



# FLUMIAS



## Kurzbeschreibung

FLUMIAS ist ein innovatives 3D-Fluoreszenzmikroskop für sogenanntes „Live-Cell Imaging“ im Weltraum. Erstmals können Vorgänge in lebenden Zellen in **Echtzeit unter Schwerelosigkeit beobachtet** und **Veränderungen visualisiert** werden. So lassen sich völlig **neue Einblicke** in menschliches Gewebe, Zellkulturen, Mikroorganismen und Pflanzen gewinnen, die uns durch diesen technischen Fortschritt auch auf der Erde dabei helfen sollen, die **Ursachen globaler Gesundheitsprobleme zu erkennen und zu therapieren**.



## Warum auf der ISS?

- Einzigartige Umgebung zur Aufklärung
- Einblicke in ultraschnelle Reaktionen lebender Zellen



## Anwendungen und Perspektiven



### Raumfahrt

- Biomedizinische Forschung im All
- Molekulare & zelluläre on-board Biosensorik
- Vorbereitung von Langzeitmissionen



### Erde

- Robustes Mikroskop für Einsatz in extremer Umwelt
- Grundlagenforschung für Stammzelltherapie, neurodegenerative & Autoimmunerkrankungen ...

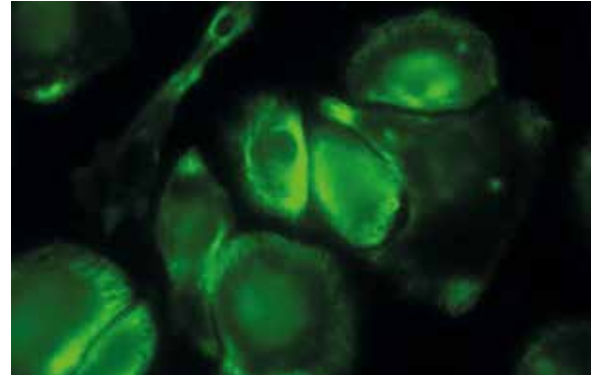


Bild: Universität Magdeburg



## Beteiligte

DLR Raumfahrtmanagement, Universität Magdeburg, AIRBUS, TILL I.D., Space Tango Inc.



## Daten und Fakten

- **Start:** SpaceX CRS-15, 28. Juni 2018
- **Größe:** 40 x 20 x 10 cm
- **Eigenschaften:** Miniaturisierte Cutting-edge-Mikroskoptechnologie (structured illumination microscopy) mit vollautomatisierter Probenuntersuchung auf der ISS
- **Wissenschaftlicher Begleiter:** Prof. Ullrich



#horizons





# FLUMIAS



## Unter Schwerelosigkeit „live“ in Zellen schauen

**FLUMIAS** ist ein **hochauflösendes Fluoreszenzmikroskop für sogenanntes „Live-Cell Imaging“**. Es ermöglicht, mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung in Zellen des menschlichen Körpers und anderer Lebewesen zu schauen. So lassen sich zum Beispiel **Veränderungen von Stoffwechselprozessen, Membrandynamiken und Ionenflüssen in Echtzeit sichtbar** machen, die durch den Einfluss veränderter Schwerkraftbedingungen und Schwerelosigkeit verursacht werden. Zahlreiche Funktionen einer Zelle sind unter veränderten Schwerkraftbedingungen beeinträchtigt. Schuld daran sind unter anderem strukturelle Veränderungen in den internen Stütz- und Organisationsstrukturen der Zellen, den Zellskelett-Elementen. Um die dynamischen Abläufe dieser Umbauprozesse sowie deren Ursachen und Konsequenzen für die Zellfunktionen besser zu verstehen, werden in menschlichen Immunzellen diese Proteinstrukturen mit fluoreszierenden Markern versehen und mit dem FLUMIAS-Mikroskop in den Zellen sichtbar gemacht. Die **innovative Technologie** der strukturierten Beleuchtung ermöglicht dabei eine **schnelle Erfassung** einer Bildebene in sehr **hoher räumlicher Auflösung**. Durch Verrechnung mehrerer Bildebenen lassen sich **dreidimensionale Modelle** und **Videosequenzen** erstellen. Mit dem FLUMIAS-Technologiedemonstrator wird zunächst eine vereinfachte Variante des geplanten Mikroskops entwickelt. Mit diesem Modell soll zunächst die Weltraumtauglichkeit der neuen hochauflösenden Mikroskop-Technologie getestet und Schwachstellen erkannt werden. Ein weiteres Modell ist für den Einsatz auf der ISS in Vorbereitung. Dieses Modell ist auf einen Zentrifugenrotor montiert und ermöglicht dadurch Untersuchungen zahlreicher biomedizinischer Proben unter verschiedenen Schwerkraftbedingungen.



[DLR.de/horizons/flumias](https://DLR.de/horizons/flumias)



# FLUMIAS



## Brief description

**FLUMIAS** is an innovative **3D fluorescence microscope** for 'live-cell imaging' in space. For the first time, processes in living cells can be **observed under microgravity in real time** and **changes can be visualised**. In this way, a completely **new insight** into human tissues, cell cultures, microorganisms and plants can be gained, which, thanks to this technical progress, should also help **people on Earth to improve the global health situation**.



## Why on the ISS?

- A unique environment for elucidation
- Insights into ultrafast reactions of living cells



## Applications and prospects



### Space

- Biomedical research in space
- Molecular and cellular on-board biosensors
- Preparation for long-term missions



### Earth

- Robust microscope for use in extreme environments
- Basic research for stem-cell treatments, neurodegenerative and autoimmune diseases...

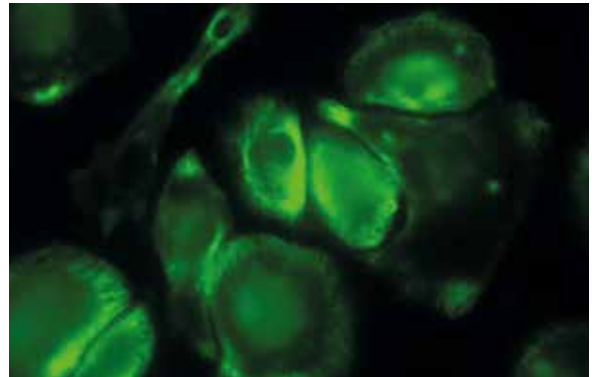


Image: Universität Magdeburg



## Parties involved

DLR Space Administration, University of Magdeburg, AIRBUS, TILL I.D., Space Tango Inc.



## Facts and figures

- **Launch:** SpaceX CRS-15, 28 June 2018
- **Size:** 40 x 20 x 10 cm
- **Properties:** Miniaturised cutting-edge microscope technology (structured illumination microscopy) with fully automated sample analysis on the ISS
- **Scientific support:** Prof. Ullrich



#horizons





# FLUMIAS



## 'Live' examination of cells under microgravity

**FLUMIAS** is a **high-resolution fluorescence microscope for live-cell imaging**. It provides a view inside cells of the human body and other living things with high temporal and spatial resolution. For example, **changes in metabolic processes, membrane dynamics and ion flows can be viewed in real time** – changes, which are caused by the effect of changing gravitational conditions and microgravity. Numerous cell functions are impaired under changed gravitational conditions. This is, amongst other things, due to structural changes in the internal supporting and organisational structures of the cells, the cytoskeletal elements. In order to better understand the dynamic sequences of these modification processes as well as their causes and consequences for cell functions, these protein structures in human immune cells are labelled with fluorescing markers and made visible in living cells using the FLUMIAS microscope. The **innovative technology** of structured illumination allows for **fast scanning** of image planes at **very high resolution**. **Three-dimensional models** and **video sequences** can be created by processing several image planes. The FLUMIAS technology demonstrator is a simplified variant of the planned microscope. This model will initially be used to test the space suitability of the new high-resolution microscope technology and to identify critical components. Another model is prepared for use on the ISS. Mounted on a centrifuge rotor, this version will allow for the examination of numerous biomedical samples under various gravitational conditions.



[DLR.de/horizons/flumias](https://DLR.de/horizons/flumias)