Kleinsatelliten den kostenlosen Mitflug auf den in Wettbewerbsrunde eins entwickelten und gebauten Kleinträgern zu ermöglichen. Dieses Mal ging es um geeignete Klein- und Kleinstsatelliten für den zweiten Start des Mikrolaunchers *RFA One* der Rocket Factory Augsburg. Die Bewerbungsfrist endete am 30. April 2023, die Auswahl der Gewinner erfolgte bis zum 30. Juni 2023.

# Nutzlasten für den zweiten Mikrolauncher-Start stehen fest

Institutionen aus Deutschland, Bulgarien, Spanien und Polen konnten sich mit insgesamt acht Kleinsatelliten durchsetzen. Ins Weltall geht es für die Gewinnersatelliten 2024. Dazu zählen gleich zwei DLR-Institute. Das *DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum* schickt einen Satelliten auf die Reise, der die "Selbstorganisation" von Strukturen untersucht, die von aktiven, selbst angetriebenen Mikroorganismen, sogenannten Mikroschwimmern, gebildet werden. Außerdem wollen die Forschenden herausfinden, wie sich die Mikrogravitationsbedingungen auf die Stabilität der Messeinheiten auswirken. Im Gegensatz dazu hat sich das *DLR-Institut für Systemleichtbau* das Hauptziel gesetzt, den Kameramast *SpaceMast* unter den Widrigkeiten des Orbits zu testen. Die Demonstration des erfolgreichen Ausund Einfahrens wird dabei von einer externen Kamera aufgenommen.

Gleich vier Forschungsprojekte von Hochschulen und Universitäten haben sich ebenfalls für einen Mitflug qualifiziert. Die Hochschule Bremen schickt ihren Satelliten Vibes Pioneer ins All. Dieser soll die Messung mechanischer Störungen in der Umlaufbahn mit dem eigens entwickelten Messsystem und die Unterdrückung ihrer Auswirkungen auf die Satellitenbilder untersuchen. Die studentische Gruppe WARR e.V. (Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt) der Technischen Universität München will das Allzweckbussystem Move Beyond im All testen. Das Bussystem für Satellitenplattformen basiert auf einem neuen, skalierbaren und flexiblen Ansatz, um Nutzlasten unterschiedlicher Art aufnehmen zu können.



Das Unternehmen Vyoma erhielt mit seinen Kleinsatelliten zum Thema Weltraummüll gleich zwei Startplätze bei den ausgeschriebenen Wettbewerben. Vyoma CPO, Dr. Luisa Buinhas, (l.) nahm die Auszeichnung von Dr. Anna Christmann (r.) entgegen



Acht Projekte gewannen eine Mitfluggelegenheit auf einem RFA-One-Träger

Die Warsaw University of Technology (Polen) hingegen unterzieht einen kundenspezifischen Butan-Warmgas-Antrieb und Lageregelungsalgorithmen einen genauen Test im Orbit. Die Universitat Politècnica de Catalunya (Spanien) geht mit der wissenschaftlichen Mission 3Cat-8 zur Überwachung und Charakterisierung ionosphärischer Szintillation an den Start. Dabei wird die Aussendung von Licht aus einem (durch Strahlungsenergie) angeregten Körper und die Überwachung von Radiofrequenzemissionen im sogenannten L- und K-Band untersucht.

Außerdem sind zwei Unternehmen unter den Gewinnerteams: Die Vyoma GmbH aus Deutschland hat sich das Thema "Space Situational Awareness" zur Aufgabe gemacht, in dessen Rahmen Weltraummüll und Objekte mit Abmessungen größer als zehn Zentimeter überwacht und verfolgt werden. Weiterhin soll ein eigener, hochpräziser Katalog von Weltraummüll und -objekten für den niedrigen Erdorbit aufgebaut und bestehende Kataloge in allen Orbitregionen verbessert werden. Zu guter Letzt geht das Unternehmen Endurosat aus Bulgarien auf eine Technologieerprobungsmission der Satellitenplattform 16U-Plattform. Sie testen dabei neue Avionik und ein neues Stromversorgungssystem, den Nutzlastcomputer für die Verarbeitung an Bord sowie neuartige Kommunikationssysteme.

### Der Kleinsatelliten-Wettbewerb 2023

Am 3. Juli 2023 startete zudem für vier Wochen der Kleinsatelliten-Wettbewerb. Teilnehmen konnten Unternehmen und Einrichtungen, die ihren Hauptsitz in der Europäischen Union haben. Die Gewinnerprojekte erhielten dabei die Aussicht auf eine kostenlose Mitfluggelegenheit für ihren Kleinsatelliten auf europäischen Mikrolaunchern bis zum Jahr 2025. Die Auswahl wurde von einem Gremium aus Mitarbeitenden der Deutschen Raumfahrtagentur, der Europäischen Weltraumorganisation ESA und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) getroffen.

#### Die Gewinner des Kleinsatelliten-Wettbewerbs

Insgesamt konnten sich fünf deutsche Unternehmen im Rahmen des Wettbewerbs durchsetzen und erhalten so eine Startmöglichkeit ins Weltall. Die *OroraTech GmbH* möchte mit acht Kleinstsatelliten in Formation Waldbrände mithilfe von Infrarotkameras im Ein-Stunden-Takt beobachten. Auch die *TALOS GmbH* setzt auf eine Gruppe von Kleinsatelliten. Gleich fünf von ihnen sollen



Fünf deutsche Unternehmen erhielten beim Kleinsatelliten-Wettbewerb einen Startplatz

Wild- und Nutztiere im Rahmen des ICARUS-Projekts (International Cooperation for Animal Research Using Space) der Max-Planck-Gesellschaft verfolgen.

Die *Planetary Transportation Systems GmbH* wiederum bringt drei Kleinstsatelliten ins All, um mithilfe von Quantentechnologie Erdbeobachtungsdaten zu klassifizieren und weiterzuverarbeiten. Mit vier Kleinsatelliten erprobt das Unternehmen *Rapid Cubes GmbH* bi-direktionale Datenkommunikation für *Internet-of-Things*-Anwendungen im Arten- und Naturschutz. Und die *Vyoma GmbH* hat mit ihrem Ansatz zur Überwachung von Weltraummüll so überzeugt, dass sie sich neben dem Mikrolauncher-Wettbewerb auch in diesem Wettbewerb durchsetzen konnten.

## Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerb mit extra Plattformen

Am 25. Juli 2023 startete dann auch der Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerb. Die Gewinnerinnen und Gewinner haben für ihre Nutzlast neben der Mitfluggelegenheit auf europäischen Mikrolaunchern auch die Aussicht auf eine kostenlose Kleinsatellitenplattform. Für die Teilnahme am Wettbewerb mussten die Besitzerinnen und Besitzer der Kleinsatellitennutzlast ein Missionsziel und mindestens einen konkreten Anwendungszweck vorweisen, etwa in den Bereichen Erdbeobachtung, Kommunikation oder Technologiequalifikation. Alternativ zur Kleinsatellitenplattform kann die Kleinsatellitennutzlast auch neben Nutzlasten anderer Betreibenden auf einem größeren Satelliten als Hosted Payload untergebracht werden. Wie schon beim Kleinsatelliten-Wettbewerb konnten hier Unternehmen und Einrichtungen teilnehmen, die ihren Hauptsitz in der Europäischen Union haben und die Kleinsatellitennutzlasten betreiben, nutzen oder entwickeln.

Die Gewinnerteams des Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerbs erhalten die Möglichkeit, ihre Nutzlast bis 2025 kostenlos auf einem europäischen Mikrolauncher mitfliegen zu lassen. Die Auswahl wurde auch hier von einem Gremium aus Mitarbeitenden der Deutschen Raumfahrtagentur, der ESA und des BMWK getroffen.

#### Gewinner des Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerb

Im Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerb konnten sich insgesamt sieben deutsche Unternehmen durchsetzen. Nachhaltigkeit und die Vermeidung von Weltraumschrott standen hierbei im beson-



Sieben Projekte setzten sich beim Kleinsatelliten-Nutzlast-Wettbewerb durch

deren Fokus. Die Marble Imaging GmbH möchte mit einer Multispektralkamera Erdbeobachtungsdaten mit einer hohen Auflösung generieren. Die Berlin Space Consortium GmbH hingegen testet ein elektrisches Kleinsatellitenantriebssystem für Bahnmanöver und zur Vorbeugung weiteren Weltraumschrotts. Das Unternehmen High Performance Space Structure Systems GmbH entwickelt ein Bremssegel zur Vorbeugung von Weltraumschrott. Dieses sorgt dafür, dass Kleinsatelliten nach Missionsende wieder in die Atmosphäre eintreten können. Das Segel soll während der Mission im Rahmen des Wettbewerbs erprobt werden. Die InSpacePropulsion Technologies GmbH setzt bei ihrem Unterfangen auf Nachhaltigkeit und möchte mit dem Flug ins All zwei chemische Antriebssysteme mit grünem Treibstoff für Kleinsatelliten qualifizieren, die unter anderem auch Rendezvous- und Ausweichmanöver ermöglichen.

Ebenfalls zu den Gewinnerteams gehört Airbus Defence and Space GmbH. Das Unternehmen erprobt ein elektrisches Antriebssystem für Kleinsatelliten, das alternative Kraftstoffe verwendet – in diesem Falle lod. Das Start-up Quantum Galactics GmbH testet ein Cybersicherheitstestsystem, das den Ausfall eines Satelliten durch Hackerangriffe verhindern soll. Zu guter Letzt reiht sich die Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG) in die Reihe der Gewinnerteams ein. Das Unternehmen entwickelt eine KI-Nutzlast, die die Ausfallsicherheit von KI-Modellen direkt am Sensor beziehungsweise am Satelliten gewährleistet.

### DIE AUTORINNEN UND AUTOREN

Nicolas Darkow ist Raumfahrtingenieur bei der Deutschen Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bonn. Nach einigen Stationen am forschenden DLR in der Wissenschaft und Strategie in Bremen, Köln und Hamburg koordiniert er nun unter anderem das nationale Programm der Satellitensubsysteme und Kleinsatelliten.

Nicole Kretschmer ist Redakteurin der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR). Nach ihrem journalistischen Volontariat war sie als Online-Redakteurin beim Wissenschaftsladen Bonn und als Mitarbeiterin in der Hochschulkommunikation an der Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft tätig.