

Highlights 2021



Innovationen für nachhaltige Infrastrukturen im Weltraum und auf der Erde

Der Innovationswettbewerb INNOspace Masters ist eingebettet
in die Initiative INNOspace® der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR.

Innovations for Sustainable Infrastructures in Space and on Earth

The competition is embedded in the INNOspace® initiative
of the German Space Agency at DLR.

Veranstalter Host



Partner Partners

AIRBUS



DB NETZE



Organisator Organiser





VORWORT INTRO

Unsere moderne Gesellschaft und viele Industriezweige sind im digitalen Zeitalter auf die uneingeschränkte und zuverlässige Verfügbarkeit von satellitengestützten Infrastrukturen angewiesen. Digitale Dienste der Satellitenkommunikation und -navigation sowie der Erdbeobachtung sind von großer Bedeutung für unsere Wirtschaft sowie für die Sicherheit und Lebensqualität in unserem Alltag.

Aus diesem Grund hat die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) den INNOspace Masters 2021 unter das Motto „Innovationen für nachhaltige Infrastrukturen – im Weltraum und auf der Erde“ gestellt. Durch die Verknüpfung der Raumfahrt mit terrestrischen Branchen initiiert der Wettbewerb transferbasierte Technologieentwicklungen, neuartige Services sowie Unternehmensgründungen und legt damit den Grundstein für zukunftsfähige Innovationen.

Ich freue mich, dass wir mit der sechsten Wettbewerbsrunde des INNOspace Masters die Anzahl und Qualität der eingereichten Ideen aus Forschung und Industrie erneut steigern konnten. Hervorheben möchte ich zudem die hohe internationale Beteiligung. Darüber hinaus haben Gewinner der vergangenen Wettbewerbsrunden in Zusammenarbeit mit den Partnern des INNOspace Masters – Airbus, OHB, DB Netz AG und den deutschen ESA Business Incubation Centres – zahlreiche Projekte und Unternehmensgründungen gestartet, um ihre Ideen in die Tat umzusetzen. So wird nicht nur der Technologietransfer zwischen der Raumfahrt und anderen Industriebranchen gefördert, sondern auch die New-Space Economy in Deutschland gestärkt.

Den Teilnehmenden und Gewinnern des INNOspace Masters 2021 wünsche ich viel Erfolg bei der Umsetzung ihrer Projekte! Mein herzlicher Dank gilt auch den Partnern des Wettbewerbs und der AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen für die Organisation der diesjährigen Wettbewerbsrunde.



In the digital age, our modern society and many industrial sectors are reliant on the unrestricted and reliable availability of satellite-supported infrastructures. Digital services within satellite communication and navigation and Earth observation are of great importance for our economy and for safety and quality of life in our everyday lives. As a result, the German Space Agency in the DLR, on behalf of the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi), has organised the INNOspace Masters 2021 under the slogan “Innovations for sustainable infrastructures – in space and on Earth”. By linking space with terrestrial industries, the competition initiates transfer-based technological developments, innovative services, and company start-ups, thus laying the foundations for future innovations.

I am delighted that we have been able to further increase both the number and the quality of the submitted ideas from research and industry in the sixth round of the INNOspace Masters competition. I would also like to highlight the high degree of international involvement. Winners from previous competition rounds in collaboration with the partners of the INNOspace Masters – Airbus, OHB, DB Netz AG and the German ESA Business Incubation Centres – have also launched numerous projects and company start-ups to make their ideas a reality. This not only promotes the transfer of technology between space and other industrial sectors, but also strengthens the New Space Economy in Germany.

I wish the participants and winners of the INNOspace Masters 2021 every success in implementing their projects! I would also like to send my heartfelt thanks to the competition partners and AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen for organising this year's competition round.



Dr. Walther Pelzer
Vorstand
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Dr. Walther Pelzer
Member of the DLR Executive Board
German Space Agency at DLR



INNOSPACE® INITIATIVE

Raumfahrt ist ein bedeutender Innovationsmotor für Deutschland und ein Schlüssel zur Erschließung neuer Märkte. Um die Innovationspotenziale und branchenübergreifenden Technologiesynergien besser und zielorientierter nutzen zu können, hat die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR 2013 die Initiative INNOspace® gestartet.

INNOspace® ist eine Initiative im Rahmen des „Nationalen Programms für Weltraum und Innovation“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und Teil der Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung. In enger Abstimmung mit dem BMWi sowie mit verschiedenen Bundesländern umfasst INNOspace® folgende Instrumente:

- › Branchenübergreifende Fachtagungen zur Initiierung von Kooperationsprojekten
- › Innovationswettbewerb INNOspace Masters in Kooperation mit den deutschen ESA BICs, Airbus, OHB und DB Netz AG
- › Technologie-Kooperationsnetzwerke „Space2Motion“, „Space2Agriculture“ und „Space2Health“
- › Experten- und Anwenderworkshops zur Erschließung neue Märkte
- › Förderung von Innovations- und Transfervorhaben aus Mitteln des Nationalen Programms für Weltraum und Innovation
- › Die Wanderausstellung INNOspaceEXPO „ALL.täglich!“ zur öffentlichkeitswirksamen Darstellung von Raumfahrtanwendungen im Alltag

Weitere Informationen unter dlr-innospace.de



Space is an important driver of innovation for Germany and a key to open new markets. In order to use and exploit the innovation potential and cross-industry technology synergies in a more goal-oriented and efficient manner, the German Space Agency at DLR launched the INNOspace® initiative in 2013.

This initiative, in the framework of the “National Programme for Space and Innovation” by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) and part of the German government’s high-tech strategy 2025, especially promotes cross-sector innovation by transferring know-how and exploiting new markets.

The INNOspace® initiative comprises the following instruments, which are implemented in close coordination with the BMWi as well as with various federal states:

- › Intersectoral conferences to initiate cooperation projects
- › INNOspace Masters innovation competition in cooperation with the German ESA BICs, Airbus, OHB and DB Netz AG
- › Technology and cooperation networks “Space2Motion”, “Space2Agriculture” and “Space2Health”
- › Expert and user workshops on “new markets”
- › Promoting innovation and transfer projects with funds from the National Programme for Space and Innovation
- › The mobile exhibition INNOspaceEXPO “ALL.täglich!” to efficiently boost public awareness on space applications in everyday life

Further information at dlr-innospace.de (in German)

ALL.TÄGLICH!



space **IT'S ALL!**
2school



DER WETTBEWERB THE COMPETITION

Der von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Jahr 2015 initiierte INNOspace Masters ist ein jährlich stattfindender Innovationswettbewerb im Rahmen der INNOspace® Initiative. Der Wettbewerb sucht nach wegweisenden Ideen für den Transfer von Technologien, Diensten und Anwendungen von der Raumfahrt in andere Branchen und umgekehrt. Gemeinsam mit den ESA Business Incubation Centres (BICs) in Bayern & Norddeutschland, Hessen & Baden-Württemberg sowie Airbus, OHB und DB Netz AG bietet das DLR beim INNOspace Masters fünf unterschiedliche Wettbewerbskategorien an.

Je nach Reifegrad und Themenschwerpunkt können Teilnehmer die für ihre Idee passende Challenge auswählen. Jede Challenge prämiiert drei Gewinner und stellt individuelle Preise zur Verfügung, um die Teams bei der Umsetzung ihrer Idee langfristig zu unterstützen. Zusätzlich wird über alle Challenges hinweg ein Gesamtgewinner gekürt.

Seit 2015 haben 1220 Teilnehmer, darunter Unternehmen, Start-ups, Universitäten, Forschungseinrichtungen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Einzelpersonen, aus 26 europäischen Ländern mehr als 500 Ideen eingereicht. Insgesamt stellte der Wettbewerb bisher Preisgelder und Förderungen von über 8,1 Millionen EUR bereit.

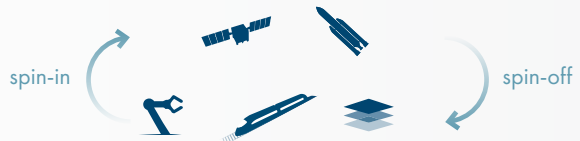
The INNOspace Masters initiated by the German Space Agency at DLR in 2015 is an annual innovation competition as part of the INNOspace® initiative. The competition looks for pioneering ideas relating to the transfer of technologies, services and applications from space into other sectors and vice versa. Together with the ESA Business Incubation Centres (BICs) in Bavaria & Northern Germany, ESA BIC Hesse and Baden-Wuerttemberg, and Airbus, OHB and DB Netz AG, DLR offers five different competition categories within the INNOspace Masters.

Participants can select the challenge from these categories that best matches the focus of the innovation as well as the maturity and innovation level of the idea. Each challenge awards three winners and offers individual prizes to provide the teams with lasting support and assistance in implementing the project. In addition, an overall winner will be elected from among all challenge winners.

Since 2015, 1220 participants from companies, SMEs, start-ups, universities, research institutes, non-university research institutions and individuals from 26 European countries have submitted more than 500 ideas. In total, prizes and support worth EUR 8.1 million have been awarded by high-ranking representatives from the competition partners.

Technologietrends
& Kundennutzen

Technology Trends
& User Needs



German Space Agency at DLR



Vorwettbewerbliche Phase
 Forschung, Entwicklung, Demonstratoren
Pre-market Phase
 Research, Development, Demonstrators

Anlaufphase
 „Proof of Market“, marktreife Prototypen
Initial Phase
 Proof of Market, Market-Ready Prototypes

Innovations- und Integrationsphase
 Technologien, Systeme, Services & Lösungen
Innovation and Integration Phase
 Technologies, Systems, Services & Solutions

Kommerzialisierungs- & Anwendungsphase
 Commercialisation & Application Phase

Zielgruppe:
 Unternehmen (insb. KMU), Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Target group:
 Companies (especially SMEs), Universities, Non-University Research Institutions

Zielgruppe:
 Start-ups, Forschungsteams, Studierende
Target group:
 Start-ups, Research Teams, Students

Zielgruppe:
 Wissenschaft und Industrie, Start-ups, KMUs und Einzelpersonen
Target group:
 Science and Industry, Start-ups, SMEs, Individuals

● STATISTIK STATISTICS

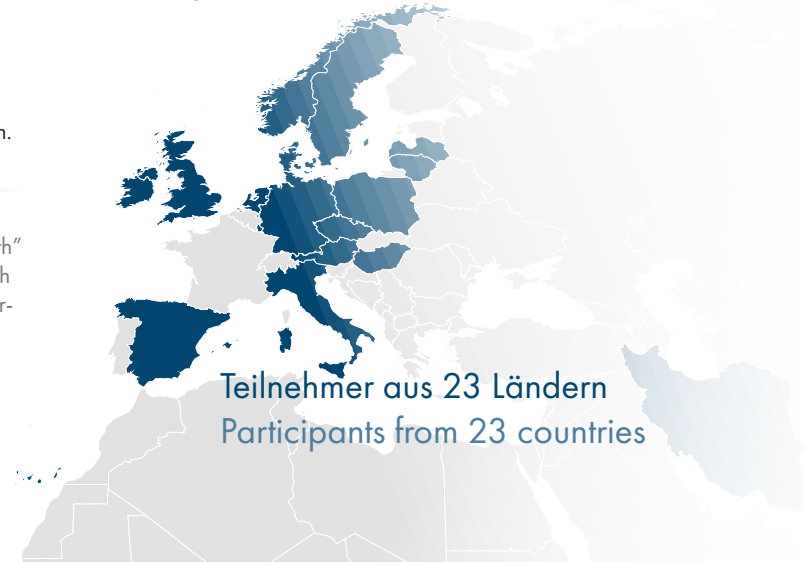
Unter dem Motto „Innovationen für nachhaltige Infrastrukturen – im Weltall und auf der Erde“ richtete sich der INNOspace Masters 2020/2021 an KMUs, Start-ups, Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen aus aller Welt. Insgesamt haben 330 Teilnehmer aus 23 verschiedenen Ländern 126 Ideen eingereicht. Der Innovationswettbewerb fördert sowohl Innovationen für eine nachhaltige Zukunft der Raumfahrt als auch die Anwendung von bestehenden Technologien, Diensten und Apps aus der Raumfahrt für ein nachhaltigeres Leben auf der Erde.

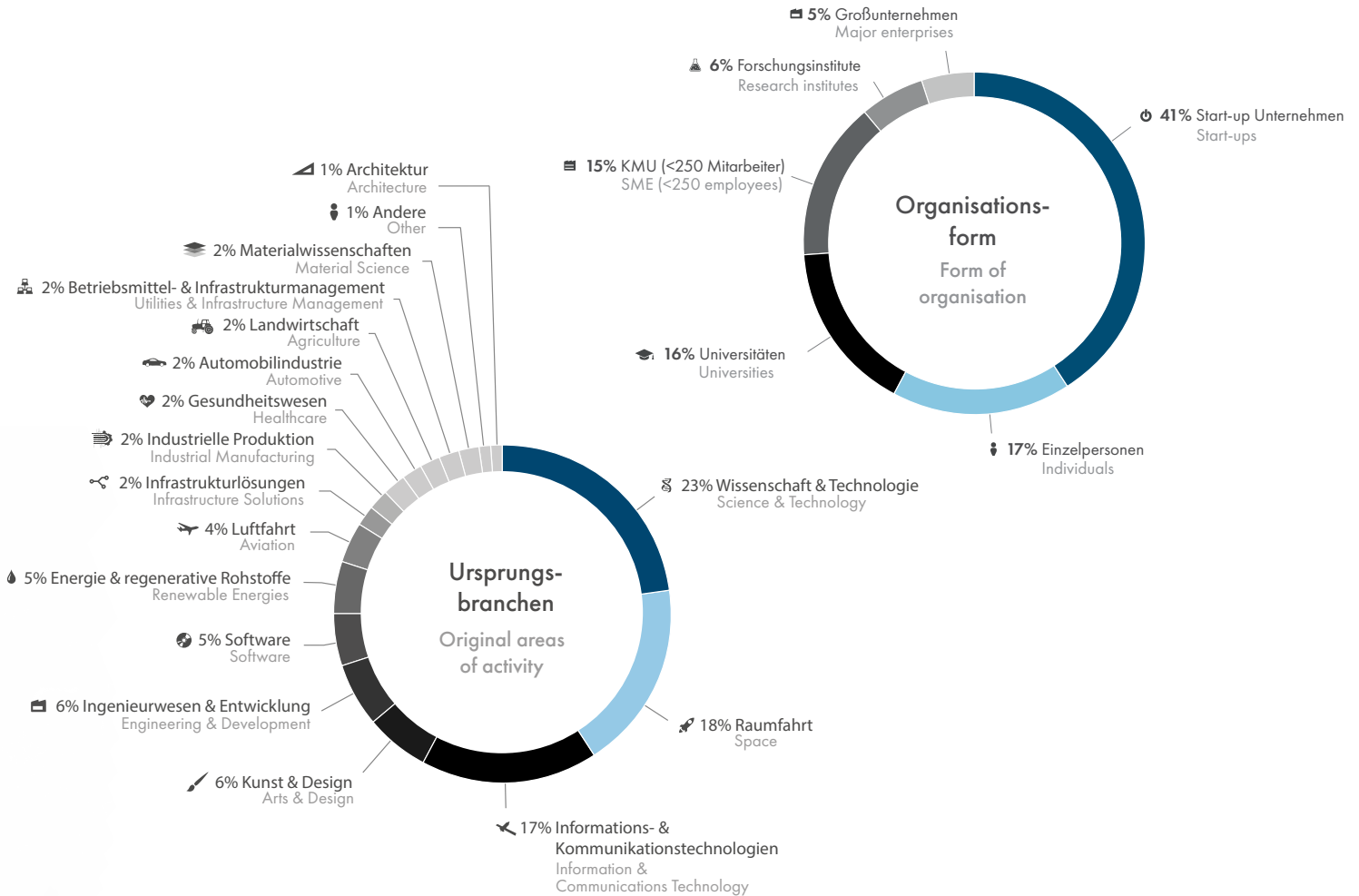
In der sechsten Runde des INNOspace Masters stammten 79% der Einreichungen aus raumfahrtfremden Branchen. Dies zeigt das hohe Potential für die Raumfahrt, vom Know-how und technischen Innovationen anderer Branchen zu profitieren. Gleichzeitig lassen sich mit Forschungsergebnissen und technischen Entwicklungen aus der Raumfahrt durch die innovativen Konzepte und Geschäftsmodelle der Teilnehmer aktuelle Herausforderungen anderer Branchen lösen.

“Innovations for sustainable infrastructures – in space and on Earth” was the key motto of the INNOspace Masters 2020/2021, which addressed worldwide SMEs, start-ups, universities and non-university research institutions. Overall, 330 participants submitted 126 ideas from 23 different countries.

The innovation competition supports innovations for a sustainable future space sector, while at the same time promoting the application of existing technologies, services, and applications from space for making life on Earth more sustainable.

In the sixth edition of the INNOspace Masters, 79% of the submission came from non-space sectors. This indicates the high potential for the space sector to profit from the know-how and technological innovations of other sectors. Simultaneously, through the innovative concepts and business models proposed by the entrants, research results and technological developments from space can solve current challenges in other industries.





Challenge der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR

Die Raumfahrtindustrie befindet sich in einer Umbruchphase. Insbesondere technologische Spin-in-Projekte aus anderen Branchen in die Raumfahrt, aber auch Spin-offs, aus der Raumfahrt in andere Bereiche bieten zunehmend große Chancen für Innovationen.

Challenge by the German Space Agency at DLR

The aerospace industry is in transition. Both spin-ins and spin-offs, the transfer of technology and know-how from other sectors into the aerospace industry and vice versa, offer great opportunities for innovation.



Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
German Space Agency at DLR

DER PREIS

- › Bei bescheidfähiger Antragstellung
Zuwendung aus dem „Nationalen
Programm für Weltraum und Innovation“
als Einzel- oder Verbundvorhaben
- › Fördersumme je Vorhaben bis zu
400.000 Euro. Die Förderung unterliegt
den allgemeinen Förderrichtlinien
des Bundes

DIE CHALLENGE

Die Challenge der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR suchte nach innovativen Ideen und Konzepten für verbesserte Technologien, Prozesse und Anwendungen basierend auf Wissens- und Technologietransfers zwischen der Raumfahrt und anderen Branchen. Dieses Jahr standen folgende Themen im Fokus der Challenge:

- › Digitale Nachhaltigkeit und Sicherheit im All (z.B. Schutz vor Cyber-Attacken wie GNSS Spoofing, Bereitstellung von sicheren Kommunikationsservices, Weltraumwetterbeständigkeit, etc.)
- › Ressourcen-sparende Ansätze im All und auf der Erde (z.B. Wiederverwendbarkeit, alternative Brennstoffe, Verminderung von Redundanz und Testaufwand, Prozessoptimierung, etc.)

PRIZE

Verifiable applications involving individual or joint proposals are eligible for funding from Germany's national space and innovation program!

- › Up to EUR 400,000 in possible funding for each project
- › This funding is subject to the general funding guidelines of the German federal government

CHALLENGE

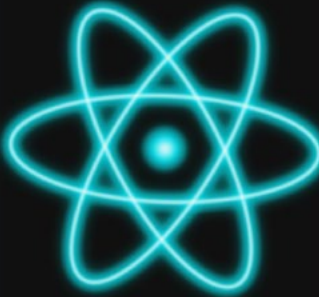
The Challenge of the German Space Agency at DLR was looking for innovative ideas and concepts leading to improved technologies, processes, and applications by transferring expertise between space and other sectors. This year's Challenge focussed on:

- › Digital sustainability and security in space (e.g. protection from cyber-attacks like GNSS spoofing, enabling secure communication services, space weather resistance, etc.)
- › Resource-saving approaches in space and on earth (e.g. reusability, green fuels, reduction of redundancy and testing, process optimisation, etc.)

★ ★ ★
Gewinner
Winner

Challenge der Deutschen
Raumfahrtagentur im DLR

Challenge by the German
Space Agency at DLR



Institut für Angewandte Physik,
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Dr. Tobias Vogl
tobias.vogl@uni-jena.de
www.iap.uni-jena.de

Institute of Applied Physics,
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Dr Tobias Vogl
tobias.vogl@uni-jena.de
www.iap.uni-jena.de



QuVeKS – Quantenprozessoren für verschlüsselte Kommunikation mit Satelliten

Neuartige Quantentechnologien des 21. Jahrhunderts versprechen abhörsichere Kommunikation, exponentiell höhere Rechenleistung sowie kompaktere und genauere Sensoren. Die bisher erforschten Quantensysteme sind allerdings sehr anwendungsspezifisch und häufig nicht miteinander kompatibel oder vernetzbar. Mit dem QuVeKS-Projekt wird an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und dem CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik ein universell einsetzbarer Quantenprozessor entwickelt, welcher die komplette Architektur von der Quantenlichtquelle bis zu den Detektoren zu einem kompakten Schaltkreis vereint. Dieser lässt sich ähnlich wie ein Computerchip frei programmieren und somit können verschiedenste Anwendungen adressiert werden. Ein Fokus liegt auf der Absicherung der Kommunikation mit Satelliten, da der QuVeKS-Chip als Lichtquelle für Quantenkryptografie bei Tageslicht genutzt werden kann. Außerdem können die Datenraten verglichen mit herkömmlichen Lasersystemen stark gesteigert werden. Langfristig können auch Endgeräte wie Smartphones oder Computer mit einem QuVeKS-Chip ausgestattet werden, wo er als sicherer Zufallszahlengenerator oder Sensor zum Einsatz kommen kann.

Vorteile:

- › Abhörsichere Kommunikation garantiert durch Naturgesetze
- › Höhere Datenraten als mit herkömmlichen Lasern
- › Flexible Use Cases durch universelle Programmierung
- › Zukünftige Anwendungsfälle mit lokaler Wertschöpfungskette



QuVeKS – quantum processors for encrypted communication with satellites

Novel quantum technologies of the 21st century promise unconditionally secure communication, exponentially larger computational power as well as compact and more precise sensors. Many of the quantum systems under investigation, however, are application-specific and not compatible with each other. Within the QuVeKS project, a universal quantum processor will be developed at the Friedrich-Schiller-Universität Jena and the CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik. This processor integrates the entire architecture, from the quantum light source to the detectors, into a compact circuit and can be universally programmed just like a computer chip for various applications. The project places a special focus on secure communication with satellites, as the QuVeKS chip can be used as a light source for quantum cryptography during daylight. Moreover, compared to conventional laser-based systems, the data rates can be enhanced drastically. In the long term, end-user devices such as smartphones or computers could also be equipped with such a QuVeKS chip, where it could be used as a secure random number generator or as a sensor.

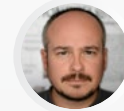
Benefits:

- › Secure communication based on the laws of nature
- › Higher data rates compared to laser-based systems
- › Flexible use cases through universal programming
- › Future standard component with local supply chain

★ ★ ★
2. Platz
2nd Place

Challenge der Deutschen
Raumfahrtagentur im DLR

Challenge by the German
Space Agency at DLR



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Alexander Hilgarth, Prof. Sergio Montenegro
alexander.hilgarth@uni-wuerzburg.de
sergio.montenegro@uni-wuerzburg.de
www.uni-wuerzburg.de

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Alexander Hilgarth, Prof. Sergio Montenegro
alexander.hilgarth@uni-wuerzburg.de
sergio.montenegro@uni-wuerzburg.de
www.uni-wuerzburg.de

TOMOPLEX
Tomographischer Plexus



LEHRSTUHL FÜR INFORMATIK VIII
INFORMATIONSTECHNIK FÜR
LUFT- UND RAUMFAHRT

TOMOPLEX – Eine Sensorfolie für die Überwachung von Strukturen während des Fluges und unter Belastung

Nur Wiederverwendbarkeit stellt die Wirtschaftlichkeit sicher, um Raumfahrt im Sinne des „New Space“ betreiben zu können. Die mögliche Kostenersparnis wird jedoch limitiert durch Wartungsaufwände. Hinzu kommt, dass einige Fehler nur unter Belastung auftreten, jedoch bei Kontrollen im unbelasteten Fall verborgen bleiben. Ein Beispiel hierfür sind Bruchkanten, die sich im unbelasteten Zustand wieder perfekt ineinander fügen. Aktuell ist eine umfassende Installation von Messsonden zur Überwachung von Strukturen im Flug nicht praktikabel, weil die herkömmliche Messtechnik dafür zu groß und zu schwer ist. Die Problematik des erforderlichen Echtzeitmonitorings von Strukturen wird jetzt gelöst durch eine Ausführung der Sensorik als Sensorfolie zum Aufbringen auf die Oberflächen der zu überwachenden Strukturen. Es werden hierfür alternative Messverfahren und insbesondere die Elektrische Impedanz Tomographie (EIT) nutzbar gemacht, welche bisher im Bereich der Luft- und Raumfahrt unüblich ist. Die Sensorfolie ist dabei der Schaltungsträger für ein drahtloses Sensornetzwerk. Die Sensorfolie ist platzsparend und flexibel und kann auch an schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden.



TOMOPLEX – A sensor film to monitor structures during flight and under a load

Only reusability ensures cost-effectiveness in order to be able to operate the space sector in line with "New Space". However, the possible saving in costs is limited by maintenance requirements. Some faults also only occur under a load, but remain hidden during inspections without a load. One example of this is break lines, which fit together perfectly in an unloaded state. A comprehensive installation of measuring probes to monitor structures during flight is not currently feasible, as the conventional measuring technology required for this is too large and heavy. The problem of needing to monitor structures in real time has now been resolved by creating a version of the sensor as a sensor film that can be applied to the surfaces of the structures undergoing monitoring. It is possible to use alternative measuring procedures and, in particular, electric impedance tomography (EIT) here, which has been uncommon in the aerospace sector up to now. The sensor film acts as the circuit carrier for a wireless sensor network. The sensor film is space-saving and flexible, and can also be used in hard-to-reach areas.

Vorteile:

- › Kontinuierliches Echtzeitmonitoring unter Belastung während des Fluges
- › Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für Wiederverwendbarkeit
- › Kostenreduzierung durch optimierte Wartung mit Hilfe neuartiger Analysedaten

Benefits:

- › Continuous real-time monitoring under a load during flight
- › Increase in the likelihood of reusability
- › Reduced costs due to optimised maintenance with the aid of innovative analysis data



3. Platz
3rd Place

Challenge der Deutschen
Raumfahrtagentur im DLR

Challenge by the German
Space Agency at DLR



Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Jan Girschik
jan.girschik@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer Institute for Environmental,
Safety, and Energy Technology UMSICHT
Jan Girschik
jan.girschik@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de

 **Fraunhofer**
UMSICHT

SpaceFlow

Bei Satelliten und Raumstationen spielt die Energiesicherheit, aufgrund der isolierten Einsatzorte, eine besondere Rolle. Da für den Betrieb dieser Raumflugkörper oftmals Solarenergie genutzt wird, bedarf es zuverlässiger Energiespeicher, um die steten Schwankungen der direkten Sonneneinstrahlung ausgleichen zu können. Diese Speicher müssen eine sehr hohe Lebensdauer und Betriebssicherheit aufweisen, um ressourcenintensive Austauschmissionen sowie Gefahren für Mensch und Technik nachhaltig reduzieren zu können. Bis dato in der Raumfahrt eingesetzte Batteriesysteme weisen in diesen Bereichen jedoch teils signifikante Defizite auf, so dass mit »SpaceFlow« ein neuartiges Energiespeicherkonzept für die Raumfahrt vorgestellt wird, welches die Anforderungen vollständig erfüllt. Hinter »SpaceFlow« verbirgt sich ein unvergleichbar langlebiges sowie ladezyklenstabiles und betriebs sichereres Redox-Flow-Batterie-System auf Basis poröser Metallschaumelektroden sowie Zink-Polyiodid-Elektrolyten. Das innovative Design sieht dabei die Integration druckstabiler und dennoch flexibler Batteriezellen in die Stützkonstruktion der Raumflugkörper vor, so dass neben der Energiespeicherung auch weitere Funktionen, wie die Modulversteifung oder das Thermomanagement, bauraumeffizient realisiert werden können.



SpaceFlow

Energy security plays a major role for satellites and space stations due to their isolated places of operation. Since solar energy is often used to operate these spacecraft, reliable energy storage systems are crucial to compensate for fluctuations in direct solar radiation. These storage systems need to have a very long service life as well as a high operational safety in order to sustainably reduce resource-intensive replacement missions as well as hazards for humans and equipment. However, the battery systems currently used in spacecraft have significant deficits in these areas. That's why, with »SpaceFlow«, a new energy storage concept for space applications is being presented, which completely fulfils the requirements. »SpaceFlow« is an incomparably long-lasting, charge-cycle-stable, safe and reliable redox flow battery system based on porous metal foam electrodes and zinc-polyiodide electrolytes. The innovative design allows the pressure-stable yet flexible battery cells to be integrated directly into the spacecraft support structures, so that, in addition to energy storage, other functions such as module stiffening or thermal management can be realised with an efficient use of space.

Vorteile:

- › Sehr hohe Lebensdauer und theoretisch unbegrenzte Zyklenfestigkeit
- › Besonders hohe Betriebssicherheit und umweltneutrale Zellchemie
- › Hohe Bauraumeffizienz mit Mehrfachnutzen

Benefits:

- › Very long service life and theoretically unlimited cycle stability
- › Particularly high operational safety and environmentally neutral cell chemistry
- › Very efficient use of space with multiple applications

ESA BIC Start-up Challenge

Die deutschen ESA Business Incubation Centres (BICs) bieten das einzige Start-up-Programm in Deutschland, das die Gründung von Unternehmen unterstützt, die auf Technologietransfer vom Raumfahrtsektor bzw. aus dem Raumfahrtsektor setzen – von der Anfangsphase bis zum marktreifen Produkt. In enger Zusammenarbeit mit renommierten Partnern unterstützt das Programm junge Unternehmen über einen Zeitraum von maximal zwei Jahren.

Als Incentive erhalten Start-ups finanzielle und technische Unterstützung.

ESA BIC Start-up Challenge

The German ESA Business Incubation Centres (BICs) offer the only start-up programme in Germany that promotes company foundations based on technology transfers from and into the space sector from the initial phase up to the marketable product. In close collaboration with renowned partners the programme supports young companies for a period of up to two years.

The start-ups receive financial and technical support as an incentive.



**business
incubation
centre**

DER PREIS

- Der Gewinner erhält für seinen Vorschlag ein Support-Paket, das auf die jeweiligen Umsetzungsanforderungen zugeschnitten ist:
- › Unterstützung bei der Umwandlung des Geschäftskonzepts in einen umsetzbaren Geschäftsplan
 - › Unterstützung der Bewerbung an einer der Einrichtungen von ESA BIC in Deutschland Sollte die Bewerbung erfolgreich sein, geht damit eine Finanzierung in Höhe von 50.000 Euro einher
 - › Zugang zu einem europaweiten Netzwerk von Experten, die sowohl bei technologischen als auch unternehmerischen Aspekten beraten können

DIE CHALLENGE

Die ESA BIC Start-up Challenge des INNOspace Masters suchte nach neuen Ideen und Geschäftsmodellen für Technologietransfer von der Erde in den Weltraum und umgekehrt. Potenzielle Beispiele:

- › Mobilitätsanwendungen und -lösungen
- › Innovative Optimierungslösungen
- › Gesteigerte Effizienz und kundenorientierte Lösungen
 - › Komponenten oder Teilsysteme
- › Oder alle anderen Ideen für den Raumfahrtsektor

Start-ups waren eingeladen, ihre innovativen Produkte oder Dienstleistungen für die neue Raumfahrtökonomie einzureichen und für den Eintritt in diese zukunftsweisende Branche Unterstützung von den ESA Business Incubation Centres in Deutschland zu erhalten.

CHALLENGE

The ESA BIC Start-up Challenge of the INNOspace Masters was looking for new technology transfer ideas and business models from earth into space and vice versa. Potential examples:

- › Mobility applications and solutions
- › Innovative optimisation solutions
- › Increased efficiency and customer orientation solutions
 - › Components or subsystems
- › Or any other ideas in the space sector

Start-ups were invited to submit their innovative products or services for the new space economy and obtain support from Germany's ESA Business Incubation Centres in entering this future industry.

PRIZE

The winning proposal will be awarded with a support package tailored to the requirements of its realisation:

- › Assistance in transforming the business concept into a viable business plan
- › Support with the application to one of the German ESA BIC facilities. If accepted, the start-up will benefit from EUR 50,000 in funding
- › Access to the Europe-wide network of experts, which can assist in both, technological and business-related aspects



★ ★ ★
Gewinner
Winner

ESA BIC Start-up
Challenge
ESA BIC Start-up
Challenge

★
Gesamt
Gewinner
Overall
Winner



PhySens GmbH
Katharina Ostaszewski
k.ostaszewski@physens.de
www.physens.de

PhySens GmbH
Katharina Ostaszewski
k.ostaszewski@physens.de
www.physens.de



PhySens – Intelligente Systemwartung und Stromüberwachung

Mit der Digitalisierung und der Energiewende wächst die Bedeutung von Messtechnik als Grundlage für die digitale Anlagenüberwachung und Prozessoptimierung. Bestehende Systeme, basierend auf Stromüberwachung, sind verbunden mit einem großen Installationsaufwand und fehlender Flexibilität, da zur Installation der Sensorik messprinzip-bedingt einzelne Adern eines Kabels umfasst werden müssen. Daher sind solche Systeme für viele Unternehmen, insbesondere in der Nachrüstung, unwirtschaftlich. Basierend auf Raumfahrttechnologien der ESA Rosetta Mission entwickelt die PhySens GmbH eine berührungslose, nicht invasive und einfach nachrüstbare Sensorik zur Strommessung. Der Sensor wird einfach auf ein Kabel aufgelegt und misst mithilfe räumlich aufgelöster Magnetfeldmessungen berührungslos Ströme in allen Adern gleichzeitig. Dadurch können mit der neuen Sensorik Abweichungen in Verbrauchskurven, die z.B. auf defekte Motoren oder Lagerschäden hinweisen, in schwer zugänglichen oder gekapselten Anlagen detektiert und klassifiziert werden. Dies ist für intelligentes Lastmanagement und vorausschauende Instandhaltung im Rahmen von Industrie 4.0 Anwendung oder für zukünftige, bemannte Raumfahrtanwendungen von großer Bedeutung.



PhySens – intelligent system maintenance and current monitoring

With increasing automation and demand for energy efficiency, new digital measurement solutions are more pertinent than ever for monitoring and process optimisations. Existing products based on current monitoring lack flexibility and are costly to install. Due to the operating principle, these sensors can only measure the current in a single conductor of a cable. Therefore, these systems are unsuitable for many businesses, especially for retrofits because of cost and complexity. Based on space technology deployed as part of ESA's Rosetta Mission, PhySens GmbH developed a contactless, non-invasive and easily retrofittable sensor solution for current measurement. By simply mounting the sensor on a cable, it measures the currents in all conductors simultaneously using high-precision magnetic field data. As a result, this new sensor-solution can detect and classify anomalies in current profiles caused by e.g. faulty motors or seized bearings in hard-to-access or sealed machinery. This is vital for intelligent load management and predictive maintenance as part of industrial automation or future manned space missions.

Vorteile:

- › Neue berührungslose Stromsensorik basierend auf Raumfahrttechnologie
- › Voraussetzung für Industrie 4.0 und Digitalisierung
- › Risikoarme, einfache Installation und flexible Nutzung, auch für zukünftige Raumfahrtanwendungen

Benefits:

- › New contactless, non-invasive current sensor based on space technology
- › Vital for industrial automation
- › Easy-to-install, flexible and safe solution also suitable for space applications



2. Platz
2nd Place

ESA BIC Start-up
Challenge

ESA BIC Start-up
Challenge



Metrom Mechatronische
Maschinen GmbH
Marcus Witt
marcus.witt@metrom.com
www.metrom.com

Metrom Mechatronische
Maschinen GmbH
Marcus Witt
marcus.witt@metrom.com
www.metrom.com

multi-optional systems 
metrom

Kompaktes, intelligentes System für Weltraumunabhängigkeit (SISSI)

In naher Zukunft wird der Aufbau lokaler Produktionsmöglichkeiten im Weltall erforderlich. Die Transportkosten und die Zeit bis zur Bereitstellung von Komponenten sind hierbei die wichtigsten Faktoren, welche die Herstellung und Reparatur vor Ort unabdingbar machen. Die bisher auf der Erde vorhandenen konventionellen Produktionsmöglichkeiten sind schwer, nicht transportabel und erfordern eine mechanische Genauigkeit der Maschinenstruktur, um die Genauigkeit am Werkstück zu erbringen. Roboter zur Bearbeitung sind nicht genau genug und bestehen aus unterschiedlichen Einzelkomponenten. Die Lösung hierfür ist die Entwicklung und Herstellung eines miniaturisierten Bearbeitungssystems auf Basis einer Parallelkinematik. Der modulare Grundaufbau sowie die inhärenten Merkmale der auf der Erde bewiesenen Funktionsweise werden neu ausgelegt, miniaturisiert gefertigt und in Betrieb genommen. Hierfür wurde SISSI geschaffen. Ein kleines Bearbeitungssystem, welches sich an die Umgebungsbedingungen anpassen kann und immer das optimale Ergebnis mit geringstmöglichem Ressourcenaufwand erzeugt.



Small intelligent system for space independence (SISSI)

It will be necessary to establish local production capabilities in space in the near future. The transport costs and time until components are available are the most important factors here, which make it essential to manufacture and repair on site. The conventional production capabilities available up to now on Earth are heavy, cannot be transported, and require mechanical precision in the machine structure to allow for accuracy on the workpiece. Robots used for processing are not precise enough and consist of various individual components. The solution here is to develop and manufacture a miniaturised processing system based on parallel kinematics. The modular basic structure and the inherent features of the functionality demonstrated on Earth are redesigned, manufactured in a miniaturised form, and put into operation. This is what SISSI was made for. A small processing system, which can adapt to the environmental conditions and always creates the optimal result with the lowest possible use of resources.

Vorteile:

- › Mechanisch einfacher Aufbau mit Wiederholkomponenten
- › μ -genaue Präzision durch Selbstkalibrierung
- › Bearbeitung unter widrigen Umgebungen durch Staubschutz und Temperaturkompensation
- › Keine Grenzen der Bearbeitung durch Wechsel der technologischen Werkzeuge
- › Hohe Steifigkeit durch spezielle Gestellform
- › Geringer Energieverbrauch

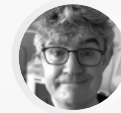
Benefits:

- › Mechanically simple structure with repeated components
- › μ -level precision thanks to self-calibration
- › Processing in unfavourable conditions thanks to dust protection and temperature compensation
- › No limit on processing by replacing the technological tools
- › High degree of stiffness due to special frame shape
- › Low energy consumption

★ ★ ★
3. Platz
3rd Place

ESA BIC Start-up
Challenge

ESA BIC Start-up
Challenge



JMP ingenieros SL
Jorge Remíz Miguel
jorge.remirez@jimpingenieros.es
Alfredo Martínez Ramírez
amartinezr@riojasalud.es
www.jimpingenieros.es

JMP ingenieros SL
Jorge Remíz Miguel
jorge.remirez@jimpingenieros.es
Alfredo Martínez Ramírez
amartinezr@riojasalud.es
www.jimpingenieros.es



Gobierno de La Rioja
www.larioja.org



Neue Plattform für biologische Mikrogravitationstests

Micro G Scope (MGS) gilt als eine innovative Herangehensweise für biologische Untersuchungen im Weltraum, bei der ein neuartiges Fluoreszenz-Kontakt-CMOS-Mikroskop und eine spezielle Anzucht-kammer in einen CubeSat eingebaut werden. Die technischen Anforderungen an die Weltraumbiologie sind enorm, und der Aufwand, die Kosten zu senken und gleichzeitig die Präzision und Sicherheit zu erhalten, ist riesig. Ziel des Projekts ist es, das Problem der Zugänglichkeit (und der Kosten) von biologischen Tests im All zu lösen, indem nicht nur ein Instrument für biologische Experimente, sondern ein Komplettpaket an Dienstleistungen für Pharma- und Biotech-Unternehmen bereitgestellt wird, das Folgendes umfasst: Versuchsaufbau, Zellpräparation, mikroskaliges Fluoreszenzmikroskop und Kalibrierkammer. Das Mikrolabor könnte zudem leicht modifiziert werden, um alternative Experimente wie Samen- und Sporenenkeimung, Embryologiestudien, Nährstoffproduktion im All und anderes unterzubringen. Micro G Scopes erstes Modell soll Krebsmedikamente im Weltraum testen, um Informationen darüber zu gewinnen, ob diese Medikamente unter reduzierter Schwerkraft wirken. Derzeit befindet sich das Projekt zwischen der SRR- (System Requirements Review) und der PDR-Phase (Preliminary Design Review).



New biological microgravity test platform

Micro G Scope (MGS) is an innovative approach to the problem of biological testing in space, using an innovative fluorescence contact CMOS microscope and special growing chamber in a CubeSat. The technical requirements for space biology are enormous, and the effort to reduce the cost while maintaining precision and safety is huge. The project's goal is to solve the problem of the accessibility (and cost) of biological tests in space by providing not only an instrument for biological experiments, but a whole service for pharma and bio-tech companies that will include: experiment design, cell preparation microscale fluorescence microscope, and calibration chamber. In addition, the micro-laboratory could be easily modified to accommodate alternative experiments such as seed and spore germination, embryology studies, and the production of nutrients in space, among others. Micro G Scope's first design is aimed at testing cancer drugs in space to extract information on whether these drugs work under reduced gravity conditions. The project is currently at SRR level (System Requirements Review) through PDR (Preliminary Design Review).

Vorteile:

- › Neues Zellkammer- und Mikroskop-Design für biologische Experimente im Weltraum, basierend auf einer linsenlosen Bauweise ohne bewegliche Teile und in der Größe einer Kreditkarte
- › Geringere Kosten und Zeit für die Durchführung von Experimenten
- › Neuer Komplettservice für die Pharmaindustrie, bei dem Experimentvorbereitung, Missionsdurchführung und Datenüberprüfung für den Kunden transparent sind

Benefits:

- › New cell chamber and microscope design for biological experiments in space based on a lensless design with no moving parts and the size of a credit card
- › Reduced cost and time to perform the experiments
- › New full service for the pharma industry where experiment preparation, mission accomplishments, and data review are transparent for the client

Airbus Challenge

Mit neuen kommerziellen Herangehensweisen positioniert sich Airbus als europäischer Marktführer und Pionier in den Bereichen Technologie und industrielle Entwicklung.

Airbus begrüßt die Gelegenheit, mit dieser Auszeichnung externe Innovatoren zu finden, um gemeinsam die Zukunft der kommerziellen Raumfahrt zu gestalten – entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Airbus Challenge

With new commercial approaches, Airbus is positioning itself as a European leader at the pinnacle of technology and industrial development.

Airbus welcomes the opportunity to find external innovators with this award, in order to shape the future of commercial space together – along the complete value chain.

AIRBUS

DER PREIS

- › Zugang zu Airbus-Experten
- › Bewerbungsmöglichkeit bei Airbus Ventures
- › Bewerbungsmöglichkeit bei Airbus BizLab Accelerator
- › Bewerbungsmöglichkeit für eine Crowd-Investing-Kampagne
- › Vorschlagsentwicklung für eine Mission (mit dem Ziel eines gemeinsamen Antrags auf öffentliche Finanzierung)
- › 3.000 Euro für den Gewinner der Challenge
 - › 2.000 Euro für den Zweitplatzierten
 - › 1.000 Euro für den Drittplatzierten

DIE CHALLENGE

In der Challenge war Airbus auf der Suche nach außergewöhnlicher Hardware, Industrieprozessen, Anwendungsfeldern oder Geschäftsmodellen, die mit Bezug zur Raumfahrt unser Alltagsleben langfristig positiv beeinflussen. Der Fokus lag auf Lösungen, die nachhaltige Infrastrukturen auf der Erde und im Weltraum ermöglichen, beispielsweise (aber nicht ausschließlich) für folgende Themenkomplexe:

- › Mobilität
- › 5G-Konnektivität und IoT/M2M
- › Landwirtschaft, Biowissenschaft und Gesundheit
 - › Mikrogravitationswissenschaften
 - › Materialforschung
- › Neue Technologien und Services

PRIZE

- › Access to Airbus experts
- › Possibility to pitch to Airbus Ventures
- › Possibility to pitch for the Airbus BizLab accelerator
- › Possibility to pitch for a crowd investing campaign
 - › Development of a mission proposal (with the aim of a joint application for public funding)
- › EUR 3,000 for the challenge winner
 - › EUR 2,000 for the runner-up
 - › EUR 1,000 for the second runner-up

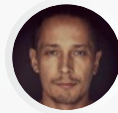
CHALLENGE

In the challenge, Airbus was looking for exceptional hardware, industrial processes, applications, or business models with relevance for space that are suitable to have a lasting influence on our daily lives. The focus was on solutions enabling sustainable infrastructures on earth and in space on topics such as, but not limited to:

- › Mobility and transportation
- › 5G connectivity and IoT/M2M
- › Agriculture, life sciences and health
- › Microgravity sciences and material research
- › New and sustainable technologies and services



Gewinner
Winner
Airbus Challenge
Airbus Challenge



DigiFarm AS
Nils Helset, Konstantin Varik
nils@digifarm.io
konstantin@digifarm.io
www.digifarm.io

DigiFarm AS
Nils Helset, Konstantin Varik
nils@digifarm.io
konstantin@digifarm.io
www.digifarm.io



DigiFarm – weltweit genaueste Erfassung von Feldgrenzen für die Präzisionslandwirtschaft

Die Grundlage für sämtliche Lösungen der Präzisionslandwirtschaft sind genaue Daten zu Feldgrenzen und bewirtschafteten Flächen. Häufig werden wichtige Entscheidungen allerdings ausgehend von ungenauen Daten wie z. B. Katasterdaten getroffen, was sich auf die gesamte landwirtschaftliche Wertschöpfungskette auswirkt. DigiFarm hat in den letzten zwei Jahren einen hochauflösenden Algorithmus für Bilder der beiden Sentinel-2 Satelliten entwickelt und so die Bildauflösung um das Zehnfache vergrößert – von 10 m auf 1 m. Darüber hinaus hat die Firma ein Modell für ein tiefes neuronales Netz zur automatischen Erfassung von Feldgrenzen in großem Umfang geschaffen. DigiFarm hat weltweit Feldgrenzen von bereits über 15 Millionen Hektar bestimmt und erreicht eine durchschnittliche Genauigkeit (IoU) von über 0,96. Dies ist eine um bis zu 20 % höhere Genauigkeit als die der vorhandenen Katasterkarten. DigiFarm stellt B2B- und B2G-Kunden vier Grundmodelle über mehrere API-Endpunkte zur Verfügung. Die Pakete umfassen die automatische Erfassung von Feldgrenzen (und bewirtschafteten Flächen), hochauflösende Sentinel-2-Daten mit 1 m Auflösung auf Abruf, automatische Abgrenzung von Bewirtschaftungszonen und Ertragsklassifizierung sowie die automatische Erfassung von Feldgrenzen (bewirtschafteten Flächen) anhand tiefer neuronaler Netze und super-hochauflösender Satellitenbilder.

DigiFarm – detecting the world's most accurate field boundaries to power precision agriculture

All precision agriculture services start with accurate field boundaries and seeded acres. Unfortunately, the problem is that one is making critical decisions based on inaccurate data, cadastral field boundary data, which is affecting the entire agricultural value chain. DigiFarm has spent the last two years developing a deep-resolution algorithm for Sentinel-2 imagery to increase image resolution by 10x from 10m to 1m, coupled with a deep neural network model to automatically detect field boundaries on a large scale. DigiFarm has delineated over 15 million ha across the world and has achieved an average (IoU) accuracy of above 0.96, which represents up to 20% greater accuracy than existing cadastral map data. DigiFarm delivers four key models to B2B and B2G clients through various API endpoints, including: automatic field boundary detection (and seeded acres), deep resolution of Sentinel-2 at 1m resolution on demand, automatic delineation of in-field productivity zones and crop classification, the ability to automatically detect field boundaries (seeded acres) using deep neural network models and super-high-resolution satellite imagery.

Vorteile:

- › Modell eines tiefen neuronalen Netzes für die Erfassung von Feldgrenzen und bewirtschafteten Flächen
- › Modell eines tiefen neuronalen Netzes für die hohe (10-fach vergrößerte) Auflösung von Sentinel-2-Daten von 1 m pro Pixel, wodurch Geodaten mit Submetergenauigkeit erreicht werden
- › Produktpakete mit APIs für problemlose Integration und Einrichtung
- › Einfaches SaaS-Preismodell für B2B- und B2G-Kunden ab 0,03 Euro pro Hektar/Jahr

Benefits:

- › Deep neural network model to delineate field boundaries and seeded acres
- › Deep neural network model for the deep resolution of Sentinel-2 (10x) to 1 m per pixel resolution, achieving sub-metre georeference accuracy
- › Packaged products in APIs with simple integration and setup
- › Easy SaaS pricing for B2B and B2G clients starting at EUR 0.03 per hectare/year



2. Platz
2nd Place

Airbus Challenge
Airbus Challenge



ClearSky Vision
Morten Fjord Pedersen
mfp@clearsky.vision
Malthe Dahl Jensen
mdj@clearsky.vision
www.clearsky.vision

ClearSky Vision
Morten Fjord Pedersen
mfp@clearsky.vision
Malthe Dahl Jensen
mdj@clearsky.vision
www.clearsky.vision

ClearSKY
Vision

Ein vielseitiger Ansatz für wolkenfreie optische Satellitendaten

Bei der Erdbeobachtung sind Wolken und Schatten diejenigen Faktoren, die die lückenlose Aufnahme stets aktueller Bilder am stärksten beeinträchtigen. Zwar können optische Satellitendaten täglich abgerufen werden, jedoch lassen sich daraus nicht immer verwertbare Erkenntnisse gewinnen. Um diese Lücken zu schließen und eine größere Menge an wolkenfreien Daten zu generieren, sind viele identische Satellitenkonstellationen erforderlich. Dadurch wird allerdings nur die Wahrscheinlichkeit erhöht, nutzbare Erkenntnisse zu erhalten, während die Ursache bestehen bleibt. Suboptimale Daten können mit diesem Verfahren nicht genutzt werden und sind darüber hinaus oft schwer zu identifizieren. ClearSky Vision integriert die Daten verschiedener Raumfahrtmissionen (Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat 8 und andere) und nutzt ein neuartiges neuronales Netz zur Vorhersage urbaner und landschaftlicher Veränderungen unter der Wolkendecke. Diese Datenfusion ist für verschiedene Satelliten wiederholbar. Dies ermöglicht das regelmäßiger und häufigere Abrufen multispektraler, wolkenfreier Satellitenbilder und Indizes, die für eine bessere Zeitreihenanalyse und Anomalieerkennung entscheidend sind. Satelliten mit verschiedenen Instrumenten und unterschiedlicher Geschwindigkeit der wiederholten Beobachtung können synergetisch verwendet werden. Auf diese Weise lassen sich die besten Fähigkeiten verschiedener Satelliten miteinander verbinden.



Versatile approach for cloudless optical satellite data

In Earth observation, clouds and shadows are the most limiting factors for consistent and up-to-date imagery. While optical satellite data can be retrieved daily, actionable insights are much rarer. To overcome this lack of cloudless data, large identical satellite constellations are required. However, this only improves one's chance of actionable insights while ignoring the root cause. Less than perfect data is still not utilised in this process and is often even difficult to identify. ClearSky Vision addresses these problems by integrating data from various missions (Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat 8, and more) while using a novel neural network to predict urban and landscape changes underneath the cloud cover. This data fusion process is repeatable on different satellites. This allows for more consistent and frequent retrieval of multi-spectral cloudless satellite imagery and indices that are crucial to improved time-series analysis and anomaly detection. Satellites with different instruments and revisit speeds can be utilised in synergy, thereby combining the best features of different satellites.

Vorteile:

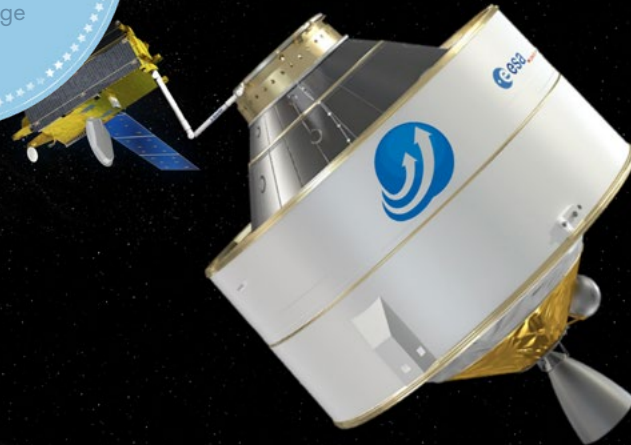
- › Wolkenfreie optische Bilder mit höchster Aktualität (täglich aktualisiert)
- › Nutzung verschiedener Satelliten in einer Anwendung
- › Erschwingliche kontinuierliche Überwachung großer Gebiete
- › Äußerst vielseitiger und effizienter Datenfusionsprozess
- › Arbeiten ohne Wolkenmasken

Benefits:

- › The most up-to-date cloudless optical imagery (updated daily)
- › Enables utilisation of multiple different satellites for the same application
- › Enables affordable continuous monitoring for large areas
- › Highly versatile and efficient data fusion process
- › Never work with cloud masks again!

3. Platz
3rd Place

Airbus Challenge
Airbus Challenge



Orbit Recycling
Frank Koch
fkoch@orbitrecycling.space
www.orbitrecycling.space

Orbit Recycling
Frank Koch
fkoch@orbitrecycling.space
www.orbitrecycling.space



Orbit Recycling
Wertstoff aus dem All

ALReCo – das neue Verbundmaterial von Orbit Recycling für eine nachhaltige Monderkundung

Der Mensch ist wieder auf dem Weg zum Mond. Das Mondlandeprojekt Artemis und der Lunar Gateway sind gestartet, der nächste Schritt wird eine Bodenstation auf dem Mond sein. Einem dauerhaften Außenposten der Menschheit auf dem Mond steht jedoch ein zentrales Hindernis im Wege: Mondstaub (Regolith) verfügt nicht über die gewünschten Eigenschaften, um effizient Energie zu speichern oder als Baumaterial zu dienen. Im Ergebnis wären enorme Materialtransporte von der Erde zum Mond erforderlich. Diesem Problem begegnet Orbit Recycling mit einem neuen Verbundmaterial: ALReCo. Der in seiner Art einmalige Regolith wird mit aus Weltraumschrott gewonnenen Materialien vermischt, um seine physikalischen Eigenschaften zu verbessern. ALReCo besitzt eine höhere Wärmekapazität und -leitfähigkeit und kann so Energie um vieles besser speichern. ALReCo ist auch für Konstruktionselemente besser geeignet. Durch Integration von Aluminiumstrukturen und Flanschen mit Regolith-Teilen könnte ein modularer Rahmen für die Mondbasis entstehen. Mit ALReCo wird aus Weltraumschrott ein wertvoller Werkstoff, der nicht nur die Zahl der im Orbit kreisenden Schrottteile, sondern auch den Materialtransport von der Erde reduziert.

ALReCo – Orbit Recycling's new composite material for sustainable Moon exploration

Humans are heading back to the Moon. Artemis and the Lunar Gateway programme are on their way and the next step will be the lunar ground station. But one major problem for a sustainable outpost on the Moon remains: Moon dust (regolith) doesn't have the right material properties to either store energy efficiently or to be an ideal construction material. The result would be to transport massive quantities of material from the Earth. Orbit Recycling has developed a new composite: ALReCo. Using a unique method, regolith is mixed with material from space debris to enhance its physical properties. ALReCo shows improved thermal capacity and conductivity in order to store energy much better. ALReCo is better suited to construction elements and the integration of aluminium structures, and flanges with regolith parts could become a modular framework for the upcoming Moon base. By turning waste into valuable material, ALReCo reduces not only the amount of space debris but the amount of material that needs to be transported from Earth as well.

Vorteile:

- › ALReCo ermöglicht ein Recyclingkonzept für Weltraumschrott, das sich selbst finanziert
- › ALReCo verringert den Materialtransport während des Baus der Mondstation
- › ALReCo bietet flexible Einsatzmöglichkeiten, von Konstruktionselementen bis hin zu Energiespeicherlösungen

Benefits:

- › ALReCo enables a self-paying space debris recycling concept
- › ALReCo reduces material transportation during the construction of the lunar ground station
- › ALReCo offers flexible use cases, from construction elements to energy storage solutions

OHB Challenge

Die OHB Challenge fördert neue Impulse und kreative Ideen für die Raumfahrt von morgen. Das Ziel von OHB ist langfristige Nachhaltigkeit bei besserer Leistungsfähigkeit.

OHB Challenge

The OHB Challenge encouraged innovative and creative ideas to create new impulses for space. Overall, OHB aims at ensuring long-term sustainability in space while increasing the performance in all future space projects.



We. Create. Space.

DER PREIS

- › Unterstützung durch relevante Experten aus der OHB Gruppe
- › Kooperationsmöglichkeiten auf europäischer Ebene über die Unternehmen der OHB Gruppe
 - › Möglichkeit gemeinsamer Technologieentwicklungsprogramme
- › Pitch-Möglichkeit bei OHB Venture Capital
- › Preisgeld in Höhe von 6.000 Euro

DIE CHALLENGE

Nachhaltige Technologien und Prozesse aus der Raumfahrt und anderen Bereichen können voneinander stark profitieren.

Die OHB Challenge soll neue Ideen für zukünftige nachhaltigere Raumfahrtlösungen identifizieren – von neuen Konzepten bis hin zu wettbewerbsfähigen Lösungen:

- › Ideen und Konzepte für Kostenreduzierung und Effizienz in der Herstellung von neuen Raumfahrtsystemen: z.B. robotische Systeme, Automation, Antriebssysteme, usw.
- › Technologien für die bessere Nutzung von Raumfahrtinfrastruktur: z.B. Anwendungen und Dienstleistungen für Raumfahrttechnologie, Kryptographie, Cloud-Operations, Cyber-Security
- › Ideen für Raumfahrtkommerzialisierung, Exploration, Experimente – und jede andere Idee für eine nachhaltige Raumfahrt!

PRIZE

- › Support from relevant experts from the OHB Group
- › Cooperation opportunities at a European level through companies in the OHB Group
 - › Possibility of a joint technology development programme
- › Pitch opportunity at OHB Venture Capital
- › Funding / Grant / Cash prize > EUR 6,000

CHALLENGE

The development and use of new technologies and processes with focus on space sustainability from space and non-space sectors have potential for greater benefits in the future. OHB was seeking for new ideas for a more sustainable future space sector – from novel concepts to competitive solutions:

- › Ideas and concepts for cost-reduction and efficiency in the manufacturing of future space systems: e.g. robotics systems, automation, power systems, etc.
- › Technologies for better use of the space infrastructure: e.g. applications and services based on space technology, cryptographic technologies, cloud operations, cyber-security.
 - › Ideas for commercialisation of space, exploration, experiments and any other inspiring idea in the space sector that might contribute to a more sustainable space business!



Gewinner
Winner

OHB Challenge
OHB Challenge



German Network of Young
Scientists – juFORUM e.V.
Niklas Wendel
niklas.wendel@juforum.de
www.juforum.de

German Network of Young
Scientists – juFORUM e.V.
Niklas Wendel
niklas.wendel@juforum.de
www.juforum.de



DEBRIS – Bedarfsgerechte Reinigung des Weltraums

Die ständig wachsende Menge an Weltraumschrott ist eine kritische Bedrohung für die Raumfahrtindustrie und gefährdet systemrelevante Dienstleistungen für Kunden auf der ganzen Welt. Obwohl das Potenzial der Folgen aufgrund von Kollisionen schon vor vielen Jahrzehnten genannt wurde, sind bisher keine aktiven Gegenmaßnahmen zur Beseitigung der Trümmer aus der Erdumlaufbahn ergriffen worden. DEBRIS ist ein Kleinsatellit zur aktiven Trümmerbeseitigung. Er nutzt seinen geometrieunabhängigen Multi-Capturing-Capable-Mechanismus zum Einfangen vieler Trümmer, um sich an Zielobjekte anzuhängen. Nachdem DEBRIS physischen Kontakt mit dem Zielobjekt aufgenommen hat, verwendet er passive Vorrichtungen, das sind ein Schleppsegel und einen Festmacher, den so genannten Tether, um Schrott mit großer Flexibilität aus dem Orbit zu entfernen. Aus wirtschaftlicher Sicht macht DEBRIS die aktive Beseitigung von Weltraummüll profitabel. Die wichtigsten kostensenkenden Merkmale sind das für eine Mitnutzung (Rideshare) optimierte Design, kommerziell erhältliche Komponenten sowie die niedrigen Entwicklungs- und Betriebskosten. Die Kosteneffizienz und Skalierbarkeit von DEBRIS machen diesen Satelliten einzigartig unter den anderen Lösungsansätzen zur aktiven Müllbeseitigung im All.



DEBRIS – cleaning space at scale

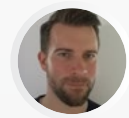
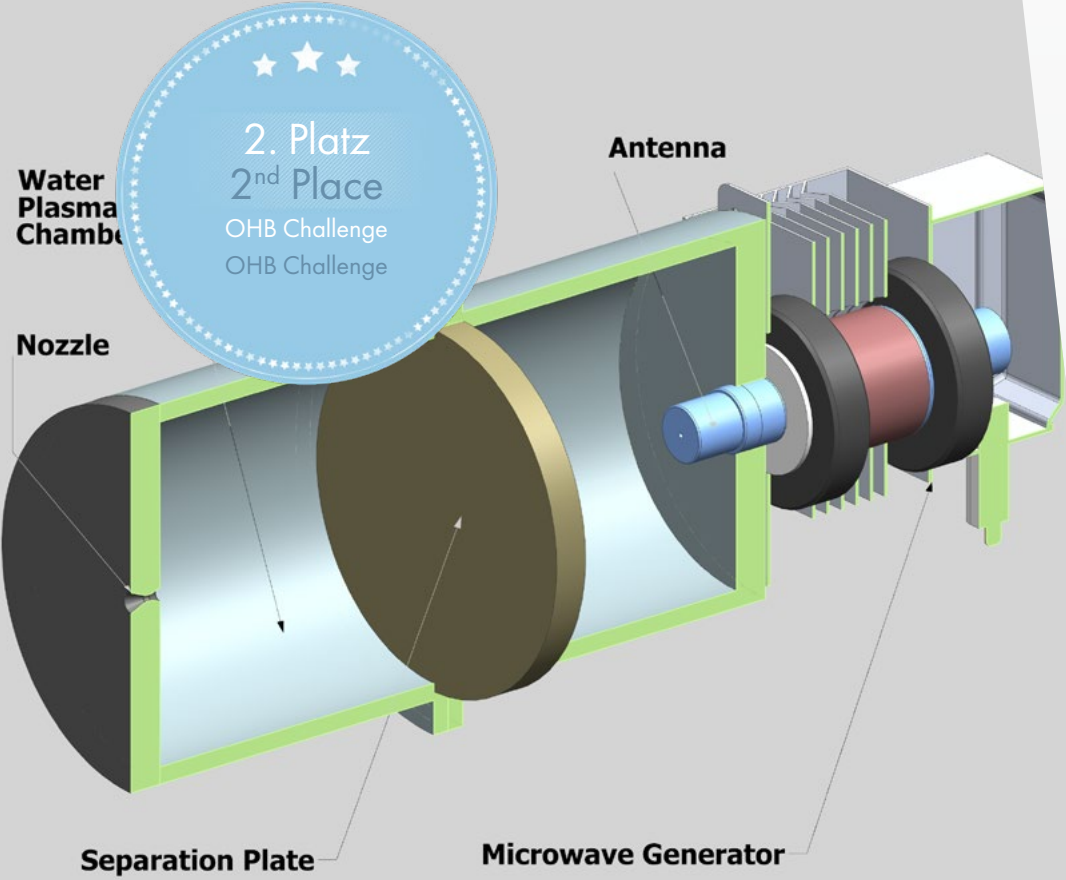
The ever-growing amount of space debris is a critical threat to the space industry and jeopardises the essential services provided to clients all over the world. Although the potential for cascading collisions was outlined many decades ago, no active countermeasures to remove debris from orbit have yet been realised. DEBRIS is a small satellite for active debris removal. It utilises its geometry-independent, multi-capturing-capable mechanism to attach to target objects. After establishing physical contact with its target, DEBRIS employs passive devices — a drag sail and a tether — to deorbit them with great flexibility. From an economic perspective, DEBRIS renders active space debris removal profitable. Key cost-reducing features are its rideshare-optimised design, commercial off-the-shelf components, as well as its low development and operational costs. DEBRIS's cost-effectiveness and scalability make it unique among other proposals for active space debris removal.

Vorteile:

- › Kleinsatellitenlösung für die aktive Weltraummüllbeseitigung
- › Geometrie-unabhängige Multi-Capturing-Technologie
- › Hochgradig skalierbares und kosteneffizientes Design

Benefits:

- › Small satellite solution for active space debris removal
- › Geometry-independent multi-capturing technology
- › Highly scalable and cost-effective design



Christian Stampa
christian.stampa@outlook.com

Christian Stampa
christian.stampa@outlook.com

Nachhaltiger Raumfahrtantrieb durch Wasser als Treibstoff

Wasser ist im Sonnensystem reichlich vorhanden. Wir finden es auf dem Mond, dem Mars, den Eismonden des Jupiters und auf kleineren Himmelskörpern wie Asteroiden. Wenn man bedenkt, dass Wasser ein Muss für die langfristige menschliche Präsenz im Weltraum ist und dass es für viele Zwecke wie Strahlungsabschirmung oder Energiespeicherung nutzbar ist, dann ist es auch denkbar, es als Treibstoff eines Antriebssystems einzusetzen. Als Treibstoff hat es ideale Eigenschaften: hohe Dichte, flüssiger Zustand bei niedriger Energie, unschädlich und einfach zu handhaben. Die Erhitzung des Wassers auf den Plasmazustand und dessen Expansion in einer Düse bildet eine hocheffektive, aber dennoch einfache Art des Elektroantriebs. Die hohe, erreichbare Temperatur ermöglicht eine erhebliche Einsparung an Treibstoffmasse gegenüber chemischen In-Orbit-Antriebssystemen. Der Anregung des Autors ist es, die Fortschritte in der Elektronik und Fertigung zu nutzen, um dieses bekannte Konzept im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes auf eine neue Stufe zu heben. Ältere Labor-demonstratoren verwendeten sperrige und unflexible Magnetrons mit hohem Spannungseingang. Ein neuer Typ von Festkörper-Mikrowellengeneratoren ermöglicht eine leichtere Bauweise und eine hervorragende Abstimmbarkeit bei niedriger Spannung und gleichzeitig hoher Leistung. Die berührungslose und verschleißarme Erhitzung eines umweltfreundlichen Treibstoffs wie Wasser ist eine vorteilhafte Lösung in der Antriebstechnik. Die Einfachheit eines solchen Treibstoffs senkt außerdem die Risikobewertung des Systems im Allgemeinen und bei Rideshare-Missionen.

Sustainable spacecraft propulsion by water as the expellant mass

Water is abundant in the solar system. It can be found on the Moon, Mars, the icy moons of Jupiter and on smaller celestial bodies such as asteroids. Considering that it is a must for long-term human presence in space and that it can be used for many purposes, such as radiation shielding or energy storage, it is also conceivable to use it as a propellant or expellant in a propulsion system. It has ideal properties as an expellant: high density, a liquid state at low energy conditions, it is unharmed and simple to handle. Heating the water to plasma state and expanding it in a nozzle forms a highly effective, yet simple, type of electric propulsion system. The high achievable temperature enables a significant saving in propellant mass over chemical in-orbit propulsion systems. The author's proposal is to make use of advancements in electronics and manufacturing to push this known concept to a new stage within a joint research project. Earlier laboratory demonstrators used bulky and inflexible magnetrons with a high voltage input. A new type of solid-state microwave generator enables a lightweight design and excellent tunability at a low voltage, yet with a high power level. Contactless, low-wear heating of a green expellant such as water opens up an excellent opportunity within propulsion technology. The simplicity of such a propellant also reduces the risk assessment of the system in general and on rideshare missions.

Vorteile:

- › Wasser als grüner und preiswerter Treibstoff
- › Einfache und langfristige Zuverlässigkeit durch berührungslose Erhitzung
- › Unkomplizierter Zulassungsprozess aufgrund der hohen Sicherheit
- › Mehr Nutzlast als bei chemischen Antriebssystemen

Benefits:

- › Water as a cheap, green expellant
- › Simple, long-term reliability due to contactless heating
- › Uncomplicated approval process due to high safety
- › Greater payload than for chemical propulsion systems



3. Platz
3rd Place

OHB Challenge
OHB Challenge



DLTEO GmbH
Ignaty Romanov-Chernigovsky
ignaty.r@dlteo.com
www.dlteo.com

DLTEO GmbH
Ignaty Romanov-Chernigovsky
ignaty.r@dlteo.com
www.dlteo.com

DLT^{EO}

DLTEO – One-Stop-Shop für den Markt mit Erdbeobachtungsdaten

Der Markt für Datenprodukte aus der Erdbeobachtung wird exponentiell wachsen. Es wird ein weiterer vollwertiger Warenmarkt werden, derzeit aber gibt es zwei Schlüsselemente, die ihm noch fehlen:

- › Geringe Reibung und Hürden für Benutzer durch benutzerfreundliche Schnittstellen, die es den Akteuren in der Kette ermöglichen, auf Spezialisten zu verzichten
- › Anpassbarkeit der Datenverarbeitungspipelines, damit eine einfache Fusion verschiedener Erdbeobachtungsdatenquellen möglich wird, um neue Korrelationen zu definieren und alle bisher fragmentierten Aktivitäten der Wertschöpfungskette auf einer Plattform zusammenzuführen.

Inzwischen haben viele Unternehmen einen hohen Bedarf an Datenprodukten aus der Erdbeobachtung (Earth Observation, EO), der aufgrund der Schwierigkeiten bei der Integration in den aktuellen Markt nicht oder nur teilweise gedeckt werden kann. Die DLTEO GmbH entwickelt ein dezentrales, transparentes, skalierbares und faires neues Marktmodell. DLTEO ist ein KI-gesteuerter Peer-to-Peer und Crowd-sourced „One-Stop-Shop“ zum Schürfen und Handeln mit EO-Daten. DLTEO hat ein neues serverloses, skalierbares, dezentralisiertes Fusion Computing-Paradigma entwickelt, das es ermöglicht, kundenspezifische digitale EO-Assets transparent und dennoch vertraulich in Quasi-Echtzeit an jedem Punkt im Datenlebenszyklus zu verarbeiten und zu vertreiben.



DLTEO – the one-stop shop for the earth observation data market

The Earth Observation (EO) data product market will grow exponentially to become another full-fledged commodity market, yet there are two key elements that are currently missing from it:

- › Low friction and barriers for users via easy-to-use interfaces that allow players in the industry chain to bypass specialists
- › Customisability of data processing pipelines to allow for easy fusion of different data sources to EO data, to help define new correlations and consolidate all previously fragmented value chain activities in one platform.

Meanwhile, many companies have a high demand for EO data products that is either partially or fully unmet due to the difficulties of integrating into the current market. DLTEO GmbH is developing a decentralised, transparent, scalable and fair new market era. DLTEO is an AI-run, peer-to-peer and crowd-sourced EO data mining and trading „one-stop shop“. DLTEO has created a new serverless, scalable, decentralised fusion-computing paradigm enabling customised EO digital assets to be processed and traded transparently yet privately in quasi-real time at any point in the data's lifecycle.

Vorteile:

- › One-Stop-Shop für alle Marktebenen (Downstream, Midstream, Upstream)
- › Kaufen/Verkaufen/Verarbeiten von Daten, lokal oder in DLTEOs dezentralen Netzwerk
- › Kunden behalten die volle Kontrolle über ihre Daten! Die Daten sind immer verschlüsselt und damit sicher vor Dritten
- › Vollständig quelloffener und extern überprüfbarer Tech Stack
- › Einzigartige dezentrale Architektur, die auf modernster Technologie basiert
- › Unterstützung für komplexe Daten- und Verarbeitungslizenzvereinbarungen (Abonnements, Qualitätsgarantien usw.)

Benefits:

- › One-stop shop for all market levels (Downstream, Midstream, Upstream)
- › Buy/sell/process data locally or on our distributed network.
- › Customers stay in control of their data! The data is always encrypted, safe from third parties
- › Fully open-source and externally auditable tech stack
- › Unique decentralised architecture built on cutting-edge technology
- › Support for complex data and processing licence agreements (subscriptions, quality guarantees, etc.)

DB Netz AG Challenge

Die DB Netz AG ist die Infrastrukturtochter der Deutschen Bahn AG und betreibt das größte Schienennetz Europas:

- › Das mit rund 33.300 km dreimal so lang ist wie die deutschen Autobahnen
- › Auf dem täglich über 40.000 Züge unserer Kunden fahren
- › Mit 120 Mio. Schwellen, die hintereinandergelegt fast bis zum Mond reichen!

DB Netz AG Challenge

DB Netz AG, the infrastructure subsidiary of Deutsche Bahn AG, operates the largest railway network in Europe:

- › Measuring 33,300 kilometres, it is three times as long as Germany's motorways
- › It enables more than 40,000 customer trains to complete their journeys every day
- › If its 120 million railway sleepers were lined up, they would almost reach the Moon!



DER PREIS

- › 2.500 Euro für den Challenge Gewinner
 - › 1.000 Euro für den 2. Platz
 - › 500 Euro für den 3. Platz
- › Möglichkeit auf ein 100-Tage Projekt für einen Proof of Concept im Wert von 25.000 Euro
- › Exklusiver Zugang zum mindbox Accelerator Programm der Deutschen Bahn AG
- › Mentoringprogramm mit Experten der DB Netz AG zur Weiterentwicklung des eigenen Geschäftsmodells
- › Möglichkeit zur Vorstellung der Lösung in einem Management Board der DB Netz AG

DIE CHALLENGE

Gesucht wurden Innovationen aus der Raumfahrtbranche, die Bahninfrastruktur von morgen durch eine kontinuierliche Zustandsüberwachung, intelligente Inspektionsverfahren und Automatisierung der Instandhaltung noch effizienter, robuster und zuverlässiger macht. Teilnehmer waren aufgerufen, die Entwicklung unserer technischen Anlagen, hin zu einer smarten, vernetzten, langlebigen und störungsfreien Infrastruktur zu unterstützen, Partner der DB Netz AG zu werden und Ihre Lösung in unserer Infrastruktur zu erproben. Die DB Netz AG suchte innovative Lösungen in folgenden Bereichen:

- › Predictive Maintenance Technologien zur Überwachung unserer technischen Anlagen (wie Gleise, Weichen und Signaltechnik)
 - › Autarke Energieversorgung von Sensorik und Signaltechnik
- › Schnelle Erfassung, Übertragung und Analyse großer Datenmengen entlang der Bahninfrastruktur
 - › Materialien zur Erhöhung der Lebensdauer unserer technischen Anlagen
 - › Lösungsansätze zum Schutz unserer Anlagen (Technik, Gleise, Oberleitung, etc.) gegen Klima- und Wettereinflüsse, Alterung und Verschleiß
 - › Digitale Modelle zur Abbildung und Simulation der physischen Infrastruktur

PRIZE

- › EUR 2,500 for the challenge winner
- › EUR 1,000 for the runner-up, EUR 500 for the second runner-up
- › The chance to develop a proof of concept in a 100-day project (worth EUR 25,000)
- › Exclusive access to Deutsche Bahn AG's mindbox Accelerator programme
 - › A mentoring programme with experts from DB Netz AG who will help the winner to advance the business model
- › The opportunity to present the solution to a management board at DB Netz AG

CHALLENGE

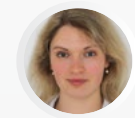
DB Netze is seeking for innovations from the aerospace sector that can be used to intelligently inspect, automatically maintain and continuously monitor the current state of tomorrow's infrastructure, in order to make it more efficient, available and robust. The challenge was looking for participants who aim to support the development of their technical systems with an eye towards achieving an intelligent, interconnected, durable and disruption-free infrastructure. Participants had the chance to partner up with DB Netz AG and put their solution to the test in the company's working railway environment. DB Netz AG was looking for innovative solutions in the following areas:

- › Predictive maintenance technologies to monitor our technical equipment (railway tracks, switches, signalling equipment)
 - › Standalone energy supplies and data transfers for sensors and signalling equipment
 - › Rapid recording, transmission and analysis of large amounts of data across our rail infrastructure
 - › Materials that will increase the useful life of our technical equipment
 - › Protection solutions against weather, aging or erosion of infrastructural elements
 - › Digital models for mapping and simulating the physical infrastructure



Gewinner
Winner

DB Netz AG Challenge
DB Netz AG Challenge



PhySens GmbH
Henriette Struckmann
h.struckmann@physens.de
www.physens.de

PhySens GmbH
Henriette Struckmann
h.struckmann@physens.de
www.physens.de



PhySens GmbH – Magnetische Infrastrukturüberwachung

Die digitale Überwachung von Bahninfrastruktur ist Grundlage für den Zugverkehr von morgen. Insbesondere für den autonomen Betrieb muss die Stellung von z.B. Weichen zu jeder Zeit genau bekannt sein. Bestehende Überwachungssysteme basieren auf mechanischen oder indirekten Messprinzipien, z.B. der Überwachung des Stellmotorstroms, geben jedoch keine direkte Information über die reale Position oder Bewegung der Komponenten und können somit zu Fehlmeldungen führen. Dann müssen Teilstrecken bis zur technischen Überprüfung gesperrt werden, was zu Verspätungen führt. Das neuartige System der PhySens GmbH ermöglicht die drahtlose und direkte Überwachung von Bahninfrastruktur basierend auf Magnetfeldmessungen. Mithilfe eines einheitlichen, einfach anzubringenden Sensors können Zustandsdaten für Weichen, Bahnübergänge oder Signale gesammelt und cloudbasiert ausgewertet werden. Damit kann die Position einer Weichenzunge oder Bahnübergangsschranke genau bestimmt werden, sowie auch der mechanische Zustand dieser beurteilt werden. Mithilfe des Systems können so Verspätungen reduziert werden und im Rahmen der vorausschauenden Wartung Instandhaltungskosten gesenkt und die Lebensdauer der Infrastruktur verlängert werden.



PhySens GmbH – magnetic rail infrastructure monitoring

Digital rail infrastructure monitoring is vital for future rail mobility. Especially for autonomous train operation, knowledge of the exact position of, e.g., a switch, is required at all times. Current systems are based on a mechanical measurement principle or operate indirectly by analysing, e.g., the current consumption of switch actuators. As a result, they provide non-continuous feedback on the real position or movements of components, which can lead to false alarms. In this case, tracks need to be closed until the components are examined, which causes delays. The new system for digital, wireless monitoring of rail infrastructure, developed by PhySens GmbH, is based on a high-precision magnetic measurement principle. The standardised, easily retrofittable sensor monitors data from switches, railroad crossings or signals, which are processed in the cloud. Using the system, the exact position of switch components or railroad crossing barriers can be determined precisely. In addition, information about the current mechanical state is provided and can be used for predictive maintenance. In this way, the system decreases delays, while simultaneously reducing maintenance costs and extending the lifetime of infrastructures.

Vorteile:

- › Nachrüstbares, einheitliches System zur Überwachung von Infrastruktur
- › Mechanisch robuster, autarker Sensor und cloudbasierte Datenverarbeitung
- › Vermeidung von Störung und kostenintensiver Instandhaltung des Netzes

Benefits:

- › Retrofittable, standardised system for infrastructure monitoring
- › Mechanically robust and maintenance-free sensor and cloud-based data processing
- › Prevention of track closures and costly maintenance work

★ ★ ★
2. Platz
2nd Place

DB Netz AG Challenge
DB Netz AG Challenge

SPARSE MODELING

$$E(x) = \frac{1}{2} \|y - Ax\|_2^2 + \lambda |x|_1$$



HACARUS INC.
Adrian Sossna
adrian@hacarus.com
www.hacarus.com

HACARUS INC.
Adrian Sossna
adrian@hacarus.com
www.hacarus.com



KI-Gestützte Luftbildanalyse für eine kontinuierliche Überwachung der Infrastruktur und für eine vorbeugende Wartung

Angesichts des sich schnell ändernden Klimas und der jederzeit verfügbaren Satellitenbilder besteht sowohl die Notwendigkeit als auch die Möglichkeit, die Instandhaltung von Infrastrukturanlagen von einem intervallbasierten zu einem bedarfsorientierten Ansatz umzuwandeln. Die Innovation von HACARUS hilft dabei, diesen Übergang zu ermöglichen. Die derzeitigen Lösungen für eine KI-basierte Bildanalyse erfordern in der Regel große, gut definierte Datensätze zur Erstellung von KI-Modellen. Darüber hinaus versagen diese oft bei der Anwendung auf reale Szenarien aufgrund der Empfindlichkeit bei Diskrepanzen zwischen den Trainingsdaten und den beobachteten Daten. Die HACARUS-Lösung stützt sich auf eine KI-Engine, die auf dem proprietären Sparse Modeling basiert und die diese Herausforderungen auf einzigartige Weise meistert: Die Kernalgorithmen ermöglichen die Erstellung hochpräziser KI-Modelle aus kleinen Datensätzen, was bedeutet, dass sie auch in der Lage ist, neue Objekte von Interesse schnell hinzuzufügen. Dies ermöglicht ein KI-System, das sich im Laufe der Zeit an Veränderungen anpassen und einen sofortigen Überblick über den aktuellen Zustand der Anlagen aus der Vogelperspektive liefern kann. Das benutzerorientierte Design, einschließlich intelligenter Funktionen wie Heatmaps und Bounding Boxes, bietet dem Benutzer umsetzbare Erkenntnisse für intelligentere Wartungsarbeiten.

Ai-powered aerial image analysis – enabling continuous monitoring of infrastructure & preventative maintenance

With a rapidly changing climate and the emergence of readily available satellite imagery, there exists both the need and opportunity to switch over from an interval-based to a needs-based approach for the maintenance of infrastructure assets – HACARUS's innovation helps enable this shift. Current solutions for AI-based image analysis typically require large, well-defined data sets for creating AI models. In addition, these often fail when applied to real-world scenarios due to sensitivity over discrepancies between data used for training and observed data. HACARUS's solution is powered by its proprietary sparse modelling-based AI engine, which is uniquely adept at overcoming these challenges – the core algorithms allow for the creation of highly accurate AI models from small data sets, which means it is also able to quickly add new objects of interest. This allows for an AI system that is able to adapt to changes over time, and that can provide an instant bird's eye view of an asset's current health. The human-centric design, including smart features such as heat maps and bounding boxes, provides operators with actionable insights for smarter maintenance operations.

Vorteile:

- › Ermöglicht eine Verlagerung von intervallbasierter zu bedarfsorientierter Instandhaltung
- › Bietet sofortige Erkenntnisse dank eines Überblicks über die Standorte von Objekten und deren Veränderung über die Zeit
- › Ermöglicht eine Remote-Durchführung von Wartungs- und Überwachungsarbeiten

Benefits:

- › Enables a shift from interval-based to needs-based maintenance
- › Provides instant insights at a glance concerning object location & change over time
- › Allows for maintenance and surveillance work to be performed remotely



3. Platz
3rd Place

DB Netz AG Challenge
DB Netz AG Challenge



3D RealityMaps GmbH
Prof. Florian Siegert
siegert@realitymaps.de
www.realitymaps.de

Elektra Solar GmbH
Dr. Sven Schmid
sven.schmid@elektra-uas.de
www.elektra-uas.de

3D RealityMaps GmbH
Prof. Florian Siegert
siegert@realitymaps.de
www.realitymaps.de
Elektra Solar GmbH
Dr. Sven Schmid
sven.schmid@elektra-uas.de
www.elektra-uas.de



Überwachung von Verkehrswegen mittels solar-elektrisch betriebenen Ultraleichtflugzeug und neuartiger Multisensor-3D-Technologie

Witterungsextreme wie Stürme und Trockenheit sowie Schädlingsbefall schwächen die Vegetation entlang von Gleisen und Bundes- und Landstraßen, was die Betriebssicherheit gefährden kann. Die Deutsche Bahn alleine investiert für die Inspektion und Pflege des Baumbestandes jährlich bis zu 125 Millionen Euro. Elektra Solar und RealityMaps haben ein neues, luftgestütztes Geodatenerfassungs- und Auswertesystem entwickelt, das bestehende Verfahren zum Vegetations-Monitoring entlang von Gleisen deutlich verbessert. Es besteht aus einem umweltfreundlichen, solar-elektrisch betriebenen Ultraleichtflugzeug, einem Multisensor-3D-Kamerasystem und KI Algorithmen zur Auswertung der erfassten Daten. Damit wird es erstmalig möglich, in einem einzigen Flug Luftbilder, 3D-Höheninformation, Thermaldaten und Multispektraldaten gleichzeitig aufzunehmen, wobei die Produktivität bei gleicher Auflösung der Daten wesentlich höher ist, als bei Drohnenbefliegungen.

Vorteile:

- › Extrem effiziente und umweltfreundliche Erfassung von Geodaten aus der Luft
- › Detaillierte Zustandserfassung der Vegetation mit einem Multisensor-3D-Kamerasystem
- › Digitalisierung von bis zu 400 km Verkehrsweg pro Tag
- › Eignung auch für Straßen-Management und Monitoring von Baumaßnahmen (BIM)
- › Berechnung von virtuellen 3D-Modellen und digitalen Zwillingen in bisher unerreichter Detailgenauigkeit

Monitoring of traffic routes by a solar-electric-powered ultralight aircraft and innovative multi-sensor 3D capturing and processing technology

Extreme weather events such as storms and drought as well as pest infestation weaken the vegetation alongside railways and roads, which can endanger operational safety. The Deutsche Bahn invests up to 125 million euros each year in the inspection and management of the tree vegetation along the railway infrastructure. Elektra Solar and RealityMaps have developed a new geodata acquisition system that significantly improves existing technologies for assessing and monitoring the health condition of the vegetation alongside railways. It consists of an environmentally friendly, solar-electric-powered ultralight aircraft, a multi-sensor 3D camera system and AI-based data evaluation. This unique system makes it possible to record aerial images, 3D elevation, thermal imagery and multispectral data simultaneously in one flight. Productivity is much higher, while providing a similar spatial resolution to UAVs.

Benefits:

- › Extremely efficient and environmentally friendly collection of spatial data from the air
- › Detailed recording of the health condition of the vegetation with a multi-sensor 3D camera system
- › Digitisation of up to 400 km of railways per day
- › Also suitable for road management and monitoring of construction measures (BIM)
- › Calculation of virtual 3D models and digital twins with a level of detail that has never been achieved before

ZITATE QUOTES

„Der Wettbewerb INNOspace Masters bietet OHB eine tolle Plattform, um neue Konzepte und Ideen zu erforschen. Umgekehrt haben die Gewinnerteams die Gelegenheit, ihre Ideen mit Unterstützung unserer technischen Experten weiter ausreifen zu lassen. Der Wettbewerb INNOspace Masters ist für OHB und Teilnehmer an der Challenge ein fantastisches Tool!“

“The INNOspace Masters competition is a great platform for OHB to investigate new concepts and ideas. At the same time, the winning teams have the opportunity to take their idea to the next level thanks to our technical experts. The INNOspace Masters competition is a great tool, both for OHB and the challenge participants!”

Dr. Lutz Bertling, Vorstandsmitglied, OHB SE
Dr Lutz Bertling, Member of the Management Board,
OHB SE



„Als europäischer Branchenführer im Bereich Raumfahrttechnologie legt Airbus großen Wert auf innovative Denkweisen. Wir sind stolz darauf, schon seit Programmbeginn Partner des Wettbewerbs INNOspace Masters zu sein und hocherfreut über die erfolgreiche Zusammenarbeit mit den Gewinnern der Airbus Challenge.“

“Airbus as a European leader in space technology highly values an innovative mindset. We are proud to be a partner of the INNOspace Masters since the beginning of the program and delighted to see the fruitful collaborations that have been established with the winners of the Airbus Challenge.”

Grazia Vittadini, Chief Technology Officer, Airbus
Grazia Vittadini, Chief Technology Officer, Airbus

AIRBUS

„Das Thema Innovationstransfer aus der „Raumfahrt“ ist für uns nach wie vor sehr interessant, da wir ähnliche Herausforderungen und Rahmenbedingungen in unserer Infrastruktur haben. Genau deshalb wollten wir auch in diesem Jahr wieder mit einer Challenge präsent sein und hoffen auf weitere spannende Ansätze und Technologien, die wir auf unsere Fragestellungen in der Eisenbahninfrastruktur übertragen können.“

“The subject of an innovation transfer from “space” continues to be very interesting to us, as we have similar challenges and framework conditions within our infrastructure. This is precisely why we wanted to be present with a challenge once again this year, and we hope there will be further exciting approaches and technologies that we can transfer to our problems in railway infrastructure.”

Dr. Volker Hentschel, Vorstand Anlagen- und Instandhaltungsmanagement, DB Netz AG
Dr Volker Hentschel, Director of Facility and Maintenance Management, DB Netz AG





EXPERTEN EXPERTS

DLR Challenge

Dr. Eberhard Bachem

Leitung deutsche Delegation ESA Wissenschaftsprogramm
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Head of German Delegation in the ESA Science Program
German Space Agency at DLR

Dr. Michael Brockamp

Referent für Innovation & Neue Märkte
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Scientific Expert, Department Innovation & New Markets
German Space Agency at DLR

Dr. Thomas Driebe

Programmleiter Physik und Materialforschung, Abteilung Forschung
unter Weltraumbedingungen
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Head of Physical & Material Sciences Program
German Space Agency at DLR

Dr. Ralf Ewald

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Satellitenkommunikation
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Scientific Expert, Department Satellite Communications
German Space Agency at DLR

Dr. Susanne Heckrodt

Leitung Nationales Programm Trägerraketen, Abteilung Trägersysteme
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Head of National Launcher Program, Department Launcher Systems
German Space Agency at DLR

John Lewis

Berater für Raumfahrtangelegenheiten
Space Industry Consultant

Frank Meures

Referent für Innovation & Neue Märkte
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Scientific Expert, Department Innovation & New Markets
German Space Agency at DLR

Philipp Reißbaus

Project Manager – Engineering
Munich RE

Project Manager – Engineering
Munich RE

Johannes Schmidt

Geschäftsleitung Niederlassung Aachen
EurA AG

Executive Board Office Aachen
EurA AG

Peter Seige

Berater für Raumfahrtangelegenheiten
Seige Consult

Consultant for Space
Seige Consult

Prof. Dr. Andreas Timmermann

Geschäftsführender Vorstand und Vorsitzender des Vorstandes
Berlin-Brandenburg Aerospace Allianz e.V. & Otto Lilienthal Stiftung

Managing Director & Chairman of the Executive Board
Berlin-Brandenburg Aerospace Allianz e.V. & Otto Lilienthal Stiftung

Klaus Vollmann

Referent für Weltraumrobotik
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
Scientific Expert, Department General Technologies and Robotics
German Space Agency at DLR

Matthias Wachter

Abteilungsleiter Sicherheit und Rohstoffe
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
Head of Department Security and Raw Materials
BDI e.V.

Dr. Alexander Weiß

Abteilungsleiter Navigation
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
Head of Department Navigation
German Space Agency at DLR

Dr. Franziska Zeitler

Abteilungsleiterin Innovation & Neue Märkte
Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
Head of Department Innovation & New Markets
German Space Agency at DLR

ESA BIC Startup Challenge

Thomas Ballatré

Projektmanager ESA BIC
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen
Project Manager ESA BIC
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen

Pia Feurstein

Projektmanager ESA BIC
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen
Project Manager ESA BIC
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen

Robert Klarner

Gruppenleiter Technologiemarketing Standort Oberpfaffenhofen
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Head of Technology Marketing Branch Office Oberpfaffenhofen
German Aerospace Center (DLR)

Holger W. Oelze

Geschäftsführer der ZARM Technik AG und Vorstandsvorsitzender des
AVIASPACE BREMEN e.V.
Managing Director ZARM Technik AG and Chairman of the
AVIASPACE BREMEN e.V.

Thorsten Rudolph

Geschäftsführer
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen
Managing Director
AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen

Dr. Timo Stuffer

Director Business Development
OHB System AG
Director Business Development
OHB System AG

Dr. Frank Zimmermann

Geschäftsführer cesah GmbH Centrum für Satellitennavigation Hessen &
Incubation Manager
ESA BIC Hessen und Baden-Württemberg
Managing Director cesah GmbH Centre for Satellite Navigation Hesse &
Incubation Manager
ESA BIC Hesse and Baden-Wuerttemberg



EXPERTEN EXPERTS

Airbus Challenge

Goetz Anspach von Broecker

Key Account Manager Raumfahrt Forschung und Technologie Deutschland
Airbus Defence & Space

Key Account Space Research & Technology Germany
Airbus Defence & Space

Matthieu Lys

Innovation Manager
Airbus Defence & Space

Innovation Manager
Airbus Defence & Space

Mark H. Pearson

Digital Services Manager
Airbus Defence & Space

Digital Services Manager
Airbus Defence & Space

Ian Petersen

New Business Development Manager
Airbus Defence & Space

New Business Development Manager
Airbus Defence & Space

Klaus Schönherr

ENS Projekte, Deutschland
Airbus Defence & Space

ENS Projects, Germany
Airbus Defence & Space

Christian Stenzel

Business Developer Research ISS & Exploration
Airbus Defence & Space

Business Developer Research ISS & Exploration
Airbus Defence & Space

Dr. Helmut Zaglauer

Systemarchitekt Advanced Systems
Airbus Defence & Space

Architect Advanced Systems
Airbus Defence & Space

Gil Denis

End-to-End R&T/R&D Portfolio Manager
Airbus Defence & Space

End-to-End R&T/R&D Portfolio Manager
Airbus Defence & Space

OHB Challenge

Heiko Höfers

Head of Division Avionics & MTP
OHB System AG

Head of Division Avionics & MTP
OHB System AG

Marc Scheper

Leiter der Abteilungen Raumtransport, Robotische Missionen und Exploration
OHB System AG

Head of Space Transportation, Robotic Missions & Exploration
OHB System AG

Roland Schneider

Leiter Technologiekoordination
OHB System AG

Head of Technology Programs
OHB System AG

Dr. Timo Stuffer

Direktor Business Development
OHB System AG

Director Business Development
OHB System AG

Egbert Van der Veen

Geschäftsführer
OHB Venture Capital GmbH

Managing director
OHB Venture Capital GmbH

DB Netz AG Challenge

Christoph Maier

Innovation Manager
DB Netz AG

Innovation Manager
DB Netz AG

Marcel Nolde

Innovation Manager
DB Netz AG

Innovation Manager
DB Netz AG

Heiko Noll

Leiter Strategie und Innovationen
DB Netz AG

Head of Strategy & Innovation
DB Netz AG

Burak Yilmaz

Innovation Manager
DB Netz AG

Innovation Manager
DB Netz AG

Dr. Daniel Duwe

Innovationsmanager
DB Netz AG

Innovation Manager
DB Netz AG

NEHMEN SIE JETZT TEIL

Die Einreichungsphase für den
INNOspace Masters 2021 / 22 läuft von
1. November 2021 – 7. Februar 2022

www.innospace-masters.de

JOIN THE NEXT CHALLENGE

The submission phase of the **INNOspace
Masters 2021 / 22** runs from
1 November 2021 to 7 February 2022

www.innospace-masters.com

Kontakt Contact

Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
German Space Agency at DLR

Dr. Franziska Zeitler
Abteilungsleiterin, Innovation & Neue Märkte
Head of Department, Innovation & New Markets
E-Mail: franziska.zeitler@dlr.de

Philipp Hahner
Projektleiter INNOspace Masters
Project Lead INNOspace Masters
E-Mail: philipp.hahner@dlr.de

AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen
AZO Space of Innovation

Thorsten Rudolph
Geschäftsführer
Managing Director
E-Mail: info@azo-space.com

Yaroslav Lysytsia
Projektmanager INNOspace Masters
Project Manager INNOspace Masters
E-Mail: yaroslav.lysytsia@azo-space.com

follow us on

