



# horizons

## 2018

*„Aus weiter Ferne betrachtet, ist unsere Erde nichts weiter als ein blauer Punkt, ein zerbrechliches Raumschiff für die Menschheit. Nur wenn wir das Universum verstehen, in dem wir leben, können wir unser Zuhause beschützen.“*

*Alexander Gerst*

## ALEXANDER GERST

### Ein Wissenschaftler kehrt zurück in den Weltraum

Alexander Gerst hat schon immer alles ihm Mögliche getan, um ein guter Wissenschaftler zu sein. Und so wurde er schließlich auch Astronaut. Seine Leidenschaft dafür, die Welt um ihn herum zu verstehen, legte den Grundstein für seine wissenschaftliche Karriere. Gerst hat Geophysik und Geowissenschaften studiert.

Die Vulkanologie fasziniert ihn besonders und so hat Gerst schon die abgelegensten Gebiete bereist, um zu erforschen, was in den ersten Sekunden eines Vulkanausbruchs passiert. Dafür musste er, genauso wie als Astronaut im Weltraum, unwirtliches und unentdecktes Terrain betreten – die einzige Möglichkeit, die begehrten Daten zu sammeln.

Während seines ersten Aufenthaltes im All führte Gerst über 50 wissenschaftliche Experimente durch. Zu den Höhepunkten seiner Blue Dot-Mission gehörten ein Außenbordeinsatz und das Andocken von Europas fünftem „Automated Transfer Vehicle“, einem

Weltraumfrachter, der die Internationale Raumstation ISS mit Nachschub aller Art versorgte.

#### Horizons

Jetzt freut Alexander Gerst sich darauf, im Juni 2018 zur ISS zurückzukehren. Seine zweite Mission trägt den Namen „Horizons“ und umfasst zahlreiche wissenschaftliche Aufgaben.

Gemeinsam mit dem russischen Kosmonauten Sergei Prokopjew und der US-Astronautin Serena Auñón-Chancellor wird Gerst mit einer Sojus-Kapsel zur ISS fliegen. Ab September wird Gerst dann ISS-Kommandant.

Damit übernimmt er als zweiter europäischer Astronaut diese Führungsaufgabe. Er wird dann hauptsächlich dafür verantwortlich sein, die Motivation in der Besatzung aufrechtzuerhalten, die Sicherheit und den laufenden Betrieb zu überwachen sowie die Anweisungen des Flugdirektors am Boden zu befolgen.



Auf einer Antarktis-Expedition erforscht Alexander Gerst Vulkane (A. Gerst)

#### NAME

Alexander Gerst

#### GEBURTSDATUM/-ORT

3. Mai 1976, Künzelsau, Deutschland

#### BERUF

Astronaut, Geophysiker

#### STUDIUM

Geophysik und Geowissenschaften

#### MISSIONEN

Blue Dot (2014), Horizons (2018)

#### TAGE IM WELTALL

165 Tage

#### AUSSENBORDEINSÄTZE

1 > 6 Stunden 13 Minuten

#### HOBBYS

Bergsteigen,  
Fallschirmspringen,  
Snowboarden



*„Ich fühle mich sehr geehrt und habe gleichzeitig großen Respekt davor, die Position des ISS-Kommandanten zu übernehmen. Ich sehe dies als internationales Zeichen des Vertrauens in Europas zuverlässige Arbeit im Weltraum.“*





Winter-Überlebenstraining in Russland (GCTC)

## OHNE TRAINING KEIN ERFOLG

### Auf dem Weg ins Weltall

Seit seiner Rückkehr auf die Erde im Jahr 2014 hat Gerst begonnen, sich auf seine nächste Mission vorzubereiten.

Dafür absolviert ein Astronaut einen Auffrischkurs, der wissenschaftliches, technisches und medizinisches Können, Orbitalmechanik, russischen Sprachunterricht sowie Überlebenstraining in länger andauernder Isolation und unter psychischem Stress umfasst.

Kontinuierliches Training bereitet die Astronauten außerdem mental darauf vor, Notfälle zu bewältigen, etwa bei Druckabfall, einem Feuer oder dem Austreten von giftigen Substanzen.

Der Weg ins Weltall führt übrigens durch tiefes Wasser: Alexander Gerst hat in 12 Meter tiefen Pools in den USA und Russland nicht nur Außenbordeinsätze geübt, sondern auch die Arbeit in der ISS simuliert – in Modellen der Raumstation, die sich ebenfalls unter Wasser befinden. Wenn sich die Gelegenheit eines Außenbordeinsatzes ergibt, ist Gerst also auch darauf perfekt vorbereitet.



Außenbordeinsätze werden unter Wasser geübt, um Schwerelosigkeit zu simulieren (NASA)



*„In meiner Tätigkeit als Geophysiker lag der Schlüssel zum Erfolg darin, mich so perfekt und genau wie möglich vorzubereiten, aber während der Expedition selbst auch spontan und erfinderisch zu sein – ein bisschen wie MacGyver. Diese Strategie funktioniert auch bei vielen Aufgaben auf der Internationalen Raumstation.“*



Notfalltraining mit NASA-Astronautin Serena Auñón-Chancellor (NASA)



Passend gekleidet für den Weltraum (NASA)

## FORSCHUNG FÜR ALLE

### Europäische Wissenschaft im Weltraum

Die Schwerkraft beeinflusst nahezu alles, was wir tun. Wenn man diesen Faktor außer Acht lässt, kann man Naturphänomene besser verstehen. An Bord der Internationalen Raumstation ISS gelten die Regeln der Schwerkraft nicht – es gibt keine Sedimentation, keinen Auftrieb, keine Konvektion.

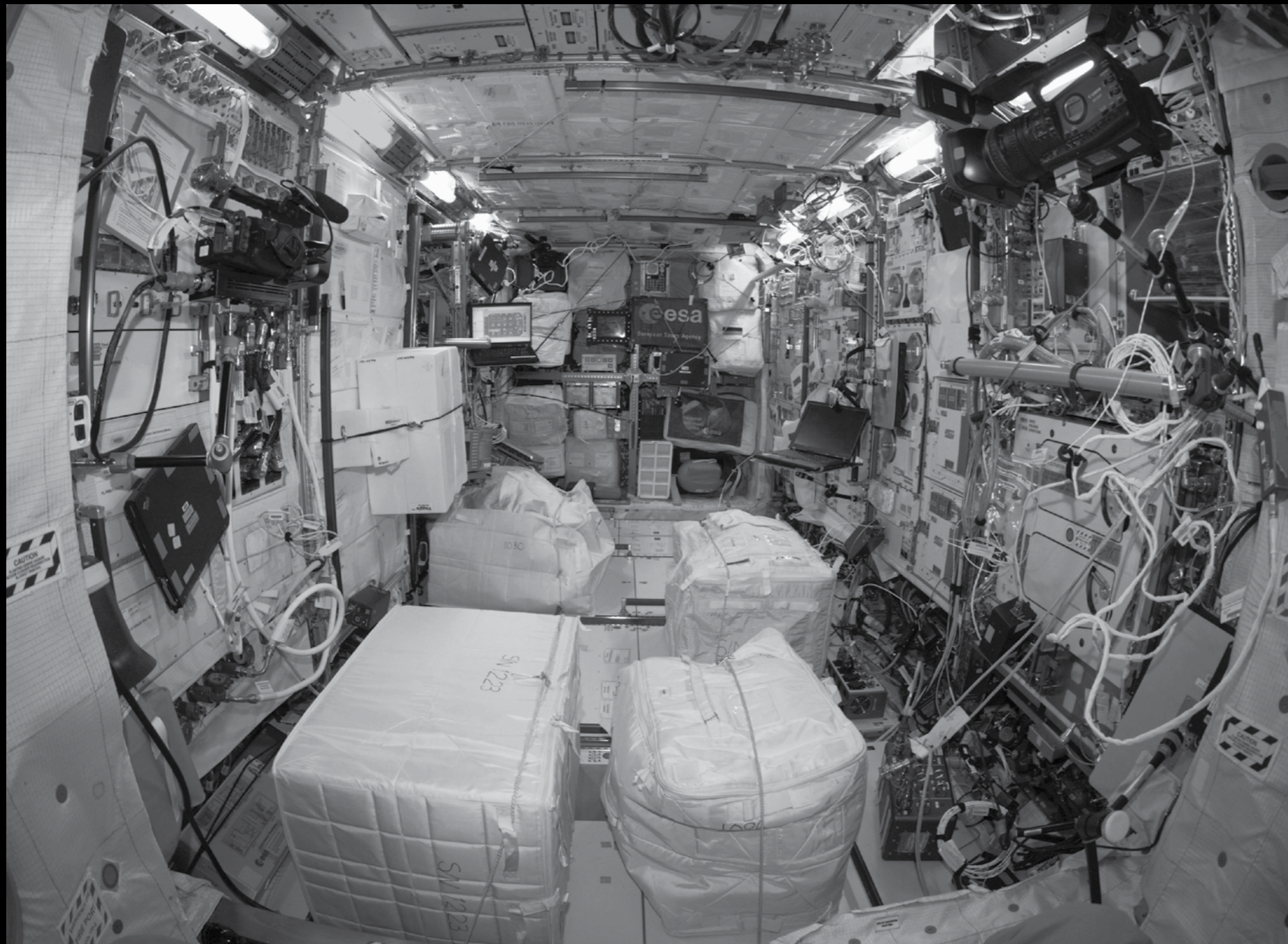
Im „freien Fall“ rund um die Erde leben die Astronauten auf der Raumstation in Schwerelosigkeit. In dieser Umgebung können Experimente durchgeführt werden, wie es in Laboren auf unserem Planeten schlichtweg nicht möglich wäre.

Auf der ISS leisten die Astronauten wissenschaftliche Pionierarbeit, testen neue Technologien und verschieben so die Grenzen unseres Wissens. Auch Alexander Gerst wird unter diesen einzigartigen Bedingungen viel Zeit mit wissenschaftlicher Forschung verbringen, zum Beispiel in den Bereichen Humanexperimente, Naturwissenschaften, Biologie und Strahlung, sowie mit dem Testen von Prototypen. Was all diese europäischen Experimente gemeinsam haben? Sie können unser aller Leben auf der Erde verbessern.



*„Wissenschaftliche Experimente auf der ISS haben ein Ziel: Unseren menschlichen Horizont zu erweitern.“*





Das europäische Weltraumlabor ist prall gefüllt mit hochmodernen wissenschaftlichen Geräten, Video- und Kommunikationsverbindungen sowie Kabeln, Rohren und Leitungen (ESA/NASA)

*„Das europäische Weltraumlabor Columbus ist für mich zu einem zweiten Zuhause geworden. Wir dürfen niemals vergessen, was für ein wertvoller Schatz dieses Labor für uns ist.“*

## WELTRAUMLABOR COLUMBUS

### Forschung kompakt

Europas Labor im All deckt eine große Bandbreite wissenschaftlicher Disziplinen ab, von Astrobiologie über die Erforschung der Sonne bis hin zu Metallurgie und Psychologie. Nicht nur außerhalb der ISS, sondern auch im komplexen und leistungsfähigen Weltraumlabor Columbus gelten die Gesetze der Schwerelosigkeit. So können Phänomene in einer Art und Weise entschlüsselt werden, wie es auf der Erde nicht möglich wäre. Columbus ist das erste und einzige europäische Labor, in dem langfristige Forschung in Schwerelosigkeit durchgeführt werden kann.

Gersts Arbeitsplatz erlaubt auf geringem Raum eine große Anzahl von Experimenten – hier sind 16 Module, jeweils in der Größe einer Telefonzelle, rund um die Uhr in Betrieb. Schon seit zehn Jahren umkreist das Weltraumlabor die Erde mit einer Geschwindigkeit von 28.800 km/h. In dieser Zeit wurden dort über 225 Experimente durchgeführt. Jeden Monat liefert Columbus über 500 Gigabyte an wissenschaftlichen Daten.

Die intensive Forschung in diesem Labor ermöglicht neue Anwendungen und Erkenntnisse, von denen wir auf der Erde profitieren.





Um dem Muskelabbau im Weltraum entgegenzuwirken, trainieren die ISS-Astronauten auf dem Fitnessrad (ESA/NASA)

## GESÜNDER LEBEN

### Die Muskelspannung aufrechterhalten

Astronauten im Weltall leiden unter Muskelabbau. Rücken- und Nackenbeschwerden, schmerzempfindlichere Füße als auf der Erde – auch Alexander Gerst wird diese Symptome erleben. Wieder zurück auf unserem Planeten, wird es einige Monate dauern, bis er seine normale Muskelspannung wieder aufgebaut hat.

Im Rahmen des **Myotones**-Experimentes werden Gersts Muskelspannung, -steifigkeit und -elastizität mithilfe eines nichtinvasiven, tragbaren Gerätes überwacht. Die Messergebnisse werden mit Daten von Rücken, Armen und Beinen, jeweils vor und nach dem Aufenthalt im Weltall, verglichen. So können gefährliche Risiken und die besten Gegenmaßnahmen bestimmt werden.

Die Forschungsergebnisse können das Leben vieler Menschen mit Muskelschmerzen verbessern. Ellbogen- und Rückenbeschwerden betreffen vor allem Menschen, die am Schreibtisch arbeiten, aber auch solche, die schwere Lasten bewegen müssen. Ebenso können Patienten, die zu langer Bewegungslosigkeit verdammt sind, von dieser Forschung profitieren. Das Gerät wird jetzt schon auf der Erde verwendet – als Alternative zur Muskelbiopsie.



### Elastische Zeit

Das Empfinden von Zeit ist nicht starr – mal vergeht sie schneller, mal langsamer. Für das menschliche Gehirn ist eine Minute nicht absolut, sondern relativ. Manchmal dauert es eine gefühlte Ewigkeit, bis eine Minute vergangen ist; manchmal rasen die Minuten nur so davon. Wissenschaftler glauben, dass man als Astronaut die Zeit im Weltall unterschätzt, ebenso wie Entfernungen im Weltraum anders wahrgenommen werden als auf der Erde. Man glaubt, dass für die mentale Vorstellung von Raum und Zeit dieselben neuronalen Netze genutzt werden.

Alexander Gerst wird dazu beitragen, herauszufinden, wie schnell die Zeit im Weltraum wirklich vergeht. Im Rahmen des **TIME**-Experimentes wird er während seines gesamten Aufenthaltes immer wieder sowohl die Dauer von Zeiträumen als auch Reaktionszeiten abschätzen. Verlässliche Antworten auf diese Fragestellung sind unerlässlich – denn eine falsche Zeitwahrnehmung kann zu verzögerten Reaktionen führen, die wiederum die Sicherheit der Besatzung gefährden können.

Aus einem fundierten Wissen über die subjektive Wahrnehmung von Zeit und wie man damit umgehen kann, könnten positive Erkenntnisse für ältere und bewegungsunfähige Patienten abgeleitet werden. Solch eine Forschung kann auch Menschen helfen, die sich durch Telearbeit – eine Arbeitsweise, die beständig zunimmt – isoliert fühlen.



Die ISS-Cupola ermöglicht einen einzigartigen Blick auf die Erde (ESA/NASA)





ESA-Astronaut Tim Peake gibt eine Atemprobe zur Überwachung der Lungenfunktion (ESA/NASA)

## LEICHTER ATMEN

### Asthma-Forschung aus dem All

Zukunftsweisende Forschung im Weltraum hilft Millionen von Asthmapatienten auf der ganzen Welt, indem sie ein völlig neues Verständnis darüber ermöglicht, was im menschlichen Körper bei Atemwegsentzündungen abläuft. Auf der Grundlage der Forschungsergebnisse können schnelle und hochempfindliche Lungentests entwickelt werden, die die Lebensqualität entscheidend verbessern – sowohl auf der Erde als auch im Weltall.

Mit jedem Atemzug nimmt unser Körper Sauerstoff auf und gibt nicht mehr benötigte Moleküle ab. Bei Asthmapatienten wird der ausgeatmeten Luft, aufgrund der Entzündungen in der Lunge, Stickoxid beigemischt. Entzündete Atemwege und Asthma werden so diagnostiziert, dass der Arzt den Stickoxidgehalt in der ausgeatmeten Luft des Patienten misst.

Auf dem Mond und dem Mars können die Lungen der Astronauten durch die dortigen Staubpartikel leicht in Mitleidenschaft gezogen werden oder sich sogar entzünden. Aufgrund der schwächeren Schwerkraft dieser Himmelskörper schwebt der Staub über deren Oberfläche – und wird so zu einer ernsthaften Bedrohung für den menschlichen Körper. Im Rahmen des **Airway Monitoring**-Experiments werden die von den Astronauten ausgeatmeten Stickoxid-Mengen gemessen, und zwar in schwerelosere Umgebung mit einem niedrigeren Luftdruck.

Schon heute verwenden Krankenhäuser und Kliniken auf der ganzen Welt ein einfach zu bedienendes, präzise messendes Gerät, mit dem Asthma- und weitere Lungenerkrankungen kostengünstig diagnostiziert werden können.



## BESSER ARBEITEN

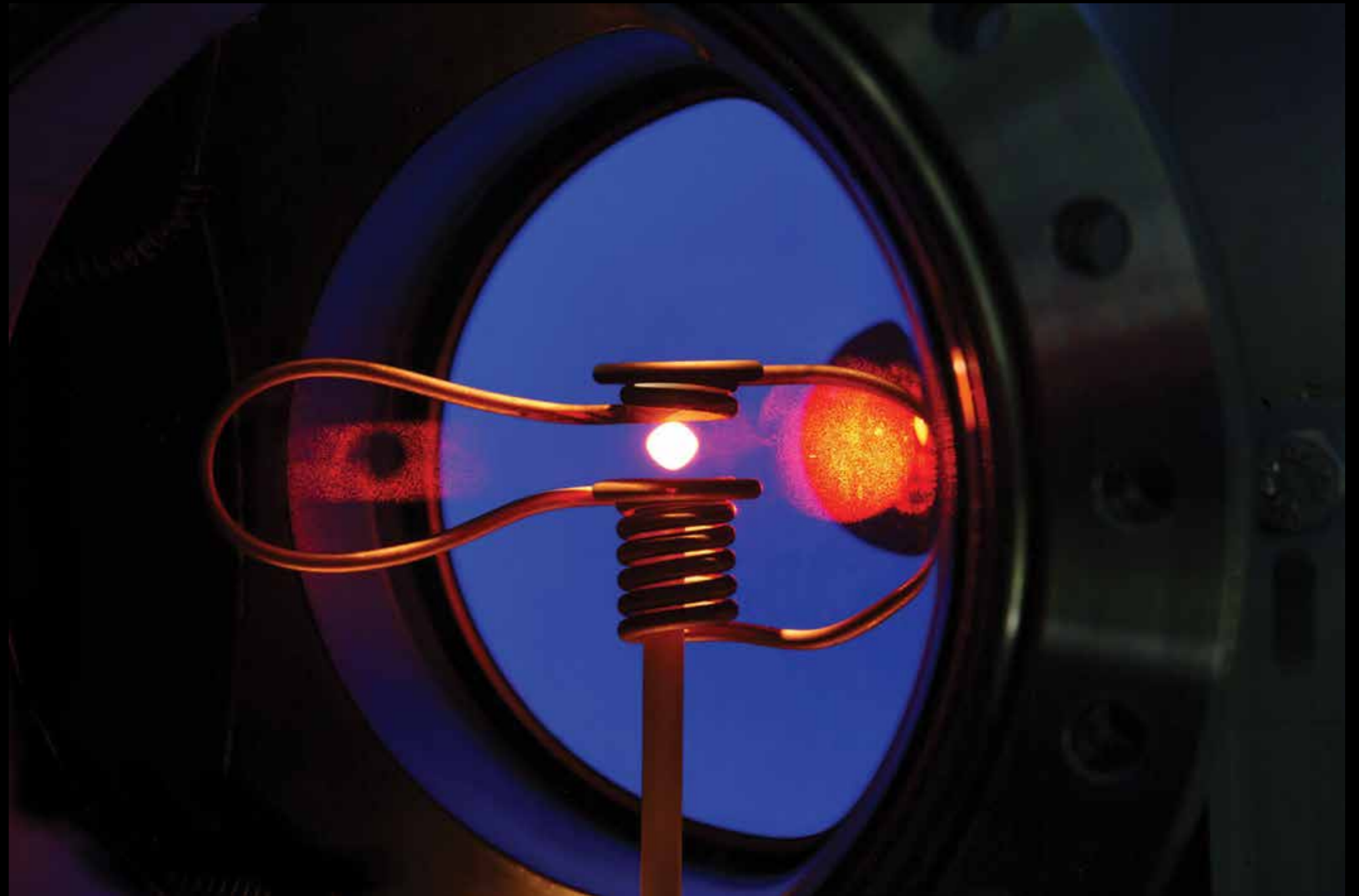
### Weltraum-Workshop für Supermaterialien

Die meisten Metalle, die wir heutzutage benutzen, sind Mischungen, die für bestimmte Zwecke entwickelt wurden – sogenannte Legierungen. Unser Wissen darüber zu verbessern, was verschiedene Legierungen besonders fest macht, hilft dabei, leistungsfähige Materialien zu entwickeln, die leichter, widerstandsfähiger und von längerer Lebensdauer sind.

Dabei ebnet die Forschung im Weltall den Entwicklungsweg der Zukunft: Hier kann herausgefunden werden, wie sich bestimmte Faktoren, die auf der Erde durch die Prinzipien der Schwerkraft beeinflusst werden, auf die Festigkeit eines Materials auswirken.

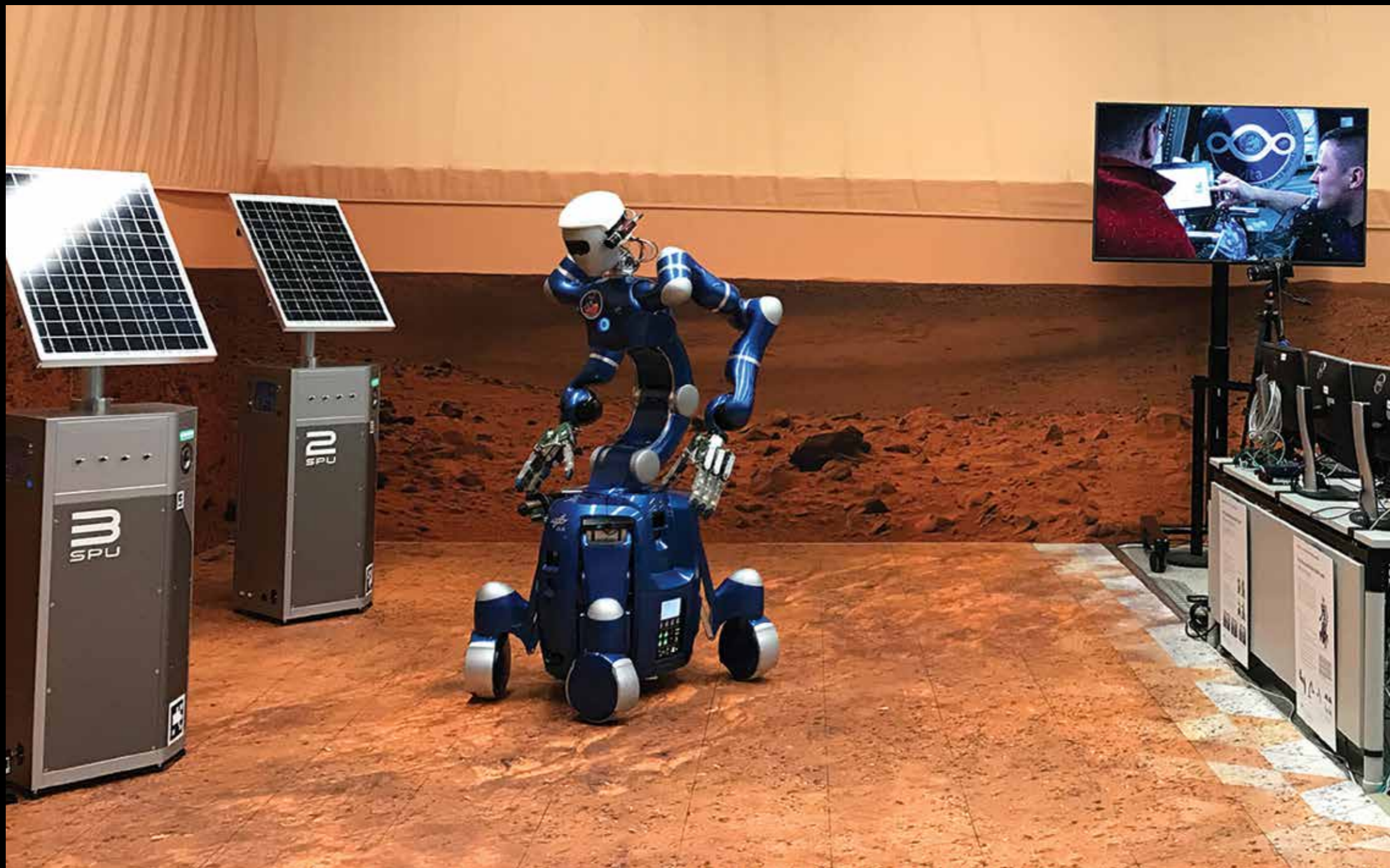
Alexander Gerst wird mithilfe der **elektromagnetischen Levitation** die Qualität, Ausfallsicherheit und Reproduzierbarkeit von auf der Erde hergestellten Produkten verbessern. Bei diesem Verfahren werden Metalle auf eine Temperatur von 2.100 °C erhitzt und dann schlagartig heruntergekühlt. Metallproben können in einem magnetischen Feld, berührungslos und ohne die Notwendigkeit eines Behälters geschmolzen werden und dann wieder aushärten.

Metallische Superlegierungen werden vor allem zum Optimieren industrieller Gießverfahren benötigt. Auf der Weltraumforschung aufbauende Endprodukte sind zum Beispiel ultraleichte Turbinenblätter für Flugzeugtriebwerke oder Computerchips, die in fast allen Smartphones verbaut werden.



Ein frei schwebendes geschmolzenes Metall im elektromagnetischen Feld in schwerelosere Umgebung (DLR)





Intelligenter Mitarbeiter – dieser humanoide Roboter wird von den Astronauten an Bord der ISS gesteuert (DLR)

## Künstliche Intelligenz – zu unseren Diensten

Alexander Gerst wird mithilfe eines Tablets den humanoiden Roboter „Rollin’ Justin“ vom Weltraum aus fernsteuern. Mit dem Experiment **METERON SUPVIS Justin** werden Szenarien nachgestellt, in denen Astronauten vor dem Betreten anderer Planeten oder Monde Roboter auf deren Oberfläche mit gefährlichen Aufgaben betreuen können.

Dabei wird er dem Roboter eine Reihe von Aufgaben übertragen, etwa das Navigieren auf einer simulierten Marsoberfläche oder das Ausrichten von Solarpanelen. Dank Justins lokaler Intelligenz kann der Roboter auch die allerfeinsten Bewegungen ausführen – ferngesteuert aus dem All. Dabei werden Zeitverzögerungen addiert, um die Kommunikation vom Mars aus zu simulieren.

Eine stärkere Automation kann die Notwendigkeit von menschlichen Aktivitäten am Boden, Kosten sowie etwaige Risiken reduzieren. Robotische Teleoperation ermöglicht darüber hinaus die Erforschung entlegener Orte auf unserem Planeten. Diese Technologie könnte aber auch für humanitäre Hilfe nach Erdbeben oder anderen Naturkatastrophen eingesetzt werden, ebenso wie in gefährlichen Umgebungen wie in Nuklearreaktoren oder auf Offshore-Bohrinseln.



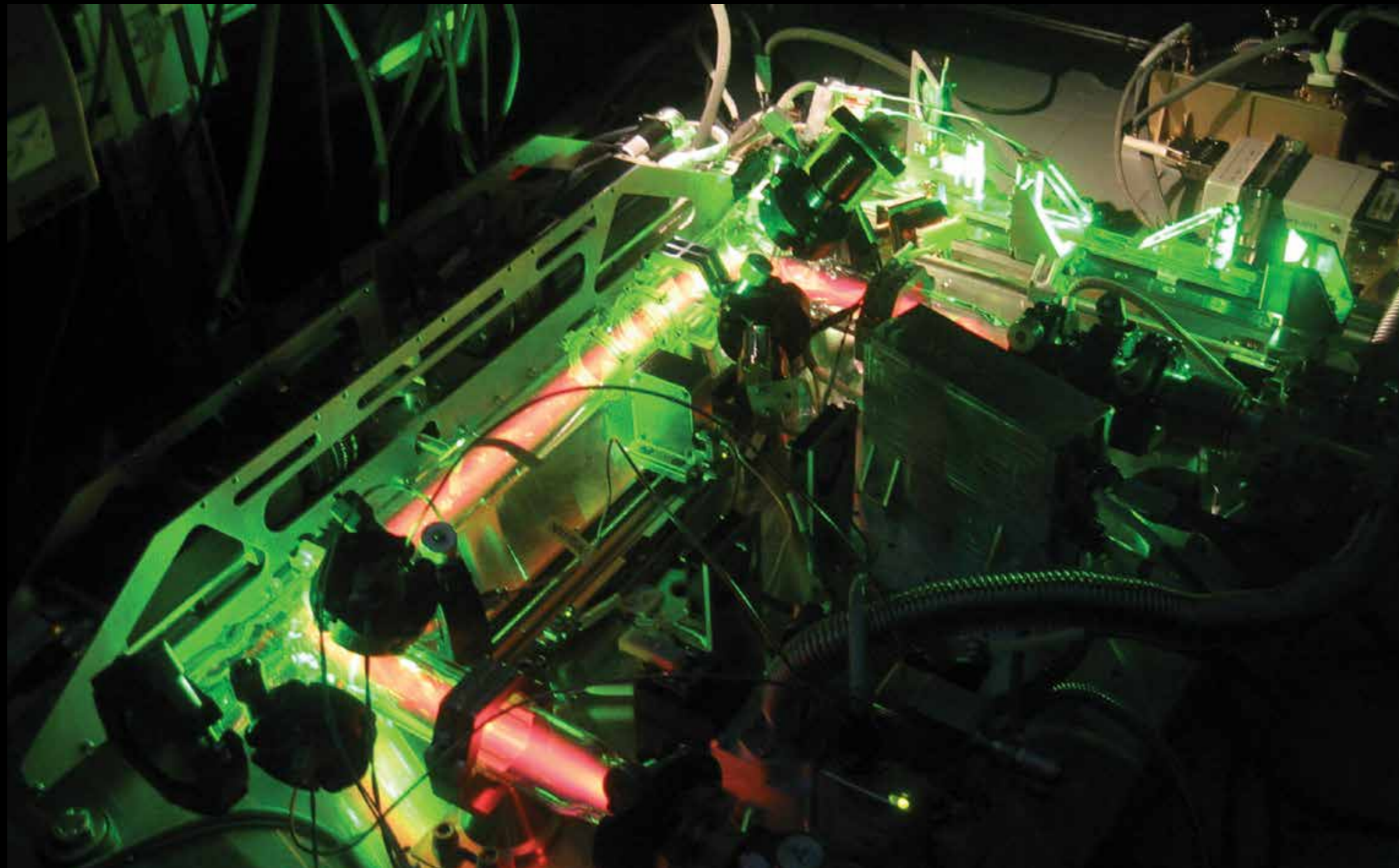
## AUF ZU NEUEN UFERN

### Plasma für eine sicherere Welt

In den vergangenen Jahren haben Gesundheitsexperten einen dramatischen Anstieg von multiresistenten Bakterien beobachtet, gegen die selbst die stärksten Antibiotika nichts ausrichten können. Seit über einem Jahrzehnt wird in diesem Zusammenhang „staubiges Plasma“ erforscht (Plasma ist ein elektrisch aufgeladenes Gas) und wertvolles technisches Wissen für die Entwicklung von Mini-Plasmageräten generiert.

Ein Wissenschaftlerteam hat dieses Know-how genutzt, um leistungsstarke Plasmageräte zu entwerfen, mit denen man Wunden bei Raumtemperatur desinfizieren kann. Diese haben das Gesundheitswesen revolutioniert und ermöglichen zahlreiche praktische Anwendungen, von der Lebensmittelhygiene über die Behandlung von unterschiedlichen Hautkrankheiten bis hin zu Wasseraufbereitung und Geruchsmanagement.

Diese technischen Innovationen wurden von den russisch-europäischen **Plasma Kristall**-Experimenten inspiriert. Hierbei handelt es sich um die längste Weltraum-Experimentenreihe in der Geschichte der bemannten Raumfahrt. Zu den bahnbrechenden Forschungen im Weltraum gehört das Injizieren von mikroskopischem Staub in Neon- oder Argonplasmen. Das Ziel: Zu verstehen, wie diese Partikel interagieren und sich miteinander verbinden, um atomare Strukturen ähnlich der von Feststoffen, Flüssigkeiten oder Gasen zu formen. In der schwerelosen Umgebung können neue Erkenntnisse über das Zusammenspiel von Atomen gewonnen werden.



Schimmerndes Plasma auf der Erde. Das Weltraumexperiment bildet Atominteraktionen in einer Flüssigkeit in größerem Umfang nach (MPE-M. Kretschmer)

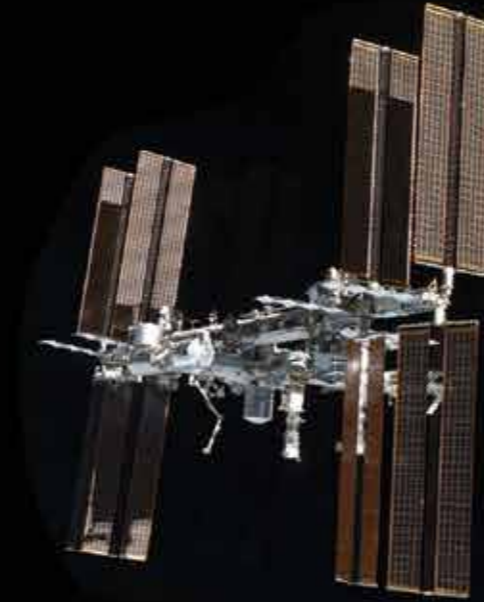
## ZIEL: INTERNATIONALE RAUMSTATION ISS

Die Internationale Raumstation ISS ist ein Paradebeispiel für die Kooperation zahlreicher Partner und vereint Europa, die USA, Russland, Japan und Kanada in einer der größten Partnerschaften der gesamten Wissenschaftsgeschichte.

Die ISS gehört zu den beeindruckendsten technischen Errungenschaften der Menschheit und ist der Beweis dafür, dass Menschen außerhalb unseres Heimatplaneten leben können. Die Erkenntnisse über die Auswirkungen von langfristigen Aufenthalten im Weltraum ermöglichen es uns, die Risiken zukünftiger bemannter Missionen zu noch entfernter gelegenen Orten im Universum abzuschätzen und zu verringern.

Dieses Unterfangen vereint seit fast zwei Jahrzehnten Menschen von unterschiedlichen Kontinenten und aus unterschiedlichen Kulturen – um gemeinsam im Weltall zu leben und zu arbeiten.

*„Vom Weltraum auf die Erde hinunterzuschauen, verleiht allem eine ganz neue Perspektive. Dieser Anblick ist wunderschön. Überwältigend. Unser Planet ist ein ganz besonderer Ort.“*



### SCHON GEWUSST?

Die Internationale Raumstation ISS

- fliegt in einer Höhe von etwa **400 Kilometern** über der Erde
- umrundet unseren Planeten innerhalb von **90 Minuten**, also 30 Mal schneller als ein Jumbojet
- ist von den meisten Orten der Erde aus mit bloßem Auge sichtbar – als heller, **sich bewegender Stern**
- ist größer als ein **Haus mit sechs Schlafzimmern**, zwei Bädern und einem Fitnessbereich
- wurde in bislang **200. Weltraummissionen** gebaut und gewartet
- wird seit dem Jahr **2000 permanent** bewohnt



# DER MENSCHLICHE FAKTOR

## Astronauten-Alltag



DIE ERSTEN ZWEI WOCHEN: Anpassung an Schwerelosigkeit und Raumstationsroutine

Luca Parmitano nahm während seiner Freizeit zahlreiche Fotos aus der ISS-Cupola auf. Dieses Beobachtungsmodul wurde in Europa gebaut (ESA/NASA)



FITNESS: zwei Stunden Training pro Tag

Samantha Cristoforetti treibt im Fitnessbereich der ISS Sport, um dem Muskel- und Knochenabbau bei Langzeitflügen entgegenzuwirken (ESA/NASA)



SCHLAF: achteinhalb Stunden pro Tag



Paolo Nespoli ruht sich in seinem schwebenden Schlafsack aus (ESA/NASA)

SOZIALE KONTAKTE: tägliche Telefonate mit der Familie und Freunden



#### ZAHLEN UND FAKTEN

- Mehr als **550 Menschen** waren bereits im Weltraum; etwa **230** von ihnen auf der Internationalen Raumstation ISS.
- Über **200 Außenbordeinsätze** waren bisher notwendig, um die Station zu bauen und zu warten.
- Kosmonaut Gennadi Padalka war insgesamt am längsten im All: Er hat insgesamt **879 Tage** dort verbracht (verteilt auf fünf Missionen).
- Kosmonaut Waleri Poljakow hält den Weltrekord für den am längsten dauernden Raumflug, mit **437 Tagen** an Bord der Mir-Station, 1994-95.
- Üblicherweise bleibt ein Astronaut etwa **6 Monate** an Bord der ISS.

Thomas Pesquet im Gespräch mit Amateurfunkern auf der Erde (ESA/NASA)

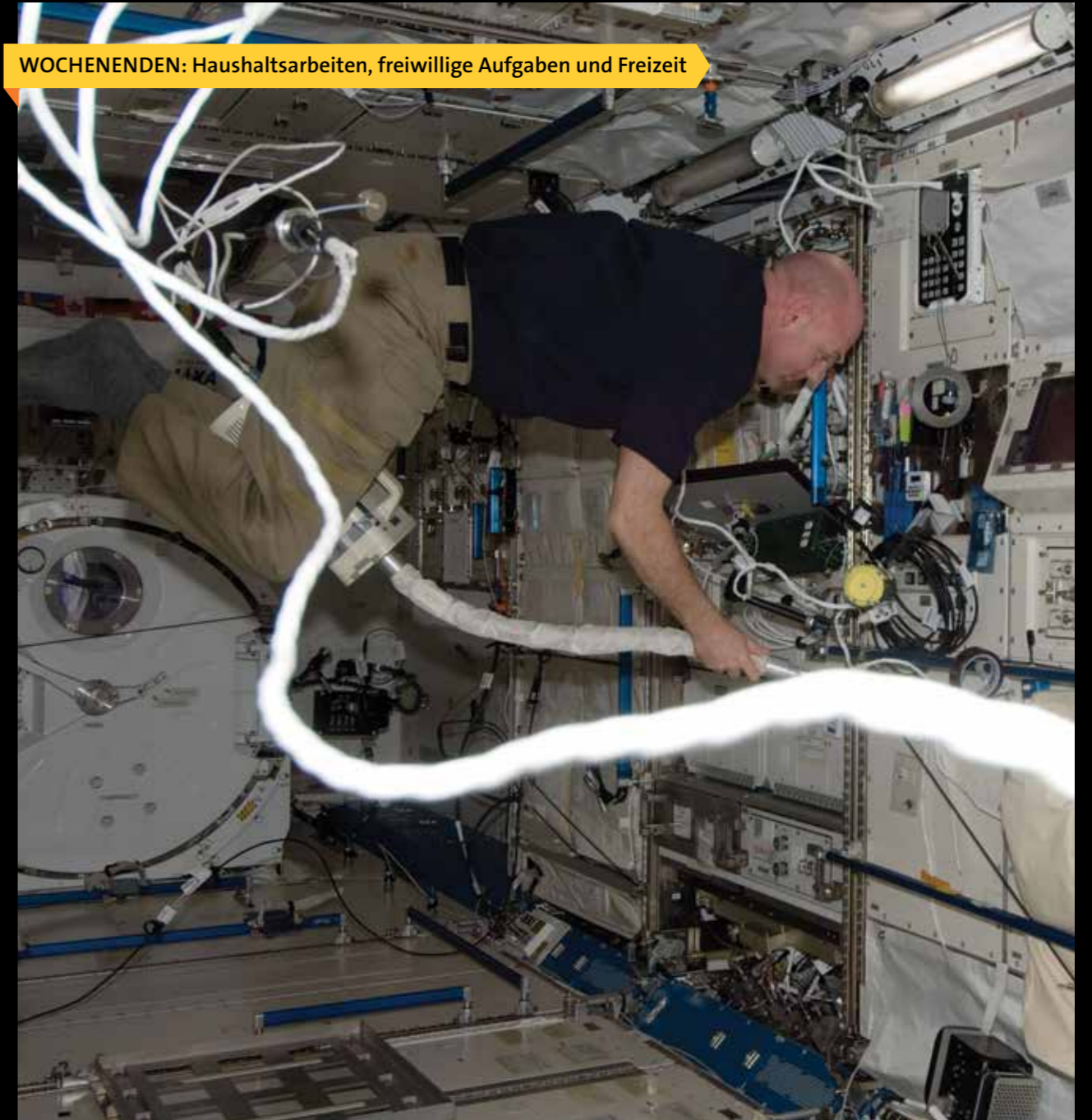


GESUNDHEITSCHECK: wöchentliche Videokonferenz mit Ärzten am Boden



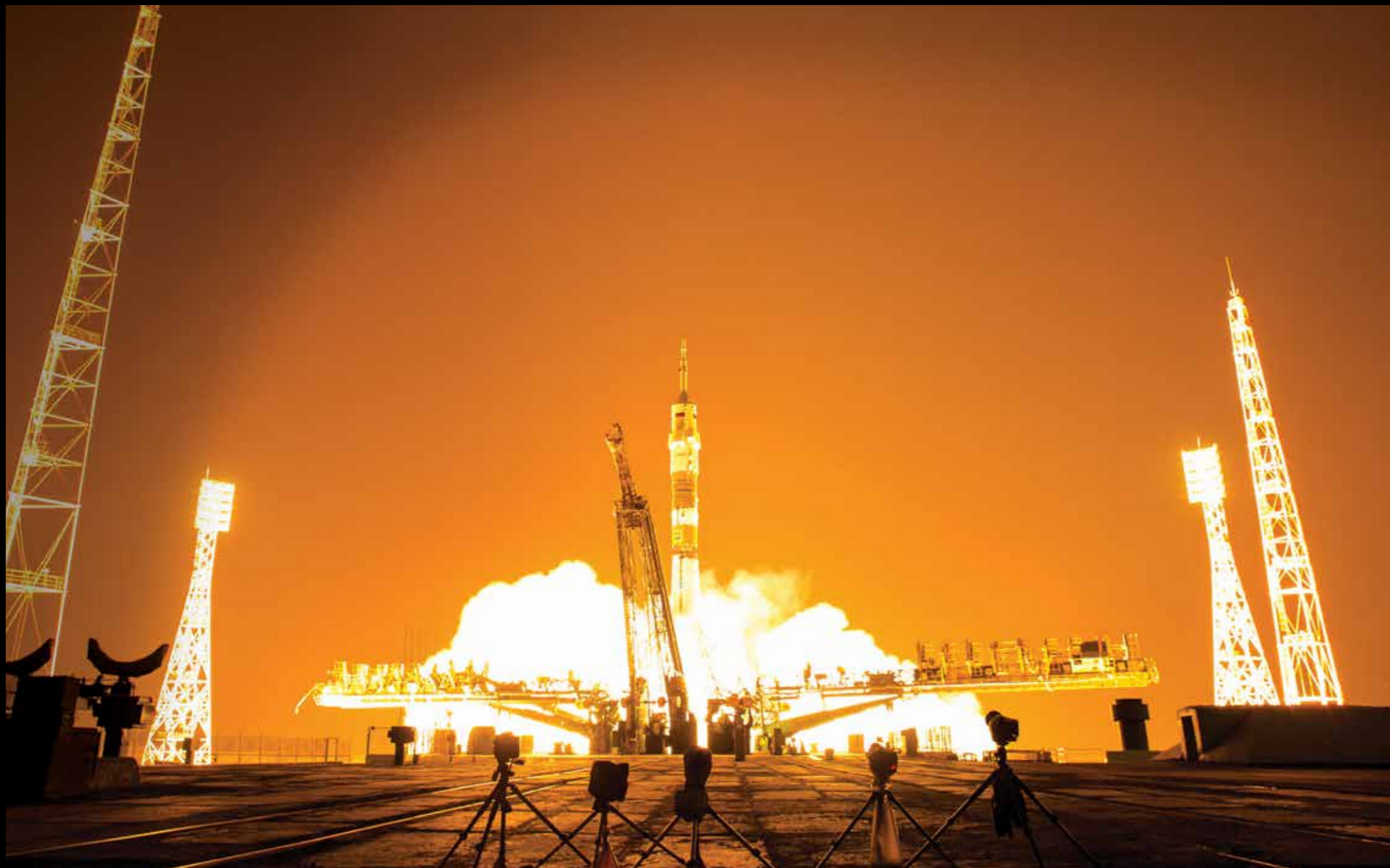
Blutabnahme für medizinische und wissenschaftliche Forschung im Weltall (ESA/NASA)

WOCHENENDEN: Haushaltsarbeiten, freiwillige Aufgaben und Freizeit



Reinigungsarbeiten an Bord der ISS – mithilfe eines Weltraumstaubsaugers und antibakteriellen Feuchttüchern (ESA/NASA)





Die 51 Meter hohe Sojus-FG-Trägerrakete startet von derselben Startrampe aus, die auch für den allerersten bemannten Raumflug von Juri Gagarin im Jahr 1961 genutzt wurde (NASA)

## HIN- UND RÜCKFAHRKARTE INS ALL

### Unterwegs mit der Sojus

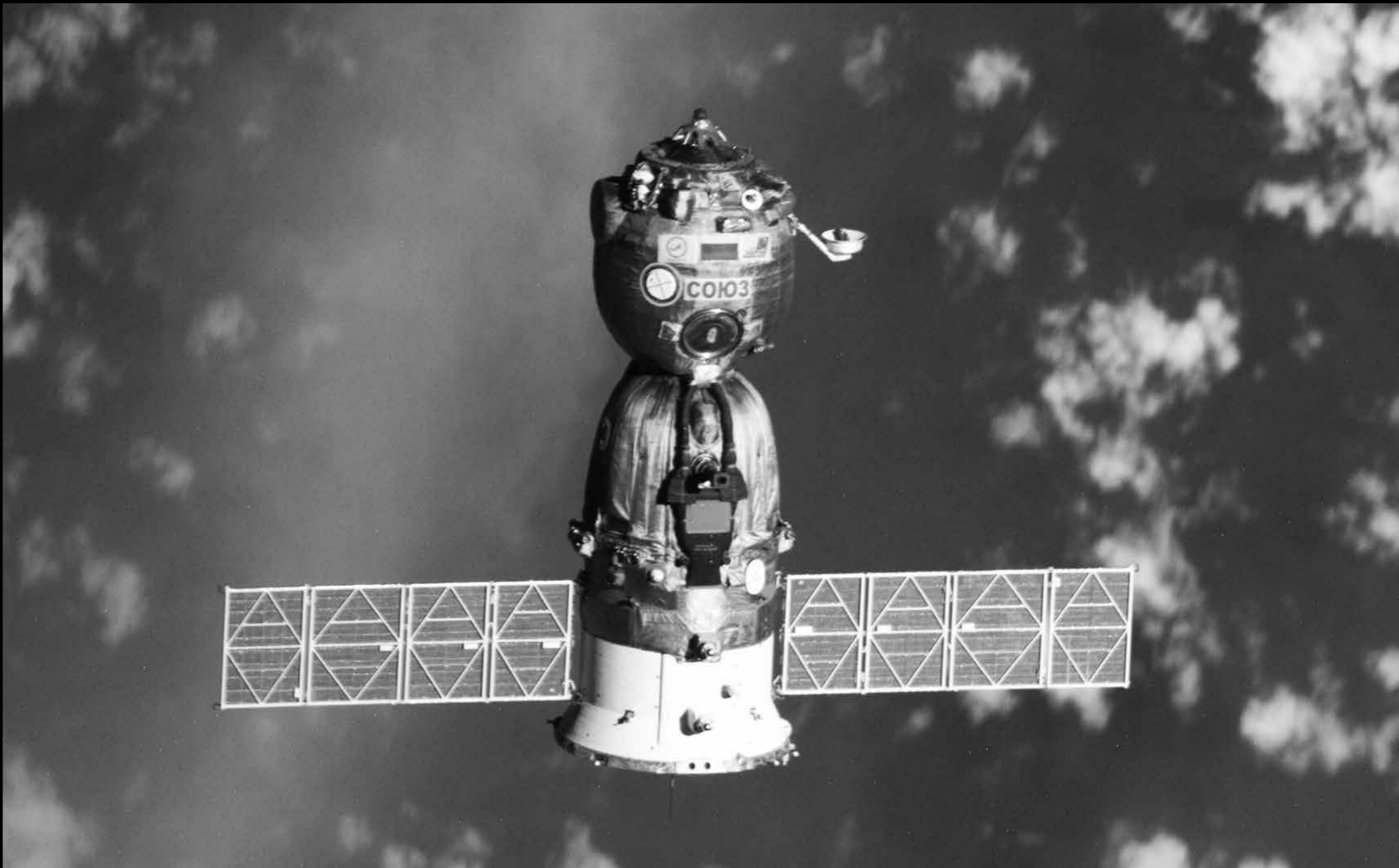
Vier Antriebe, jeweils etwa 20 Meter lang und mit 225 Tonnen Treibstoff und Flüssigsauerstoff gefüllt, werden Alexander Gerst aus der kasachischen Steppe ins All katapultieren. Nach nur zehnminütigem Flug, dafür mit einer Geschwindigkeit von gut 25.000 km/h, wird Gerst in eine Erdumlaufbahn eintreten und schwerelos im Raumschiff schweben.

Seit über einem halben Jahrhundert transportieren Sojus-Trägerraketen bemannte Raumschiffe und Satelliten ins Weltall – damit sind sie die am häufigsten genutzten Raketen der Welt. Trägerrakete und Raumschiff tragen denselben Namen (Sojus bedeutet übersetzt Union) und letzteres ist zur Zeit das einzige Vehikel, das Astronauten bis zur Internationalen Raumstation und wieder zurück zur Erde bringen kann.

#### ECKDATEN

<b>Startplatz</b>	Kosmodrom Baikonur, Kasachstan
<b>Start</b>	6. Juni 2018
<b>Landung</b>	10. Dezember 2018
<b>Raumschiff</b>	Sojus MS-09
<b>Trägerrakete</b>	Sojus-FG





Das Sojus-Raumschiff kann im Weltraum entweder im automatisierten oder manuellen Modus gesteuert und an die ISS angedockt werden. Alexander Gerst wird den Sojus-Kommandanten als Co-Pilot während des Starts und der Landung unterstützen.



Drei Stunden nach dem Abdocken von der ISS entfalten sich am Abstiegsmodul der Sojus eine Reihe von Fallschirmen. Diese sorgen für ein stabiles Absinken mit einer Geschwindigkeit von etwa 7 m/s (NASA)

Nach 6 Monaten an Bord der Internationalen Raumstation werden Gerst und seine zwei Kollegen wieder zur Erde zurückkehren, und zwar in derselben Sojus-Kapsel. Nur eins der drei Sojus-Module – das Landemodul – übersteht den Wiedereintritt in die Erdatmosphäre. Der Wiedereintritt beginnt in einer Höhe von etwa 100 Kilometern. Danach wird die Geschwindigkeit der Kapsel drastisch reduziert. Die Besatzung wird dann mit einer Stärke von bis zu 5 G, also dem Fünffachen des jeweils eigenen Körpergewichts, in die Sitze gedrückt.

Nur vier Stunden nach dem Verlassen der ISS wird die Sojus-Kapsel die Erdoberfläche erreichen – die Horizons-Mission ist beendet. Gerst wird sofort nach Köln geflogen, wo er gründlich medizinisch untersucht und betreut sowie für wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung stehen wird.



Alexander Gerst nach seiner Rückkehr zur Erde im Jahr 2014 (ESA)



## GENERATION WELTRAUM

### Aufruf an alle Erfinder

Alexander Gerst lädt Jugendliche dazu ein, die Zukunft mitzubestimmen und sich mit Mut und Kreativität mit dem Weltraum zu beschäftigen. Der europäische Astronaut wird an Bord der ISS eine Reihe von Experimenten durchführen – gemeinsam mit den Ingenieuren und Wissenschaftlern von morgen.

#### Europäische Astro-Pi-Challenge

Astro Pis sind kreditkartengroße, mit zahlreichen Sensoren und Zubehörteilen ausgerüstete Computer an Bord der ISS. Studenten aus ganze Europa können auf diesen ihre eigenen Codes ausführen – im Weltraum. Alexander Gerst wird diese Challenge mit unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen versehen: Vom Versenden von Grüßen an die Besatzung inklusive Informationen zur Umgebungstemperatur bis hin zu wissenschaftlichen Untersuchungen zum Leben auf der Erde und im Weltall.

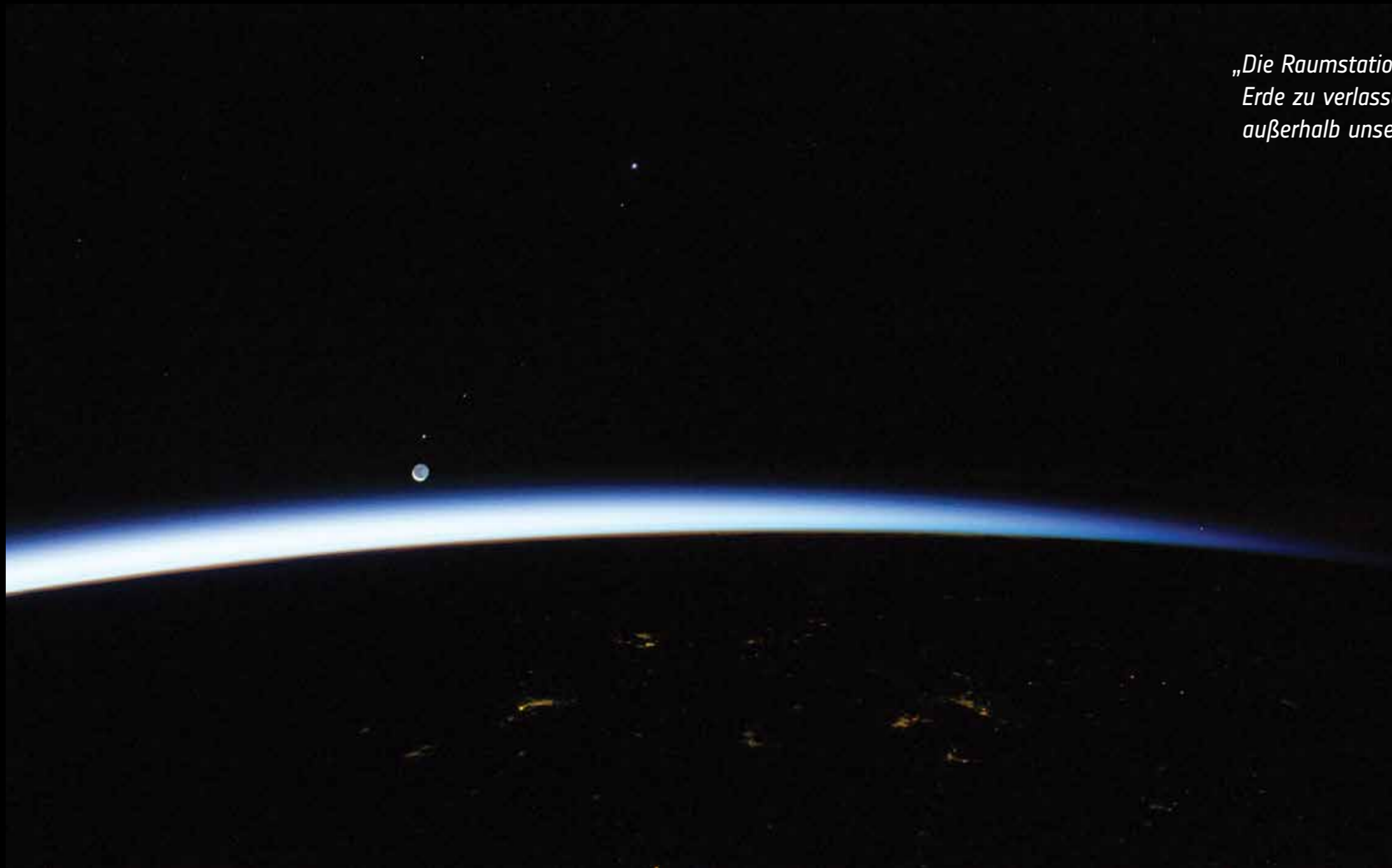
#### Fliegendes Klassenzimmer 2.0

Alexander Gerst wird Schülern anhand von kleinen Gegenständen unterschiedliche physikalische Prinzipien demonstrieren. Um die Schwerelosigkeit und ihre Auswirkungen besser zu verstehen, werden Beschleunigung, Triebkraft, elektrostatisches Aufladen und Stoß ausprobiert.



Astro Pi-Minicomputer führen von Studenten entwickelte Codes an Bord der ISS aus (ESA/NASA)





*„Die Raumstation ermöglicht es uns, unser Mutterschiff Erde zu verlassen. Erst die ISS hat uns gezeigt, wie wir außerhalb unseres Heimatplaneten leben können.“*

#### Unseren Horizont erweitern

Alexander Gerst blickt der wissenschaftlichen Zukunft mit Neugier und Inspiration entgegen – derselben Neugier und Inspiration, die ihn schon auf seinem Weg ins Astronautenleben begleitet haben. An Bord der ISS findet seit zwei Jahrzehnten wissenschaftliche und technologische Forschung statt. Eine Zukunft, in der Menschen und Roboter Hand in Hand arbeiten, in der Krankheiten auf der Erde mit medizinischen Erkenntnissen aus dem All behandelt werden und die immer von internationaler Zusammenarbeit beflügelt wird, wird schon jetzt Stück für Stück Realität.

Die ISS als Tor zum Weltraum ebnet den Weg zum Mond, zum Mars und darüber hinaus.

Alexander Gersts Mission ist ein weiterer Schritt auf der mutigen Reise, unser Universum zu entdecken. Als guter Wissenschaftler hat er immer die Frage im Hinterkopf: „Was kommt als nächstes?“

Blick aus der ISS: der hinter der Erde aufgehende Mond mit Merkur, Mars, dem Stern Regulus und der Venus (ESA)



**An ESA Production**

Copyright © 2018 European Space Agency

[www.esa.int](http://www.esa.int)