



# ICARUS



## Kurzbeschreibung

ICARUS beobachtet **Tierwanderungen weltweit**. Winzige, an Tieren angebrachte Sender sammeln Informationen über deren Wanderverhalten und funken sie zur ISS. Eingetragen in eine Datenbank werden sie uns dabei helfen, **Tiere zu schützen**, unser **Klima** und die **Ausbreitung von Krankheiten** besser zu verstehen sowie **nachhaltigere Landwirtschaft** zu betreiben.



## Warum auf der ISS?

- ISS als Testumgebung zur Erprobung neuer Technologien
- Mehrfache Überflüge über große Teile der Erdoberfläche ermöglichen engmaschigere Erfassung der Daten.



## Anwendungen und Perspektiven



### Erde

- Erforschung der Lebensweise von Tieren
- Erhaltung der Artenvielfalt
- Evaluierung der Auswirkung des Klimawandels
- Besseres Verständnis der Ausbreitung von Seuchen (z. B. Vogelgrippe)
- Sicherung von Nahrungsgrundlagen



Bild: C. Ziegler/MaxCine



## Beteiligte

DLR Raumfahrtmanagement, Roskosmos, Max-Planck-Institut für Ornithologie, IG RAS, RKK Energia, STI, I-GOS



## Daten und Fakten

- **Start:** Progress 69P, 13. Februar 2018
- **Bereich:** Technologiedemonstration, Ornithologie
- **Wissenschaftliche Begleiter:** Prof. Wikelski, Dr. Tertitski, Prof. Belyaev
- **Masse:** 111 kg (Antenne), 5 g (Tag)
- **Abmessungen:** 3 x 1,25 x 1,2 m (A.), 25 x 15 x 5 mm (T.)
- **Eigenschaften:** Simultane Erfassung einer großen Anzahl von miniaturisierten Sendern



# #horizons





ICARUS



## Technologiedemonstration – Erforschung von Tiermigrationen

Bei **ICARUS** arbeiten das **DLR Raumfahrtmanagement** und die russische Raumfahrtagentur **Roskosmos** zusammen. Mit Mitteln des **Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)** entwickelt das **Max-Planck-Institut für Ornithologie (MPIO)** in Radolfzell ein neues System, um **Tierwanderungen weltweit zu verfolgen**. ICARUS setzt sich aus zwei Hauptbestandteilen zusammen: **kleinen Tiersendern** – den sogenannten Tags – und der **Weltraumhardware** (Antenne und On-Board-Computer). Mit einem Gewicht von **weniger als 5 Gramm können sogar kleine Tierarten wie Singvögel mit diesen Sendern ausgestattet werden**, ohne Einfluss auf deren Verhalten zu nehmen. Am 14. Oktober 2017 und am 13. Februar 2018 wurden der On-Board-Computer und die Antenne jeweils mit einem russischen Progress-Frachter zur Raumstation gebracht. Während der Computer in der ISS untergebracht ist, werden voraussichtlich im August 2018 zwei Kosmonauten die Antenne außen am russischen Servicemodul Swesda anbringen. Auf der Erde sammeln die Tags Informationen über das Tierverhalten. Dafür speichern sie zum Beispiel GPS-, Beschleunigungs- und Umweltdaten. Um Energie zu sparen und somit die Lebensdauer zu erhöhen, werden die Sende- und die Empfangseinheit der Tags die meiste Zeit in einen Schlafmodus versetzt. Da in den kleinen Geräten auch die Daten der aktuellen ISS-Umlaufbahn gespeichert sind, „wachen“ sie erst bei einem Überflug der Raumstation auf. Dann senden sie ihre Daten zur Antenne im Orbit. Über den ICARUS-Computer werden die Informationen dekodiert und zur russischen ISS-Bodenstation weitergeleitet. Von dort werden sie in eine wissenschaftliche Datenbank eingespeist. Das hauptsächlich von deutschen KMUs entwickelte System wird präziser und **zuverlässiger als alle bisherigen Systeme** arbeiten. Deutsche und russische Wissenschaftler versprechen sich von den Daten nicht nur neue Aussagen über die Lebensweise der Tiere, sondern erwarten davon auch Erkenntnisse zur **Verbreitung von Seuchen** (zum Beispiel Vogelgrippe, Ebola), zur **Auswirkung des Klimawandels** und zum **Zusammenspiel von Tierwanderungen** und der **Nahrungssicherheit in kritischen Regionen**.



[DLR.de/horizons/icarus](http://DLR.de/horizons/icarus)



# ICARUS



## Brief description

**ICARUS** is a system for **global tracking of animal migrations**. Using miniaturised transmitters attached to animals, data on their migrations can be gathered and sent to the ISS. Registered in a database, this information will help to **protect animals**, to **better understand the climate** and **the spread of disease**, and to drive **more sustainable agriculture**.



## Why on the ISS?

- The ISS is a test environment for testing new technologies.
- Multiple overflights covering large sections of Earth's surface allow more dense data collection.



## Applications and prospects



## Earth

- Research into animal lifestyles
- Conservation of animal diversity
- Evaluation of the impact of climate change
- Better understanding of the spread of epidemics (for example, bird flu)
- Securing basic food resources



Image: C. Ziegler/MaxCine



## Parties involved

DLR Space Administration, Roscosmos, Max Planck Institute for Ornithology, IG RAS, RSC Energia, STI, I-GOS



## Facts and figures

- **Launch:** Progress 69P, 13 February 2018
- **Area:** Technology demonstration, ornithology
- **Scientific support:** Prof. Wikelski, Dr Tertitski, Prof. Belyaev
- **Mass:** 111 kg (antenna), 5 g (tag)
- **Dimensions:** 3 x 1.25 x 1.2 m (antenna), 25 x 15 x 5 mm (tag)
- **Properties:** Simultaneous reception of a large number of miniaturised transmitters



#horizons





ICARUS



## Technology demonstration – research on animal migrations

**ICARUS** is based on a cooperation between the **DLR Space Administration** and the Russian space agency **Roscosmos**. Using funds from the **Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)**, the **Max Planck Institute for Ornithology (MPIO)** in Radolfzell develops a new system for the global **tracking of animal migrations**. The ICARUS system consists of two main components – small animal transmitters (tags) and the space hardware (antennas and on-board computer). With a weight of less than **five grams**, even small animal species, such as songbirds, can be equipped with these transmitters without affecting their behaviour. The on-board computer and antennas were transported to the ISS using Russian Progress freighters on 14 October 2017 and 13 February 2018. While the computer is located in the interior of the ISS, two cosmonauts will install the antennas on the exterior of the Russian service module Zvezda. On Earth, the tags collect data on animal behaviour. For example, they collect GPS data, acceleration and environmental data. To save energy and thus increase their lifetime, the tag's transmitter and receiver are in 'sleep' mode most of the time. Data relating to the current ISS orbit is stored on the tag and these functions are only awoken when the space station passes overhead. Then they send their data to the antennas in orbit. The data is decoded via the ICARUS computer and forwarded to the Russian ISS ground station. From there, it is fed into a scientific database. The system, which has mainly been developed by German SMEs, is intended to provide **an unprecedented level of precision and reliability**. German and Russian scientists are hoping that the data will not only provide new information about animal behaviour, but also expect to make findings about **the spread of epidemics** (e.g. bird flu, Ebola), **the impact of climate change** and **the interplay between animal migrations** and **food security in critical regions**.



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