



INNOspace Masters – Neue Ideen von der Erde bis ins All



Der INNOspace Masters wird vom Raumfahrtmanagement (RFM) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), eingebettet in die Initiative INNOspace®, veranstaltet. Die AZO Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen führt den jährlichen Innovationswettbewerb im Auftrag des DLR RFM seit 2015 durch. Partner des Wettbewerbs sind Airbus, OHB, DB Netz AG und die deutschen ESA Business Incubation Centres Bavaria & Northern Germany sowie Hessen & Baden-Württemberg. Mit mehr als 60 % der Einreichungen aus Nicht-Raumfahrt-Branchen bestätigt der INNOspace Masters die wachsende Bedeutung und auch das hohe Interesse von unterschiedlichen Industriebranchen an der Raumfahrt.

KONTAKT: Dr. Franziska Zeitler, E-Mail: franziska.zeitler@dlr.de, DLR Raumfahrtmanagement, Internet: www.dlr-innospace.de
Frank Meures, E-Mail: frank.meures@dlr.de, DLR Raumfahrtmanagement, Internet: www.innospace-masters.de

Klima - Raumfahrt - Eisenbahn

Die DB Netz AG ist neuer Partner beim Innovationswettbewerb INNOspace Masters. Wir sprachen darum mit Heiko Noll, Head of Strategy & Innovation der DB Netz AG.



RC: *Warum engagiert sich die DB bei diesem Wettbewerb?*

Heiko Noll: Die DB Netz AG ist sich ihrer Verantwortung als größter Schieneninfrastrukturbetreiber bewusst. Deshalb sind wir ständig auf der Suche nach neuen Lösungen, um unsere Infrastruktur robuster zu machen und die Kapazität des Schienennetzes in Deutschland weiter zu steigern.

Im Rahmen des Austausches mit dem DLR wurden wir auf den INNOspace Masters aufmerksam und sehen hier ein großes Potenzial, weitere Lösungen auch aus anderen Disziplinen für unsere Ansprüche zu finden. Aus der Start-up-Branche kommen immer wieder neue Ansätze und Ideen, vor allem auch im digitalen Bereich, die für die wesentlichen Bedarfsfälle bei der DB Netz in Frage kommen.

RC: *Was bietet Ihre Challenge an?*

Heiko Noll: Die Deutsche Bahn erfährt vor dem Hintergrund der aktuellen Klimadebatte und dem steigenden ökologischen Bewusstsein in der

Bevölkerung derzeit sehr starken gesellschaftlichen und politischen Rückenwind – manche sprechen sogar von dem Jahrzehnt der Eisenbahn. Die Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn könnte zu keiner Zeit spannender sein als jetzt. Wir bieten den Gewinnern unserer Challenge die Chance, Teil dieser Dynamik zu werden und bei der Umsetzung der Konzernstrategie „Starke Schiene“ hin zu einer digitalen und robusten Eisenbahn aktiv mitzuwirken.

Unsere Challenge bietet neben dem Preisgeld auch die Möglichkeit mit einem guten Lösungsansatz einen Beitrag zur Starke Schiene Deutschland zu leisten und diesen gemeinsam mit unseren Fachbereichen weiter zu entwickeln. Der Sieger der Challenge erhält exklusiven Zugang zum mind-box Accelerator Programm der Deutschen Bahn AG und damit die Chance auf weitere finanzielle Unterstützung bei der Weiterentwicklung des eigenen Geschäftsmodells. Außerdem erhält der Gewinner Zugang zu einem Mentoringprogramm mit Experten der DB Netz AG zur Weiterentwicklung des eigenen Geschäftsmodells.

RC: *Welchen Bezug hat die DB zur Raumfahrt, welche konkreten Technologien bzw. Anwendungen nutzt die DB?*

Heiko Noll: In der Raumfahrt werden, ähnlich wie bei der DB Netz AG, sehr spezialisierte und hochsensible Technologien angewandt. Als Infrastrukturbetreiber müssen hohe Anstrengungen unternommen werden, um diese Anlagen und Technologien effizient zu betreiben. Auch wir müssen extremen Umgebungsbedingungen wie Hitze oder Kälte standhalten und möglichst störungsarme Technologie einsetzen. Auch die autarke Energieversorgung für unsere technischen Anlagen oder Sensorik gewinnt weiter an Bedeutung. Mit den heutigen Digitalisierungsmöglichkeiten sind auch wir in der Situation, dass große Datenmengen transportiert werden müssen. Wir stehen somit vor vergleichbaren Herausforderungen wie die Raumfahrt, so dass ein intensiver Austausch aus unserer Sicht sehr wichtig ist.

Mit der Nutzung von Satellitendaten und -bildern haben wir die Möglichkeit unsere klassischen Aufnahmeverfahren zu ergänzen, bzw. auch ganz neue Perspektiven hinzuzugewinnen. Auch die sensorbasierte Überwachung und prädiktive Instandhaltung, also Erneuerung von technischen Anlagen noch bevor sie alters- oder abnutzungsbedingt ausfallen, zählen zu unseren Herausforderungen. Werden erste Veränderungen im Zustand unserer Anlagen

erkannt, kann die Instandhaltung rechtzeitig und planbar reagieren. Die sich anbahnende Störung wird verhindert, noch bevor sie eintritt und Verspätungen im Eisenbahnverkehr werden vermieden. Mit prädiktiver Instandhaltung schaffen wir den Schritt in die Zukunft und dabei brauchen wir Unterstützung – auch von raumfahrtnahen Start-ups.

RC: *Verfolgen Sie weitere Raumfahrtprojekte bzw. planen Sie konkrete Investitionen in die Raumfahrt resp. Weltraumforschung?*

Heiko Noll: Wir planen keine Investitionen in Raumfahrtprojekte. Aber wir verfolgen die Entwicklungen und stehen unter anderem mit dem DLR im regelmäßigen Austausch. Als Infrastrukturbetreiber sind wir sicher,

dass auch wir die Möglichkeiten der Raumfahrt nutzen können und suchen Partner, deren Technologien nicht nur im Weltall funktionieren, sondern auch unsere Welt vergrößern.

Daraus können sich gegebenenfalls Kooperationen und für uns relevante neue „Raumfahrtprojekte“ – mit Blick auf die Erde – ergeben.

Interviews mit Preisträgern aus 2018/2019

Nachdem wir in RC-108 alle Preisträger der vierten INNOspace Masters-Runde porträtiert und in den Heften 109/110 sowie 111 einige Gewinner vorgestellt haben, setzen wir dies in dieser Ausgabe mit einem weiteren Start-up fort.



Das Team: Mayank Sharma, Guhan Sundaramoorthy, Tushar Tandon, Udit Sahoo, Johannes Schumacher.
Foto: Mayank Sharma

Johannes Schumacher, Celestial Berlin
3. Platz OHB Challenge:
Produkte und Dienstleistungen für Deep Space Kommunikation

RC: *Wann und wie kam es zur Beteiligung am INNOspace Masters 2019?*

Johannes Schumacher: Mehrere Kontakte haben uns den Wettbewerb empfohlen. Wir haben dann schnell gemerkt, dass dieser Wettbewerb ein guter Weg ist, um in der Raumfahrtindustrie an Glaubwürdigkeit zu gewinnen. Celestial ist nämlich ambitioniert und hat große Ziele. Vor allem da das Team aus Studenten besteht, wurde oft daran gezweifelt, dass wir in der Lage sind, Raumfahrttechnik zu entwickeln und eine Mondmission zu planen. Daher war der INNOspace Masters-Wettbewerb eine gute Gelegenheit beides zu vali-

dieren: Die Idee und das Team. Die Challenge von OHB war unsere bevorzugte Wahl, da OHB ein führendes Raumfahrtunternehmen ist und wir damit eine detaillierte Analyse der Technologie und des Geschäftsmodells erwarten konnten. Abgesehen von OHB waren auch Experten von der ESA, DLR, und Airbus Teil der Auswahlkommission. Diese Kombination von Industrieexperten ist schwer zu finden.

Zudem bietet die OHB Challenge auch ein Preisgeld, Reise zur Paris Air Show, Unterstützung durch Ingenieure und die Möglichkeit, die Idee vor Investoren zu präsentieren. Unser junges Team hat während des Wettbewerbes viel gelernt. Auch die Vorstellung des Projektes vor der Industrie und den anderen Teilnehmern war sehr motivierend.

RC: *Wo steht das Projekt heute? Welche Erkenntnisse liegen bisher vor? Sind die Ziele erreicht worden? Gab bzw. gibt es unvorhergesehene Probleme? Gibt es Synergieeffekte zu anderen Projekten bzw. zeigen sich Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise zur Industrie oder KMU?*

Johannes Schumacher: Im Rahmen des Wettbewerbes waren wir in der Lage, einen ersten Prototypen zu entwickeln. Mittlerweile arbeiten wir an einem zweiten für ein Kommunikationssystem und an innovativen Antennendesigns. Diese Prototypen bilden die Grundlage für eine Markteinführung von ersten Produkten. Anwendungspotenziale der Technologie wurden auch bereits erfolgreich identifiziert. Entwicklung und Betrieb der Datenrelaysatellitenkonstellation ist weiterhin das Ziel von Celestial. Wir arbeiten aktuell an der dafür notwendigen Kommunikationstechnik. Darüber hinaus haben sich mehrere Anwendungsbereiche für diese Technik in und außerhalb der Raumfahrtindustrie herauskristallisiert. Diese aus der Technologieentwicklung abgeleiteten Produkte für Raumfahrtanwendungen werden bis Anfang 2021 auf dem Markt sein. Eine Zielgruppe dafür sind Satellitenmissionen in Medium Earth Orbits (MEO), wo die Strahlenbelastung hoch ist. Für Kleinsatelliten in diesem Umfeld wird Celestial Kommunikationssysteme und Antennen anbieten. Das Kommunikationssystem basiert



Prototyp eines Celestial-Kommunikationssystems.

auf einem Software Defined Radio (SDR) als Sender-Empfänger, welches die Möglichkeit zur In-Orbit-Konfiguration bietet, basierend auf Befehlen, die von einer Bodenstation aus gesendet werden. Ferner wurden Anwendungen außerhalb der Raumfahrtindustrie identifiziert. Die Markteinführung von Produkten für die Logistik- und Transportindustrie ist bereits für 2020 geplant. Eines der Produkte ist ein GNSS Empfänger Terminal welcher Lokalisierung und Navigation für Schiff-, LKW- und Flugzeugfracht ermöglicht. Ein anderes Produkt ist ein GNSS Sender-Empfänger welcher die Verfolgung von Waren ermöglicht, wie zum Beispiel Container auf einem Frachtschiff.

Im Rahmen der Entwicklung der Technologie für Raumfahrtanwendungen wurde Celestial auch für die Analogmission IGLUNA 2020 ausgewählt.

IGLUNA ist ein einjähriges Projekt, welches internationale Projekte kombiniert, um eine Weltraumbasis abzubilden, und damit Überleben unter extremen Bedingungen zu demonstrieren. Diese Feldkampagne wird organisiert von dem Swiss Space Center unter der ESA_Lab@Initiative. Teams aus verschiedenen Ausbildungsdisziplinen aus ganz Europa entwickeln ihre Demonstratoren und werden diese in ein Testfeld in der Schweiz im Juli 2020 integrieren.

Celestial ist eines der 15 Teams mit insgesamt 130 Teilnehmern, das für die Teilnahme ausgewählt wurde. Celestial wird ein Kommunikationssystem für die simulierte Weltraumbasis in das Testfeld integrieren. Darüber hinaus wird Celestial eine Bodenstation aufbauen, um die Fernkonfiguration des Kommunikationssystems zu demonstrieren. Zudem werden angepasste Antennen die Leistung des Systems erweitern. Diese Antennen werden mittels Additive Manufacturing (AM) gefertigt werden. Celestial zielt darauf ab, eine kabellose Kommunikationsverbindung auch für andere Teams aufzubauen. Damit ist Celestial das einzige Team in der IGLUNA 2020-Kampagne, welches an einer Mondkommunikationsinfrastruktur arbeitet. Verschiedene Partner unterstützen Celestial während der IGLUNA-Analogmission. Diese Unterstützung beinhaltet das Bereitstellen von Equipment (Testen), Feedback von Ingenieuren (Antennen- und RF-Front-End-Design), Zugang zu Laboren (Maker Space, Elektroniklabor), finanzielle Unterstützung (Stipendien für Prototypen) und Softwareentwicklung. Wir sind aktuell auf der Suche nach weiteren Industriepartnern, besonders im Bereich von Additive Manufacturing (AM), und Sponsoren. Mehr Informationen können hier abgerufen werden:

<https://www.spacecenter.ch/igluna/>

<https://celestialcomm.wixsite.com/moonshot>

Nach aktuellem Stand hat sich die Softwareentwicklung als eine Herausforderung herausgestellt. Jedoch lernt das Team kontinuierlich dazu. Zudem wurde ein Partner gefunden, welcher bei der Entwicklung helfen wird.

RC: *Wie war die Zusammenarbeit mit OHB und besteht die Kooperation fort?*

Johannes Schumacher: Als einer der Finalisten der OHB Challenge hat Celestial mehrere Preise gewonnen. Diese beinhalteten eine Reise zur Paris Air Show, Preisgeld, und Unterstützung von Ingenieuren. Nachdem wir die Möglichkeit hatten, das Projekt dem technischen Team von OHB vorzustellen, konnten wir die Kommunikationsingenieure als Mentoren gewinnen. Damit besteht die Kooperation mit OHB weiterhin, da wir regelmäßiges Feedback zur Technologieentwicklung bekommen. Zuletzt waren die Mentoren als Gäste aktiv Teil von Celestial's Preliminary Design Review (PDR) und Critical Design Reviews (CDR) in IGLUNA.

RC: *Existieren Nachfolge-Projekte? Wenn ja, mit welchen Zielen? Wenn nein, was wäre Ihr Wunsch?*

Johannes Schumacher: Das Celestial-Projekt besteht weiterhin mit einer steigenden Anzahl an internen Projekten. Das wichtigste davon ist die zuvor erwähnte IGLUNA 2020-Analogmission. In diesem Zusammenhang haben wir mehrere industrielle und akademische Partner gefunden. Aktuell arbeiten wir mit diesen Partnern eng zusammen, um die Mission zu realisieren. Eine dieser Partnerschaften wird das Celestial-Projekt mit Kenntnissen in der Softwareentwicklung ergänzen. Der akademische Partner hilft Celestial damit, ein vollständiges Kommunikationssystem zu entwickeln welches als Turnkey Solution, also schlüsselfertige Lösung, von Kunden integriert werden kann. Eine weitere wichtige Partnerschaft wird Fertigungskompetenz in das Celestial-Projekt bringen. Dies wird über ein gemeinsames F&E-Projekt

mit industriellen und akademischen Partnern stattfinden und fokussiert sich auf Additive Manufacturing (AM) von Antennen für Weltraumanwendungen.

Des Weiteren hat Celestial mehrere Acceleratoren-, also Förderprogramme verfolgt. Darüber haben Mentoren, Workshops und Zugang zu Laboratorien Celestial bei der Entwicklung geholfen. Tatsächlich musste das Team sogar mehrere Inkubationsangebote von internationalen Acceleratoren ablehnen, da es ganz einfach keine Kapazitäten für weitere Projekte gab.

Der nächste kurz bevorstehende Schritt ist die Ausgründung des Projektes und Anmeldung eines Unternehmens. Mit vorhandenen, funktionalen Hardware-Prototypen

wird dies weitere Möglichkeiten für Ressourcen und industrielle Partnerschaften eröffnen. Kurz darauf wird die Markteinführung unserer ersten Produkte für die Logistik- und Transportindustrie folgen. Daran anschließend wird eine Mission zur In-Orbit-Technologiedemonstration für die Kommunikations- und Antennensysteme folgen, um Glaubwürdigkeit vor der Industrie zu gewinnen.

RC: *Wie ist die Motivation der Studenten/Mitarbeiter? Sind noch alle dabei und konnte der Staffstab weitergereicht werden?*

Johannes Schumacher: Als Preisträger unter dem hohen Niveau an Konkurrenz hervorzugehen war sehr motivierend für das Team. Mittlerweile verfolgt das Team nicht nur

eine Idee, sondern spezifische Industrieanwendungen und ein Geschäftsmodell. Eines der ursprünglichen Teammitglieder verließ das Projekt kurz nach dem Wettbewerb. Trotzdem sind nun mehr Mitglieder verfügbar, welche sich unabhängig um verschiedene Aspekte des Projektes kümmern können. Vier zusätzliche Studenten des internationalen Masterprogrammes der Raumfahrttechnik an der TU Berlin sind nämlich Celestial beigetreten. Sie unterstützen das Projekt in der Technologie- und Geschäftsentwicklung. Im Moment ist das Team höchst motiviert. Dies basiert auf der kurz bevorstehenden Ausgründung und Markteinführung von Produkten. Insgesamt sieht das Team ein großes kommerzielles Potenzial und ist entschlossen dies umzusetzen.

Klaus-Dieter Gröhler

MdB (CDU/CSU)

Wahlkreis 080: Berlin-Charlottenburg-Wilmersdorf



Als direkt gewählter Bundestagsabgeordneter von Charlottenburg-Wilmersdorf freue ich mich natürlich sehr, dass ein Start-up aus meinem Wahlkreis bei der OHB Challenge des

INNOspace Masters 2019 gewonnen hat. „Deep Space Kommunikation“ ist ein hochinteressanter Bereich der Forschung! Mit dem von Celestial entwickelten zukunftsweisenden Kommunikationssystem besteht nun die Möglichkeit, unzugängliche Bereiche des Mondes mit einer wirtschaftlich effizienten Technologie zu erreichen. Das Team von Celestial arbeitet an der Weiterentwicklung der Projektidee, verschiedene Einsatzbereiche innerhalb und außerhalb der Raumfahrtindustrie wurden bereits identifiziert, so zum Beispiel in Logistik und Transport.

Berlin ist einer der größten Wissenschaftsstandorte Europas. Es ist daher nicht verwunderlich, dass das

Projekt von Studenten der TU Berlin so erfolgreich initiiert und umgesetzt wurde. Mittlerweile musste Celestial aus Kapazitätsgründen sogar Angebote internationaler Start-up-Inkubatoren ablehnen, was wiederum für sich spricht. Die Studenten der TU Berlin haben mit der Entwicklung und Fortführung ihres Projekts gezeigt, wie Spitzenforschung an der Uni zur konkreten Geschäftsidee vorangetrieben werden kann. Ich wünsche den Gründern viel Erfolg für die Zukunft des eigenen Unternehmens in der Gründungsmetropole Berlin!

Die Gespräche führte Ute Habricht.

Mit Raumfahrttechnik gegen das Corona-Virus

In diesem Jahr suchte der INNOspace Masters u.a. nach Transfer-Ideen zwischen der Raumfahrt- und der Medizinbranche. Die zahlreichen Einreichungen zeigen: ein Feld mit viel Transferpotenzial. Daher startet das DLR Raumfahrtmanagement aktuell das INNOspace-Netzwerk Space2Health. In Zeiten einer globalen Pandemie ein wichtiger Schritt. Bereits in der

Entstehungsphase des Netzwerks wurde ein Projekt zur Bekämpfung des Virus gestartet. Mit der E-Nose-Technologie wird ein tragbares, KI-unterstütztes und nicht-invasives Diagnoseverfahren zur Identifizierung einer SARS-CoV-2-Infektion entwickelt. Ursprünglich auf der ISS eingesetzt, analysiert ein weiterentwickelter Gas-Sensor die Atemluft des Patienten und könnte so einen Durchbruch für flächendeckende

Tests bedeuten. Auch das ESA ARTES-Förderprogramm Business Applications, ausgerichtet auf die Entwicklung von kommerziellen Raumfahrtanwendungen, ruft zu Projekten zur Bekämpfung von COVID-19 auf. In aktuell drei laufenden Ausschreibungen können Unternehmen und Forschungseinrichtungen Projektideen einreichen und Förderungen erhalten.

→ business.esa.int/