

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

INNOspace – Nachhaltiger Fortschritt durch den Transfer von Technologien und Wissen zwischen der Raumfahrt und anderen Branchen

Die Initiative INNOspace® der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR wurde 2013 mit dem Ziel gegründet, die Potenziale von Technologietransfers zwischen der Raumfahrt und terrestrischen Branchen gezielter zu nutzen. Seitdem sind aus der INNOspace Initiative u. a. der internationale Ideenwettbewerb INNOspace Masters sowie die Netzwerke Space2Motion, Space2Agriculture und Space2Health hervorgegangen. Mit diesen Instrumenten leistet INNOspace wichtige Beiträge zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten aus dem Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung.

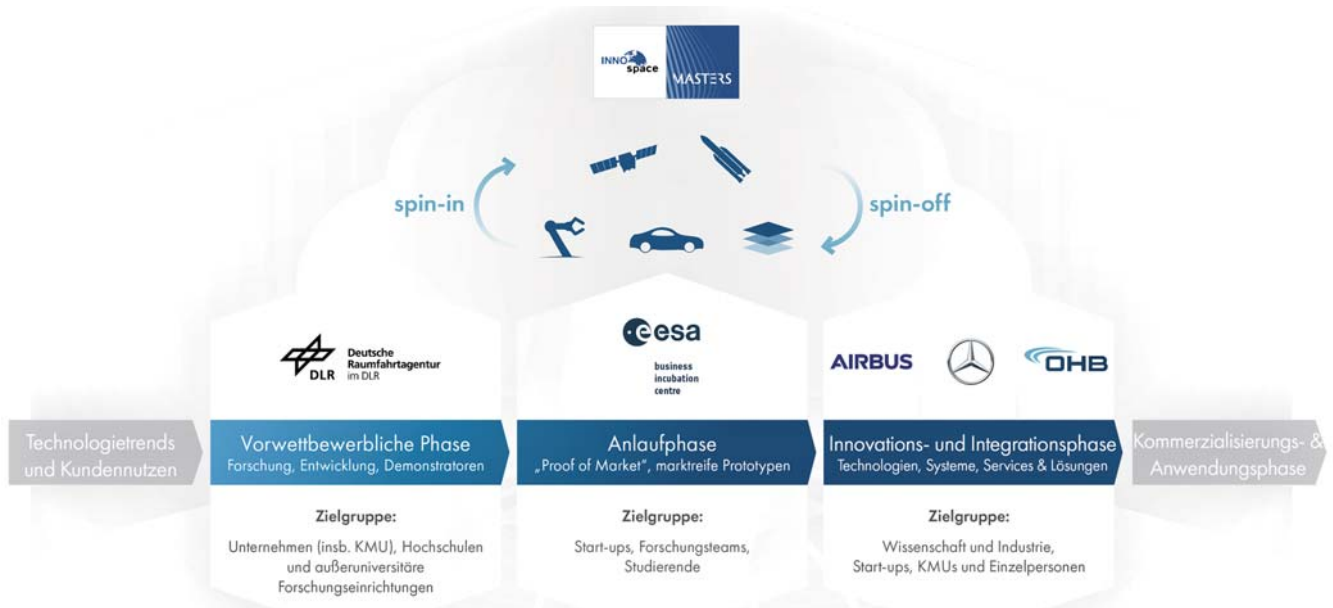


Illustration des INNOspace Masters Wettbewerbskonzepts entlang des Innovationsprozesses.

Der INNOspace Masters Wettbewerb sucht nach neuen Ideen, Geschäftsmodellen und Technologien, die auf dem Transfer zwischen Raumfahrt und anderen Industriesektoren basieren. In den vergangenen sechs Wettbewerbsrunden haben 1.370 Teilnehmende aus mehr als 39 verschiedenen Ländern insgesamt 538 Ideen eingereicht. Den bislang 72 Gewinnern wurden Preisgelder und Förderungen von über 8,1 Mio. EUR bereitgestellt. Unter dem Motto „Nachhaltige und

effiziente Innovation für Weltraum und Erde“ wird gezielt auch nach Innovationen gesucht, die einen konkreten Beitrag zum Klimaschutz liefern oder effizienter mit bestehenden Ressourcen umgehen. Darüber hinaus stehen neue Ansätze zur Vermeidung und Bergung von Weltraumschrott im Fokus der Wettbewerbspartner. Die Wettbewerbspartner decken dabei in fünf Challenges verschiedene Technologiereifestufen ab (siehe *Abbildung*). Während die Challenge der

Deutschen Raumfahrtagentur im DLR sich insbesondere an Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit Ideen in der Entwicklungs- oder Demonstrationsphase richtet, unterstützen die deutschen ESA Business Incubation Centres vor allem junge Unternehmen und Start-ups mit Ideen in der Anlaufphase. Start-ups, die bereits Technologien und Konzepte mit Marktreife entwickelt haben, sind auch bei den Challenges der Industriepartner Airbus,



www.space2motion.de

OHB und Mercedes-Benz AG zur Teilnahme aufgerufen. Aber auch kleine und mittelständische Unternehmen sowie Einzelpersonen und Forschende gehören zur Zielgruppe der Industriepartner. Damit fördert der INNOspace Masters neben modernen Technologien für eine wettbewerbsfähige und klimaneutrale Industrie auch die New-Space Economy in Deutschland.

Mit der Challenge des neuen Industriepartners Mercedes-Benz AG fördert der INNOspace Masters zudem die Suche nach nachhaltigen Lösungen für den Mobilitätssektor. Die Mercedes-Benz Challenge greift Themen auf, die im INNOspace Netzwerk Space2Motion bereits eine wichtige Rolle spielen. Als Kommuni-



www.space2agriculture.de

kationsplattform regt das Kooperationsnetzwerk Space2Motion den fachlichen Austausch zwischen Raumfahrt und Automotive an. Beide Branchen bündeln eine Vielzahl an strategischen Schlüsseltechnologien, was hohe Innovationspotenziale beim Transfer von Expertise und Technologien ermöglicht.

Große Innovationspotenziale existieren auch an der Schnittstelle von Raumfahrt zur Landwirtschaft und der Gesundheitsbranche. Neue Impulse und innovative Lösungen werden in den Netzwerken Space2Agriculture und Space2Health über einen gezielten fachlichen Austausch erarbeitet. In den vier Arbeitsgruppen von Space2Agriculture werden seit 2019 neben der Nutzung von Raumfahrt-



www.space2health.eu

infrastrukturen für die Digitalisierung der Landwirtschaft auch weitere wichtige Beiträge zu den Koalitionszielen erarbeitet. Hierzu zählen Themen wie z.B. Carbon Farming, Klimaberichterstattung, Schadenskartierungen nach Extremwetterereignissen und das Monitoring von zentralen Indikatoren, die für einen effektiven Umwelt- und Biodiversitätsschutz notwendig sind.

Durch die Kooperation der Raumfahrt mit drei der größten Industriesektoren der deutschen Wirtschaft werden umfassende und thematisch breit gestreute Beiträge zu vielen Koalitionszielen geleistet. Mittlerweile vereinen die drei INNOspace Netzwerke über 400 Mitglieder, die mehr als 300 Ergebnisse hervorgebracht haben.

Koalitionsziel	INNOspace MASTERS	INNOspace @motion	INNOspace @agriculture	INNOspace @health
Luft- und Raumfahrt	+	+	+	+
Innovation und Transfer	+	+	+	+
Start-up-, Gründungs- und Innovationsförderung	+	+	+	+
Zukunftsstrategie Forschung	+	+	+	+
Mobilität und Wasserstoff	+	+	+	+
Landwirtschaft und Ernährung	+	+	+	+
Naturschutz und Biodiversität	+	+	+	+
Klimaschutz und Klimaanpassung	+	+	+	+
Gesundheitswirtschaft, Pflege und Gesundheit	+	+	+	+
Digitale Schlüsseltechnologien, digitale Wirtschaft	+	+	+	+

Übersicht zu den INNOspace®-Aktivitäten INNOspace Masters, Space2Agriculture, Space2Health und Space2Motion und ihren Schnittstellen zu ausgewählten Koalitionszielen der neuen Bundesregierung.

INNOspace Masters - Interviews mit den Preisträgern

1. Platz der OHB Challenge 2021

Niklas Wendel, juFORUM e.V., Köln

DEBRIS – Bedarfsgerechte Reinigung des Weltraums



Niklas Wendel

DEBRIS ist ein Kleinsatellit zur aktiven Beseitigung von Weltraumschrott. Er nutzt dazu einen Fangmechanismus, der unabhängig von der Geometrie des Zielobjekts agiert, sich wieder lösen lässt und so mehrfach eingesetzt werden kann. Für den Deorbit nutzt DEBRIS passive Systeme, wie ein Widerstandssegel und ein elektrodynamisches Tether, die statt der Verbrennung von Treibstoff Energie aus dem Orbit nutzen, um das Ziel abzubremsen und zum Wiedereintritt zu bringen. Diese Technik lässt sich in einem vergleichsweise kleinem Volumen realisieren und macht DEBRIS, in Kombination mit dem Fangmechanismus, zu einer skalierbaren Lösung des Weltraumschrottproblems.

Vorteile: Kleinsatellitenlösung für die aktive Weltraummüllbeseitigung, geometrieunabhängige Multi-Capturing-Technologie, hochgradig skalierbares und kosteneffizientes Design.

RC: Wann und wie kam es zur Beteiligung am INNOspace Masters 2021?

Niklas Wendel: Erstmals auf die INNOspace Masters aufmerksam wurde ich durch die Universität. Der Gedanke hinter einer Teilnahme war es, mehr Aufmerksamkeit auf das Projekt zu lenken, um erste Schritte auf dem Weg von einer bloßen Machbarkeitsstudie hin zur Realisierung zu gehen. Die INNOspace Masters als in der europäischen Raumfahrt etablierter Wettbewerb mit ihrem breiten Netzwerk boten dabei eine hervorragende Möglichkeit. Allerdings bestanden ursprünglich Zweifel an der Teilnahme zu diesem Zeitpunkt, da sich das Projekt noch in einem vergleichsweise frühen Entwicklungsstadium befand, schlussendlich haben wir uns dann aber doch zu einer Teilnahme in der Wettbewerbsrunde 2021 der INNOspace Masters entschieden.

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 KMUs?

Niklas Wendel: Nachdem wir die Phase reiner Machbarkeitsstudien beendet haben, folgen wir aktuell einer konkreten Roadmap zur Entwicklung und Qualifizierung von Subsystemen unseres Satelliten.

Einer der nächsten großen Schritte unseres Projekts, die wir innerhalb der nächsten Monate umsetzen möchten, ist eine Studie mit Hilfe der Satellitensoftware-Testplattform OPS-Sat der Europäischen Raumfahrtagentur ESA. In deren Rahmen geht es um die In-Orbit-Erprobung von Software zur ersten Ortung und Bestimmung des Orbits eines Clients basierend auf kommerziell verfügbaren Remote Sensing-Elementen. Mit erfolgreichem Abschluss dieser Studie wird das Projekt die erste kritische Funktionalität flugerprobt haben und wir werden grundlegende Annahmen in unserer Missionsarchitektur prüfen können.

Die nächsten Phasen des Projekts sind dabei darauf ausgelegt kritische Komponenten, wie Remote Sensing, Capturing und Deorbiting Devices, zu entwickeln, wo möglich zu erproben und das mit der Mission verbundene Risiko dabei immer weiter zu reduzieren. Aufgrund unserer derzeit noch sehr eingeschränkten Ressourcen sind wir insbesondere im Kontext von Subsystemen auch stets an möglichen Kooperationen interessiert.

RC: Wie war/ist die Zusammenarbeit mit dem OHB und besteht die Kooperation fort? Wer ist dort Ihr Ansprechpartner?

Niklas Wendel: Wir haben sehr gute Erfahrungen im Austausch mit OHB ge-

macht, die Gespräche waren hier immer sehr direkt und auf Augenhöhe. Der Austausch konnte so schon dazu beitragen, das Projekt weiter in der Raumfahrtbranche zu vernetzen. An der Ausarbeitung und Umsetzung einer konkreten Kooperation arbeiten wir derzeit noch.

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

Niklas Wendel: Nachfolge-Projekte im eigentlichen Sinn bestehen aktuell nicht. Da sich das Projekt um die Entwicklung eines vollständigen Satelliten dreht, bestehen Herausforderungen hinsichtlich Entwicklung und Optimierung unterschiedlichster Subsysteme. Für das Konzept hinter unserem Projekt bestehen natürlich besonders wichtige Subsysteme, insbesondere in den Bereichen des Capturings, Remote Sensings und der Relativnavigation, die wir momentan priorisiert behandeln. Unsere Ambition ist es allerdings das Projekt bis zur Realisierung zu entwickeln, was die Bearbeitung sämtlicher Teilprojekte erfordert.

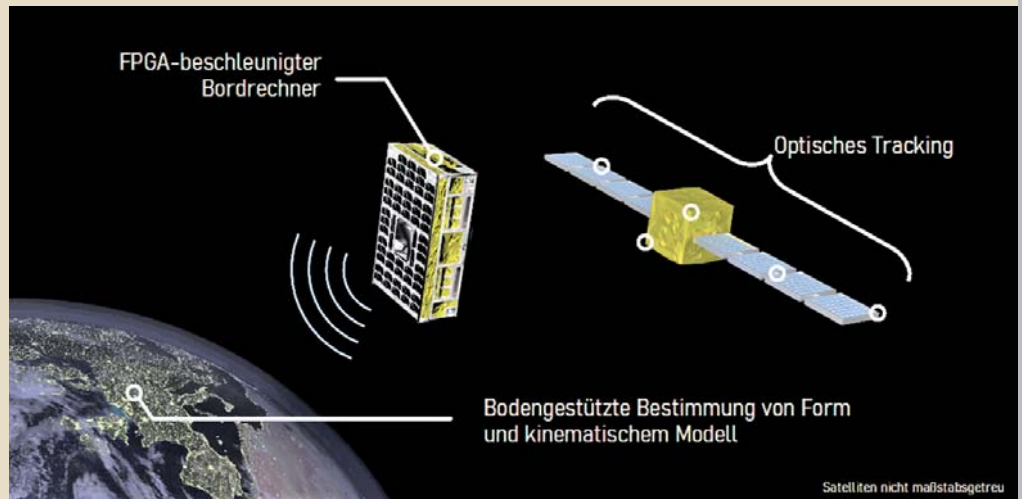
Nichtsdestotrotz bietet die Entwicklung von Active-Debris-Removal-Technologien natürlich eine hervorragende Grundlage in Vorbereitung auf weitere Projekte zur Erschließung von Orbital-Servicing-Kapazitäten. Diese halte ich

persönlich auch als potenziell wegweisend für die zukünftige Entwicklung in der Raumfahrt. Vor dem Hintergrund der sich zuspitzenden Weltraumlage fokussieren wir uns allerdings momentan voll auf die Umsetzung unserer Active-Debris-Removal-Lösung.

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

Niklas Wendel: Im Kontext dieser Frage sollte hervorgehoben werden, dass die Situation, aus der heraus unser Projekt momentan vorangetrieben wird, etwas unkonventionell ist, da wir uns noch auf dem Weg hin zu einer unternehmerischen Umsetzung des Projekts befinden. Ein großer Teil unseres Teams besteht dabei auch noch aus Studierenden und momentan treiben alle Aktiven unseres Projekts die Arbeit auf freiwilliger Basis voran, da wir derzeit noch nicht über ausreichende Finanzierung verfügen.

Das Team, so wie es an den INNOspace Masters teilgenommen hat, besteht aber weiterhin und wir sind stets auf der Suche nach Unterstützung. Dennoch ist die Entwicklung eines so umfangreichen Projekts auf dieser Basis natürlich an einige organisatorische Herausforderungen geknüpft. So müssen sich Entwicklungsarbeiten in diesem Rahmen auch an der Verfügbarkeit von Teammitgliedern orientieren und die Planung und Terminfindung unterliegt mehr Randbedin-



DEBRIS während Anflug und Vermessung eines Zielobjekts.

gungen, als das beispielsweise im Kontext bereits etablierter Unternehmen der Fall ist. Auch wenn die Arbeit in diesem Format an einige Unwägbarkeiten geknüpft ist, ist unser Team dennoch hoch motiviert DEBRIS weiter zu seiner Umsetzung zu treiben.

RC: *Wird Ihr Projekt im Rahmen des Deutschen Jungforschernetzwerks – juFORUM e.V. umgesetzt oder haben Sie ein eigenes Start-up?*

Niklas Wendel: Das Deutsche Jungforschernetzwerk – juFORUM e.V. ist ein ehrenamtlicher Verein, der sich für die Förderung interdisziplinären Austauschs in der Forschung einsetzt. Innerhalb des Vereins fand sich auch der erste Teil des Teams, der mit der Umsetzung des Projekts begonnen hat. Der Verein fungierte seither auch als die übergeordnete Institution bei

Veröffentlichungen oder Wettbewerbsteilnahmen wie den INNOspace Masters. Mit der weiter voranschreitenden Entwicklung und insbesondere einem steigenden Anteil an Hardwareentwicklung ist aber die Gründung eines Start-ups als Rahmen zur Umsetzung geplant. Der genaue Zeitpunkt ist noch nicht festgelegt und es bleiben noch offene Fragen der Finanzierung zu klären.

Da noch kein Start-up etabliert wurde, gibt es bisher auch keinen festen Standort des Projekts. Der wesentliche Teil unserer Arbeit wird bisher über digitale Medien koordiniert. Da der Großteil unseres Teams allerdings in der Region Köln-Bonn-Aachen ansässig ist, wäre auch diese Gegend ein zukünftiger Standort.

Reinhard Houben, MdB, FDP
Wahlkreis 093: Köln I



Foto: Maurice Cox

Der Bereich der Raumfahrt ist eine zentrale Zukunftstechnologie. Damit wir allerdings die schier unendlichen Möglichkeiten des Weltalls weiterhin nutzen können, brauchen wir freien Raum in unserer Umlaufbahn. Wir müssen das Problem des Weltraummülls ernst nehmen und durch konzentrierte Beseitigungsaktionen neuen Platz am Firmament schaffen. Es freut mich daher besonders, dass sich das prämierte Projekt DEBRIS diesem grundlegenden Problem annimmt.

Das Projekt widmet sich der Frage einer effizienten, wie effektiven Weltraumschrottentsorgung schafft eine herausragende Möglichkeit, kostengünstig

und skalierbar den Weg in eine nachhaltige Weltraumnutzung zu ebnen. Dass dieses Projekt in Köln entwickelt wird, verdeutlicht den Stellenwert der Domstadt als Raumfahrt-Hochburg. Nun steht die Übertragung der Projekt-Idee in die massenfähige Praxis an. Hier müssen wir auch als Politik ansetzen und dafür sorgen, dass mehr innovative Projekte, wie DEBRIS, den Sprung aus der Werkstatt in die Wirtschaft schaffen und Raum und Kapital erhalten, um sich weiterzuentwickeln. Damit aus exzellenter Forschung auch exzellente Produkte und Technologien werden können.