



Photobioreaktor PBR



Kurzbeschreibung

Während der horizons-Mission wird der erstmalige Einsatz eines **hybriden Lebenserhaltungssystems** vorbereitet – mit dem **Photobioreaktor PBR**. Der Zusammenschluss eines biologischen und eines physikalisch-chemischen Systems ebnet den Weg für **künftige Explorationsmissionen**, indem er den **Ressourcenkreislauf weiter schließt**. Auf der Erde ergeben sich Beiträge **zur Luftaufbereitung in abgetrennten Räumen** oder zur **Nahrungsmittelproduktion in armen, sonnenreichen Regionen**.



Warum auf der ISS?

- Nur die ISS bietet alle relevanten Umgebungsbedingungen (Schwerelosigkeit, Kabinenluft, Strahlung etc.)



Anwendungen und Perspektiven



Raumfahrt

- Verringerung des Nachschubbedarfs
- Vorbereitung von Langzeitmissionen der Exploration



Erde

- Luftwiederaufbereitung
- CO₂-Reduktion
- Nahrungsgewinnung

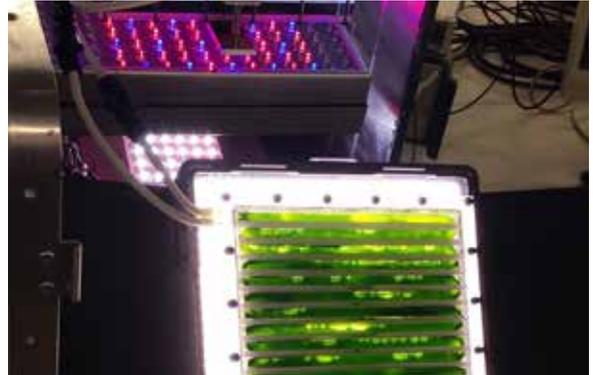


Bild: IRS Stuttgart



Beteiligte

DLR Raumfahrtmanagement, AIRBUS, Institut für Raumfahrtssysteme (IRS) der Universität Stuttgart



Daten und Fakten

- **Start:** November 2018
- **Eigenschaften:** Sauerstoffrückgewinnung unter Produktion von (grundsätzlich essbarer) Biomasse
- **Verwendete Mikroalge:** Chlorella vulgaris
- **Experimentdauer:** bis zu 180 Tage
- **Studienleiter:** Dr. Belz
- **Institutsleiter:** Prof. Fasoulas



#horizons





Photobioreaktor PBR



Photobioreaktor – aus Kohlenstoffdioxid wird Sauerstoff

Damit Astronauten im Weltall überleben können, müssen alle Ressourcen bereitstehen, die zum Leben nötig sind. Herkömmliche Lebenserhaltungssysteme verwenden hierzu physikalisch-chemische Prozesse und sind **auf regelmäßige Nachschublieferungen angewiesen**. Weil die Astronauten bei großen Explorationsmissionen jedoch nicht unbegrenzt Vorräte mitführen können, muss der **Ressourcenkreislauf geschlossen** werden. Im Sommer 2018 wird das „Life Support Rack“ (Advanced Closed-Loop System/ACLS) – eine von **AIRBUS in Friedrichshafen** gebaute physikalisch-chemische Luftwiederaufbereitungsanlage – auf die ISS gebracht. ACLS wird allerdings nicht das gesamte aus der Kabinenluft gefilterte Kohlenstoffdioxid (CO₂) in Sauerstoff (O₂) umwandeln. Verbunden mit ACLS wird das Photobioreaktor-Experiment einen Teil des überschüssigen CO₂ **Mikroalgen zur Photosynthese** zur Verfügung stellen, was ebenfalls **Sauerstoff erzeugt**. Damit wird die **Effizienz des Gesamtsystems erhöht** und gleichzeitig **essbare Biomasse erzeugt**. Das Experiment wird voraussichtlich Anfang November 2018 gestartet und soll bis zu sechs Monate laufen. Somit werden auch Langzeitstabilität und -leistung der Züchtung von Mikroalgen im Weltraum untersucht. Mit PBR wird erstmals ein hybrides Lebenserhaltungssystem getestet – ein wichtiger Meilenstein, um **Ressourcenkreisläufe zu schließen**. Dieser Ansatz ist für die Raumfahrt ein Schritt in Richtung **Verringerung des Nachschubbedarfs** und soll so künftige **Langzeit-Explorationsmissionen möglich machen**. Auf der Erde ergeben sich Beiträge zur **Luftaufbereitung in abgetrennten Räumen** (zum Beispiel U-Boote), zur **Verringerung von CO₂ durch Mikroalgen** oder zur **Nahrungsmittelproduktion in armen, sonnenreichen Regionen**.



DLR.de/horizons/pbr



Photobioreactor PBR



Brief description

The first use of a **hybrid life support system** will be prepared during the horizons mission. The combination of a biological and a physical/chemical system paves the way for **future exploration missions** by further **closing the resource cycle**. Contributions will be made **to air treatment in sealed environments** and to **food production in underprivileged but sunny regions on Earth**.



Why on the ISS?

- Only the ISS provides all of the relevant environmental conditions (microgravity, cabin air, radiation, etc.)



Applications and prospects



Space

- Reduction in resupply requirements
- Preparation for long-term exploration missions



Earth

- Air reprocessing
- CO₂ reduction
- Food production

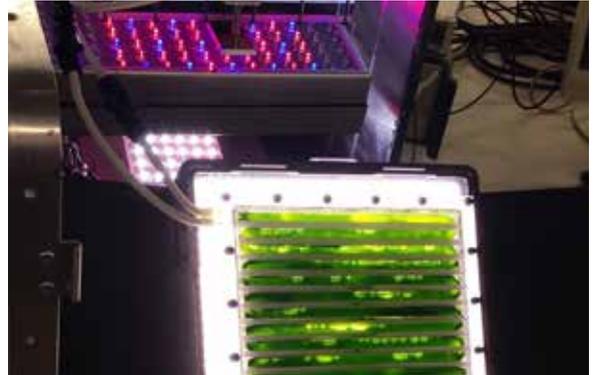


Image: IRS Stuttgart



Parties involved

DLR Space Administration, AIRBUS, University of Stuttgart – Institute of Space Systems



Facts and figures

- **Launch:** November 2018
- **Properties:** Oxygen recovery whilst producing (principally edible) biomass
- **Microalga used:** *Chlorella vulgaris*
- **Duration of experiment:** up to 180 days
- **Principal investigator:** Dr Belz
- **Institute director:** Prof. Fasoulas



#horizons





Photobioreactor PBR



Photobioreactor – from carbon dioxide to oxygen

For astronauts to survive in space, the **resources necessary for life have to be provided**. Conventional life support systems use physical and chemical processes for this purpose, and are dependent on regular resupply. However, due to the fact that astronauts cannot carry unlimited supplies during long-term exploration missions, **the resource cycle must be closed**. In summer 2018, the 'life support rack' (also known as the ACLS, Advanced Closed-Loop System), a physico-chemical air recycling plant constructed by AIRBUS Defence and Space, will be brought to the ISS. However, ACLS will not convert all of the carbon dioxide extracted from the cabin air into oxygen. The photobioreactor (PBR) experiment will be connected to the ACLS. Some of the excess carbon dioxide will be made available to **microalgae for photosynthesis**, which **generates oxygen**. This **increases the efficiency of the overall system** while **generating edible biomass**. The experiment is expected to begin in early November 2018 and will run for up to six months, thereby also investigating the long-term stability and performance of microalgae cultivation in space. The PBR will demonstrate a hybrid life support system for the first time. This is an important milestone in **closing resource cycles**. This approach is beneficial to space as a step in **reducing resupply requirements**, thus **enabling future exploration missions**. On Earth, it will also make contributions to **air treatment in sealed environments** (for example, submarines), **carbon dioxide reduction using microalgae**, and **food production in poor, sunny regions**.



[DLR.de/horizons/pbr](https://www.dlr.de/horizons/pbr)