



# CIMON



## Kurzbeschreibung

CIMON ist eine Art „fliegendes Gehirn“ – ein **autonom handelnder Astronautenassistent**. Ausgestattet mit **Künstlicher Intelligenz** unterstützt dieses weltweit einzigartige Technologieexperiment die Arbeit der Astronauten auf der ISS und soll weitere Fortschritte in den Bereichen **Industrie 4.0, Medizin** und **Pflege** sowie **Bildung** vorantreiben.



## Warum auf der ISS?

- Die ISS ist eine Testumgebung zur Erprobung neuer Technologien
- Erleichterung und Effizienzsteigerung der Arbeit von Astronauten



## Anwendungen und Perspektiven



### Raumfahrt

- Unterstützung der Arbeit von Astronauten
- Vorbereitung von Langzeitmissionen der Exploration
- Psycho-soziale Interaktion zwischen Mensch und Maschine



### Erde

- Assistenzsystem zur Mensch-Maschine-Interaktion (Industrie 4.0, Internet der Dinge, ...)
- Medizin und Pflege
- Einsatz im Bildungsbereich



Bild: DLR/T. Bourry/ESA



## Beteiligte

DLR Raumfahrtmanagement, AIRBUS, IBM Watson, Reichert Design, LMU München, Helden und Mayglöckchen, Hochschule Darmstadt



## Daten und Fakten

- **Start:** SpaceX CRS-15, 28. Juni 2018
- **Wissenschaftliche Begleiter:** Dr. Buchheim und Prof. Choukèr
- **Durchmesser:** 32 cm
- **Eigenschaften:** Autonome Navigation mittels Luftstrahltrieb, Sprach- und Objekterkennung, Darstellen von Informationen, Videodaten usw.



#horizons





CIMON



## Technologiedemonstration – Astronauten-Assistenzsystem

**CIMON** ist ein innovatives, weltweit einzigartiges Astronautenassistenzsystem. Das fliegende und autonom agierende System ist mit **Künstlicher Intelligenz (KI)** von **IBM** ausgestattet und wird erstmals von ESA-Astronaut Alexander Gerst auf seiner Mission horizons eingesetzt. CIMON wurde als Auftrag des **DLR Raumfahrtmanagements mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)** an **AIRBUS** vergeben und für den Einsatz im europäischen Columbus-Modul auf der ISS entwickelt. CIMON soll zeigen, dass die **Mensch-Maschine-Interaktion** die Arbeit eines Astronauten unterstützen und **seine Effizienz steigern** kann. Der fliegende Begleiter kann vielfältige Informationen sowie Anleitungen zu wissenschaftlichen Experimenten und Reparaturen abbilden und erklären. So hat der Astronaut durch CIMON per Sprachsteuerung Zugriff auf Dokumente und Medien und kann dabei mit seinen Händen frei arbeiten – ein großer Vorteil. Der Astronaut kann CIMON außerdem als **mobile Kamera für operationelle und wissenschaftliche Zwecke nutzen. Der fliegende Assistent kann Routineaufgaben erledigen, wie etwa die Dokumentation von Experimenten, die Suche nach Objekten und die Inventarisierung.** CIMON kann sehen, hören, verstehen und sprechen. **Kameras und Software zur Gesichtserkennung**, zur Orientierung und zur Videodokumentation dienen ihm als „Augen“. **Ultraschallsensoren** messen Abstände, um Kollisionen zu vermeiden. Seine „Ohren“ sind mehrere **Mikrofone zur Richtungserkennung** und ein Richtmikrofon für eine **gute Spracherkennung**. CIMONS „Mund“ ist ein Lautsprecher, über den er sprechen und zum Beispiel Musik abspielen kann. Kernstück der KI für das Verständnis von Sprache ist das System **IBM Watson**. Die KI zur autonomen Navigation stammt von AIRBUS und dient der Bewegungsplanung und Objekterkennung. CIMON ist weitestgehend im **3D-Druckverfahren** hergestellt und mit einem Durchmesser von 32 Zentimetern etwas größer als ein Fußball. Durch zwölf Ventilatoren kann sich CIMON frei in alle Raumrichtungen per Luftstrahl bewegen und rotieren. Somit kann er sich dem Astronauten zuwenden, wenn er angesprochen wird, mit dem Kopf nicken, den Kopf schütteln und räumlich selbstständig oder auf Kommando dem Benutzer folgen. Terrestrische Anwendungen der CIMON-Technologien werden im Bereich **Industrie 4.0** (zum Beispiel bei der robotischen Industrieproduktion), **Medizin** und **Pflege** sowie **Bildung** erwartet.



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



# CIMON



## Brief description

**CIMON** could be described as a ‘flying brain’ – an autonomous **astronaut assistant**. Equipped with **artificial intelligence**, this globally unique technology demonstration will support the work of astronauts on the ISS and will expedite advances in the fields of Industry 4.0, medicine and care as well as education.



## Why on the ISS?

- The ISS is a test environment for testing new technologies
- It makes the work of astronauts easier and more efficient



## Applications and prospects



### Space

- Astronaut support in human spaceflight
- Preparation of long-term exploration missions
- Psychosocial and human-machine interaction



### Earth

- Assistance systems for human-machine interaction (Industry 4.0, the Internet of Things, ...)
- Medicine and care
- Use in education



Image: DLR/T. Bourry/ESA



## Parties involved

DLR Space Administration, AIRBUS, IBM Watson, Reichert Design, LMU Munich, Helden und Mayglöckchen, Hochschule Darmstadt (University of Applied Sciences)

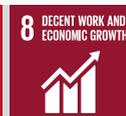


## Facts and figures

- **Launch:** SpaceX CRS-15, 28 June 2018
- **Scientific support:** Dr Buchheim and Professor Choukèr
- **Diameter:** 32 cm
- **Properties:** Autonomous navigation using air jet propulsion, voice and object recognition, information display, video data, etc.



#horizons





CIMON



## Technology demonstration – astronaut assistance system

**CIMON** is an innovative and globally unique astronaut assistance system. This autonomous flying system is equipped with **Artificial Intelligence (AI)** from **IBM** and will be used for the first time by ESA astronaut Alexander Gerst during the horizons mission. The **DLR Space Administration** awarded **AIRBUS** the contract to undertake the CIMON project using funds from the **Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)**, and it was specially developed for use in the European Columbus module on the ISS. CIMON aims to demonstrate that **human-machine interaction** can support the work of astronauts and **increase their efficiency**. The flying companion can present and explain a wide range of information and instructions for scientific experiments and repairs. One big advantage of CIMON is that the astronaut can work freely with both hands while having voice-controlled access to documents and media. A further application of CIMON is its use as a **mobile camera** for operational and scientific purposes. The flying companion can carry out routine tasks such as documenting experiments, searching for objects and performing inventories. CIMON can also see, hear, speak and understand. **Cameras** and **software for facial recognition**, orientation and video documentation serve as 'eyes'. **Ultrasound sensors** measure distances to avoid collisions. Its 'ears' are comprised of several **microphones for spatial detection** and a directional microphone for **good voice recognition**. CIMON's 'mouth' is a loudspeaker through which it can speak and play music. The heart of the AI for **understanding speech** is the **IBM Watson** system. The AI for **autonomous navigation** comes from AIRBUS and is used for movement planning and object recognition. CIMON is largely produced using a **3D printing process** and, with a diameter of 32 centimetres, is slightly larger than a soccer ball. Through twelve fans, CIMON can freely move and rotate in any direction using air jets. Using these jets, it can turn to an astronaut if it is addressed, nod and shake its head, and independently follow the user on command. Terrestrial applications for the CIMON technologies are expected in **Industry 4.0** (in robotic industrial production, for example), **medicine and care** as well as **education**.



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