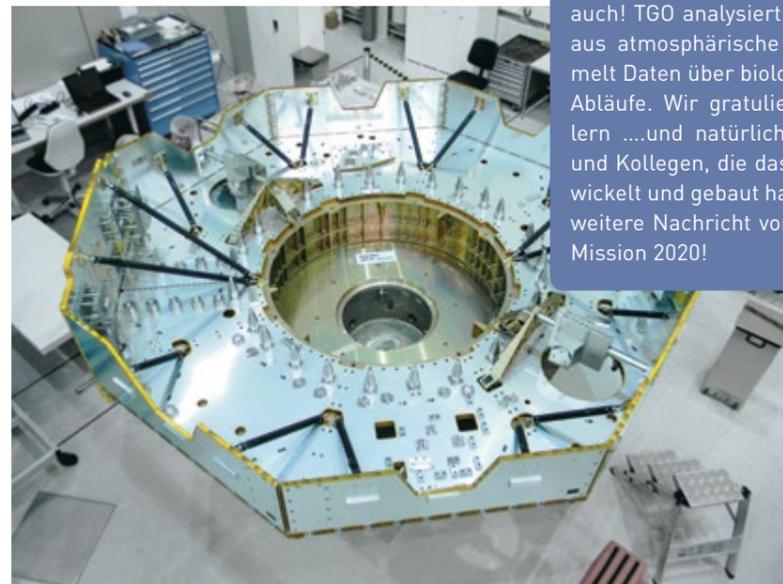


ENDSPURT ZUM ROTEN PLANETEN

Schon seit Jahrhunderten beflügelt der Mars die menschliche Fantasie. Heute gibt es neben vielen Mythen auch wissenschaftliche Erkenntnisse über unseren Nachbarplaneten. Das laufende ExoMars-Programm trägt einen bedeutenden Teil dazu bei und OHB ist mit an Bord.

ExoMars, eine Kooperation zwischen der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos, konzentriert sich auf die Suche nach Spuren von Leben auf dem Roten Planeten. Der erste Part der zweiteiligen Mission, ein Spurengas-Orbiter (Trace Gas Orbiter, TGO) sowie ein Eintritts- und Landemodul, wurde bereits 2016 gestartet. OHB System war im Unterauftrag zu Thales Alenia Space mit dem Kernmodul des TGO für den größten deutschen Beitrag zur Mission verantwortlich. Für 2020 ist Part 2 mit Carrier, Lander und Rover geplant. Der Carrier, den OHB in Bremen gebaut hat, transportiert das russische Landemodul des Unternehmens Lawotschkin über die zu der Zeit rund 530 Millionen Kilometer zu unserem planetaren Nachbarn.

OHB leitet dazu ein Kernteam mit den Partnerunternehmen RUAG, Schweiz, dem belgischen Schwesterunternehmen Antwerp Space sowie Thales Alenia Space, UK. Zusammen liefern sie das Strukturmodell, einen Elektronik-Teststand, das X-Band-Kommunikationssystem, das Flugmodell sowie Ersatzteile, verschiedene Bodengeräte und mathematische Simulationsmodelle.



Neben dem Carrier steuerte OHB auch wesentliche Teile für den Mars Rover bei, der unter Federführung von Airbus Defence & Space entstand. Das Team am OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ in Oberpfaffenhofen hat seine Expertise für das Auswählen, Aufbereiten, die Verteilung und das Analysieren der aus bis zu zwei Meter Tiefe gewonnenen Bodenproben eingebracht. Es entwickelte eine hochauflösende Kamera, ein komplexes, im Inneren des Rovers untergebrachtes System für die Probenaufbereitung und -verteilung sowie Beiträge zum RAMAN/RLS Laserinstrument, das mineralogische Untersuchungen direkt vor Ort erlaubt.

Der Start mit der russischen Trägerrakete Proton vom Startplatz in Baikonur ist für Juli 2020 geplant. Erste Ergebnisse der zweiten Mission erwarten Behörden, Ingenieure und Wissenschaftler für April 2021.



„We are delighted with the first results from the Trace Gas Orbiter“ (Håkan Svedhem, ESA's TGO project scientist): Und das sind wir auch! TGO analysiert von seinem Mars-Orbit aus atmosphärische Spurengase und sammelt Daten über biologische und geologische Abläufe. Wir gratulieren den Wissenschaftlernund natürlich den OHB Kolleginnen und Kollegen, die das TGO Core Module entwickelt und gebaut haben. Wir freuen uns auf weitere Nachricht vom TGO und auf die RSP Mission 2020!

EIN KLEINER SCHRITT FÜR EINEN MENSCHEN

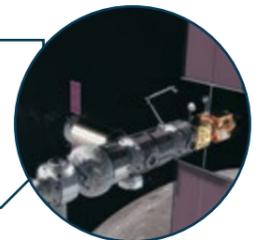
Am 21. Juli 2019 jährt sich die erste astronautische Mondlandung zum fünfzigsten Mal. Damals war die Exploration des Erdtrabanten ein Nebenprodukt des Ost-West-Konfliktes. Es ging nicht um Wissenschaft, sondern um die Demonstration technischer Überlegenheit. 50 Jahre später ist der Explorationsgedanke in den Fokus gerückt. Bei OHB hat dieser Gedanke längst Tradition.

Für das Space Launch System der NASA, eine zukünftige Schwerlasttrakete für Missionen zu Mond, Mars und weiter entfernten Planeten, entwickelt und fertigt die OHB-Tochter MT Aerospace Teile der Treibstofftanks.



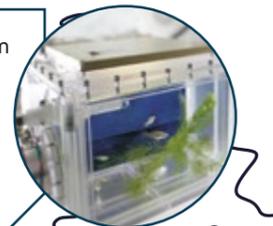
Am Orion Multi-Purpose Crew Vehicle, das unter anderem die nächste astronautische Mission der NASA zum Mond bringen soll, ist OHB durch seine Tochter OHB Sweden beteiligt. So wurde in Schweden das Antriebsqualifikationsmodell für das Raumschiff integriert. Aktuell laufen in den USA die Vorbereitungen auf den Jungfernflug zum Mond.

Das Lunar Orbital Platform-Gateway soll wie die ISS modular aufgebaut werden, allerdings nicht im Erd-, sondern im Mondorbit. OHB ist an der Entwicklung des europäischen ESPRIT-Modules beteiligt, das das Gateway unter anderem mit Treibstoff versorgen und die Telekommunikation mit der Mondoberfläche ermöglichen soll.



Beim Thema Mondlandesysteme kooperiert OHB mit den IAI (Israel Aerospace Industries) und dem US-amerikanischen Weltraumunternehmen Blue Origin. Gemeinsam mit den IAI soll ein Landesystem zur europäischen Nutzung angeboten werden. Konzeptgrundlage ist dabei der israelische Lander „Beresheet“. In Kooperation mit Blue Origin soll im Rahmen der Blue-Moon-Mission ebenfalls ein Landegerät auf den Mond gebracht werden. Zusätzlich geplant ist der Transport von mehreren Tonnen Fracht.

In Vorbereitung auf ausgedehnte Missionen zu Mond und Mars arbeitet die OHB-Gruppe zudem weiterhin am Thema Nachhaltigkeit. Dazu gehört sowohl die Nutzung von auf anderen Planeten vorhandenen Ressourcen zur Gewinnung von Sauerstoff oder Energieträgern als auch die Vor-Ort-Fertigung von Bauteilen durch 3D-Druck. Darüber hinaus arbeitet OHB an der Entwicklung autonomer Ökosysteme, die den Gravitations- und Strahlungsbedingungen von Mond und Mars widerstehen können.



Willst du dabei
gewesen sein,

wenn wir mit Weitsicht globale
Gefahren verhindert haben?

Raumfahrtpioniere bei OHB

Warum Business Development
Managerin Andrea Jaime sagt:
„Ich liebe meinen Job!“



Eine Karriere in der Raumfahrt muss kein Traum bleiben. OHB sucht ständig neue Pioniere: weltweit und in allen Unternehmensbereichen. Von ihren persönlichen Eindrücken des Traums „Raumfahrtjob“ berichtet hier Andrea Jaime.

Die Luft- und Raumfahrtingenieurin hatte schon als Kind eine Leidenschaft für den Weltraum. Daher hat sich die Anfang 30-Jährige bereits zum Beginn ihrer beruflichen Laufbahn auf die Raumfahrtbranche fokussiert. Zum Master in Luft- und Raumfahrttechnik absolvierte sie die International Space University und wechselte als Young Graduate Trainee im Bereich der astronautischen Raumfahrt zu ESTEC. Raumfahrtpolitik liegt ihr am Herzen, doch der technische Part fehlte bei der Arbeit. Den perfekten Job fand sie 2015 bei der OHB System AG. Als Business Development Managerin ist Andrea Jaime in den Bereichen Raumfahrtpolitik, Strategie, Programm- und Geschäftsentwicklung tätig und arbeitet an technischen Projekten und mit deren Teams.

An OHB schätzt Andrea Jaime die Möglichkeiten, die allen Mitarbeitern geboten werden: „Jeder von uns kann individuell zum Erfolg des Unternehmens beitragen. Ich habe das Gefühl, dass meine Stimme im Unternehmen gehört wird und meine Inputs weitergegeben und -verfolgt werden.“ Ein Beispiel dafür ist die Gruppe von Young Professionals, die „OHB NextGen“, die Andrea Jaime initiiert hat. „In dieser internen Initiative treffen wir uns, um gemeinsam Ideen und Empfehlungen zu entwickeln und diese an die Vor-

stände zu tragen. So wollen wir die aktuellen Prozesse unseres Unternehmens verändern und eine bessere Zukunft gestalten. OHB hat der Raumfahrtbranche in Europa und weltweit noch viel zu bieten und ich freue mich sehr darauf, dies nicht nur zu sehen, sondern aktiv dazu beizutragen. Ich liebe meinen Job.“

Und auch eine kleine OHB-Pause ist als Business Development Managerin möglich: Dann kümmert sich Andrea gerne um ihr zweibeiniges „Projekt“.

Lernen Sie Andrea Jaime im englischsprachigen Video kennen:



Wegweisend & smart

Europas Navigationssystem Galileo ist in Betrieb. Der Aufbau des hochpräzisen Dienstes läuft weiter. Technische Neuerungen des OHB-Designs führen im Vergleich zu den anderen Systemen zu höherer Ortungsgenauigkeit.

Sie kommen aus dem Hause OHB und verrichten in rund 23.000 Kilometer Höhe ihren zuverlässigen Dienst im All: Die Rede ist von den Galileo FOC*-Satelliten. 22 von ihnen sind derzeit im außerirdischen Einsatz. Sie ermöglichen den Bürgerinnen und Bürgern in Europa und überall auf der Welt eine Vielzahl hilfreicher Navigationsanwendungen. Außerdem erlangt Europa mit Galileo Unabhängigkeit von anderen globalen Satellitennavigationssystemen wie GPS oder GLONASS. Ab 2020 werden der Galileo-Konstellation** Ersatzsatelliten zur Seite gestellt – ebenfalls „made by OHB“. Der ESA Direktor Navigation, Paul Verhoef, würdigt die Leistung unseres Teams mit den Wor-

ten: „OHB hat eine ausgezeichnete Arbeit geleistet und qualitativ hochwertige Satelliten in Rekordzeit geliefert. Wir danken allen Teams für ihr Engagement und freuen uns auf die Fortsetzung unserer Partnerschaft.“

SERIENPRODUKTION LÄUFT AUF HOCHTOUREN

In insgesamt drei Ausschreibungsrunden konnte sich OHB bislang als Hersteller der Satellitenplattformen und als Systemführer durchsetzen und wurde von der Europäischen Weltraumorganisation ESA mit Entwicklung, Bau und Test von insgesamt 34 Galileo-Satelliten beauftragt. Auch die letzte Order über zwölf Satelliten bearbeitet das Team bereits auf Hochtouren: „Die Serienproduktion an unseren Fertigungsinseln haben wir im Dezember 2018 wieder aufgenommen. Wir wollen jetzt alle sechs Wochen die Produktion eines weiteren Satelliten aufnehmen“, erklärt Dr. Kristian Pauly, bei OHB Direktor Navigation. Die ersten beiden Ersatzsatelliten für das System Galileo sollen im Herbst 2020 startbereit sein. „Zu diesem Zeitpunkt werden die anderen zehn Satelliten in unterschiedlichen Stadien der Produktion sein. Alle drei Monate werden wir zwei weitere Satelliten fertigstellen“, so Dr. Pauly. Gestartet wurden und werden die Satelliten allesamt vom europäischen Startplatz Kourou, Französisch-Guayana.

DIENTE FÜR DIE BEVÖLKERUNG

Europas eigenes globales Navigationssystem Galileo stellt verschiedene Dienste zur Positionsbestimmung, Navigation und Zeitbestimmung bereit. In der Endkonfiguration besteht es aus 24 auf drei Ebenen angeordneten Satelliten plus Reserve-satelliten sowie einem weltweiten Netz an Bodenstationen. Erste Dienste wurden im Dezember 2016 zur Verfügung gestellt. Jeder neu in die Satellitenkonstellation eingegliederte Satellit macht das System stabiler und schneller. Der Aufbau des hochpräzisen Dienstes läuft weiter. Derzeit sind in Europa mehr als 70 Typen von Smartphones auf dem Markt, die Galileo-Signale empfangen können. Bis Oktober 2018 wurden mehr als 500 Millionen Galileo-fähige Geräte verkauft. Neuere Smartphones empfangen neben GPS und GLONASS auch den von Galileo angebotenen offenen Navigationsservice für die breite Öffentlichkeit.



INFO



Das Galileo-Entwicklungsteam wurde von der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR) für seine herausragende Leistung in der Konzeption und Realisierung des Systems mit der Wernher-von-Braun-Ehrung ausgezeichnet.



* Die Phase bis zum Erreichen der vollen Einsatzkapazität (FOC – Full Operational Capability) des Galileo-Programms wird von der Europäischen Union finanziert. Die Europäische Kommission und die Europäische Raumfahrtagentur ESA haben eine Übertragungsvereinbarung unterzeichnet, gemäß der die ESA im Auftrag der Kommission als die für die Entwicklung und die Beschaffung verantwortliche Stelle handelt. Die hier ausgedrückten Ansichten stellen nicht notwendigerweise die Position der Europäischen Union bzw. der ESA dar. Galileo ist ein eingetragenes Warenzeichen der EU.

** Die derzeitige Konstellation setzt sich aus IOV-Satelliten (In-Orbit-Validation) und FOC-Satelliten (Full Operational Capability) zusammen.



Ein verletzlicher Punkt im All

Wie kann die Erde vor Asteroideneinschlägen geschützt werden?

Die Hera-Sonde ist Teil einer Mission zur planetaren Verteidigung.

Neben der Sonne und den Planeten mit ihren Monden bewegen sich noch unzählige Kleinkörper wie Asteroiden, Meteoroiden und Kometen durch unser Sonnensystem. Einige von ihnen kreuzen die Umlaufbahn der Erde, diese Körper werden auch als NEOs (Near Earth Objects) bezeichnet und weltweit von Expertenteams beobachtet. Die Beobachtung und Klassifizierung der NEOs dient neben wissenschaftlichen Zwecken dem Schutz der Erde. „Pro Jahr entdecken wir ungefähr 1000 neue Asteroiden in unserem Sonnensystem“, erklärt Marc Scheper, Leiter der Abteilungen Raumtransport, Robotische Missionen und Exploration bei OHB. „Aber selbst wenn wir heutzutage einen Körper gefährlicher Größe auf Kollisionskurs entdecken würden, können die Weltraumbehörden nicht spontan reagieren. Es bedarf sorgfältiger Planung und vorab der Durchführung von Technologieerprobungen im All, um eine wirksame Asteroidenabwehrmission zu starten.“

Aus diesem Grund ist die gezielte Suche nach NEOs Teil des Space Situational Awareness (SSA) Programmes der ESA. Vorgesehen ist der Aufbau eines weltweiten Netzwerkes spezieller „Flyeye“-Teleskope zur automatisierten Überwachung des Nachthimmels. Diese kombinieren wie die Komplexaugen der namensgebenden Insekten meh-

rere Linsen, um ein breiteres Sichtfeld zu erhalten. Das erste dieser Teleskope wird aktuell bei OHB Italia gebaut und soll Ende 2019 auf Sizilien installiert werden.

Zudem ist die ESA Teil einer Testmission zur planetaren Verteidigung. Gemeinsam mit der NASA wurde die Mission AIDA (Asteroid Impact and Deflection Assessment) entwickelt. Im Rahmen von AIDA soll der kleinere Körper des erdnahen Didymos-Zwillingsasteroiden durch den kontrollierten Einschlag einer NASA-Sonde auf eine andere Umlaufbahn gebracht werden. Der europäische Beitrag ist die Hera-Sonde, die das Didymos-System nach dem Einschlag umfassend charakterisieren soll. Für diese Sonde erarbeitet OHB derzeit im Auftrag der ESA eine detaillierte Missionsdefinition. „Es ist wichtig zu wissen, welche Auswirkungen ein Aufprall genau auf die Umlaufbahn eines Asteroiden hat“, so Marc Scheper. „Nur dann können wir wirksame Abwehrmaßnahmen ergreifen.“

WAS HABEN POLARLICHTER MIT STROMAUSFÄLLEN ZU TUN?

Wie auch das irdische Wetter wird das Weltraumwetter maßgeblich von der Sonne beeinflusst. Diese sendet neben der elektromagnetischen



Polarlichter entstehen, wenn der Sonnenwind auf die Erdatmosphäre trifft.

Strahlung, unter die auch das sichtbare Licht fällt, einen stetigen Strom geladener Teilchen aus, den sogenannten Sonnenwind. Bei erhöhter Sonnenaktivität kann dieser Partikelstrom sehr stark zunehmen, ein Phänomen, das als Sonnensturm bezeichnet wird.

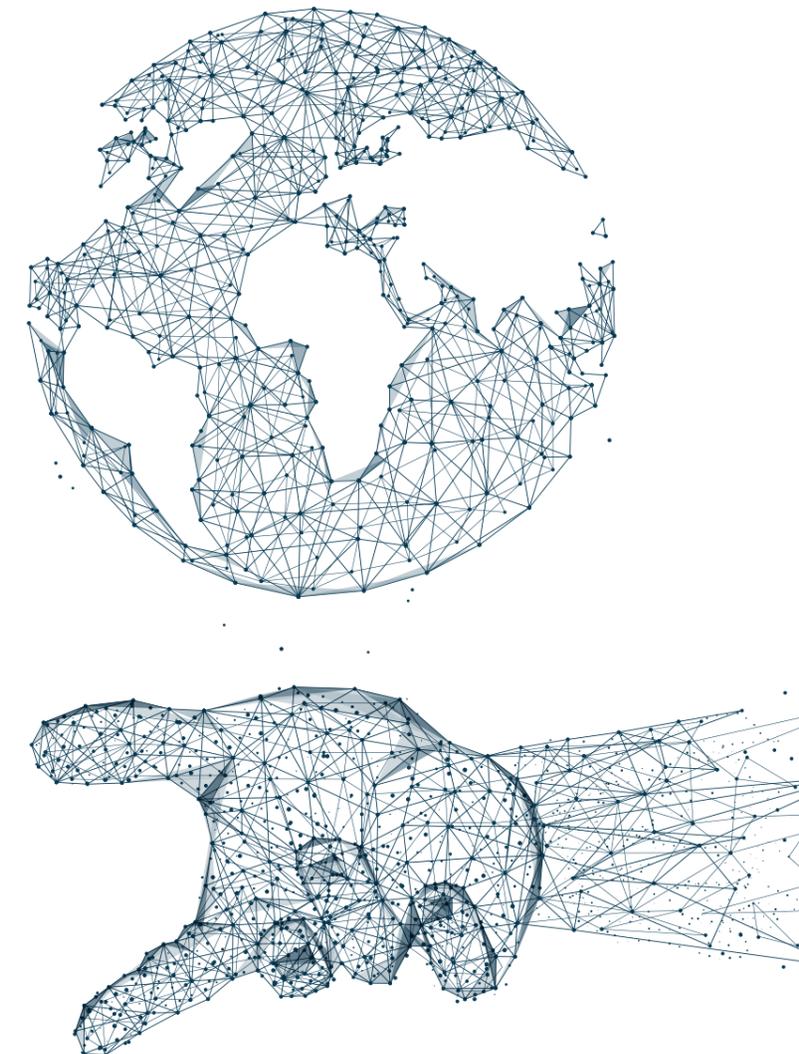
Im Normalfall ist der Sonnenwind auf der Erde nicht oder nur in den Polregionen in Form von Polarlichtern wahrnehmbar, da das irdische Magnetfeld den Partikelstrom ablenkt. Im Fall heftiger Sonneneruptionen können die Auswirkungen allerdings gravierend sein. So können Sonnenstürme durch Störung der Magnetosphäre unter anderem zu großflächigen Stromausfällen führen.

Noch stärker als Systeme auf der vergleichsweise geschützten Erde sind Satelliten von den Auswirkungen von Sonnenstürmen betroffen. Eine Gefahr ist dabei neben Schäden an Solarzellen und Elektronik auch die Aufheizung und Ausdehnung der äußersten Schichten der Erdatmosphäre durch die energiereiche Strahlung. Niedrig fliegende Satelliten erfahren dadurch einen erhöhten Widerstand und werden somit abgebremst. Wird die Bahn nicht durch ein Steuermanöver wieder angehoben, können sie abstürzen. Von diesem Effekt betroffen war auch die US-Raumstation Skylab, die deshalb früher als vorgesehen aufgegeben werden musste.

Aus diesem Grund arbeitet die ESA unter anderem an einer Mission zu dem Lagrange-Punkt 5 (L5). Die Gravitationsbedingungen an diesem Punkt ermöglichen die stabile Positionierung einer Raumsonde zur Sonnenbeobachtung. Aktuell beträgt die Vorwarnzeit vor Sonnenstürmen lediglich einige Stunden, mit der Lagrange-Sonde in Position könnte dieser Zeitraum sich auf vier bis fünf Tage ausdehnen.

Das Observatorium für die Mission zu L5 wird im Auftrag der ESA bei OHB konzipiert. Erarbeitet werden die Spezifikationen der Raumsonde und der Integrationsprozess für die Instrumente. Die Instrumente sind ein kritischer Punkt der

Mission, da diese kontinuierlich Messungen vornehmen und Daten zur Erde senden sollen, auch und gerade in Zeiten erhöhter Sonnenaktivität. Aufgrund der besonderen Anforderungen an die Instrumente wurden zwei weitere Studien von der ESA in Auftrag gegeben, die sich mit dieser Thematik befassen. OHB ist dabei als Unterauftragnehmer an der Entwicklung eines speziellen Magnetometers beteiligt.



Pioniere der Hyperspektral-Welt

Es gibt weltweit nur zwei Projekte, die komplexe Hyperspektral-Analysen aus dem All anbieten können: Beide werden von OHB realisiert.

Mit PRISMA (PRecursores IperSpettrale della Missione Applicativa) hat die OHB-Gruppe bereits ihren ersten Hyperspektralsatelliten ins All gebracht. Der Erdbeobachtungssatellit wurde von OHB Italia im Auftrag der italienischen Weltraumbehörde ASI (Agenzia Spaziale Italiana) gebaut. Er beobachtet die Erde und sammelt Daten für die Überwachung und Vorhersage von Umweltveränderungen auf unserem Planeten. Denn zu den zentralen Herausforderungen der Menschheit zählen der Klimawandel und die effiziente und nachhaltige Nutzung der Erde. PRISMA trägt einen bedeutenden Teil dazu bei und ist dafür mit einem innovativen elektro-optischen Instrument ausgestattet, bei dem ein Hyperspektralsensor mit einer mittelauflösenden panchromatischen Kamera kombiniert wird. Deren Sensoren nehmen das gesamte Strahlungsspektrum im Bereich des sichtbaren Lichts (ca. 400 Nanometer blauviolett – ca. 700 Nanometer rot) auf. Die Vorteile

dieser Kombination sind neben der klassischen Erdbeobachtung, also der Erkennung der geometrischen Eigenschaften einer Landschaft, dass der Satellit darüber hinaus in der Lage ist, durch die Verwendung von Hyperspektralsensoren die chemischen bzw. physikalischen Eigenschaften von in der Landschaft vorhandenen Objekten zu bestimmen. Ein deutliches Plus für die Bereiche Umweltüberwachung, Ressourcenmanagement, Identifizierung und Klassifizierung von Pflanzen, Schutz vor Umweltverschmutzung etc. Auch andere Anwendungen wie der Heimatschutz sind mögliche Einsatzfelder. Roberto Aceti, Geschäftsführer von OHB Italia sagt: „Mit der Mission PRISMA bekräftigt OHB Italia ihre Kompetenz als Systemintegrator. Dank dieser Mission hat OHB Italia, in Europa einzigartige Fähigkeiten erworben, um weitere Zukunftsprojekte zu entwickeln, die den Nutzen der Raumfahrt näher an die Bürgerinnen und Bürger bringen.“

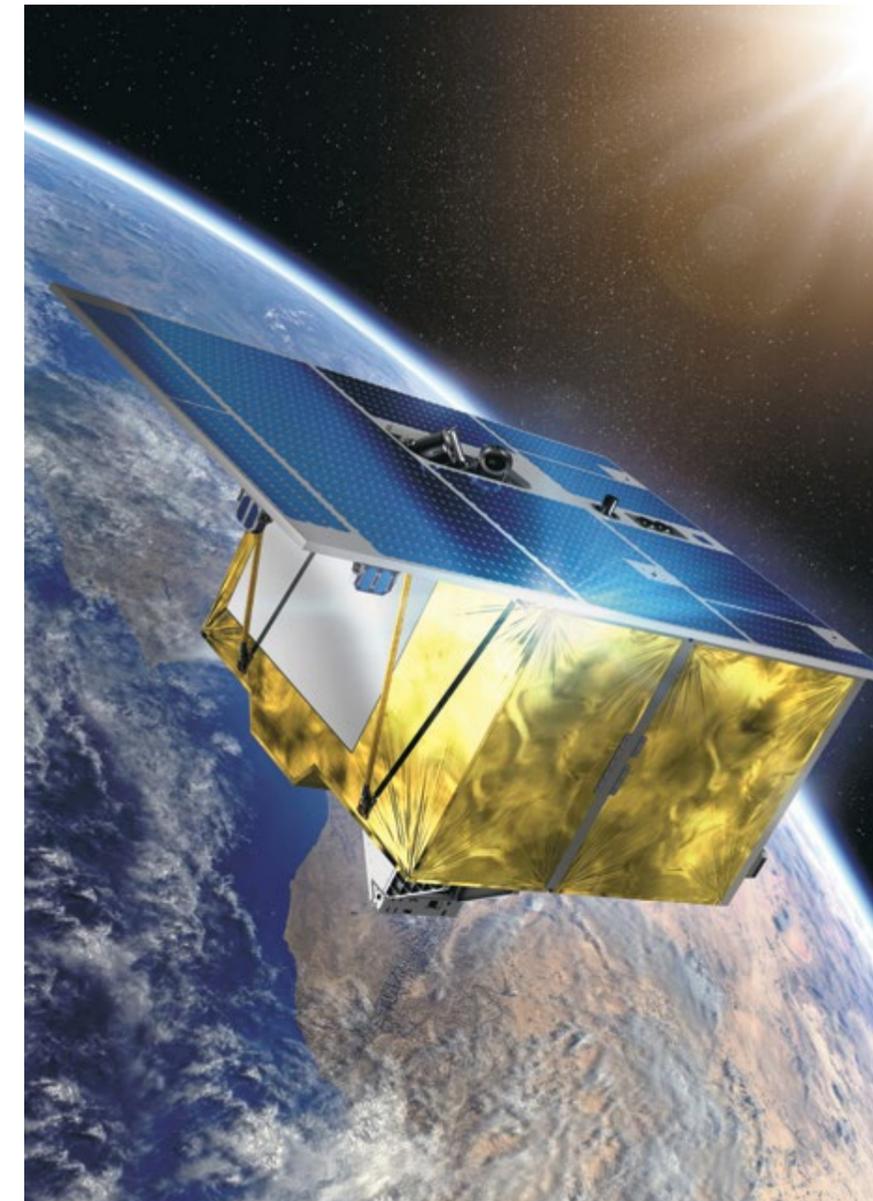
Die Königsklasse der Umweltüberwachung

Aktuell arbeitet OHB System im Auftrag des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) auch an der ersten deutschen Hyperspektral-Mission EnMAP (Environmental Mapping and Analysis Program). Abbildende Spektrometer messen die von der Erdoberfläche reflektierte Sonnenstrahlung vom sichtbaren Licht (420 Nanometer – 1000 Nanometer VNIR) bis hin zum kurzwelligen Infrarot (900 Nanometer – 2450 Nanometer, SWIR). Konkret bedeutet dies eine Abbildung der Erde in über 200 verschiedenen „Farben“ mit einer Bodenauflösung von 30 Metern. Die Bilder werden im Rahmen des Programms von verschiedenen Wissenschaftlern im Hinblick auf die spektralen Fingerabdrücke von verschiedenen Stoffen und Molekülen untersucht, um so detaillierte Informationen über die betrachteten Städte, Felder, Meere und andere Flächen zu gewinnen.

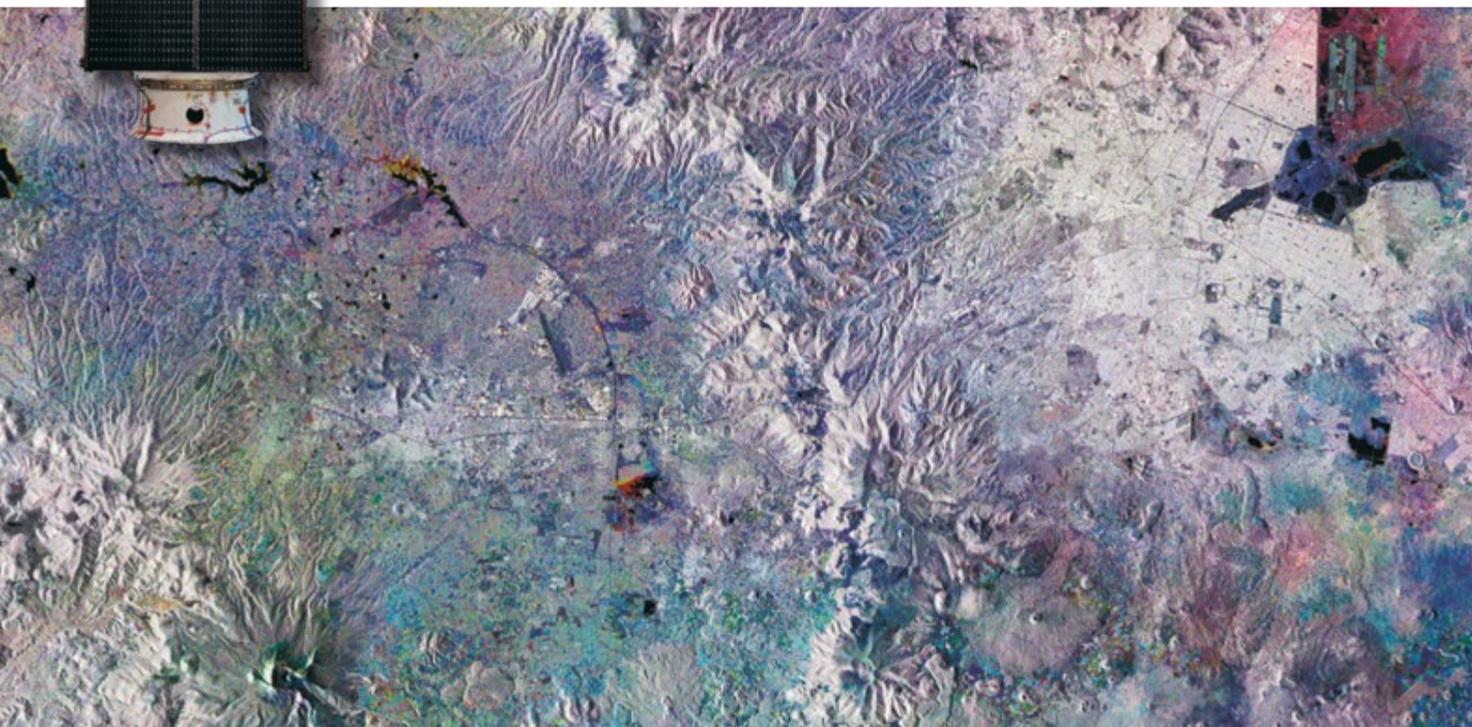
Durch die verschiedenen Datenanalysen erlauben die Bilder des höchst fortschrittlichen EnMAP-Sensors somit eine Vielzahl von einzelnen Analysen in verschiedenen Feldern, zum Beispiel Phänomene und Auswirkungen des Klimawandels, Verfügbarkeit und Qualität von Wasser, globale Veränderungen der Landnutzung, Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen, Biodiversität und Stabilität des Ökosystems sowie Naturkatastrophen und Risikoabschätzungen.

EnMAP wird die weltraumgestützte hyperspektrale Erdbeobachtung vorantreiben und einzigartige Messungen zur Quantifizierung der wichtigsten wissenschaftlichen Parameter der Erde ermöglichen, mit einem überragenden Potenzial für vielfältige zukünftige kommerzielle Anwendungen.

„Messungen mit der Genauigkeit von EnMAP hat es bislang vom Weltraum aus noch nicht gegeben. Es gibt auf der Welt überhaupt nur zwei Projekte, für die Hyperspektralsatelliten mit dieser Komplexität entwickelt und gebaut werden – und beide Projekte finden bei OHB statt“, so Marco Fuchs, CEO der OHB SE.



EnMAP (Environmental Mapping and Analysis Program) ist eine deutsche hyperspektrale Satellitenmission zur Erdbeobachtung vom Raumfahrtmanagement des DLR. OHB realisiert sowohl das neuartige und anspruchsvolle Instrument als auch die Satellitenplattform.



Klein, aber oho!

Mit Triton-X entwickelt LuxSpace eine neue Mikrosatellitenplattform



Triton-X: Die modularen Mikrosatelliten ermöglichen erschwingliche regionale und globale LEO-Konstellationen.

Mit der Mikrosatellitenplattform Triton-X schafft LuxSpace für die OHB-Gruppe und für den globalen Satellitenmarkt neue Perspektiven im NewSpace-Bereich. Triton-X soll erschwingliche regionale und globale Low-Earth-Orbit(LEO)-Konstellationen ermöglichen. Unterstützt wird Triton-X maßgeblich von der luxemburgischen

Raumfahrtagentur LSA und von der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Die Entwicklung wird im Rahmen des ARTES-Programms der ESA für fortgeschrittene Forschung im Bereich Telekommunikationssysteme durchgeführt. „Mit Triton-X entwickeln wir gerade eine neue, modulare Plattform für Kleinsatelliten. Diese Modularität ermöglicht es uns, Triton-X ganz individuell auf den Bedarf des Kunden zuzuschneiden. Gleichzeitig ist die Plattform für eine Vielzahl von Missionen einsetzbar, beispielsweise für eine Erdbeobachtungs- oder Telekommunikationsmission. Die Plattform ist für Missionen im LEO sowohl mit einem als auch mit mehreren Instrumenten geeignet. Die Stärke von LuxSpace war schon immer das Kleinsatellitensegment und diesen Weg gehen wir weiter. Für die OHB-Gruppe ist Triton-X die ideale Ergänzung ihres Portfolios. Jetzt bedienen wir auch die Klasse der bis zu 150 Kilogramm schweren Satelliten“, sagt Lutz Haumann, Projektleiter Triton-X bei LuxSpace.

Meilenstein für EAGLET-Konstellation

OHB Italia hat Prototypen innovativer Nanosatelliten im Orbit platziert

Mit EAGLET entwickelt OHB Italia eine Konstellation von hochinnovativen, schnell einsetzbaren und kostengünstigen Satelliten, die optische und AIS-Daten (Automatic Information System) mit sehr kurzer Wiederbesuchszeit über demselben Punkt auf der Erde liefern. Ziel ist es, eine breite Palette von Überwachungs- und Sicherheitsanwendungen zu ermöglichen. Der Prototyp des Nanosats für Erdbeobachtung und Meeresüberwachung, der Satellit EAGLET 1, umkreist bereits seit Ende 2018 die Erde. Er wurde von der kalifornischen Luftwaffenbasis Vandenberg an Bord einer Falcon-9-Trägerrakete erfolgreich in seinen Orbit gebracht. EAGLET 1 wurde in einer sonnensynchronen Umlaufbahn in 575 Kilometer Höhe platziert und hat zwei Nutzlasten an Bord. Das ist zum einen eine hochauflösende optische Nutzlast, die Bilder mit 5 Meter panchromatischer Auflösung unter Verwendung eines 300-Millimeter-Brennweitenteleskops mit 85 Millimeter Öffnung erfasst, und zum anderen eine Nutzlast, die in der Lage ist, AIS-Signale zu empfangen und sie auf die Erde weiterzuschicken. AIS-Signale wer-



Mit EAGLET liefert OHB Italia eine Konstellation höchst innovativer, schnell einsetzbarer und kostengünstiger Satelliten, die optische und AIS-Daten zur Verfügung stellen.

den weltweit von Schiffen ausgesendet und dienen der Überwachung des Seeverkehrs auf den Meeren.

EAGLET 1 ist die In-Orbit-Validierung eines Nanosats, der nach dem industriellen Ansatz für Zuverlässigkeit und Leistung entwickelt wurde. Der Launch war ein wichtiger Meilenstein für den Einsatz der EAGLET-Konstellation. Die Gesamtmasse beträgt weniger als 5 Kilogramm. Der Satellit verfügt über ein präzises Lageregelungssystem, das auf Erde, Sonne, Sternenverfolgung und GPS-Sensoren basiert.

Alle reden vom Wetter! Wir auch!

OHB liefert mit MTG eine neue, dritte Generation von Meteosat-Wettersatelliten



Um Europas führende Fähigkeiten im Bereich der Wettervorhersagen zu erhalten und weiter auszubauen, beauftragte die europäische Agentur EUMETSAT (European Meteorological Satellite Organisation) eine neue, dritte Generation von Meteosat-Wettersatelliten (Meteosat Third Generation, MTG). Die Entwicklung der Systeme wird von der europäischen Weltraumorganisation ESA geführt. Die insgesamt sechs Satelliten sollen schrittweise ab 2021 in den Weltraum gestartet werden.

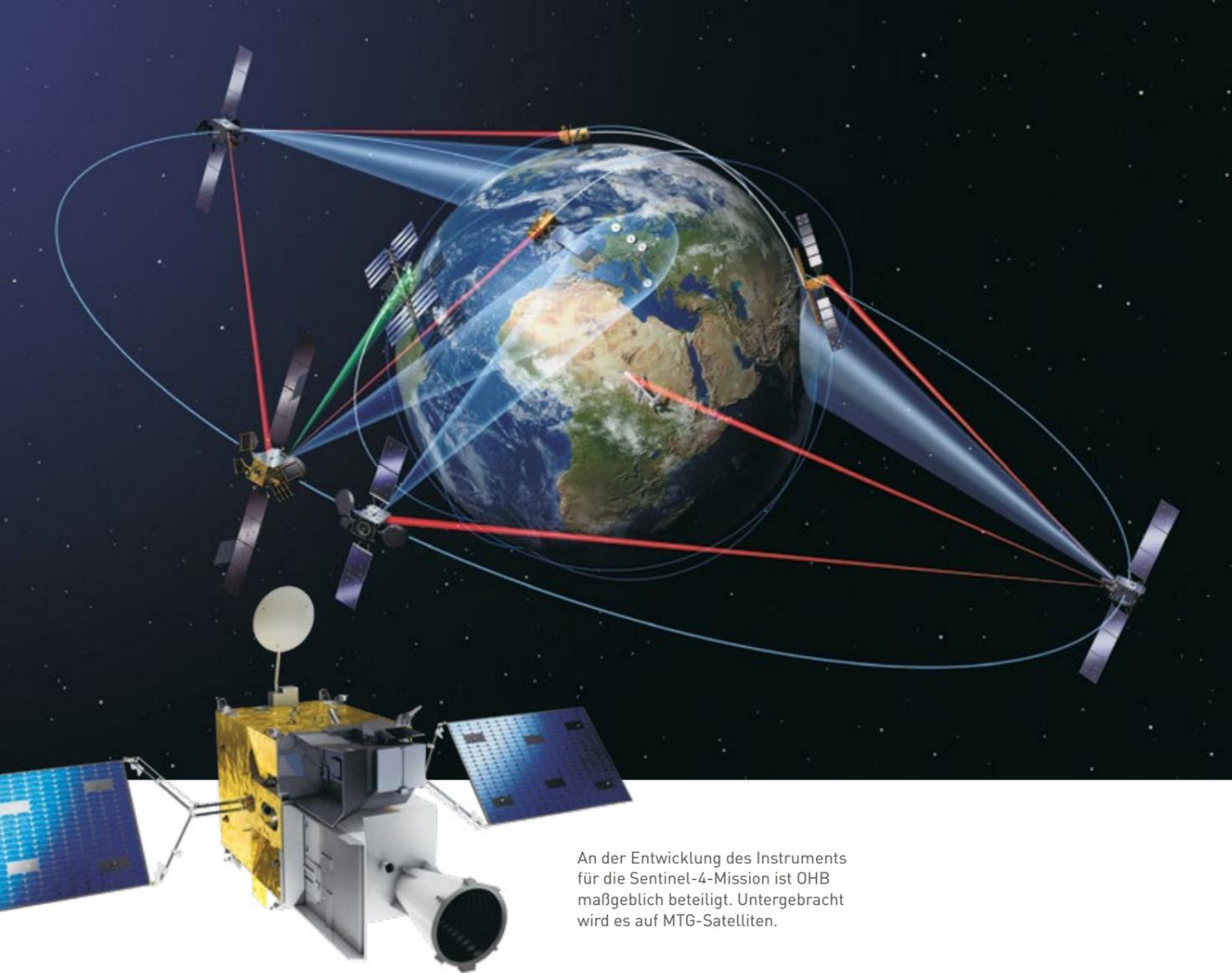
Das industrielle Konsortium zur Entwicklung des MTG-Programms wird von der französischen Firma Thales Alenia Space mit der OHB System AG als Partner geführt. Sobald die MTG-Satelliten ihren Betrieb im geostationären Orbit aufgenommen haben, werden ihre neuen und erweiterten Fähigkeiten deutlich genauere Wettervorhersagen ermöglichen. Somit können zum Beispiel Unwetter mit Starkregen früher und genauer vorhergesagt, der Luftverkehr besser und ökonomischer geplant werden und die Landwirtschaft kann präzise den optimalen Zeitpunkt der Ernte bestimmen. Darüber hinaus werden die

Messungen der MTG-Satelliten unser Verständnis für das Klimasystem Erde verbessern, wovon nicht nur Europa profitieren wird.

Die vier MTG-I-Satelliten liefern mit dem Hauptinstrument „Imager“ deutlich verbesserte Aufnahmen. Die beiden anderen MTG-S-Satelliten tragen ein neuartiges hochauflösendes Spektrometer („Sounder“), mit dessen Hilfe die dreidimensionale Bewegung von Wasserdampf und anderen Gasen in der Atmosphäre verfolgt werden. Die OHB System ist für die Entwicklung und Bau aller sechs Satellitenplattformen verantwortlich und führt außerdem auch die Entwicklung der Sounder-Satelliten.

Neben ihren Aktivitäten auf Systemebene arbeitet die OHB System am Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ an den Instrumenten für MTG. So führt das Unternehmen die komplette Entwicklung des Infrarot Sounder, dem höchst anspruchsvollen abbildenden Spektrometer, welches das Hauptinstrument der zwei Sounder-Satelliten ist.

Um Europas führende Fähigkeiten im Bereich der Wettervorhersagen zu erhalten und weiter auszubauen, beschafft die europäische Agentur EUMETSAT derzeit die dritte Generation von Meteosat-Wettersatelliten.



An der Entwicklung des Instruments für die Sentinel-4-Mission ist OHB maßgeblich beteiligt. Untergebracht wird es auf MTG-Satelliten.

Europas Wächter im All

Copernicus ist neben Galileo das zweite große Weltraumprogramm der EU. Zielsetzung ist die Schaffung einer unabhängigen Infrastruktur, die hochwertige Daten zur Beantwortung umwelt- und sicherheitsrelevanter Fragestellungen liefert.

Sentinel-1A, der erste Copernicus-Satellit, wurde 2014 gestartet, aktuell sind drei komplette Sentinel-Konstellationen aus jeweils zwei Satelliten sowie ein Einzelsatellit im operationellen Betrieb. Insgesamt umfasst die Sentinel-Familie sechs verschiedene Satellitentypen, die im Zusammenspiel mit weiteren Datenquellen in der Luft, zu Wasser und am Boden sechs anwendungsbezogene Kerndienste liefern:

- LANDÜBERWACHUNG**
- ÜBERWACHUNG DER OZEANE**
- KATASTROPHEN- UND KRISENMANAGEMENT**
- ÜBERWACHUNG DER ATMOSPHERE**
- ÜBERWACHUNG DES KLIMAWANDELS**
- SICHERHEIT**

BEREITS IM ALL: SENTINEL-1 BIS SENTINEL-3

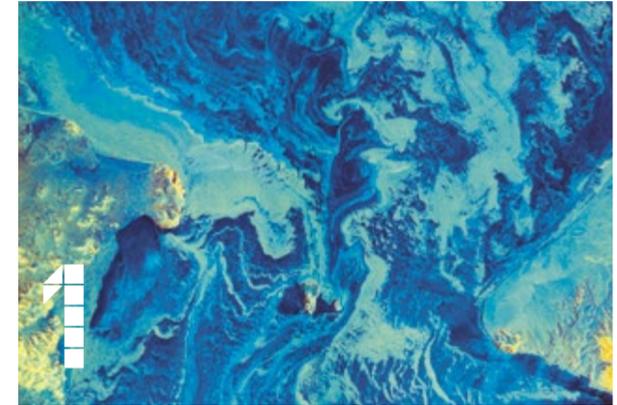
Die beiden **Sentinel-1**-Satelliten tragen moderne Radarinstrumente (Synthetic Aperture Radar, SAR), die es ermöglichen, auch bei dichter Bewölkung und bei Nacht hochwertige Aufnahmen der Erdoberfläche zu machen. Die Satelliten befinden sich um 180° versetzt auf der gleichen Umlaufbahn und kartieren alle sechs Tage die gesamte Erde. Das gesammelte Datenmaterial gibt unter anderem Aufschluss über die Verteilung von Meereis, die Veränderung von Landstrichen durch menschlichen Einfluss sowie das Ausmaß von Naturkatastrophen wie Überflutungen und Erdbeben.

Die **Sentinel-2**-Konstellation ist mit hochauflösenden Multispektralsensoren ausgestattet, die Streifen von 290 Kilometer Breite erfassen können. Die beiden Satelliten der Konstellation sind baugleich und bewegen sich ebenfalls um 180° versetzt im gleichen Orbit um die Erde. Sie erfassen in Äquatornähe alle fünf Tage alle Landflächen, großen Inseln und Küstengewässer, in höheren Breitengraden ist die Wiederbesuchszeit noch deutlich kürzer. Die aufgenommenen Daten liefern Informationen über die Beschaffenheit der Erdoberfläche und der Vegetation, die in erster Linie für Land- und Forstwirtschaft genutzt werden.

Die **Sentinel-3**-Mission ist das bisher komplexeste Projekt im Copernicus-Programm, da die beiden identischen Satelliten vier verschiedene Instrumente tragen, die in Synergie ein umfassendes Bild der Erde liefern:

Das Sea and Land Surface Temperature Radiometer (SLSTR) misst täglich mit hoher Genauigkeit anhand der emittierten Infrarotstrahlung die Temperaturen der Oberflächen von Landflächen und Ozeanen. Zusätzlich umfasst das Instrument zwei Kanäle für thermische Infrarotstrahlung, die der aktiven Suche nach Bränden dienen. Auf diesen Kanälen besitzt das SLSTR eine räumliche Auflösung von 1000 Metern, auf den übrigen Kanälen liegt diese bei 500 Metern. Die Breite der aufgenommenen Streifen liegt bei 1420 Kilometern.

Beim Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) handelt es sich um ein bildgebendes Spektrometer mit 21 Spektralkanälen im Wellenlängenbereich von 400 bis 1200 Nanometern. Dieser Bereich des elektromagnetischen Spektrums liefert relevante Informationen über marine Ökosysteme, erlaubt durch Erfassung des Zustandes von Böden und Vegetation das Management von Land- und Forstwirtschaft und bildet auch atmosphärische Aerosole und Wolken ab. Das OLCI hat eine räumliche Auflösung von 300 Metern für alle Messungen und erfasst Streifen von 1270 Kilometer Breite.



Radaraufnahme der eisfreien Beringstraße im März 2019, aufgenommen von Sentinel-1.



Auswirkungen des trockenen Sommers 2018, aufgenommen von Sentinel-2.

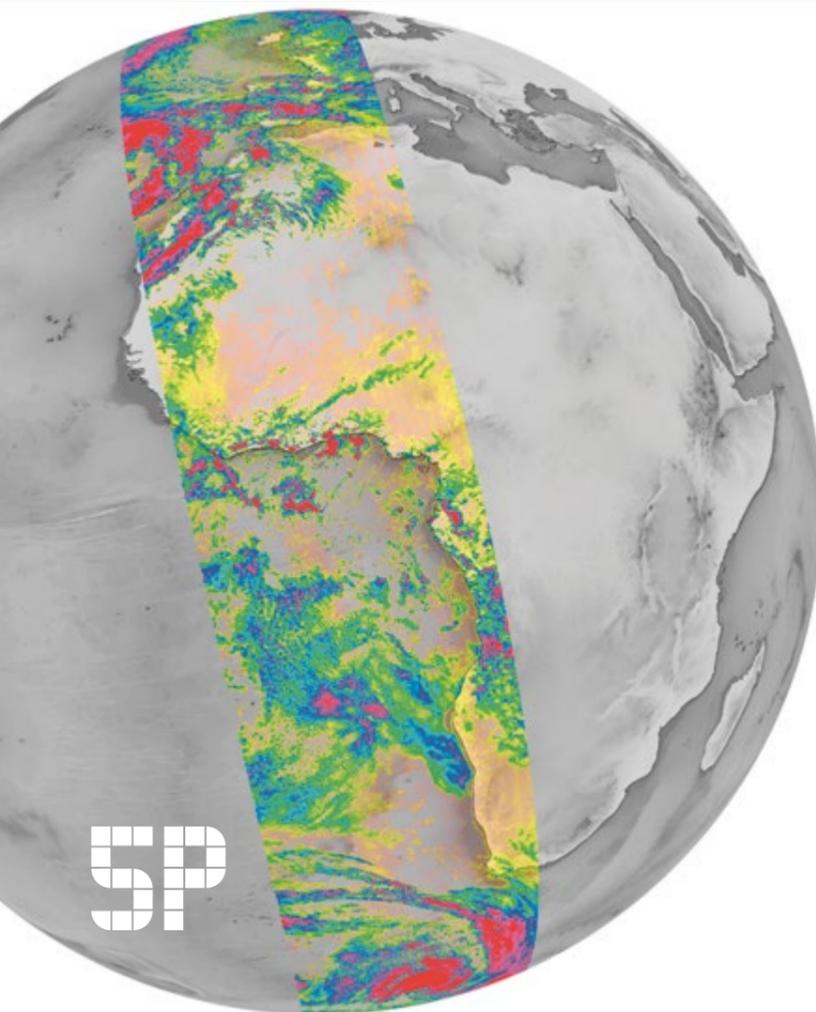


Wolkenformationen über der Beringsee, aufgenommen mit dem OLCI von Sentinel-3.

Ergänzt werden die beiden vorgenannten Instrumente durch einen SAR-Höhenmesser und ein Mikrowellenradiometer. Der Höhenmesser erfasst neben der Topografie der Landmasse auch die genauen Höhen von Meeresspiegel, Meereis, Flüssen und Seen. Zudem können auch Wellenhöhen und die Windgeschwindigkeit über dem Meer ermittelt werden. Das Mikrowellenradiometer erlaubt dabei die Bestimmung der atmosphärischen Korrektur und trägt damit zur Genauigkeit der topografischen Messungen bei.

IN DER ENTWICKLUNG: SENTINEL-4 BIS SENTINEL-6

Der nächste Start von Copernicus-Instrumenten erfolgt mit den geostationären Sounder-Satelliten der dritten Generation der Meteosat-Wetter-satelliten (MTG), die aktuell bei OHB gebaut werden. **Sentinel-4** soll ebenso wie Sentinel-5 der Überwachung der Erdatmosphäre dienen und Aufschluss über Luftqualität, Ozonwerte und Sonneneinstrahlung geben. An der Entwicklung des Ultraviolett-Visible-Near-Infrared-Spektrometers (UVN-Spektrometer), des Instruments für die Sentinel-4-Mission, ist OHB mit einem maßgeblichen Anteil beteiligt.



Aerosole in der Atmosphäre, aufgenommen von Sentinel-5P.

Ebenfalls auf Wettersatelliten der europäischen Wetterorganisation EUMETSAT sollen die Instrumente von **Sentinel-5** platziert werden. Bei den Meteorological Operational Satellites der zweiten Generation (MetOp-SG) handelt es sich um Satelliten mit erdnahe polarer Umlaufbahn, die die MTG-Satelliten ergänzen sollen. Für diese Satelliten entwickelt OHB Italia mit dem Microwave Imager (MWI) das Hauptinstrument, ein Mikrowellenradiometer zur Erfassung von Aerosolen in der Atmosphäre. Ergänzt wird das MWI durch das Sentinel-5-Instrument, ein UVN-Shortwave-Spektrometer. Bis zum Start von Sentinel-5 wird die durch den Ausfall von Envisat im Jahr 2012 verursachte Datenlücke zumindest teilweise durch den 2017 gestarteten Einzelsatelliten Sentinel-5P (Sentinel-5 Precursor) geschlossen.

Sentinel-6 ist eine Mission zur Sammlung von Daten über die Topografie der Ozeane. Die Satelliten werden hochpräzise Radarhöhenmesser tragen und Aufschluss über Meeresspiegelveränderungen als Indikator des Klimawandels geben. Dazu sollen alle 10 Tage 95 Prozent der eisfreien Ozeane kartiert werden.

ERWEITERUNG DES COPERNICUS-PROGRAMMS: SENTINEL EXPANSION

Aufgrund des großen Erfolgs der ersten Sentinel-Satelliten bereitet die EU derzeit bereits die Erweiterung der Sentinel-Familie vor. Nach Analyse der bisher nicht abgedeckten Nutzeranforderungen wurden sechs potenzielle Missionen zur Ergänzung von Copernicus identifiziert:

CHIME – Copernicus Hyperspectral Imaging Mission: Die Satelliten der CHIME-Mission sollen Hyperspektralsensoren tragen, die Analysen der Zusammensetzung von Böden in einem kontinuierlichen Spektrum von sichtbarem Licht bis hin zu nahem Infrarot ermöglichen und die von Sentinel-2 gesammelten Multispektraldaten ergänzen.

CIMR – Copernicus Imaging Microwave Radiometer: Die CIMR-Mission ist eine Reaktion auf die besonderen Anforderungen der Satellitenüberwachung der Polarregionen. Die Satelliten sollen mit Multifrequenz-Mikrowellenradiometern ausgerüstet werden, die mittels konischer Abtastung breite Streifen der Polarregionen erfassen. Die gesammelten Daten sollen unter anderem Aufschluss über die Temperatur und den Salzgehalt an der Meeresoberfläche sowie die Konzentration von Meereis geben.

CO₂M – Copernicus Anthropogenic Carbon Dioxide Monitoring: CO₂M soll das von Menschen produzierte Kohlendioxid in der Atmosphäre messen und es somit ermöglichen, Regionen mit besonders hohen Emissionen zu identifizieren. Zudem können vereinbarte Klimaziele überprüft werden. Die dazu notwendigen Hauptinstrumente sind ein Nahinfrarot- und ein Kurzwelleninfrarot-Spektrometer.

CRISTAL – Copernicus Polar Ice and Snow Topography Altimeter: Die Satelliten der CRISTAL-Mission sollen zur Planung von Aktivitäten in den Polarregionen und zur Überwachung von Klimaveränderungen die Dicke von Meereis und der darauf liegenden Schneedecke bestimmen. Zu diesem Zweck sollen sie Multifrequenz-Radarhöhenmesser und Mikrowellenradiometer tragen.

LSTM – Copernicus Land Surface Temperature Monitoring: Bei LSTM geht es um die thermische Beobachtung von Landflächen. Zu diesem Zweck sollen Satelliten mit Sensoren für thermische Infrarotstrahlung mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung in den Orbit gebracht werden. Messungen der Oberflächentemperatur von Landmassen sind wichtige Indikatoren für Klimaveränderungen und ermöglichen die Vorhersage von Dürreperioden und das Management von Wasservorräten.

ROSE-L – L-band Synthetic Aperture Radar: Die ROSE-L-Mission soll die Daten der Sentinel-1-Mission ergänzen. Überall dort, wo das kurzwelligere C-Band-SAR von Sentinel-1 aufgrund von Vegetation, Schnee oder Eis nicht bis zum Erdboden dringt, soll das langwelligere L-Band-SAR von ROSE-L Abhilfe schaffen. Anwendungsbereiche sind die Land- und Forstwirtschaft sowie wiederum die Erfassung von Klimaveränderungen durch Beobachtung der polaren Eiskappen, des Meereises und saisonaler Schneedecken.

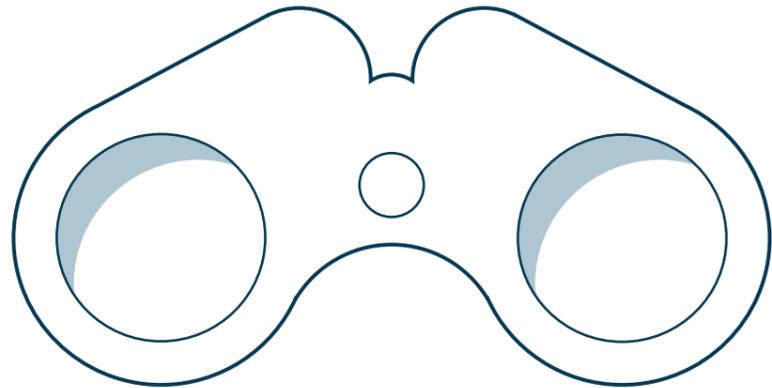
Seit Mitte 2018 werden die Missionen konkretisiert. Die OHB System AG wurde als Hauptauftragnehmer für die Studien zu den Missionen CHIME, CO₂M und LSTM ausgewählt. OHB Sweden hat den Zuschlag für die CRISTAL-Mission erhalten und OHB Italia ist bei CIMR Hauptauftragnehmer für die Nutzlast.



Die Mission Copernicus Land Surface Temperature Monitoring dient der thermischen Beobachtung von Landflächen.



Die Mission Copernicus Imaging Microwave Radiometer soll unter anderem die Konzentration des Eises auf dem Meer beobachten.



Absoluter Durchblick auf allen Kanälen

Aufklärungsprogramme dienen dazu, Entwicklungen weltweit bereits frühzeitig zu erkennen und möglichen Krisen präventiv zu begegnen. OHB ist führender Technologiepartner der Bundesrepublik Deutschland im Bereich satellitengestützte Aufklärung.

Im Auftrag der Bundeswehr realisiert OHB derzeit das satellitengestützte Aufklärungsprogramm SARah. Das System umfasst insgesamt drei Radarsatelliten und zwei Bodenstationen. Zwei der SARah-Satelliten beruhen technisch auf einer Weiterentwicklung der Reflektortechnologie des zuverlässig laufenden Systems SAR-Lupe, das die OHB System AG ebenfalls im Auftrag der Bundeswehr realisiert hat und mit dem bereits seit 2007 unabhängige Radaraufklärung betrieben wird. Für den dritten SARah-Satelliten wurde die ebenfalls bereits im All bewährte Phased-Array-Radar-Technologie von Airbus Defence and Space weiterentwickelt. Insgesamt sollen so wesentliche Leistungsverbesserungen des Gesamtsystems erreicht werden.

BEI WIND UND WETTER, TAG UND NACHT: RADARAUFKLÄRUNG

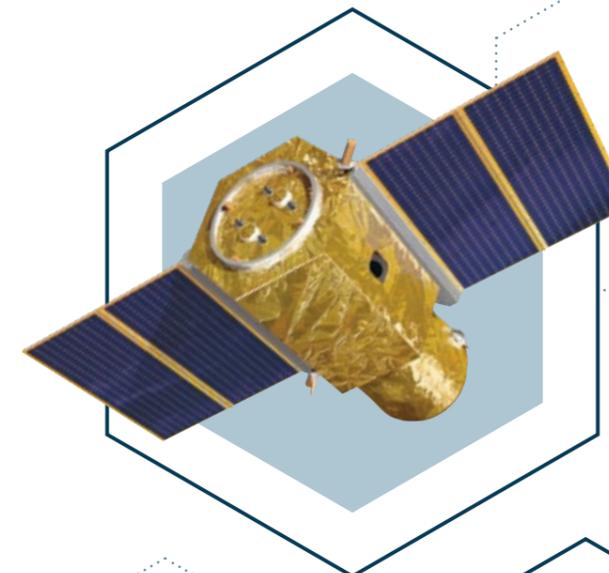
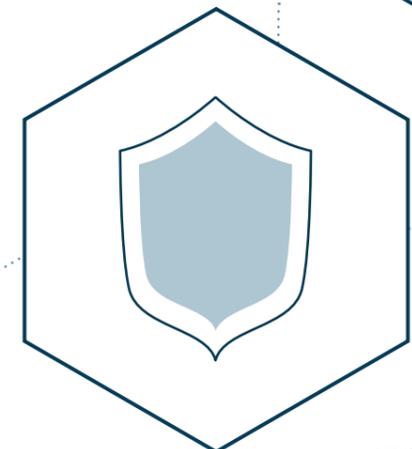
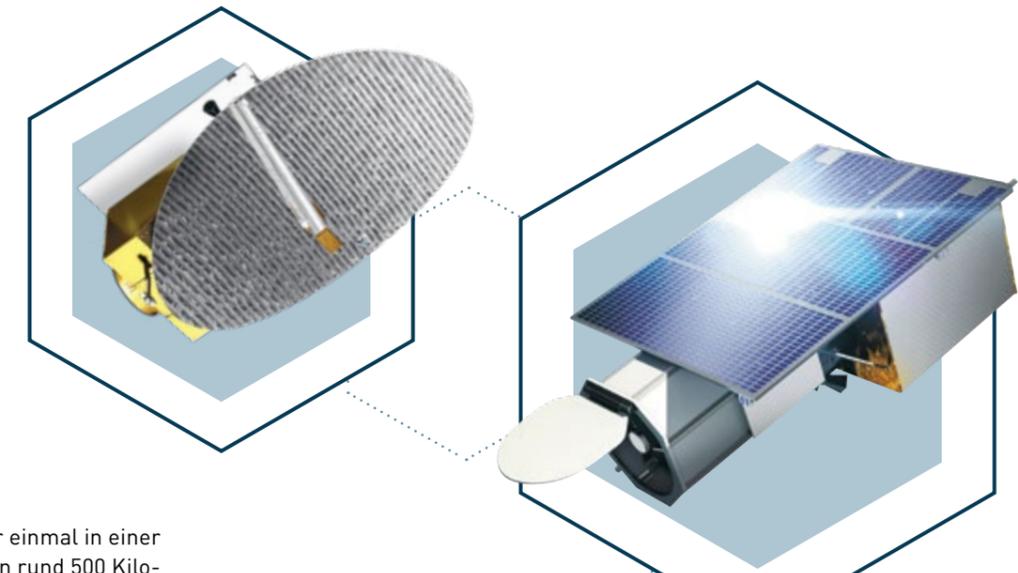
Die satellitengestützte Aufklärung mit SARah ermöglicht gestochen scharfe Aufnahmen in bisher unerreichter Qualität, unabhängig davon, wie die Wetter- und Lichtverhältnisse am Boden sind. Bei SARah realisiert OHB das gesamte System und ist somit verantwortlich für Design, Bau, Inbetriebnahme im Weltraum, die Steuerung bis hin zur

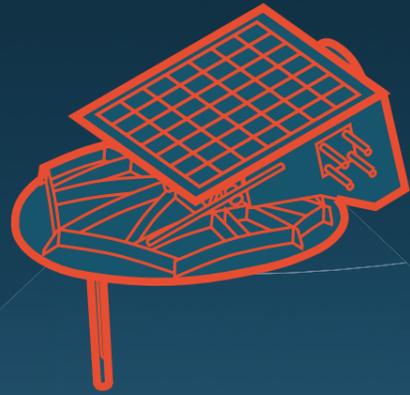
Entsorgung. Durch die Entwicklung der SAR-Lupe- und SARah-Satelliten hat OHB eine herausragende Expertise im Bereich der Radarsysteme aufgebaut. Darüber hinaus bietet OHB auch kommerzielle und institutionelle hochauflösende Erdbeobachtungssysteme im optischen, elektrooptischen und hyperspektralen Bereich an. Mögliche Einsatzgebiete sind Katastrophenmanagement, Sicherheitsanwendungen sowie humanitäre Hilfseinsätze – alle Anwendungen eben, bei denen es auf einen präzisen Überblick ankommt.

OPTSAT UND NAOS SCHAUEN (ELEKTRO-)OPTISCH AUF DIE ERDE

OHB ist der führende Technologiepartner der Bundesrepublik Deutschland im Bereich satellitengestützter Aufklärung. Diese Stellung unterstreicht das Unternehmen durch den Ende 2017 erteilten Auftrag für ein Satellitensystem zur weltweiten elektro-optischen Aufklärung, genannt OptSat. Darüber hinaus realisiert OHB Italia für die luxemburgische Regierung den hochauflösenden optischen Satelliten NAOS (National Advanced Optical System). Er wird beim geplanten Start im Jahr 2022 etwa 600 Kilogramm wiegen und ist auf eine Lebensdauer von mindestens

sieben Jahren ausgelegt, wenn er einmal in einer sonnensynchronen Umlaufbahn in rund 500 Kilometer Höhe positioniert ist. Der hochauflösende Aufklärungssatellit wurde für staatliche und militärische Zwecke entwickelt und kann mehr als hundert Bilder pro Tag aufnehmen. Durch die Erhebung der Satellitendaten will sich Luxemburg aktiver an den Verteidigungsbemühungen der NATO beteiligen.





Sicher. Überall. Jederzeit.



SAR-Lupe. Seit 2007 kann sich die Bundeswehr auf ihr eigenes raumgestütztes Radar-Aufklärungssystem verlassen. Fünf Satelliten liefern rund um die Uhr unabhängige Daten für alle Einsatzgebiete. Die OHB System AG hat die Satellitenkonstellation samt Bodensegment bereitgestellt und ist mit dem Satellitenbetrieb betraut. Eine bewährte Partnerschaft, die mit der Realisierung des Nachfolgesystems SARah fortgesetzt wird. Mehr über Deutschlands Raumfahrtssystemhaus erfahren Sie unter: www.ohb-system.de



AUFKLÄRUNG



KOMMUNIKATION



NAVIGATION

Ihr Systemhaus für die Dimension Raum.

We. Create. Space.

OH B setzt auf Vielfalt

Sowohl in der Produktwelt als auch im täglichen Miteinander ist „Diversity“ eine zentrale Leitlinie innerhalb der OHB-Gruppe.



OH B ist heute breit aufgestellt mit Satelliten in allen Größen und für alle Orbits, mit Raumfahrzeugen für Explorationsmissionen, Systemen für die astronautische Raumfahrt, den Raumtransport und vielem mehr. So vielfältig wie das Angebot sind auch die Teams, die zusammen an den spannenden und herausfordernden Projekten arbeiten. Innerhalb der OHB-Gruppe sind weltweit Expertinnen und Experten aus über 40 Nationen beschäftigt. Um ein deutliches Zeichen für Diversity in der Arbeitswelt zu setzen, unterzeichnete OHB kürzlich die Charta der Vielfalt, eine Arbeitgeberinitiative zur Förderung von Vielfalt in Unternehmen. Unsere Unternehmen beziehen dadurch klar Stellung, ein Arbeitsumfeld zu schaffen, das frei von Vorurteilen ist. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen Wertschätzung

erfahren und die gleichen Chancen haben – unabhängig von Geschlecht, geschlechtlicher Identität, Nationalität, ethnischer Herkunft, Religion, Weltanschauung, Behinderung, Alter oder sexueller Orientierung. Bei OHB wurde die Aktion durch die Gleichstellungsbeauftragte Eileen Ehrhardt ins Leben gerufen: „Bei uns arbeiten europaweit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus 40 verschiedenen Nationen. Für uns war es also an der Zeit, ein Zeichen zu setzen.“

Die Unterzeichnung der Charta hat OHB zum Anlass genommen, direkt mit der Aktion „Wochen der Vielfalt“ zu starten. Dazu gehörten viele bunte Aktionen, unter anderem ein firmeninterner Fotowettbewerb unter dem Motto „Unity in Diversity“.

Das „Diversity Development & Validity Verification“-Team der OHB hat mit ihrer „Choreografie“ den 1. Platz beim internen Diversity-Fotowettbewerb geholt. Weitere Infos zum Programm unter: www.charta-der-vielfalt.de





The OHB group in figures

2,769
employees in total

1,448
at OHB System

€ 1 billion
Total revenues

16%
increase

40
different nations



Female workforce

Teleconsult Austria: **37 %**
Antwerp Space: **22 %**
OHB Sweden: **22 %**
OHB Italia: **21.6 %**
OHB System: **20 %** in total,
13.7 % in technical areas



Average age

MT-companies: **44 years**
OHB Sweden: **43 years**
LuxSpace: **42 years**
OHB System: **41 years**
Teleconsult Austria: **35 years**



Academic Share

MT Mechatronics:
63.24 %



New Arrivals

OHB System:
300 new hires
(following almost 6,000 applications
and 1,200 interviews)

OHB Sweden:
38 % increase

... and still hiring:

www.ohb.de/en/career



Long-service anniversaries

MT Aerospace: **two times 45 years**
MT Management Service: **three times 45 years**
OHB System:
seven times 30 years, seven times 25 years,
seventeen times 20 years
Antwerp Space:
two times 40 years, one time 30 years
OHB Italia: **two times 30 years**