

Wissenschaften

2021_2022

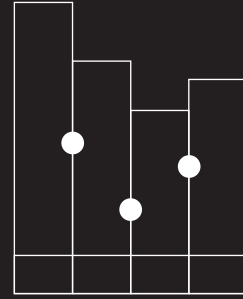
Fakten und Einblicke



Kennzahlen 2021



Wenn Sie mehr über unsere Kennzahlen erfahren möchten, gelangen Sie hier direkt zum Geschäftsbericht.



GESAMTLEISTUNG
EUR 917 Mio.



EBITDA
EUR 84 Mio.



EBIT
EUR 47 Mio.



MITARBEITENDE
2.962
aus über 35 Nationen

Inhalt

Auf einen Blick

- Kennzahlen und Inhalt
- 01** Editorial

Unsere Mission

- 03** Vorstands-Interview:
Das ganze Universum der
Raumfahrt
- 06** Konzernstrategie 2025:
Shaping the future
- 07** As time goes by

Zukunftsverstehler – Thema EnMAP

- 08** Interview mit dem OHB-
Expertenteam: Die Sichtbarkeit
des Unsichtbaren
- 12** EnMAP: Ein neuer Superheld
für die Erde
- 14** Die Erde in unzähligen Farben:
Wie funktioniert EnMAP?
- 16** 5 Gründe, warum das Projekt
EnMAP eine Investition in die
Zukunft der OHB ist
- 18** Interview mit Saskia Förster:
Die Daten-Spezialisten

Über uns

- 20** OHB-Organisation
- 22** Unsere Standorte
- 24** Unsere Equity Story
- 30** Rückblick
- 32** Finanzkalender und
Messtermine 2022
- Impressum und Kontakt

Die Welt als System verstehen.

Die Bedeutung von Daten als Verständnisgrundlage für die komplexen Zusammenhänge unserer Welt ist in den vergangenen Jahren stetig gestiegen. Forscher wenden immer ausgereifere Analysemethoden an, um globale Prozesse zu verstehen. Die Menschheit steht mit dem Klimawandel und dessen Auswirkungen vor einer langfristigen Aufgabe. Als Systementwickler und -integrator des Hyperspektralsatelliten EnMAP wird OHB zu einer fundierten Datengrundlage beitragen und ein besseres Verständnis und Management von Umweltproblemen ermöglichen. Der Satellit wird hochpräzise Informationen zu Veränderungen der Ökosysteme erheben und Daten bereitstellen, die Lösungen für die globalen Herausforderungen unserer Zeit aufzeigen.



Marco R. Fuchs, CEO

Das ganze Universum der Raumfahrt

Die großen Fragen der Existenz – warum die Raumfahrt dazu beitragen kann, sie zu lösen

»Raumfahrtanwendungen liefern einzigartige Daten: vom Klimawandel und damit verbundene Auswirkungen bis hin zum Frühwarnsystem für Naturkatastrophen.«



Marco. R. Fuchs
Vorstandsvorsitzender

Marco Fuchs, Jahrgang 1962, ist seit dem Jahr 2000 Vorstandsvorsitzender der OHB SE und seit 2011 Vorstandsvorsitzender der OHB System AG. Er hat in Berlin, Hamburg und New York Rechtswissenschaften studiert und seine Zulassung als Rechtsanwalt und als Attorney-at-Law erworben. Anschließend war er in New York und Frankfurt bei der Kanzlei Jones Day als Rechtsanwalt tätig.

Welches Ereignis war im Raumfahrtjahr 2021 aus Ihrer Sicht (OHB-Aktivitäten ausgenommen) am bedeutendsten?

MF: Zum einen die erfolgreiche Landung des Marsrover Perseverance – Landungen auf diesem Planeten sind besonders schwer, umso beeindruckender war diese angesichts der enormen Größe und des Gewichts des Rovers. Zum anderen der Start des James-Webb-Weltraumteleskops – dessen technische Präzision ermöglicht einzigartige Einblicke in unser Sonnensystem, außerdem werden wir mehr über Exoplaneten und die Zusammensetzung ihrer Atmosphären erfahren.

Welche bereits jetzt absehbaren Trends (nicht nur auf die Raumfahrt bezogen) werden für OHB eine relevante Rolle spielen?

MF: Themen, die globale Herausforderungen darstellen und für die wir gemeinsam Lösungen finden müssen: Vom Klimawandel und damit verbundene Auswirkungen über die Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung für eine wachsende Erdbevölkerung bis hin zum Frühwarnsystem für Naturkatastrophen: Raumfahrtanwendungen liefern hier einzigartige Daten.

»Einer unserer wesentlichen Vorteile liegt in der viel höheren Agilität, in der Schnelligkeit von Entscheidungen und deren Umsetzung.«

Die Digitalisierung hat viele Branchen bereits grundlegend verändert. Welche neuen technischen Möglichkeiten bieten hier zukünftig das größte Potential für weiteren Fortschritt?

LB: Drei große globale Probleme – der Klimawandel, der Bedarf an Konnektivität und die persönlicher Sicherheit jedes Einzelnen werden nur mit digitalen Anwendungen aus dem Weltraum lösbar sein. Die Datengenerierung erfordert digitale Intelligenz an Bord der Satelliten sowie Applikationen, die aus den Informationen werthaltige Services machen. Autonome Mobilität benötigt hochgenaue Navigationsdaten sowie eine störungssichere und redundante Konnektivität. Hier kommen Satelliten genauso ins Spiel wie beim Internet of Things (IoT), wo Assets z. B. in abgelegenen Gebieten nur über Satelliten verbunden werden können.

Hinsichtlich unserer Projektabwicklung werden sich Prozesse und die Art, zusammen zu arbeiten, durch die zunehmenden Möglichkeiten der Digitalisierung weiter deutlich verändern. Methoden wie Virtual-/Augmented-Reality, Simulationen oder künstliche Intelligenz werden die Entwicklungs- und Herstellungsprozesse nachhaltig verändern. Beide Seiten werden von neuen Möglichkeiten wie hochperformanten (Quanten-)Rechnern und Datenautobahnen – auch im All – profitieren. Die Möglichkeiten der Digitalisierung stehen gerade erst am Beginn.



Dr. Lutz Bertling

Vorstand für die Bereiche Strategie, Unternehmensentwicklung und Digitalisierung

Dr. Lutz Bertling, Jahrgang 1962, ist seit 1. April 2018 Mitglied des Vorstands. Er war zuletzt Präsident der Bombardier Transportation Group, Berlin und Chief Operating Officer der Bombardier Inc., Montreal. Von 1999 bis 2013 war Dr. Bertling bei der Airbus Group (vormals EADS) tätig, zuletzt als CEO der Eurocopter-Gruppe.

Sicher sind auch Ihre Konkurrenten an diesen potenziellen Wachstumsmärkten interessiert. Wie behauptet sich OHB ihnen gegenüber?

LB: Drei Schlagworte fallen mir ein: Agilität, Fokussierung und Innovationskraft. Einer unserer wesentlichen Vorteile liegt in der viel höheren Agilität, in der Schnelligkeit von Entscheidungen und deren Umsetzung. Wir setzen unsere Ressourcen fokussiert und marktorientiert für ausgewählte Themen ein, in denen wir dann in der Lage sind, eine führende Rolle einzunehmen. Eine weitere Stärke ist unsere Innovationskraft, die im Wesentlichen in der Kreativität und der Einsatzfreude unserer Mitarbeitenden liegt – so entstehen seit mehr als zwei Jahrzehnten neue kundenorientierte Lösungen für die unterschiedlichsten Problemstellungen.



Kurt Melching
Finanzvorstand

Kurt Melching, Jahrgang 1962, ist seit 1. April 2018 Mitglied des Vorstands. Melching ist seit 1988 im Unternehmen tätig und war seit seinem Einstieg Leiter, später Direktor der Bereiche Finanzen und Controlling. Seit 2012 ist Melching Finanzvorstand der OHB System AG. Seit 2004 war er auch Prokurist der Muttergesellschaft OHB SE.

Sie sind mit Wirkung zum 1. Januar 2022 in den Vorstand der OHB SE bestellt worden – wo sehen Sie während Ihres ersten Jahres als Verantwortliche für die genannten Bereiche die größten Gestaltungsmöglichkeiten?

DS: Die kontinuierliche Anpassung an sich schnell verändernde Vorgaben hat in jüngster Vergangenheit sehr an Bedeutung gewonnen. Dabei stellen wir uns den gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Vor allem im Bereich Nachhaltigkeit sehe ich sowohl allgemein, als auch insbesondere bei OHB großes Potential und große Gestaltungsmöglichkeit, da die Verantwortung für dieses Thema nun erstmalig auf Vorstandsebene liegt.

Dieses Thema hat durch die Überprüfung der Konzernstrategie kürzlich eine höhere Priorisierung erhalten – was sind Ihre nächsten Schritte?

DS: Nachhaltigkeit bei OHB umfasst sowohl nachhaltiges Wirtschaften der Unternehmen an den einzelnen Standorten als auch das Anbieten von Raumfahrtlösungen für die aktuellen globalen Herausforderungen. Dabei werden wir uns zunächst unseren eigenen Herausforderungen stellen und unsere größten Potentiale im Transformationsprozess identifizieren, um eine darauf abgestimmte Nachhaltigkeitsstrategie entwickeln und implementieren zu können.

Sie sind Finanzvorstand bei einem Raumfahrtkonzern – wie unterscheidet sich Ihre Tätigkeit bei OHB zu den möglichen Aufgaben eines Finanzvorstands bei Unternehmen anderer Branchen?

KM: Die Raumfahrtbranche ist extrem spannend, aber auch herausfordernd. Wir haben eine Managementverantwortung für hoch komplexe und zum Teil auch relativ langfristige Projekte. Es macht Spaß zu erleben, wie wir Missionen realisieren, die Projekte managen und uns auf dem Weg ständig verbessern. Für mich ist die Aufgabe daher deutlich spannender und interessanter als in den meisten anderen Industrien.

Die OHB SE hat seit ihrem Börsengang im Jahr 2001 nun erstmalig einen mehrjährigen Finanzausblick veröffentlicht – was hat Sie dazu veranlasst?

KM: Auch in der Vergangenheit haben wir jährlich Business Pläne für jeweils drei Jahre im Voraus erstellt. In diesem Jahr haben wir den Planungshorizont erweitert, um einen sehr konkreten Plan für die Erreichung unserer im Geschäftsjahr 2020 ausgegebenen Finanzziele für 2025 zu haben. Die Entscheidung, dies zu veröffentlichen, hat einerseits Transparenzgründe und andererseits soll es das Vertrauen in uns stärken.

Daniela Schmidt

Vorstand für die Bereiche Nachhaltigkeit, Integrität, Recht und Unternehmenssicherheit

Daniela Schmidt, Jahrgang 1982, ist seit dem Jahr 2022 Mitglied des Vorstands der OHB SE. Sie war seit 2014 bei der OHB SE als Legal Counsel und Syndikusrechtsanwältin beschäftigt. Zuvor war Daniela Frau Schmidt als Anwältin bei den Kanzleien Jones Day sowie White & Case LLP in Frankfurt beschäftigt.



»Die zur unserer Unternehmenskultur passenden Akzente setzen wir durch eine leistungsorientierte Vergütung sowie durch ein sehr hohes Maß an Flexibilität bei der individuellen Gestaltung der Arbeitsbedingungen.«

Die Suche nach den besten Nachwuchskräften ist eine der zentralen kontinuierlichen Aufgaben in Ihrem Bereich – inwieweit wird diese durch Ihre Branchen-zugehörigkeit erleichtert?

KH: Die Faszination und Anziehungskraft der Raumfahrt bietet eine sehr günstige Ausgangsposition für die Gewinnung der Besten. Gerade im Hinblick auf die vor uns liegenden weltweiten Herausforderungen, insbesondere den Klimawandel und dem daraus resultierenden Bewusstsein für Nachhaltigkeit, bietet die Raumfahrt greifbar die Chance, aktiv beizutragen. Unser kontinuierlich hoher Zufluss von qualifizierten Initiativbewerbungen ist ein Beleg hierfür. Dieser korreliert am deutlichsten mit einem ebenso kontinuierlichen positiven Newsflow. Entsprechend legen wir viel Wert auf Kommunikation und nutzen dabei intensiv multiple Kanäle, insbesondere Soziale Medien.

Was tut OHB, um sich im Wettbewerb durchzusetzen?

KH: Die Strahlkraft der Raumfahrt-Branche ist alleine für eine hohe Arbeitgeberattraktivität nicht ausreichend. Sie ist ein wichtiger Baustein, der begleitet werden muss von einem modernen Mix aus monetären und nicht monetären Anreizen. Die zu unserer Unternehmenskultur passenden Akzente setzen wir durch eine leistungsorientierte Vergütung sowie durch ein sehr hohes Maß an Flexibilität bei der individuellen Gestaltung der Arbeitsbedingungen (bspw. ist eine wöchentliche Arbeitszeit zwischen zehn und 44 Stunden möglich). OHB als Systemanbieter bietet inhaltlich attraktive Tätigkeiten, da immer wieder neue, ebenso komplexe wie fordernde Ingenieursaufgaben den Alltag darstellen.



Klaus Hofmann
Personalvorstand

Klaus Hofmann, Jahrgang 1960, ist seit 2015 Vorstandsmitglied der OHB SE. Hofmann hat an der Universität München Betriebswirtschaftslehre studiert. Anschließend war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität der Bundeswehr in Neubiberg tätig. Von 1992 bis 2011 bekleidete Hofmann verschiedene leitende Funktionen bei EADS/Airbus.

Shaping the future

OHB Konzernstrategie 2025

Der Vorstand der OHB SE hatte die aktuelle Strategie „OHB 2025 – Shaping the future“ im Geschäftsjahr 2020 erstmals vorgestellt und deren Umsetzung gestartet. Im September 2021 hat das Gremium die der Strategie zugrundeliegenden Annahmen sowie insbesondere die ausgegebenen Ziele für das Geschäftsjahr 2025 einer umfangreichen internen Überprüfung unterzogen. Trotz der immer noch andauernden Covid-19-Pandemie konnte der Vorstand anschließend die Zielrichtung und das ambitionierte Profitabilitätsziel bestätigen, das Wachstumsziel wurde sogar leicht angehoben.

Die Implementierung der strategischen Maßnahmen wird auch im aktuellen Geschäftsjahr weiter fortgeführt. Direkt zu Beginn des Jahres haben die Gremien der OHB SE der erhöhten Priorität des Aspekts „Ökologische und soziale Unternehmensführung“ durch die Kreation eines dedizierten Vorstandsressorts Rechnung getragen. Darüber hinaus konnte OHB seinen Fußabdruck im Bereich der nachgelagerten Anwendungen durch die ebenfalls im Jahr 2022 erfolgte Übernahme der GEOSYSTEMS GmbH vergrößern.



Portfolio

- End-to-end Systemanbieter
- Entwicklung des Portfolios an nachgelagerten Anwendungen
- Erweiterung des Satelliten- und Systemportfolios
- Trägerraketen: Erweiterung der Kundenbasis und der Gesamtsystemfähigkeiten



Wachstum

- Organisches und anorganisches Wachstum
- M&A-Fokus auf nachgelagerte Anwendungen
- Erweiterung der kommerziellen Aktivitäten



Finanzen

- Gesamtumsatz >EUR 1.500 Mio.
- EBIT >= 8%
- Durchschnittlicher FCF >= Jahresüberschuss



Ausrichtung

- Nutzen von Synergiepotentialen
- Straffung des Produktportfolios
- Konzernfunktionen ausbauen & Kompetenzzentren implementieren



Kultur & Mitarbeitende

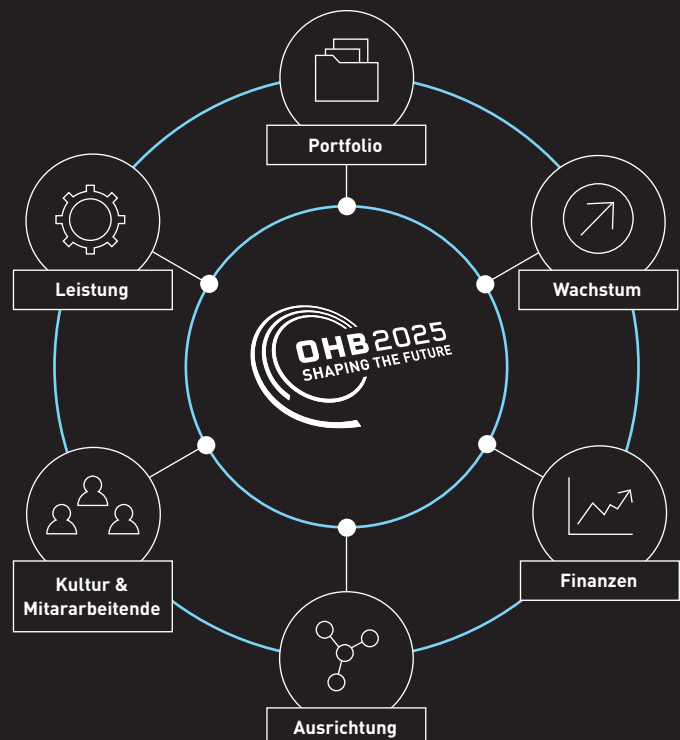
- Fördern der OHB-Kultur: Gemeinsam etwas bewegen, Unternehmergeist
- Sehr hohe Attraktivität als Arbeitgeber
- Ökologische und soziale Unternehmensführung



Leistung

- Verbesserung der Produktqualität und des Projektmanagements
- Entwicklung von Systemen mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis

KONZERNSTRATEGIE



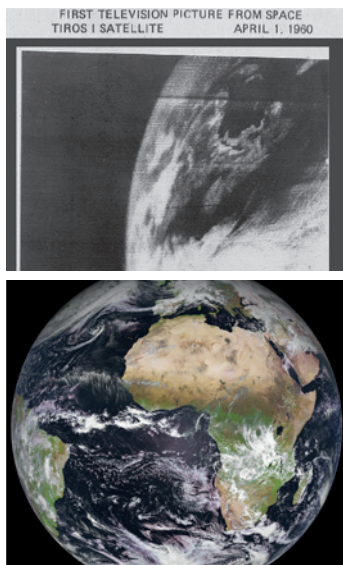
As time goes by

Revolutionäre Wetterdaten

Was aus heutiger Sicht etwas einfach wirkt, war 1960 revolutionär: mit dem Erdbeobachtungssatelliten TIROS* 1 lieferte die NASA den Beweis, wie wertvoll Satellitendaten für das Leben auf der Erde sind. Wettervorhersagen wurde damals wie heute als eine der vielversprechendsten Anwendung weltraumgestützter Beobachtungen angesehen. TIROS erwies sich als äußerst erfolgreich und führte zur Entwicklung immer anspruchsvollerer meteorologischer Beobachtungssatelliten. Für Europa steht der Aufbau der dritten Generation Meteosat (MTG)-Satelliten im geostationären Orbit bevor. Die 30-fach gesteigerte Datenrate im Vergleich zur Second Generation, die wesentlich präzisere Beobachtungsdaten und die Blitzsensoren versprechen, die Wettervorhersage zukünftig einmal mehr zu revolutionieren.

* **TIROS: Television Infrared Observation Satellite**

Wetterbeobachtung aus dem All damals und heute: Wo TIROS noch etwas grobkörnig und farblos auf die Erde blickte, zeichnen wir heute unter anderem mit Meteosat ein wesentlich detaillierteres Bild von Wettersystemen.



Kleine Kästen mit großer Wirkung: obwohl RUBIN als auch GMS-T sind in kürzester Zeit entwickelt, gebaut und ins All gebracht worden.

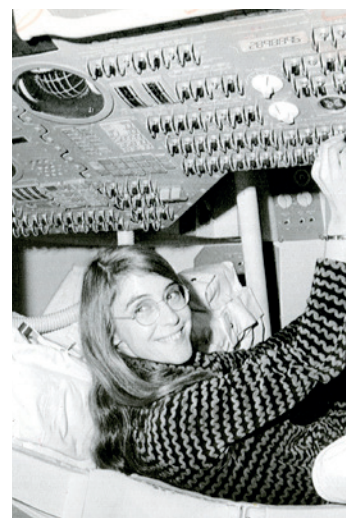
Unkonventionelle Ideen

Sie stehen zwar nicht so im Rampenlicht wie Galileo, MTG oder SmallGeo, und dennoch sind sie von großer Bedeutung für unsere DNA: Die Rede ist von den kleinen Experimentalsatelliten mit Namen RUBIN. In erster Linie geht es darum, selbst den kleinsten Raum auf Raketen nicht ungenutzt zu lassen und in Windeseile eine Nutzlast zu entwickeln, die diesen Platz sinnvoll füllt. In der Kürze der verfügbaren Zeit und mit wenig Budget sind dabei oft unkonventionelle Herangehensweisen gefragt. So hat OHB u. a. schon um das Jahr 2000 die damals brandneuen Modems für die lückenlose Kontrolle von Satelliten ins All geschickt, die ursprünglich zur Temperaturüberwachung und Standortkontrolle von Kühltransporten gedacht waren und war Anfang 2021 in der Lage, nach weniger als sieben Monaten Projektdauer den GMS-T-Satelliten mit neusten Technologien aus dem Mobilfunk, der Hochfrequenz- und aus der Computertechnik voll funktionsfähig in Betrieb zu nehmen.

Minimalistische Mondfahrt

Über Zahlen wie zwei Megahertz Rechenleistung oder 74 Kilobyte Speichervolumen mögen wir heute lächeln, doch das sind die tatsächlich bahnbrechenden Eckdaten, mit denen die Apollo-Mission 1969 erfolgreich den Flug zum Mond inkl. Landung meisterte. Gerne wird der plakative Vergleich herangezogen, dass der Bordcomputer weniger Leistung hatte als ein Taschenrechner oder der erste Gameboy. Stimmt. Und das heißt im Umkehrschluss: die damaligen Programmierenden, allen voran die Mathematikerin und Programmier-Pionierin Margaret Hamilton, mussten sehr clever sein, um aus den bescheidenen technischen Mitteln eine Mondlandung herauszuholen. Nach der mooreschen Faustregel, die allerdings jetzt an ihre physikalische Grenze gestoßen ist, gab es seit Mitte der 1960ern in Abständen von rund 18 Monaten jeweils neue Mikrochip-Generationen, sodass die Satelliten von OHB aktuell mit rund 64 MHz und zwei Gigabytes Massenspeicher ihren Dienst antreten.

Margaret Hamilton hat als Leiterin der Software-Programmierung mit der Apollo 11-Mission Geschichte geschrieben.



Die Sichtbarkeit des Unsichtbaren

Über die Bedeutung der hyperspektralen Fernerkundung für die Menschheit

Überschwemmungen, Unwetter, Hitzewellen – der Klimawandel ist längst für uns alle spürbar. Damit die Menschheit diesen Veränderungen begegnen kann, müssen die Ökosysteme und ihre Funktion zunächst verstanden werden. Einen entscheidenden Beitrag dazu kann die Fernerkundung aus dem Weltraum leisten. Besonders die Hyperspektraltechnologie bietet neue Möglichkeiten, das Unsichtbare sichtbar zu machen. OHB leistet als Hauptauftragnehmer für die Mission EnMAP (Environmental Mapping & Analysis Program) dafür einen entscheidenden Beitrag. Im Interview spricht das OHB-Expertenteam mit Hans-Peter Honold, Bernhard Sang und Rüdiger Schönfeld über die Bedeutung der deutschen Hyperspektralmission für die Bewältigung der Klimakrise, die Wettbewerbsfähigkeit von OHB und den Teamspirit am OHB-Zentrum für Optik und Wissenschaft.



Bernhard Sang
OHB-Experte für optische Missionen
und Instrumente

»Hyperspektraldaten können künftig dabei helfen, Wachstumszyklen von Pflanzen zu ergründen und so mehr Ertrag zu produzieren.«

Der Klimawandel steht offensichtlich vor der Haustür.

Hat die Menschheit ein Problem?

BS: Der Klimawandel ist definitiv eine Herausforderung für die Menschheit. Denn: Die wachsende Bevölkerung und ihre Aktivitäten in allen möglichen Bereichen der Biosphäre stoßen an die Grenzen der verfügbaren Ressourcen. Ob das nun saubere Luft mit einem geringen Anteil klimaschädlicher Gase wie CO₂ und Methan, sauberes Wasser oder landbasierte Ökosysteme wie Wald oder Landwirtschaft sind – die große Aufgabe der aktuellen und kommenden Generationen wird es sein, in all diesen Bereichen den Übergang zur ressourcenerhaltenden Bewirtschaftung zu schaffen.

Wie kann die Umweltbeobachtung aus dem Weltraum dabei helfen?

BS: Weltraumbasierte Umweltbeobachtung besitzt einen unschlagbaren Vorteil: die Perspektive. Man ist im All sehr weit von den zu beobachtenden Objekten entfernt, dafür erhält man aus weiter Ferne eine großräumige globale Perspektive. Da die Ökosysteme der Biosphäre allesamt mehr oder weniger global miteinander verbunden sind, kommt diesem Blickwinkel eine große Bedeutung zu. Wir Menschen lernen seit einigen Jahrzehnten über diese Ökosysteme durch ein iteratives Vorgehen bestehend aus Beobachtung und Modellierung. Derartige Modelle, die meist gewisse Aspekte wie zum Beispiel den Kohlenstoffzyklus global beleuchten, werden „Digital Twin Earth“ genannt und von der Europäischen Union in ihrer Entwicklung stark vorangetrieben. Sie bilden das vorhandene Wissen ab, integrieren Daten, modellieren menschliche Aktivität und erlauben es z. B. langfristige Prognosen abzugeben wie zur Klimaentwicklung. Über die Verbesserung dieser Art Modelle und entsprechende Simulation von Szenarien wird die Menschheit lernen, das System Erde zu verstehen und daraus abgeleitet die Biosphäre nachhaltiger zu bewirtschaften. Grundlage dieser Modelle sind die globalen Daten bestimmter Umweltparameter. Diese können nur über die weltraumgestützte Beobachtung erhoben werden.

Was macht die Hyperspektraltechnologie so bedeutsam für die Lösung von Umweltproblemen?

BS: Hyperspektrale Erdbeobachtung eine „vollständige“ Art der Erdbeobachtung. Hier wird nicht selektiv ein Bild aufgenommen, sondern es wird die gesamte Wechselwirkung des Sonnenlichtes mit der Erdoberfläche und der Atmosphäre kontinuierlich erfasst. Das reflektierte Licht enthält über seine Wechselwirkung mit Boden und Atmosphäre eine Menge an Informationen, die sich durch hyperspektrale Fernerkundung sehr genau erfassen lassen. So kann zum Beispiel der Gesundheitszustand einer Pflanze wesentlich genauer bestimmt werden als mit aktuellen Methoden. Da der hyperspektrale Sensor das gesamte Spektrum aufnimmt, können die Daten zu sehr verschiedenen Fragestellungen mit ein und dem gleichen Sensor bearbeitet werden. Dazu gehört die Gewässerqualität, der Waldzustand, die lokale Methankonzentration oder auch die Geologie. Es ist somit sozusagen das „Schweizer Taschenmesser“, also das Universalwerkzeug der optischen Fernerkundung.

Es gibt somit universelle Nutzungsmöglichkeiten?

BS: Definitiv. Eines der größten Menschheitsprobleme ist das der Ernährung. Wir verzeichnen eine wachsende Weltbevölkerung, haben aber keinen wachsenden Planeten und die Agrarflächen sind ausgeschöpft. Hyperspektraldaten können künftig dabei helfen, Wachstumszyklen von Pflanzen zu beobachten und durch verbesserte Bewirtschaftung mehr Ertrag zu produzieren. Neben Nahrung braucht der Mensch natürlich auch Trinkwasser. Die Daten werden uns auch helfen, die Qualität von Binnengewässern zu beurteilen sowie zum Erhalt der Bodenqualität beizutragen. Und natürlich wird der Zustand von Wäldern besser bewertet werden können. Als einer der ersten Hyperspektralsatelliten wird EnMAP die Tür öffnen für ein vertieftes Verständnis des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf Land- und Gewässerökosysteme.



Hans-Peter Honold
Projektleiter EnMAP

»Zu Beginn wussten wir tatsächlich nicht, was alles auf uns zukommen wird, wo wir menschliche Grenzen und die des technisch Machbaren überschreiten werden.«

Am OHB-Zentrum für Optik und Wissenschaft haben viele Mitarbeitende etwa 15 Jahre an der Mission EnMAP gearbeitet. Was bedeutet dieses Projekt für das Team und für OHB?

HPH: EnMAP ist eine Pionierleistung. Wir haben aus einer Vision ein reales Stück Hardware geschaffen. Zu Beginn wussten wir tatsächlich nicht, was alles auf uns zukommen wird, wo wir menschliche Grenzen und die des technisch Machbaren überschreiten werden. Diese Erfahrungen haben uns gestärkt und zusammengeschweißt und dienen als Grundlage auch für andere Projekte in Oberpfaffenhofen. Unser Team hat immer als Team gearbeitet und die Mission hat viele Menschen über einen langen Zeitraum verbunden. In EnMAP haben viele Kolleg:innen eine Vision verwirklicht. Die tiefe Motivation entstand aus der Identifikation mit dem Projekt und dem Mut, loszumarschieren, ohne dass wir uns von der Komplexität der Aufgabe erdrücken ließen. Die Entwicklung dieses Satelliten hat den Standort Oberpfaffenhofen stark geprägt und definiert. Durch EnMAP wissen wir jetzt: Wir brauchen keine Angst mehr vor großen Herausforderungen haben.

Was war aus technologischer Sicht die größte Herausforderung in den vergangenen Jahren?

HPH: Eine große Challenge war sicherlich die komplette Entwicklung und Herstellung des Hyperspektralinstrumentes, das seinerseits aus Teleskop und Spektrometer besteht. Wir haben hier das erste Mal in der Geschichte des Unternehmens ein gesamtes Instrument dieser Komplexität entwickelt und das mit einer großen Entwicklungstiefe, die bis auf Einzelteilebene ging. Das war ein großer Schritt für OHB. Auf diesem Weg haben wir uns viel Wissen und Kompetenzen aneignen können, von denen jetzt schon andere Projekte profitieren.

Blick in die Zukunft: Wenn Sie sich vorstellen, es ist Anfang April 2022 und EnMAP hebt mit der Falcon-9 ab Richtung All – was glauben Sie, wird in Ihnen vorgehen?

HPH: Dieser Moment wird sicher einzigartig. Für mich und viele meiner Kolleg:innen war dieses Projekt wie ein weiteres Kind, unser Baby. Wir haben lange an dieser Mission gearbeitet und jetzt lernt dieses Kind laufen, wird selbstständig. Wir müssen loslassen. Wir sind fest davon überzeugt, dass unser Baby gut performen wird, schließlich haben wir sehr viel Energie in die Erziehung investiert.

Mit EnMAP hat OHB eine komplette Technologie entwickelt und gebaut. Ist diese Mission erst der Anfang?

RS: Ganz gewiss. Auch wenn es zu der Technologie von EnMAP in Teilen heute schon Weiterentwicklungen gibt, so haben wir vor allem gelernt, worauf es bei der Entwicklung solcher komplexen Instrumente und Missionen ankommt. Dieses breite Wissen hat dann den Boden dafür bereitet, dass wir von der ESA mit der Entwicklung der Nutzlast der Hyperspektralmission CHIME beauftragt wurden. Auch wenn CHIME auf den ersten Blick anders aussieht, so sind doch in sehr hohem Maße Wissen und Fähigkeiten, die im Rahmen von EnMAP erworben wurden zum Einsatz gekommen. Kurz gesagt: Ohne EnMAP gäbe es kein CHIME.

Gibt es weitere Ideen, die Kompetenzen aus EnMAP und CHIME im Wettbewerb zu platzieren?

RS: All das Gelernte gibt uns die Basis, Konzepte für hochperformante Lösungen zu entwickeln. So sind wir nun bereits dabei, die optischen Instrumente der nächsten Generation zu entwickeln. Des Weiteren lässt sich beispielsweise ein Mikrosatellit konzipieren, welcher annähernd die Performance des EnMAP-Sensors besitzt, noch mehr Bilder aufnehmen kann, aber nur ein Fünftel der Masse besitzt. Die zeitliche Performance lässt sich durch die Schaffung von Konstellationen verbessern. Und hier ergibt sich ein weiteres Potenzial für unseren OHB-Geschäftsbereich Digital: Downstream-Services für kommerzielle Nutzer. OHB könnte künftig ein Komplettpaket anbieten und nicht nur das Bild, sondern auch das Informationsprodukt liefern. Mittels geeigneter Algorithmen lassen sich aus den Daten Informationen gewinnen, die zur Ertragssteigerung im Bereich Land- und Forstwirtschaft beitragen, bei der Überwachung von Pipelines Lecks sichtbar machen oder bei der Suche nach Bodenschätzen helfen können.

EnMAP-Daten werden uns also dabei helfen können, die Erde nicht nur zu verstehen, sondern auch im Einklang mit den Ressourcen zu leben?

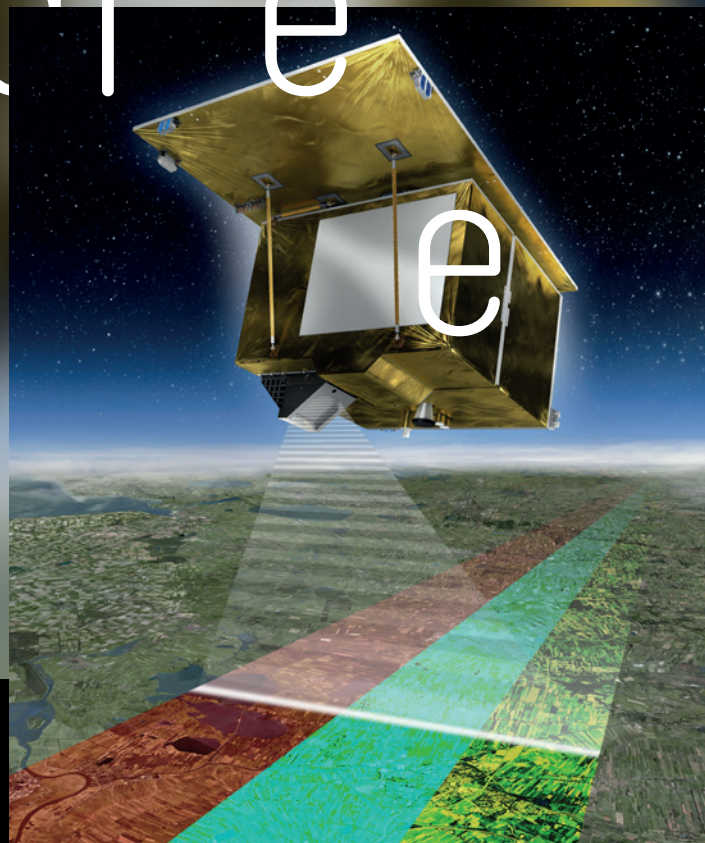
RS: Ja, so sieht es aus. Wir haben mit EnMAP ein System, das sehr viele Daten produziert und sogenannte Fingerabdrücke von der Erdoberfläche generieren kann. Vermutlich kennen wir heute noch gar nicht alle Möglichkeiten, die uns diese Daten bieten werden. EnMAP ist ja auch ein Demons-trator: Wir werden noch lernen, was für Informationen in den Daten stecken. Ich bin fest davon überzeugt, dass OHB angesichts wachsender gesellschaftlicher Aufgaben und einer zunehmenden kommerziellen Nutzung von Satelliten noch viele weitere Hyperspektralmissionen realisieren wird. Diese Kompetenz wird in der Branche bereits seit längerem wahrgenommen und stärkt unsere Reputation.

»Wir haben mit EnMAP ein System, das sehr viele Daten produziert und sogenannte Fingerabdrücke von der Erdoberfläche generieren kann.«

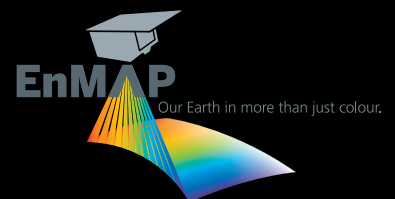
Rüdiger Schönfeld
Direktor Erdbeobachtungsmissionen



Ein neuer Superheld für die Erde



Wie die deutsche Mission EnMAP dabei hilft,
Umweltprobleme zu erkennen



Superkräfte sind nicht nur relevant für einen guten Hollywood-Film, auch die Menschheit benötigt angesichts der Umwelt- und Klimakrise Superheldenpower. Im Auftrag der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die OHB System AG in Oberpfaffenhofen den technischen Superhelden EnMAP entwickelt und gebaut. Die Mission steht unter der wissenschaftlichen Leitung des GeoForschungs-Zentrum Potsdam (GFZ). Mit dem Aufbau und dem Betrieb des Bodensegments sind drei Institute und Einrichtungen des DLR beauftragt worden: Das Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum in Oberpfaffenhofen wird den Satellitenbetrieb durchführen und überwachen. Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum und das DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung werden die empfangenen Satellitendaten archivieren, prozessieren, validieren und für die Wissenschaft zugänglich machen. Der Erdbeobachtungssatellit soll ab Frühjahr 2022 mittels abbildender Spektroskopie die Erdoberfläche diagnostisch charakterisieren und Umweltveränderungen aufzeichnen.

... den Wald

Die Daten von EnMAP werden für ein besseres Waldmanagement sorgen. Das umfasst die Bereiche Waldflächenkartierung, Monitoring der Entwaldung, Berechnung der Kohlenstoffspeicherung und Aufnahme und Vorhersage von Schädlingsbefall. Dieser Nutzen ist von großer Bedeutung, denn durch negative Umwelteinflüsse hat der Stress für unseren Wald zugenommen. Die Schäden werden bislang vor Ort durch die Forstbeamten größtenteils visuell erhoben – ein Riesenakt, denn 90 Milliarden Bäume verteilen sich über eine Fläche von 11,4 Millionen Hektar. Hier wird EnMAP helfen, die Waldgebiete „abzutasten“ und so den Gesundheitszustand der Bäume und Pflanzen aus 640 Kilometern Höhe zu bestimmen.



... die Landwirtschaft

Die Mission wird ein Monitoring der Ernte, eine verbesserte Kartierung der Agrarflächen, die Berechnung von Ernteaufträgen und künftigen Erträgen ermöglichen, sowie mögliche Nutzflächen für den landwirtschaftlichen Anbau erfassen können.

... das Landmanagement

Die Landnutzungsplanung wird von EnMAPs Daten profitieren. Zudem wird die Schwere von Landdegradierung, also die Verschlechterung der Ökosystemdienstleistung des Bodens einschätzbar werden. Erosionskarten und Katasterkarten zur Registrierung von Landeigentums- und Landnutzungsrechten können mithilfe der Daten erstellt werden.

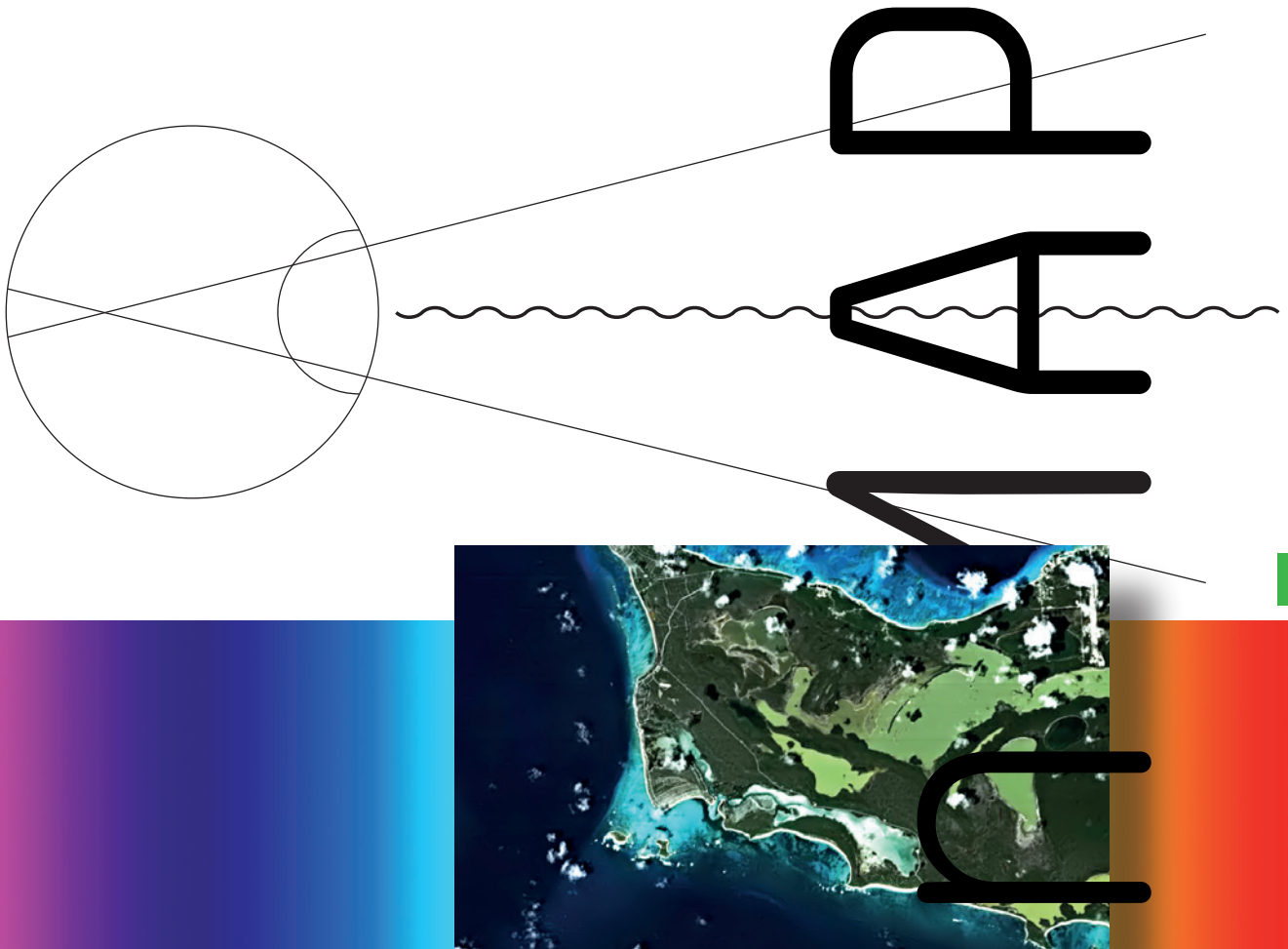
... das Wassermanagement

EnMAP wird auch beim Wasserressourcenmanagement helfen, da seine Daten bei der Kartierung von Wasser- und Flusseinzugsgebieten nutzbar sein werden. Davon werden auch Hochwasserschutz und Katastrophenmanagement profitieren.

All diese Aufgaben werden bislang größtenteils vor Ort verrichtet – eine Mammutaufgabe, wo die Fernerkundungsfähigkeiten von EnMAP entscheidende Verbesserungen – und somit neue Superkräfte – bringen werden.

Die Erde in unzähligen Farben: Wie funktioniert EnMAP?

Um zu verstehen, wie Satelliten die Erde beobachten, muss man sich zunächst damit auseinandersetzen, wie der menschliche Sehsinn funktioniert. Als Informationsträger dient dabei das Spektrum der elektromagnetischen Strahlung, das von der Sonne ausgeht. Dieses erstreckt sich von harter Röntgenstrahlung mit extrem kurzen Wellenlängen ($< 0,1$ Nanometer) bis hin zu langen Radiowellen (> 1 Kilometer). Ihre größte Intensität erreicht die Sonnenstrahlung im Wellenlängenbereich zwischen 380 und 780 Nanometern. Im Verlauf der Evolution hat sich das menschliche Auge darauf spezialisiert, genau diesen Bereich wahrnehmen zu können. Aus diesem Grund wird dieser gemeinhin als „sichtbares Licht“ bezeichnet. Einige der übrigen Wellenlängenbereiche werden von der Erdatmosphäre absorbiert, andere erreichen zwar den Erdboden, sind mit dem menschlichen Sehsinn aber nicht wahrnehmbar. Dazu zählen zum Beispiel UV- und Infrarotstrahlung.



Vom menschlichen Auge zur hyperspektralen Erdbeobachtung

Unabhängig von ihrer Sichtbarkeit für das menschliche Auge interagieren alle die Atmosphäre durchdringenden Strahlungsarten mit der Erdoberfläche und enthalten somit Informationen über deren Beschaffenheit. Aufgrund seiner begrenzten Empfindlichkeit für das Sonnenspektrum kann das menschliche Auge allerdings nur einen Bruchteil dieser Informationen aufnehmen.

Auf der Netzhaut im Augeninneren sitzen drei verschiedene Unterarten von Farbrezeptoren, die sogenannten Zapfen, deren Sehfärbstoffe Absorptionsspitzen bei unterschiedlichen Wellenlängen aufweisen, sich in ihrer Empfindlichkeit aber teilweise überlappen. Im Gehirn wird die durch die Zusammensetzung der einfallenden Strahlung bedingte Aktivierung der einzelnen Zapfenarten verarbeitet und in ein farbiges Bild übersetzt.

Und wie sehen die „Augen“ von Erdbeobachtungssatelliten?

Technische Multispektralinstrumente weisen in der Regel eine höhere spektrale Auflösung auf als das menschliche Auge, allerdings handelt es sich auch bei einer gewöhnlichen Digitalkamera bereits um ein Multispektralinstrument. Wie das menschliche Auge können die Sensoren in einer Digitalkamera zwischen blauem, grünem und rotem Licht differenzieren und somit den Seheindruck des Auges wiedergeben. Für die Erdbeobachtung werden hingegen deutlich komplexere Multispektralinstrumente mit bis zu etwa fünfzehn Farbkanälen verwendet. Mit diesen können in der Regel unterschiedliche Wellenlängenbereiche des sichtbaren Lichts und der Infrarotstrahlung erfasst werden.

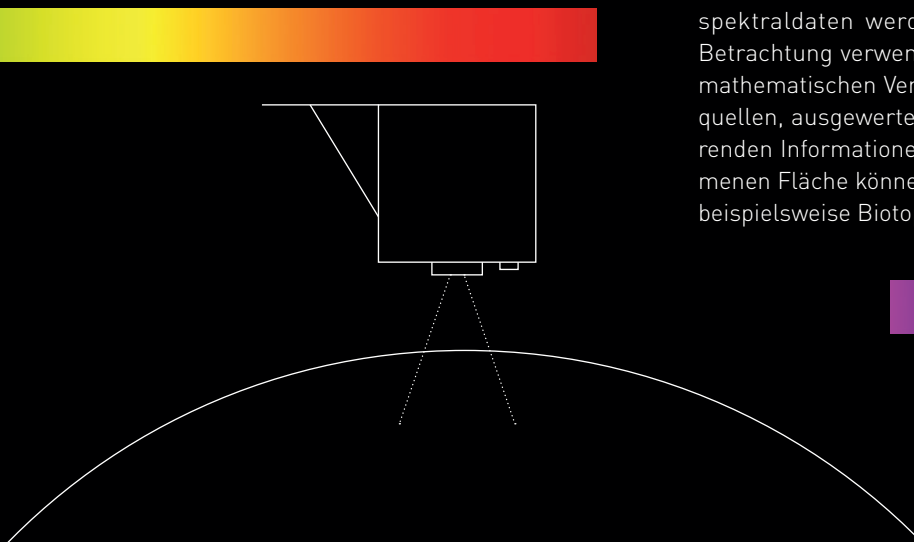
Was ist das Besondere an einem Hyperspektralsatelliten?

Bei der hyperspektralen Fernerkundung wird eine Vielzahl von Bandbreiten des Lichtspektrums erfasst. Dadurch wird ein reichhaltiger Datensatz mit hoher spektraler Auflösung bereitgestellt, der es ermöglicht, Dinge und Eigenschaften zu erkennen, die für herkömmliche bildgebende Sensoren nicht sichtbar sind: Es gibt die Möglichkeit, das Unsichtbare zu sehen.


Mit dem EnMAP-Instrument kann ein kontinuierliches Spektrum und damit eine Art „spektraler Fingerabdruck“ von Objekten aufgenommen werden. Dadurch können beispielsweise verschiedene Arten von Vegetation und unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten anhand ihrer charakteristischen Absorptions- und Reflexionseigenschaften differenziert werden. Dabei ist die Informationsdichte so hoch, dass beispielsweise die Unterscheidung von Pflanzengesellschaften, mitunter auch einzelner Pflanzenarten oder Gesteinszusammensetzungen aus mehreren hundert Kilometern Entfernung möglich ist. Zudem kann anhand der Reflexionseigenschaften im Infrarotbereich der Gesundheitszustand von Vegetation erfasst werden: Gesunde Pflanzen produzieren den Blattfarbstoff Chlorophyll, der im Vergleich zum Bereich des sichtbaren (und insbesondere grünen) Lichts im Infrarotbereich sechsmal stärker reflektiert. Die Umweltmission EnMAP sieht also ziemlich bunt. Während das Auge drei Farbkanäle und gängige multispektrale Satelliten vier bis zehn Farbkanäle sehen, erfolgt die hyperspektrale Erdbeobachtung von EnMAP mit über 240 kontinuierlichen Spektralbändern im Wellenlängenbereich zwischen 420 und 2450 Nanometern und einer Bodenauflösung von 30 m x 30 m (1 Bildpixel = 30 m x 30 m).

Und dann? Was aus all der Superkraft wird

Genutzt werden diese Daten in erster Linie in der geographischen Fernerkundung und den Umweltwissenschaften. Hyperspektraldaten werden dabei zumeist nicht zur direkten Betrachtung verwendet. Vielmehr werden sie in komplexen mathematischen Verfahren, gemeinsam mit anderen Datenquellen, ausgewertet und verschnitten. Die daraus resultierenden Informationen über eine Eigenschaft der aufgenommenen Fläche können anschließend in thematischen Karten, beispielsweise Biotoptypenverteilungen, dargestellt werden.



5 Gründe, warum das Projekt EnMAP eine Investition in die Zukunft der OHB ist

The background of the slide is a satellite image of a river delta, showing intricate patterns of water and land. The top half is in shades of green and blue, while the bottom half is in shades of brown and blue. Five large white arrows are overlaid on the image, pointing from left to right, indicating a progression or flow.

EnMAP ist auch irgendwie ein Pionier. Als Pionier gilt es, jeder Unwägbarkeit mit kreativen Lösungen zu begegnen und so Schritt für Schritt neue Wege zu ebnen, Erfahrungen zu machen und für die Zukunft zu lernen. Als erste Hyperspektralmission für die OHB System AG ist der Umweltbeobachter damit auch eine Investition in die Zukunft von OHB.

Hier folgen die fünf wichtigsten Gründe, warum der Hyperspektralsatellit ein Wegbereiter für die Zukunft ist:

→ 1

OHB schärft die eigenen Fähigkeiten für das Design, die Entwicklung und den Zusammenbau eines hochgenauen, für Hyperspektralanwendungen geeigneten Teleskops

Teleskope sind das Herzstück eines jeden optischen Erdbeobachtungssatelliten. Damit dieses zentrale Element einen validen Job machen und somit hochpräzise Daten liefern kann, muss es die hohen mechanischen Lasten beim Raketenstart und das große Temperaturgefälle beim Betrieb im Orbit bestehen können. Um die Bauteile des Teleskops aus Aluminium möglichst unempfindlich gegenüber Temperaturänderungen zu machen, wurde für EnMAP eine spezielle mehrstufige Thermalbehandlung entwickelt und qualifiziert. Zudem hat das EnMAP-Projektteam sein Expertenwissen zu den Themen Materialien, Fertigungstechnologien, Zusammenbau und Präzisionsjustage systematisch aufgebaut, konserviert und weitergegeben, dass es nun auch den Projekten CHIME, PLATO und anderen Projekten zu Teil wird.

→ 2

Team ist Trumpf: Multidisziplinärer Prozess bündelt Kompetenzen bei der Konstruktion

Das EnMAP-Teleskop besteht aus einer hochstabilen und extrem leichtgewichteten Gehäusestruktur aus Aluminium, vier optischen Spiegeln, die ebenfalls aus Aluminium hergestellt sind und weiteren Bauteilen wie Bipodspiegelhalterungen und optischen Blenden. Drei der Spiegel haben eine komplexe asphärische (nicht kugelförmig) optische Oberfläche, der vierte Spiegel ist plan und dient als Umlenkspiegel, damit die optischen Strahlen in den kleinen Bauraum hineinfallen. Durch die Pionierarbeit des EnMAP-Teams wurde bei der Entwicklung und Konstruktion zum ersten Mal ein multidisziplinärer Prozess angewandt, der mit Hilfe eines eigens entwickelten Softwareprogramms die Disziplinen Optik, Struktur, Thermal und Konstruktion verbindet. Das Softwareprogramm und die Kompetenzbündelung ist seitdem Standard bei OHB.

→ 3

Passt, wackelt nicht und ist bombenfest: Hochstabile Präzisionsklebetechnik für EnMAP bewältigt auch hohe Temperaturschwankungen

Um die optische Qualität der Spiegel zu erhalten, sie gleichzeitig fest zu verankern, aber auch justierbar zu machen, hat das EnMAP-Team Spiegelhalterungen, die sogenannten Bipods, entwickelt. Diese Bipods werden mit einer präzisen Klebetechnik an den Spiegeln befestigt. So wird die Spiegeloberfläche bestmöglich von den thermomechanisch wirkenden Kräften entkoppelt und die Oberfläche behält ihre optische Form.

→ 4

Alles auf Linie auch im rauen Weltraum: Ein hochgenaues Justage- und Alignment-Konzept für die optischen Elemente des Instruments

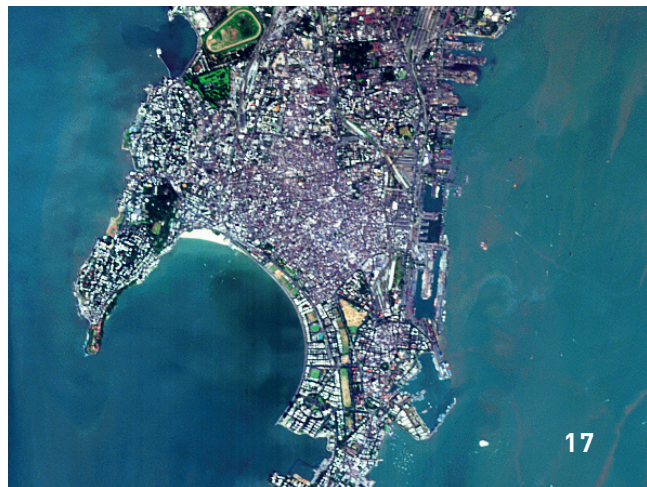
Hochleistungsoptiken bestehen aus mehreren optischen Komponenten, die in einem mechanischen Träger mikrometeregenau positioniert und justiert werden müssen. Denn: Das Instrument muss eine gute optische Leistung erzielen, die sehr nah an die theoretisch bestmögliche Leistung herankommt. Dazu hat das Projektteam ein Konzept erarbeitet, welches es erlaubt, auch Instrumente künftiger Projekte effizient und mit demselben AIT-Konzept (Assembly, Integration and Test) aufbauen zu können.

→ 5

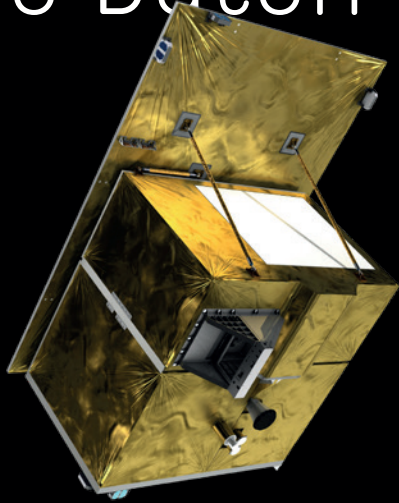
Auf Wohlfühltemperatur: Entwicklung einer Kühler-Kontrollelektronik durch OHB

Damit die hochempfindliche Infrarot-Kamera auch richtig funktioniert, muss der Detektor der Kamera auf -125°C heruntergekühlt werden. Dies geschieht mit einer vom EnMAP-Projektteam selbst entwickelten Steuerungselektronik. Diese Eigenentwicklung trägt erheblich zum Erfolg der Mission bei und kann für künftige Projekte zum Einsatz kommen. Hinzu kommt die hochgenaue Thermalstabilisierung des gesamten Instruments durch die eingesetzte Klimaanlage. Um die sich bei einer Erdumrundung im Orbit verändernde thermische Umgebung zu kompensieren, werden im Thermal-Kontroll-System innovative und gesteuerte Wärmeleitrohre („Mini Loop Heat Pipes“) verwendet. Dies gewährleistet letztlich die optische Leistungsfähigkeit. Vorteil: Im Gegensatz zu konventionellen Methoden spart dieser Ansatz Energie und folglich auch Masse und Bauraum.

Südlicher Teil der Stadt Mumbai (Indien), aufgenommen vom Hyperspektralinstrument des ESA-Satelliten Proba-1



Die Daten-Spezialisten



**Am GeoForschungsZentrum
Potsdam werden EnMAPs Daten
auf Herz und Nieren geprüft und
künftige Nutzer geschult**

Ein Satellit muss entwickelt, gebaut und betrieben werden. Aber um die gelieferten Daten auch sinnvoll interpretieren zu können, bedarf es eines erfahrenen wissenschaftlichen Partners. Für diesen Zweck holte die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR das Deutsche GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) ins Boot, das von Beginn an die wissenschaftliche Leitung der Mission EnMAP übernahm. Saskia Förster ist Geoökologin am GFZ und erklärt im Interview, warum der wahre Wert von Datenmaterial erst durch eine umfassende und zielgerichtete Interpretation entsteht.



»Das GFZ ist seit Beginn der Mission als wissenschaftlicher Partner des DLR dabei und hat auch an der Entwicklung des Satelliten mitgewirkt.«

Saskia Förster
Geoökologin, GFZ



Inwiefern ist das GFZ an der Mission EnMAP beteiligt?

SF: Das GFZ ist seit Beginn der Mission als wissenschaftlicher Partner des DLR dabei. Eine Aufgabe bestand dabei in der Simulation der zu erwartenden Daten. Der Simulator entstand am GFZ und unterstützte OHB bei der Definition des EnMAP-Instruments. Ferner wurden bei uns eine Reihe von Algorithmen für die Vorprozessierung und die anwendungsbezogene Auswertung der Daten entwickelt. Viele der Algorithmen sind nun Teil der ebenfalls im wissenschaftlichen Programm von EnMAP entwickelten so genannten EnMAP-Box. Dieses Paket unterliegt der Open Data Policy und steht damit jedem Nutzer frei zur Verfügung.

Wann können wir die ersten Daten erwarten?

SF: Wenn der Satellit planmäßig im April startet, wird es einige Wochen dauern bis wir Daten erhalten. Dann stehen wir bereit und schicken unsere Validierungsteams ins Feld – die unabhängige Validierung der Daten neben der des Bodensegments am DLR gehört auch zu den Aufgaben des GFZ. Wir sind damit die Qualitätskontrolleure.

Wie werden zukünftige Nutzer unterstützt, die Daten zu interpretieren?

SF: Dafür bieten wir für die künftigen Nutzer der hyperspektralen Fernerkundung Schulungen an. Das sind in der Regel Online-Schulungen. Ein Grundlagen-Kurs ist bereits seit November online. Wer sich über die Schulungen informieren möchte, kann dies auf der Webseite enmap.org tun. Weitere Kurse für die Anwendungsbereiche Gewässer, Landwirtschaft, Böden etc. sind in Vorbereitung. Zukünftig würden wir auch gern das Personal in Behörden, beispielsweise in den Umweltschutz, schulen. Das kann sinnvoll sein, wenn es beispielsweise darum geht, die Gewässergüte in einem bestimmten Landkreis zu messen. Bis jetzt werden häufig Leute rausgeschickt, die Proben entnehmen. Das ist gut, aber es ist eben nur eine punkthafte Detektion. Und der Vorteil der Fernerkundung ist eine flächenhafte Erfassung der Umweltparameter.

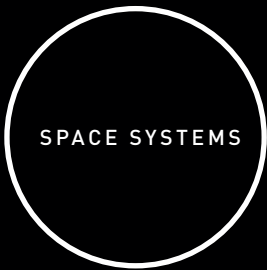
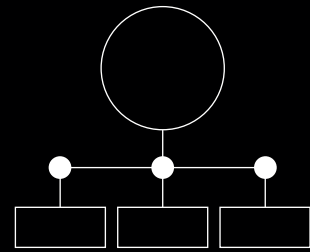
EnMAP hilft also beim besseren Umweltschutz?

SF: Definitiv. Und darin vereinen wir einen öffentlichen und kommerziellen Nutzen: Denn es gibt immer mehr Firmen, die sich auf spezielle Anwendungen wie die Sanierung von Bergbauflächen oder die Entfernung von Schadstoffen aus der Umwelt spezialisiert haben. Der große Vorteil der hyperspektralen Fernerkundung ist auch die Fähigkeit, verschiedene Materialien unterscheiden zu können. Insgesamt werden wir aber sicher noch viele weitere Anwendungsfälle generieren können und erst im Laufe der Mission sehen, welchen Nutzen wir aus den Daten ziehen können. Eines ist klar: Es stehen intensive Monate vor uns.

enmap.org

OHB-Organisation

Die OHB SE ist ein europäischer Raumfahrt- und Technologiekonzern und eine der bedeutenden unabhängigen Kräfte dieser Industrie. Mit seiner mehr als 40-jährigen Erfahrung in der Entwicklung und der Umsetzung innovativer Raumfahrtsysteme und dem Angebot von spezifischen Luft-, Raumfahrt- und Telematikprodukten hat sich der OHB-Konzern herausragend positioniert und für den internationalen Wettbewerb aufgestellt. Die Gesellschaft verfügt über Standorte in wichtigen ESA-Mitgliedsländern. Diese Standorte ermöglichen die Teilhabe an zahlreichen europäischen Programmen und Missionen.



OHB System AG
Bremen &
Oberpfaffenhofen,
Deutschland
100%

OHB Sweden AB
Stockholm,
Schweden
100%

LuxSpace Sàrl
Betzdorf,
Luxemburg
100%

OHB Hellas mon.E.P.E.
Athen,
Griechenland
100%

OHB Italia S.p.A.
Mailand,
Italien
100%

Antwerp Space N.V.
Antwerpen,
Belgien
100%

OHB Czechspace s.r.o.
Brünn,
Tschechien
100%



MT Aerospace AG
Augsburg,
Deutschland
70%

Rocket Factory Augsburg AG
Augsburg,
Deutschland
55%

Aerotech Peissenberg GmbH & Co. KG
Peissenberg,
Deutschland
34,3%

ATC Space s.r.o.
Klatovy,
Tschechien
34,3%

Aerotech Czech s.r.o.
Klatovy,
Tschechien
34,3%

AT ENGINE MEXICO S.A.P.I. DE C.V.
Hermosillo,
Mexiko
17,5%



OHB Digital Connect GmbH
Bremen, Mainz &
Gelsdorf, Deutschland
100%

OHB Teledata GmbH
Bremen &
Oberpfaffenhofen,
Deutschland
100%

OHB Chile SpA
Santiago de Chile,
Chile
100%

OHB Digital Solutions GmbH
Graz,
Österreich
100%

OHB COSMOS International GmbH
Bremen,
Deutschland
100%

MT Aerospace Guyane S.A.S.
Kourou, Franz.-
Guayana
70%

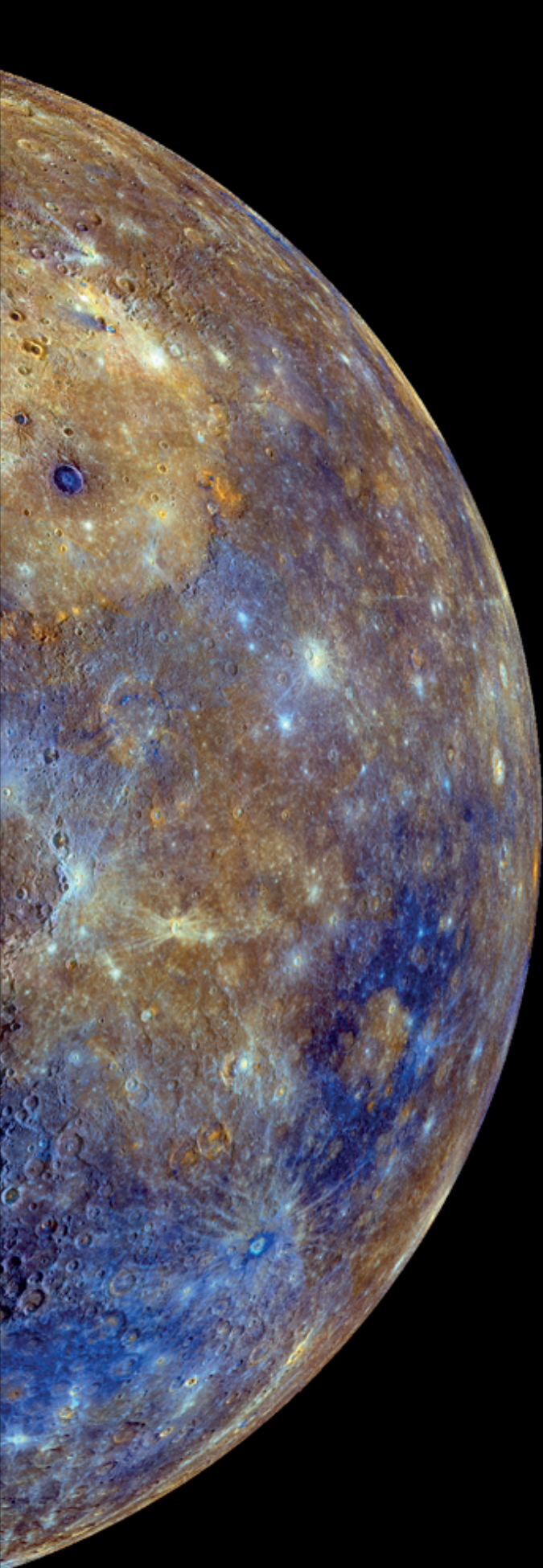
OHB Infosys GmbH
Bremen &
Oberpfaffenhofen,
Deutschland
100%

OHB Digital Services GmbH
Bremen,
Deutschland
74,9%

GEOSYSTEMS GmbH
Germering,
Deutschland
100%

Blue Horizon Sàrl
Betzdorf,
Luxemburg
100%

□ nicht konsolidiert



SPACE SYSTEMS

Im Segment „SPACE SYSTEMS“ liegt der Fokus auf der Entwicklung und Umsetzung von Raumfahrtprojekten. Das bedeutet insbesondere die Entwicklung und die Fertigung von erdnahen und geostationären Satelliten für Navigation, Wissenschaft, Kommunikation, Erd- und Wetterbeobachtung und Aufklärung inklusive der wissenschaftlichen Nutzlasten. Aufklärungssatelliten und breitbandige sichere Funkübertragung von Bildaufklärungsdaten sind Kerntechnologien für die Anwendungsbereiche Sicherheit und Aufklärung. Im Bereich Exploration werden Studien und Konzepte für die Erforschung unseres Sonnensystems mit den Schwerpunkten Mars, Mond und Asteroiden erarbeitet. In der astronautischen Raumfahrt liegen die Schwerpunkte bei Projekten für die Ausstattung und den Betrieb der Internationalen Raumstation ISS sowie des zukünftigen Lunar Gateway.

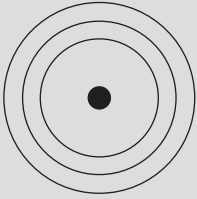
AEROSPACE

Der Schwerpunkt des Segments „AEROSPACE“ liegt in der Fertigung und Entwicklung von Produkten für die Luft- und Raumfahrt. Hier hat sich OHB als bedeutender Ausrüster für Aerospace-Strukturen positioniert und ist u. a. größter deutscher Zulieferer für das Ariane-Programm sowie etablierter Hersteller von Bauteilen für Satelliten und Luftfahrzeuge. Unsere Beteiligung Rocket Factory Augsburg AG entwickelt derzeit als Systemanbieter einen vielversprechenden Microlauncher.

DIGITAL

Ein breites Portfolio von Serviceaktivitäten kennzeichnet das neue Segment „DIGITAL“, diese beinhalten u. a. den Betrieb von Satelliten, IT-Anwendungen auf der Basis von Satellitendaten (sog. Downstream Applications), z. B. in den Bereichen maritime und Schienen-Logistik oder autonome Mobilität, sowie den Einkauf von Raketenstarts und die Erbringung von IT-Dienstleistungen. Darüber hinaus ist OHB als erfahrener Anbieter von mechatronischen Systemen für Antennen und Teleskope an Großprojekten für Radioteleskope beteiligt.

Unsere Standorte



GERMERING (GEOSYSTEMS GmbH)

Das jüngste Kind der OHB-Familie ist mit 33 Jahren schon recht erwachsen.

Die Geo-IT-Spezialisten holen uns nicht die Sterne vom Himmel, aber sie verwandeln Terabytes an Daten von Erdbeobachtungssatelliten in lebendige 3D-Landschaften.

AUGSBURG (MT Aerospace)

Jede Ariane-6 Rakete weist 114 Schweißnähte im besonders stabilen Rührreibverfahren auf; 87 von ihnen werden von der MT Aerospace gefertigt.

Das entspricht rund 330 der insgesamt rund 500 Meter Reibrührschweißnaht an jedem Träger

Deutschland
Augsburg
Bremen
Germering
Mainz
Oberpfaffenhofen
Salem

Belgien
Antwerpen

Griechenland
Athen

Italien
Benevento
Mailand
Rom

Luxemburg
Betzdorf

Österreich
Graz
Wien

Schweden
Stockholm

Tschechien
Brünn
Klatovy

Chile
Santiago de Chile

Französisch-Guayana
Kourou



BREMEN

Unser Produktionsstättenkoordinator legt jeden Tag durchschnittlich 27.500 Schritte zurück

AUGSBURG (RFA)

Die Treibstofftanks der neu entwickelten Rakete Rocket Factory One werden von einem Zulieferer für Brauereien gefertigt

LUXEMBURG

Das Flugmodell der 2014 erfolgreich beendeten „Manfred Memorial Moon Mission“ wird im ersten Halbjahr 2022 auf der abgewandten Seite des Mondes einschlagen – dann befindet sich Hardware aus Luxemburg dort - wenn auch nicht mehr „in einem Stück“

STOCKHOLM

Die nominale Missionsdauer des Satelliten ODIN betrug zwei Jahre, mittlerweile liefert der Satellit bereits seit 21 Jahren Daten (einmal musste in dieser bereits verdoppelten „Lebenszeit“ der Computer neu gestartet werden)



MAILAND

Der Inertialsensor der Mission „Lisa Pathfinder“ war so leistungsfähig, dass er das Geräusch isolieren konnte, das von einer Fliege in einem Meter Entfernung verursacht wird

GRAZ

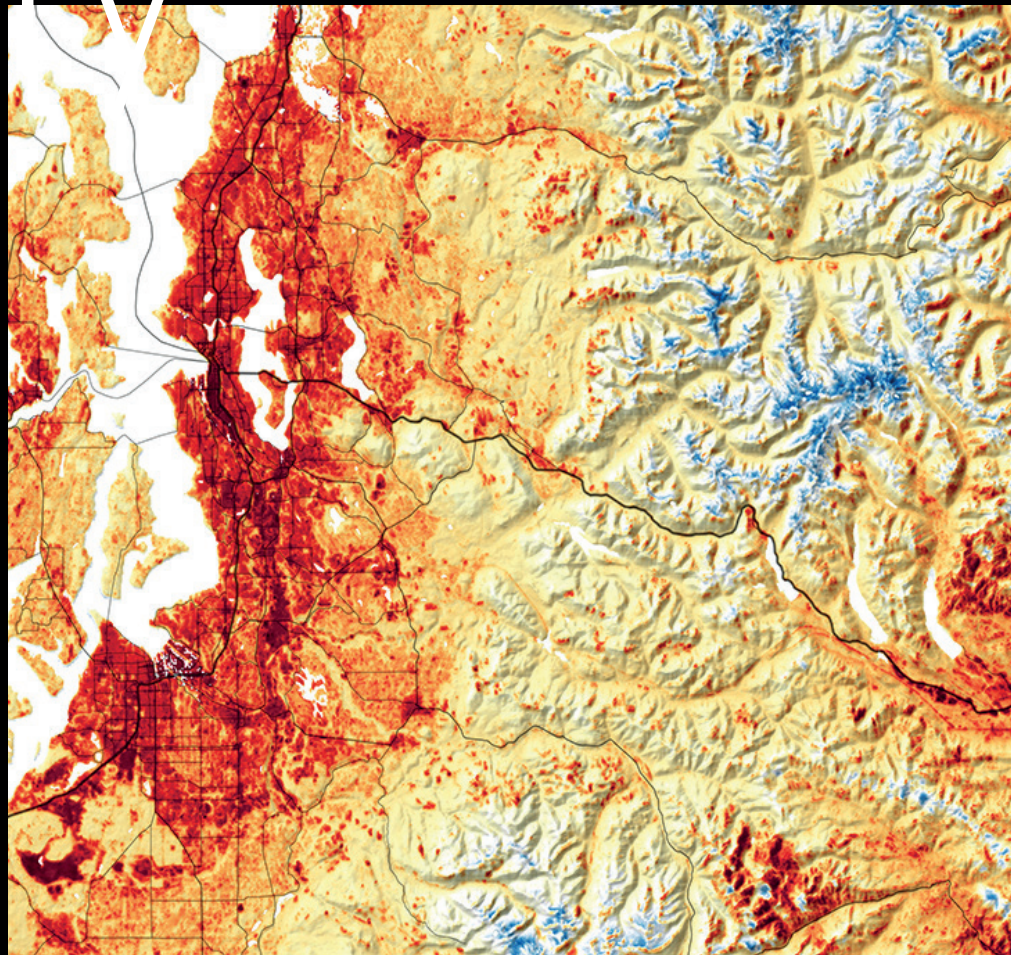
Seitdem die ehemalige Gesellschaft TeleConsult Austria aufgrund des Kaufs durch OHB in OHB Digital Solutions umbenannt wurde, ruft niemand mehr fälschlicherweise dort an, um einen Telefonvertrag abzuschließen

Unser



Equity

Story



Oben: Die boomende Nachfrage nach Konsumgütern und Covid-19-bedingte Lieferkettenengpässe trugen im Jahr 2021 zu einem Rückstau von Frachtschiffen bei. Dieses Bild vom 10. Oktober zeigt Dutzende von Schiffen in der Nähe des Hafens von Los Angeles.

Unten: Außergewöhnliche Hitzeereignisse treten in den meisten Sommern auf der ganzen Welt auf, aber die hier abgebildete Hitzewelle im pazifischen Nordwesten (USA; im Sommer 2021) war außergewöhnlich. In mehreren Städten wurden während einer Hitzewelle, die der Nationale Wetterdienst als „historisch und gefährlich“ bezeichnete, neue Temperaturrekorde aufgestellt.

- A _ Nutzen von Raumfahrtanwendungen
- B _ Entwicklung des Raumfahrtmarktes
- C _ Positionierung der OHB
- D _ Strategische Ziele und Umsetzung
- E _ Bewiesene Ertragskraft
- F _ Wachstumsausblick 2025

A

Nutzen von Raumfahrtanwendungen

Die Relevanz von Raumfahrtanwendungen nimmt kontinuierlich zu: Genaue und schnelle Informationen zu Entwicklungen auf der Erde stellen die benötigte Datenbasis dar, um fundierte Entscheidungen treffen, sowie Prozesse verstehen und vorhersagen zu können. Auf Grundlage von Satellitendaten werden Dienste entwickelt, die zielgerichtete Informationen zu verschiedensten Themen bereitstellen, beispielweise zu Wetter und Klima, zu natürlichen Ressourcen und für das Katastrophen- und Krisenmanagement. Durch Trends wie die Digitalisierung erhöht sich die Nachfrage nach zusätzlichen Kommunikationskapazitäten auch im All.

B

Entwicklung des Raumfahrtmarktes

Eine konservative Analyse des Branchenexperten Euroconsult rechnet für den globalen Raumfahrtmarkt im Zeitraum von 2016 bis 2030 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6,3%. Verschiedene andere Organisationen prognostizieren sogar zweistellige jährliche Wachstumsraten.

Dazu passt, dass die Raumfahrtbudgets der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der Europäische Kommission derzeit so hoch wie noch nie zuvor sind: Das Budget der ESA für das Jahr 2022 (inkl. Anteile von Partner-Organisationen) liegt mit einer Steigerung von 10% gegenüber dem Vorjahr nun auf einem Niveau von EUR 7,2 Mrd. Das Budget der Europäischen Kommission im aktuellen mehrjährigen Finanzrahmen für Raumfahrtanwendungen beträgt EUR 14,8 Mrd., eine Steigerung gegenüber dem entsprechenden Wert des letzten Finanzrahmens von 17%.

2014 – 2020
EUR 12,6 Mrd.



2021 – 2027
EUR 14,8 Mrd.

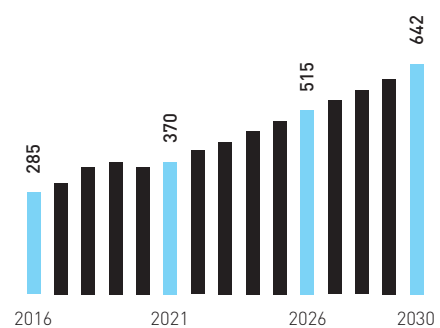
Raumfahrtbudgets der Europäischen Kommission

2021
EUR 6,5 Mrd.



2022
EUR 7,2 Mrd.

Budgets der ESA



Globaler Raumfahrtmarkt
Wachstum in USD Mrd.

C

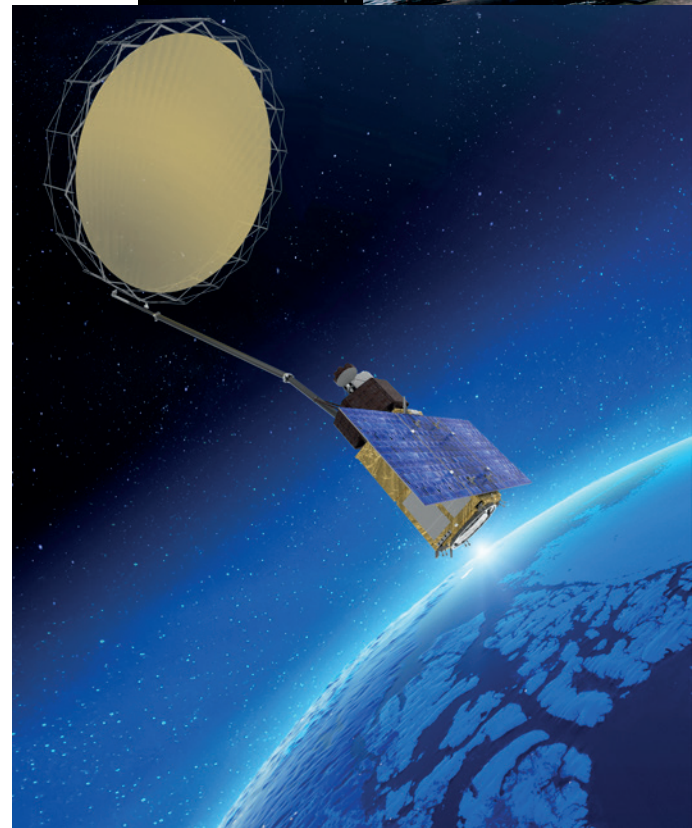
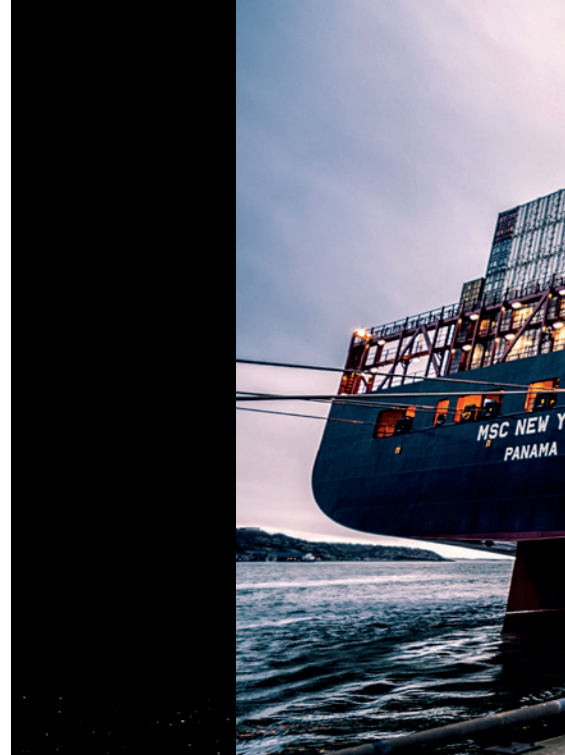
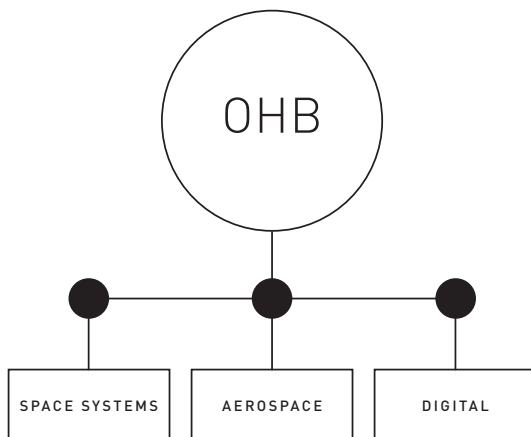
Positionierung der OHB

Die Gesellschaften des OHB-Konzerns haben ihr Kompetenz- und Erfahrungsspektrum in den letzten Jahren gemäß der erwarteten Marktveränderungen ausgebaut:

Im Segment „SPACE SYSTEMS“ ist OHB vor allem im Bereich Erdbeobachtung durch verschiedene durchgeführte Missionen sehr gut positioniert und wird mit den aktuellen Projekten, insbesondere im EU-Programm Copernicus, einen signifikanten Beitrag zum besseren Verständnis von Umweltveränderungen wie den Klimawandel leisten. Durch die breite Aufstellung der Gesellschaften können alle Anwendungsbereiche der Raumfahrt mit Lösungen bedient werden.

Im Segment „AEROSPACE“ trägt die Gesellschaft als Lieferantin zu verschiedenen Trägerraketenprogrammen bei. Durch kontinuierlichen Kompetenz- und Erfahrungsaufbau auf identifizierten Wachstumsmärkten eröffnen sich neue Geschäftschancen.

Das Segment „DIGITAL“ beinhaltet ein Portfolio an zukunftsorientierten Serviceleistungen und Lösungen. Die hier vorhandenen Kompetenzen werden zunehmend auch für Einsatzbereiche außerhalb der Raumfahrt relevant. OHB stellt seine Expertise daher zunehmend auch anderen Märkten bereit. Gleichzeitig arbeiten die Gesellschaften kontinuierlich am Aufbau zusätzlicher Fähigkeiten für ein noch besseres Anwendungs- und Dienstleistungsportfolio.





Oben: Die Gesellschaften des Segments „DIGITAL“ verfügen über ein Portfolio von Lösungen und Service-Aktivitäten für verschiedenen Industrien, unter anderem für den maritimen Sektor

Mitte: Künstlerische Darstellung des Satelliten CIMR, der Parameter wie Temperatur und Salzgehalt von Wasserschichten oder die Konzentration von Meereis messen wird

Unten: Künstlerische Darstellung der Europäischen Trägerrakete Ariane 6 in der Konfiguration mit vier Boostern



Das System SpaceLink

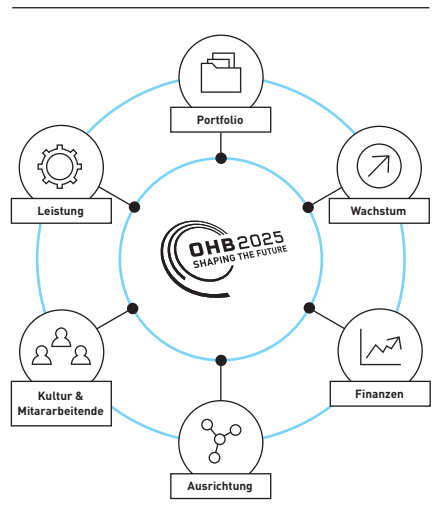


D

Strategische Ziele und Umsetzung

Im September 2021 hat der Vorstand die der Konzernstrategie „OHB 2025 – Shaping the future“ zugrundeliegenden Annahmen sowie die ausgegebenen Ziele einer umfangreichen Überprüfung unterzogen. Anschließend konnte der Vorstand die Zielrichtung und das ambitionierte Profitabilitätsziel für das Geschäftsjahr 2025 bestätigen, das Wachstumsziel wurde sogar leicht angehoben.

Die Implementierung der strategischen Maßnahmen wird auch im aktuellen Geschäftsjahr weiter fortgeführt. In Bezug auf die angestrebte Erweiterung der kommerziellen Aktivitäten konnte im Geschäftsjahr 2021 bereits ein signifikanter Meilenstein erreicht werden: Die Auswahl des Angebots der OHB System AG für das US-Projekt SpaceLink unterstreicht OHBs Wettbewerbsfähigkeit im kommerziellen Geschäft.

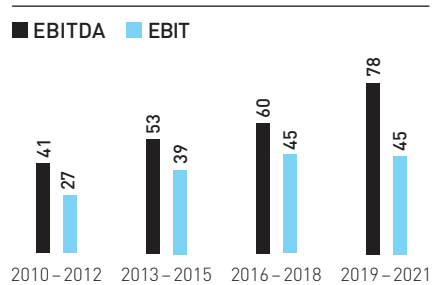


Konzernstrategie „OHB 2025 – Shaping the future“

E

Bewiesene Ertragskraft

Seit dem Börsengang im Geschäftsjahr 2001 hat die OHB SE keine Barkapitalerhöhung durchgeführt. Das starke Wachstum des Konzerns in den vergangenen Dekaden konnte aus dem Cashflow finanziert werden (kumulierter operativer Cashflow: EUR 308 Mio. bzw. Free Cashflow: EUR 193 Mio.). Darüber hinaus hat die Gesellschaft seit dem Geschäftsjahr 2005 kontinuierlich Dividende an ihre Aktionäre ausgeschüttet (mit Ausnahme des durch Covid-19 geprägten Geschäftsjahres 2020).

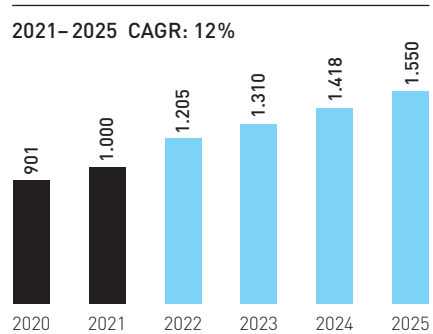


Entwicklung der Profitabilitätskennzahlen (jährliche Durchschnittswerte) in EUR Mio.

F

Wachstumsausblick 2025

Ausgehend von den Wachstumsaussichten des europäischen und globalen Raumfahrtmarktes, der Positionierung der OHB-Unternehmen und deren erwarteten Geschäftschancen hat der Vorstand erstmalig neben der Guidance für das laufende Geschäftsjahr auch einen jährlichen Ausblick für die Entwicklung der drei relevantesten Finanzkennzahlen des Konzerns gegeben.



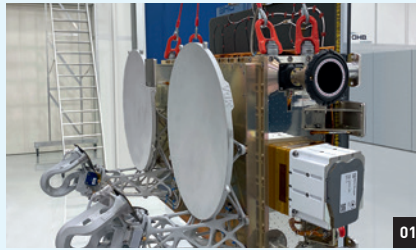
Entwicklung der Gesamtleistung 2021 – 2025 in EUR Mio.

Rückblick

(→01) **20.01.2021**

Erfolgreicher Satellitenstart nach extrem kurzer Realisierungsdauer

Der Satellit GMS-T – ein Prototyp für eine geplante Telekommunikationskonstellation im erdnahen Orbit – wird weniger als sieben Monate nach Beginn der Engineering-Aktivitäten gestartet und wenige Tage später erfolgreich in Betrieb genommen.



01

(→02) **11.02.2021**

Strategie 2025: Geschäftsbereich DIGITAL startet

Auf dem Capital Market Day wird die Umsetzung des im Vorjahr vorgestellten dritten Reporting-Segments DIGITAL präsentiert. Es baut auf bestehende Aktivitäten auf, diversifiziert das Lösungsangebot des Konzerns und eröffnet neue Wachstumschancen.



02

(→03) **09.03.2021**

OHB Sweden und ESA schließen Vertrag für Arctic Weather Satellite

Der Satellit dient als Prototyp für eine Konstellation, die die Wettervorhersagen für die Polarregionen verbessern soll. Im Anschluss an den Start im Jahr 2024 könnte mit dem Aufbau der Konstellation begonnen werden.



03



04



05

(→04) Doppelte Eröffnungsfeier: Erweiterungen in Italien und Augsburg

Am 24. März wird in Mailand ein neuer ISO 8-Reinraum mit einer Größe von 360 qm eingeweiht. Am 30. März feiert die Rocket Factory Augsburg die Eröffnung ihres neuen und größeren Standorts auf dem ehemaligen OSRAM-Gelände, auf dem die Energiesparlampe erfunden wurde.



06



07

(→05) **30.04.2021**

MT Aerospace (MTA) unterschreibt Zuliefervertrag für Ariane 6

ArianeGroup beauftragt MTA mit der Serienproduktion von Komponenten für Tanks und verschiedene Strukturteile der neuen europäischen Trägerrakete. Mit rund zehn Prozent Produktionsanteil gehört MTA zu den größten Zulieferern.

(→06) **06.05.2021**

MTA erarbeitet zukünftige technische Standards für additive Fertigungsverfahren in der Raumfahrt

Im Auftrag der ESA wird MTA in den kommenden drei Jahren standardisierte additive Fertigungsprozesse für in der Raumfahrt benötigte Komponenten und Strukturen entwickeln. Die neuartige Fertigungsmöglichkeit bietet MTA die Chance, früh weitere Kompetenzen in diesem Bereich auf- und auszubauen.

(→07) **25.05.2021**

OHB liefert Beiträge des Lunar Gateways

Der europäische Teil des Lunar Orbital Platform Gateways wird voraussichtlich ab 2027 vollständig an die Raumstation angebaut sein. Sie bildet den Ausgangspunkt für Mondlandungen in den 2020er und 30er Jahren. OHB entwickelt unter anderem ein System zur Xenon-Betankung im Weltraum – eine internationale Premiere.

(→08) **26.05.2021**

Virtuelle Hauptversammlung

Die jährliche Hauptversammlung wird leider auch im Jahr 2021 wegen der Covid-19-Pandemie ausschließlich in digitaler Form durchgeführt. Vorstand und Aufsichtsrat finden sich am Bremer Hauptsitz zusammen, um die Fragen der Aktionärinnen und Aktionäre zu beantworten.



08

(→ 09) **07.07.2021**

MT Aerospace (MTA) und Boeing vertiefen Partnerschaft

MTA ist bereits seit 2013 Zulieferer für den von Boeing verantworteten Teil der NASA-Rakete Space Launch System (SLS). Beide Seiten möchten ihre Partnerschaft in den kommenden Jahren auf weitere Teile der Rakete und für kommerzielle Satelliten des US-Unternehmens ausweiten.



(→ 12) **September 2021**

Fortschritte bei der Zukunft der Wettervorhersagen

Der erste von insgesamt sechs bei OHB entstehenden europäischen Wettersatelliten der nächsten Generation kann neben der Integration von Plattform- und Kameramodul verschiedene Tests erfolgreich durchlaufen. Der Start ist für den Herbst 2022 geplant. Die Meteosat Third Generation wird Wetterdaten für die kommenden 20 Jahre liefern.



(→ 10) **Juli/August 2021**

Rocket Factory Augsburg (RFA) nimmt weitere Hürden auf dem Weg zum Erststart

Im Juli testet die RFA ihr gesamtes Triebwerk über eine Brenndauer von acht Sekunden. In der Branche gilt dieser Wert als Schwelle für die vollständige Funktionsfähigkeit eines Triebwerks. Im August absolviert die Hülle der ersten Stufe erfolgreich einen Test, der die enormen Belastungen im Rahmen eines Weltraumflugs simuliert.



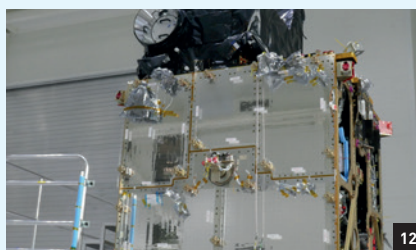
(→ 13) **Erfolgreiches OHB-Angebot für den Bau einer Relais-Konstellation**

Im Wettbewerb kann sich OHB aufgrund seiner langjährigen Erfahrung, Kompetenz und Zuverlässigkeit gegen internationale Konkurrenz durchsetzen. Die Konstellation des US-amerikanischen Betreibers SpaceLink Corp. wird erdnahen Satelliten institutioneller und kommerzieller Kunden eine schnelle und permanente Verbindung zur Erde bieten.

(→ 11) **August 2021**

Erfolgreiche Integration von Plattform- und Nutzlastmodul des Heinrich-Hertz-Satelliten

Die beiden größten Komponenten des Telekommunikationssatelliten werden Anfang August erfolgreich miteinander verbunden. Die von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und unter Beteiligung des Bundesministeriums der Verteidigung durchgeführte Mission soll im Jahr 2023 starten.



(→ 14) **Beteiligung am Betrieb von luxemburgischem Erdbeobachtungssystem**

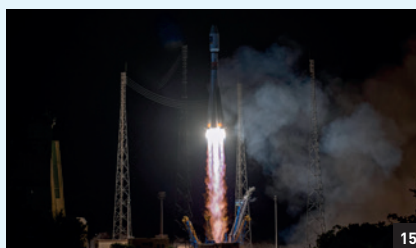
Die OHB-Töchter OHB Digital Connect und LuxSpace beteiligen sich als Teil des LUXEOps-Konsortiums am Betrieb des Satellitensystems und des zugehörigen Bodensegments inkl. Bildverarbeitung sowie dessen Wartung.



(→ 15) **05.12.2021**

Galileo Start

Der letzte Satellitenstart des Jahres ist dem Programm Galileo vorbehalten: Die von OHB gebauten Flugmodelle 23 und 24 erreichen wenige Stunden nach dem reibungslosen Start vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou (Französisch-Guayana) ihren Zielorbit – kurz darauf kann ihre volle Funktionsfähigkeit bestätigt werden.



Finanzkalender und Messeterminde 2022

<p>23. März Bilanzpressekonferenz (JA 2021) Analystenkonferenz (JA 2021)</p>	<p>Satellite 2022 21.03. – 24.03.2022 Walter E. Washington Convention Center, Washington DC Wir freuen uns, Sie vor Ort bei der Satellite 2022 zu treffen. satshow.com</p>	<p>ILA Berlin 22.06. – 25.06.2022 Berlin Schönefeld Besuchen Sie uns in Halle 6 und im Space Pavillon. ila-berlin.de/de</p>
<p>11. Mai 3-Monatsbericht/ Analystenkonferenz</p>	<p>AFCEA Fachausstellung 30.03. – 31.03.2022 World Conference Center Bonn Besuchen Sie uns im Foyer Eingangsbereich, Stand F14 afcea.de/fachausstellung</p>	<p>SMM Hamburg 06.09. – 09.09.2022 Messe Hamburg Weitere Informationen folgen smm-hamburg.com</p>
<p>01. Juni Hauptversammlung</p>	<p>Breakbulk Europe 17.05. – 19.05.2022 Rotterdam Ahoy Besuchen Sie uns auf dem Gemeinschaftsstand von Bremen Ports in Halle 1, Stand 1F21-G20 europe.breakbulk.com/home</p>	<p>73rd Astronautical Congress (IAC) 18.09. – 22.09.2022 Paris Convention Centre Besuchen Sie uns in der Ausstellungshalle, Stand F8. iac2022.org</p>
<p>11. August 6-Monatsbericht/ Analystenkonferenz</p>	<p>Living Planet Symposium 2022 23.05. – 27.05.2022 World Conference Center Bonn Weitere Informationen folgen lps22.esa.int</p>	<p>InnoTrans 2022 20.09. – 23.09.2022 Messe Berlin Besuchen Sie uns in Halle A, Stand 280 innotrans.de/de</p>
<p>10. November 9-Monatsbericht/ Analystenkonferenz</p>	<p>Tag der Industrie (#TDI22) 20.06. – 21.06.2022 Verti Music Hall, Mercedes Platz, Berlin Weitere Informationen folgen bdi.eu/tdi</p>	<p>Space Tech Expo Europe 15.11. – 17.11.2022 Messe Bremen Besuchen Sie uns in Halle 5, Stand J27. spacetechempo.eu</p>
<p>21.–23. November DZ Bank Konferenz, Frankfurt a. M.</p>		
<p>28.–30. November Deutsches Eigenkapitalforum</p>		

Impressum

OHB SE

Manfred-Fuchs-Platz 2-4
28359 Bremen
Deutschland

Telefon: +49 (0) 421 2020-8
Fax: +49 (0) 421 2020-700
E-Mail: info@ohb.de

Text und Inhalt

OHB SE; PvF Investor Relations

Konzept und Design

HGB Hamburger Geschäftsberichte GmbH &
Co. KG, Hamburg,

Lektorat und Druck

Zertani Die Druck GmbH, Bremen

Bilder

Adobe Stock; Bayerische Staatskanzlei;
ESA/CNES/Arianespace; Eumetsat; Getty
Images; Hannes von der Fecht; NASA, Joshua
Stevens; Pexels; SA - D. Ducros; Thales Alenia
Space - E. Brio; alle weiteren Bilder OHB

ANSPRECHPARTNER

OHB SE

Manfred-Fuchs-Platz 2-4
28359 Bremen

Telefon: +49 (0) 421 2020-7200
Fax: +49 (0) 421 2020-613
E-Mail: ir@ohb.de

Marco Fuchs, Vorsitzender des Vorstands
Martina Lilienthal, Investor Relations

ohb.de

O H B S E
Manfred-Fuchs-Platz 2 - 4
28359 Bremen, Deutschland
Tel.: +49 (0) 421 2020 - 8
info@ohb.de