

WELTRAUMTECHNIK



INTRO

Jenseits des Denkens

Diese Ausgabe befasst sich mit dem Unvorstellbaren, der Unendlichkeit unseres Kosmos. Der Weg zum Mond ist schon weit, der zur Sonne kaum nachvollziehbar. Der Weg zu Alpha Centauri lediglich eine physikalische Einheit. Die Astronomie geht bis ans Ende unserer Vorstellungskraft – und weit darüber hinaus. Dabei helfen uns manchmal im Orbit aufgehängte Spiegelteleskope. Doch die Hauptarbeit übernehmen riesige Radioteleskope. Jene Schüsseln, die endlose Daten über unendliche Galaxien liefern. Ein Blick in die Unendlichkeit, der unser Bild vom Sein in unregelmäßigen Abständen so herrlich über den Haufen wirft.

BLICK IN DEN WELTRAUM

Alles außer irdisch

Vor 13,7 Milliarden Jahren gab es eine lautlose, aber folgenschwere Explosion. Einen Knall, der zwar geräuschlos ablief, dessen Dimensionen aber selbst für Wissenschaftler unbegreiflich scheinen. Bei den unglaublichen Laufzeiten, mit denen wir es nun zu tun haben – schließlich geht es um 13.700.000.000 Jahre – mutet es fast amüsant an, dass bereits 380.000 Jahre nach dem Big Bang elektrisch neutrale Atome auftauchten. Es war der Moment, als das Licht in Erscheinung trat. Etwa 220.000 Jahre später bildeten sich die ersten Galaxien. Woher man das alles weiß? Das Hubble-Weltraumteleskop hat es uns im August 2009 verraten. Es war

der bis dahin tiefste Blick ins All, den ein Mensch je zustande brachte. Aber Hubble war teuer. Über zwei Milliarden Dollar. Die Folgekosten für einen fehlberechneten Spiegel und unzählige Inspektionen im Weltraum haben den Preis um ein Vielfaches erhöht. An Radioteleskopen, die Radiofrequenzstrahlung aus dem All messen, beeindruckt vor allem die Parabolspiegel mit riesigem Durchmesser. Wie das Radioteleskop Effelsberg in der Eifel (NRW), das mit 100 Metern Durchmesser zu den größten vollbeweglichen Radioteleskopen der Erde zählt. Es gibt nur noch ein amerikanisches Radioteleskop, das mit 101 Meter größer ist.

weiter auf S. 2

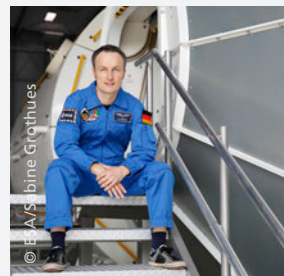


PORTRÄT

Die Sternenbringer

Matthias Funke und Fabian Liedtke arbeiten als Ingenieure für die Duisburger Firma VERTEX Antennentechnik GmbH. In Südafrika und Chile tüfteln sie an spannenden Projekten zur Erforschung des Weltalls.

weiter auf S. 2–4



TRENDS

Neues aus der Raumfahrt

Schon bald könnte Matthias Maurer, das neueste Mitglied des ESA-Astronautenkorps, seinen ersten Flug ins All antreten. Ob dann Alkohol als Raketentreibstoff zur Verfügung stehen wird, bleibt abzuwarten.

weiter auf S. 5–6

WELTRAUMTECHNIK

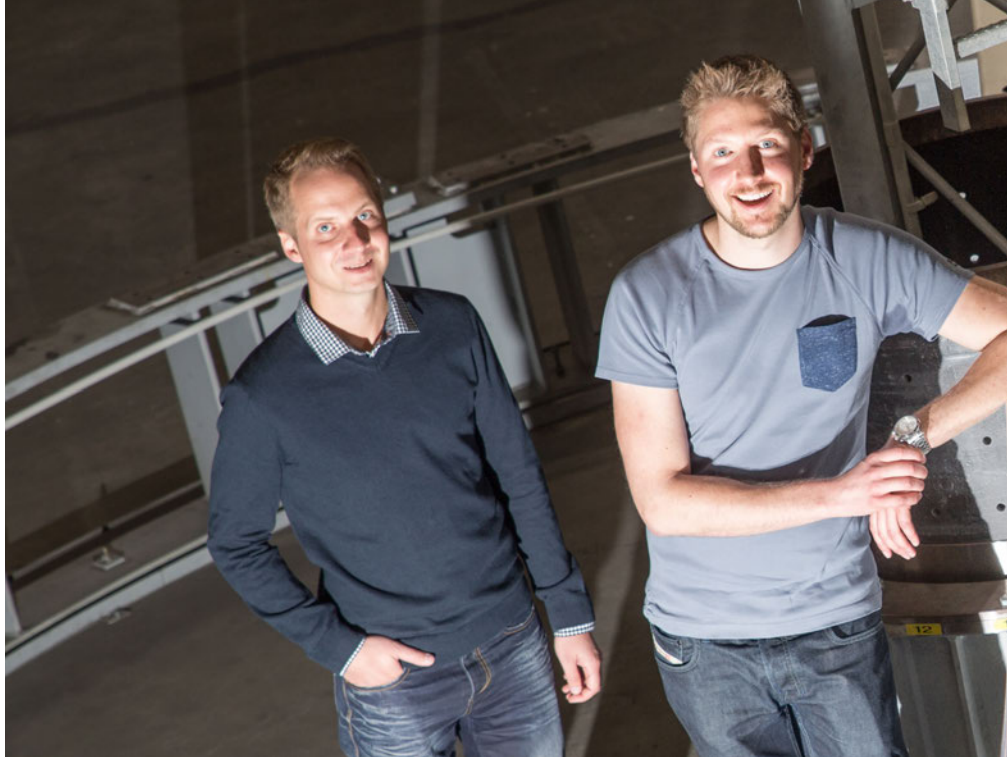
Radioteleskope blicken schon seit Jahrzehnten tiefer als tief ins All. Allein, sie liefern keine bunten Bilder, so wie der optische Technikbruder Hubble. Für die Wissenschaft sind die Daten der Radioastronomie allerdings mindestens gleichwertig.

Aus eben solchen Daten stammen auch die jüngsten Astro-Nachrichten, die mit lebensbejahenden Sternen für Schlagzeilen sorgen. Exoplaneten, die sich, gerade einmal 40 Lichtjahre von der Erde entfernt, in einer bewohnbaren Zone befinden. In astronomischen Zeitmaßstäben ist der planetare Nachbar wirklich zum Greifen nahe. In irdischen Relationen sind 40 Lichtjahre leider 370 Billionen Kilometer. Die Raumstation ISS rast mit einer Geschwindigkeit von 28.000 km/h um die Erde. Es ist ein mathematisches Spielchen auszurechnen, wie lange sie bräuchte, um anzukommen. Lange. Sehr lange. Und weil die Wege mit heutigen Antrieben schlichtweg unüberbrückbar sind, suchen Forscher mit neuen Welt- raumteleskopen nun Ozon in den Atmosphären dieser Exoplaneten. Ozon könnte für biologische Aktivitäten auf einem Planeten sprechen. Es könnte aber auch unzählige andere Begründungen geben. Und hier vermischt sich der Blick in die Sterne mit der Science-Fiction. Wie gerne wir doch wüssten, dass wir nicht allein sind. Und wenn es nur Spekulation ist.



Hubble-Teleskop-Aufnahme eines supermassiven schwarzen Lochs

Forscher auf der ganzen Welt sind daher bemüht, buchstäblich Licht ins Dunkel zu bringen. Darum arbeiten Ingenieure mit Physikern, Astronomen mit Mathematikern, Informatiker mit Chemikern. Die Arbeit rund um den Kosmos ist ein großes interdisziplinäres Feld, in dem sich die MINT-Berufe nur so tummeln und in denen die Ingenieure die Aufgabe haben, Ideen, Pläne und Fantasien in eine funktionierende Form zu bringen. Jedes Radioteleskop funktioniert, weil sie daran arbeiteten. Jedes Spiegelteleskop auch. Satelliten senden die Daten, weil Ingenieure sie konstruierten. Und ein Raketentriebwerk ist auch nur ein Motor, den Ingenieure entwickeln.



Matthias Funke (li.) und Fabian Liedtke an einem teilweise aufgebauten Teleskopspiegel. Die kleinen schwarzen Zylinder sind

PORTRÄT

Die Sternenbringer

Egal ob Star Wars, Gravity oder Guardians of the Galaxy – das Weltall regt unsere Fantasie an und wird nicht nur in Filmen immer wieder zum Thema Nummer 1. Der Mensch ist von dem grenzenlosen Nichts fasziniert und taucht heute tiefer ins Weltall ein als je zuvor. Zwei Ingenieure aus Duisburg sind mittendrin, wenn Forscher auf der ganzen Welt nach dem Anfang allen Seins suchen.

Man könnte sagen, der kürzlich entdeckte Planet Kepler-186 ist die neue Hoffnung am Sternenhimmel. Vorausgesetzt, dass wir wirklich Leben im All suchen! Ungeachtet irdischer Bedenken vermuten Forscher auf dem Zwergplaneten tatsächlich erstmals erdähnliche Lebensbedingungen. Keine Science-Fiction. Pure Realität. Kepler-186 wäre ein ideales Ziel für eine neue Raumfahrtmission. Einziger Nachteil: Der besagte Planet ist rund 500 Lichtjahre von unserer Erde entfernt. Thema beendet. Auf der Suche nach den großen Fragen unserer Herkunft helfen (noch) keine Raketentriebwerke. Aber Teleskope. Riesige Schüsseln, die entweder optisch oder dank Radiowellen zumindest ansatzweise in die Unendlichkeit blicken. Fabian Liedtke und Matthias Funke arbeiten bei einem der wenigen Unternehmen weltweit, die High-End-Radioteleskope für die Deep-Space-Beobachtungen bauen. Irgendwo in Duisburg, einer Stadt,

deren Image man so gar nicht mit Welt- raumforschung verbindet. So kann man sich täuschen.



Der halbe Reflektor mutet wie ein Ufo in der AREA 51 an

Der Wüstenplanet

In einem überschaubaren Industriebetrieb entsteht mitunter die komplette Technik für den Bau eines Radioteleskops mit einem Spiegeldurchmesser von bis zu 25 Metern. Plus Sockel. Das sind die Maße eines Hochhauses. Manchmal bauen die Ingenieure dort komplette



© Michael Bokelmann

Stellmotoren, auf denen schließlich die aufgesetzten Reflektoren hochpräzise und automatisiert ausgerichtet werden können.

Von Chile nach Tahiti

„Noch während meiner Zeit als Werksstudent bei VERTEX hat mich der Chef gefragt, ob ich Lust hätte, mit einem Kollegen zwei Wochen nach Chile zu reisen. ALMA brauchte Unterstützung. Und so fing alles an.“ In einem Container-Camp auf 3.000 Metern Höhe stand Funkes Basiscamp. Die Spiegel noch mal 2.000 Meter höher. Hier ist die Luft dünn. Wichtig für die empfangbare Submillimeterstrahlung, die den Blick auf das kalte Universum ermöglicht. Diese Strahlung wird durch den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf stark abgeschwächt. Die Atacama ist daher dank der geringen atmosphärischen Störungen der beste Logenplatz auf der Welt für diesen Teleskop-Park. VERTEX produzierte 25 der 66 aufgebauten Teleskope beziehungsweise wesentliche Teile davon. Da es ein internationales Projekt



Die Teleskopgebogenen.

© VERTEX

Teleskop-Pakete. Manchmal entwickeln sie nur einzelne Bestandteile. „Für das ALMA-Projekt haben wir das gesamte Teleskop inklusive Motoren, Getriebe, Kabel, Sensoren, Endschalter und vieles mehr entwickelt. Auch das Kohlefasergerippe des eigentlichen Spiegels entstammt unseren Berechnungen“, erklärt der 32-jährige Diplomingenieur Matthias Funke. Seit sieben Jahren ist er bei der VERTEX Antennentechnik GmbH als Ingenieur angestellt. ALMA war sein Einstieg. ALMA befindet sich auf der Hochebene Chajnantor in der chilenischen Atacama-Wüste und besteht aus 66 Präzisionsantennen mit einem Spiegeldurchmesser von jeweils zwölf Metern. Damit ist ALMA derzeit das größte bodengebundene Astronomieprojekt der Welt. Und Matthias Funke steckt mitendrin. Steckte, um genau zu sein. Die Antennen wurden zwischen 2005 und 2012 aufgebaut. Nun suchen sie nach den Spuren des Urknalls.

Zum Ingenieur geboren

Funke ist im Grunde ein Prototyp für den Ingenieur mit der Lust am All. Als Kind hatte er ein optisches Fernrohr und bastelte zeitgleich mit seinem KOSMOS-Bausatz am ersten Radiodetektor. Es ist durchaus bemerkenswert, dass



© Michael Bokelmann

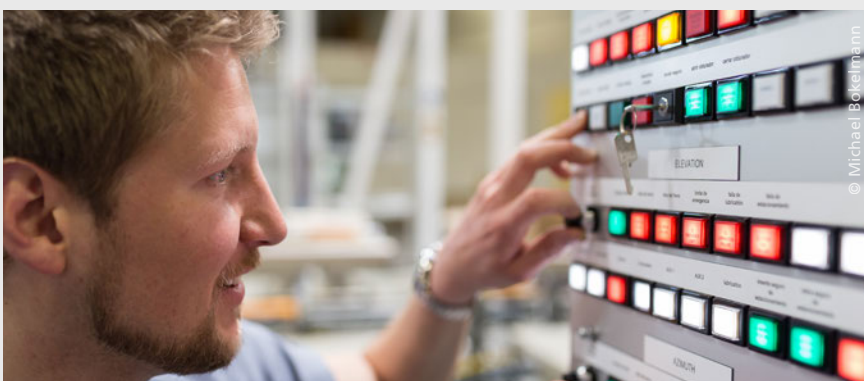
Matthias Funke an seinem Arbeitsplatz. Hier entstehen Bauteile, mit denen Forscher ins Universum blicken.

eben diese beiden technischen Facetten später in der Radioteleskopie vereint sind. Wie sagte Oma immer: Früh übt sich! Sein Kollege Fabian Liedtke ging einen anderen Weg. Der Vater ist Elektroneningenieur – damit war die Neigung für die Elektronen quasi in die Wiege gelegt. Beide studierten schließlich an der niederrheinischen Hochschule in Krefeld und begegneten sich im Studium nie. Erst als sie als Studenten bei der VERTEX anheuerteten, trafen sich ihre Wege. Seitdem sind sie ein Team.

ist, wurden die Teilleistungen zwischen den agierenden Nationen aufgesplittet. Funke war vor Ort verantwortlich für die Qualitätssicherung. Eine essentielle Aufgabe, um die extremen Präzisionsvorgaben auch unter klimatisch schwierigen Bedingungen zu 100 Prozent erfüllen zu können. Für den Ingenieur ein berufliches Sprungbrett, das ihn anschließend nach Russland, Tahiti und in mehrere deutsche Projekte katapultierte.

Kompetenz am Kap

Sehr ähnlich lief es bei Fabian Liedtke. Er war einen Monat festangestellt, als es nach Südafrika ging. Dort musste ein Ingenieur vor Ort Kollegen schulen und die Inbetriebnahme einer Anlage begleiten. Ähnlich wie das ALMA-Projekt war das südafrikanische MeerKat-Projekt in der Halbwüstenlandschaft Karoo aufgebaut.



© Michael Bokelmann

Fabian Liedtke an der Schaltstelle eines Teleskops

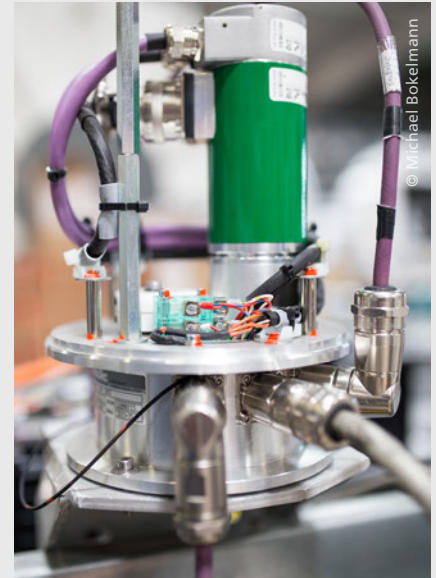


Die Duisburger Firma VERTEX sind unter anderem an ihren Aufbauten über dem Spiegel zu erkennen

Und auch hier sind es über 60 Antennen, die zusammenschaltet einen virtuellen Spiegeldurchmesser von mehreren Kilometern ergeben. Das wissenschaftliche Ziel ist ein anderes, die Technik ähnlich.

Natürlich geht es im Alltag der beiden Ingenieure nicht immer und ausschließlich um die Installation derartiger Mammutprojekte, die auch für VERTEX herausragend sind. Und doch bleibt die Themenwelt der Radioteleskope immer präsent. Mal geht es um die schillernde Radioastronomie mit ihren Superlativen auf dem Weg zur Erkundung des Weltalls. Mal geht es um Antennen, die den Kontakt zu Satelliten in der Erdumlaufbahn ermöglichen. Immer ist Präzision gefragt. Und Leidenschaft für ein Thema, bei dem die meisten doch nur an Aliens, Weltraumschlachten und vielleicht noch an den Mond denken. Als Ingenieur für die Weltraumforschung, darf man hier gerne ein paar Lichtjahre weiter denken.

Manchmal brauchen Signale Milliarden Lichtjahre, bis sie in der Elektronik der Teleskope zu neuem Leben erweckt werden



© Michael Bokelmann

INTERVIEW

Bis ans Ende der Galaxie

Diplomingenieur Peter Fasel ist Technischer Direktor der VERTEX Antennentechnik GmbH. Nach einer klassischen Ausbildung zum Schlosser studierte er in Krefeld Maschinenbau. Seit 1993 ist er bei der VERTEX aktiv.

Wie kommt VERTEX an Weltraumprojekte, die bis ans Ende der Galaxie reichen?

Wenn man solche Großprojekte verfolgt, stellt man fest, dass sie sich über Jahrzehnte entwickeln. Ende der 1980er Jahre hat einer unserer Vertriebsmitarbeiter mit einem Radioastronomen gesprochen und die Idee so ins Rollen gebracht. Der Idee folgend sollten viele Antennen zusammengeschlossen werden, die genauer waren als alles, was es bisher gab. Plötzlich kam Chile ins Gespräch, es tauchten neue Technologien auf und so entwickelte sich ein konkretes Projekt, das plötzlich multinational aufgestellt werden musste, um die anvisierte Größenordnung überhaupt umsetzen zu können. Natürlich steckt letztlich eine große Organisation dahinter, und doch sind es Einzelpersonen, die große Ideen anschieben.



Das muss irrsinnige Kosten verschlingen?!

Das ist sehr relativ. Das bekannte Hubble-Teleskop hat seinerzeit rund zwei Milliarden Dollar gekostet. Nicht eingerechnet die laufenden Kosten. Im Moment gehen Schätzungen der NASA davon aus, dass das Hubble-Teleskop inklusive der bemannten Wartungsmissionen bis heute rund 13 Milliarden Dollar kostet. Die Kosten für die Radioastronomie sind viel geringer. Das gesamte ALMA-Projekt hat mit 66 Einzelradioteleskopen letztlich rund eine Milliarde Dollar gekostet. Und noch ein aktueller Vergleich: Hubble wird demnächst vom James Webb Space Telescope (JWST) abgelöst, und das kostet etwa neun Milliarden Euro. Nur die Baukosten.

Wie entwickeln Sie die Radioteleskopie weiter?

Gerade im Bereich der Radioastronomie gehen wir ständig an die Grenzen des Machbaren. Die Wissenschaftler haben ein Ziel, das neue Grenzen überschreiten möchte und nennen eine neue Spezifikation, die wir umsetzen sollen. Also sind wir wiederum gefordert, noch präziser zu arbeiten und beispielsweise immer höhere Wellenlängen abzudecken. Daher arbeiten wir eng mit der Wissenschaft zusammen, kooperieren mit Hochschulen und machen zahlreiche Materialtests, um die hohen Genauigkeiten garantieren zu können. So verändert eins das andere.

Aus welchen Bereichen kommen die Mitarbeiter, die bei Ihnen die Radioteleskope entwickeln?

Bei uns arbeiten rund 50 Techniker, Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Ein spannender MINT-Querschnitt. Tatsächlich vereint unser Produkt alle Ingenieurwissenschaften. Wir müssen mechanische Konstruktionen anfertigen, Verformungen vorherbestimmen und das bis zu 500 Tonnen schwere Teleskop auf eine Bogensekunde genau positionieren. Das entspricht der Genauigkeit einer Industriepräzisionsmaschine unter den Umweltbedingungen auf einem Fünftausender. Nicht zuletzt müssen unsere Ingenieure Algorithmen zur Positionierung der Spiegel berechnen, anschließend kommen der Maschinenbau- und die Bauingenieure wieder hinzu und nicht zuletzt das technische Projektmanagement.

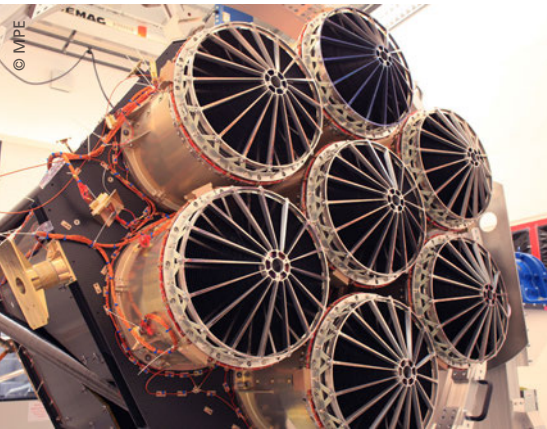
Wissen Sie eigentlich, was die Forscher mit Ihren Teleskopen entdecken?

Zum Teil schon. Das Spannende an unserem Beruf ist ja, dass wir als Maschinen- und Anlagenbauer Instrumente entwickeln, mit denen die Wissenschaft anschließend neue Erkenntnisse generiert, die unser Bild von der Entstehung des Lebens und des gesamten Kosmos manchmal grundlegend verändern. So haben Astronomen mit dem Zusammenschluss der ALMA-Teleskope erstmals Sauerstoff und Sternstaub in einer extrem weit entfernten Galaxie namens A2744_YD4 entdeckt. Aus Sicht der Wissenschaftler ein Wahnsinnsfund, der neue Erkenntnisse über die Geburt und das Sterben der allerersten Sterne erlaubt. Mit Technik aus Duisburg.

Teleskope, Astronauten und Studenten, die den Weltraummüll entsorgen wollen

Röntgenteleskop eRosita erforscht Dunkle Energie

Die sogenannte Dunkle Energie stellt Astrophysiker bis heute vor Rätsel. Die Energie ist die Ursache für die beschleunigte Expansion und die Flachheit des Universums – welche Kräfte dahinterstecken, oder ob es über die Zeit Veränderungen in der Expansionsgeschwindigkeit gab, ist bis heute jedoch ungeklärt. Neue Erkenntnisse erhoffen sich Forscher des MPI für Extraterrestrische Physik in Garching nun durch den Einsatz des eRosita-Teleskops (extended Roentgen Survey with an Imaging Telescope Array) an Bord des russischen SRG-Satelliten.



Die sieben Spiegelmodule des Weltraumteleskops eROSITA sammeln hochenergetische Photonen und leiten sie an die Röntgenkameras weiter

eRosita soll rund 100.000 Galaxienhaufen erkunden, weitere Röntgenquellen in unserer Galaxie erfassen sowie schwarze Löcher in nahe gelegenen Galaxien untersuchen. Der Start ins All ist fürs Frühjahr 2018 geplant. Die erste Testphase hat eRosita schon überstanden – bereits im Januar wurde es an den Satellitenhersteller übergeben und kann nun an Bord des SRGs installiert werden. Die Mission soll sieben Jahre dauern, in denen unser Universum in bisher unerreichter Präzision erfasst und durchmustert wird. Das Teleskop verfügt über modernste Ausstattung mit insgesamt sieben parallel ausgerichteten Spiegelmodulen mit je 54 ineinander geschachtelten Spiegelschalen, welche mit Röntgenkameras verbunden sind. Die hochempfindliche CCD-Kamera im Brennpunkt des eRosita-Spiegelsystems wurde im Halbleiterlabor der Max-Planck-Gesellschaft entwickelt. An der Entwicklung und wissenschaftlichen Betreuung beteiligt waren außerdem die Universitäten Tübingen, Erlangen-Nürnberg und Hamburg sowie das Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam. eRosita ist 25-mal empfindlicher als das ROSAT-Teleskop, das in den 90er-Jahren zur ersten Himmelsdurchmusterung im Röntgenbereich aufbrach. Von dieser Mission können also nicht nur detaillierte Einblicke in die allgemeine Struktur des Universums, sondern auch tiefgreifende Erkenntnisse über die Natur der Dunklen Energie erwartet werden.

gen, Erlangen-Nürnberg und Hamburg sowie das Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam. eRosita ist 25-mal empfindlicher als das ROSAT-Teleskop, das in den 90er-Jahren zur ersten Himmelsdurchmusterung im Röntgenbereich aufbrach. Von dieser Mission können also nicht nur detaillierte Einblicke in die allgemeine Struktur des Universums, sondern auch tiefgreifende Erkenntnisse über die Natur der Dunklen Energie erwartet werden.

Zuwachs beim ESA-Astronautenkörper

Das Astronautenteam der European Space Agency durfte im Februar 2017 ein neues Mitglied begrüßen. Der 47-jährige Matthias Maurer bewarb sich bereits 2008 bei der ESA und setzte sich mit neun anderen Finalisten gegen mehr als 8.500 Bewerber durch. Zunächst wurde Maurer als Astronauten-Support-Ingenieur und Eurocom-ISS-Flight-Controller im Europäischen Astronautencenter (EAC) in Köln eingesetzt. 2015 wurde er dann als Teil seiner damaligen Astronautenklasse nachnominiert und begann seine Grundausbildung, die er in diesem Jahr abschließen wird.

Maurer hat Materialwissenschaften an verschiedenen europäischen Hochschulen studiert und promovierte 2004 an der RWTH Aachen. Er spricht vier Sprachen, lernt aktuell zusätzlich Chinesisch und Russisch und verfügt darüber hinaus als ehemaliger Rettungssanitäter über medizinisches Hintergrundwissen. Während seiner Zeit in der EAC arbeitete er vor allem an der Vorbereitung von Mondexplorationen und setzte sich für die stärkere Vernetzung zwischen der ESA und europäischen Universitäten ein. Durch Einsätze beim CAVES-Höhlentraining oder dem NEEMO 21-Programm, bei dem Ingenieure, Astronauten und andere Wissenschaftler in einer Unterwasserstation leben und arbeiten, um so die Bedingungen bei Raumerkundungsmissionen zu trainieren, konnte Maurer bereits realistische Einblicke in seine neue Arbeit erlangen. Er selbst bezeichnet die Raumfahrt als gleichermaßen faszinierend wie inspirierend: „Es spricht alle Generationen an und wirkt als Katalysator für Innovationen und wissenschaftliche Entdeckungen. Ich freue mich, dass ich meine Leidenschaft, mein Wissen und meine Erfahrungen mit so vielen Europäern wie möglich teilen kann.“



Das ist das neueste Mitglied des ESA-Astronautenteams; mehr zu Dr. Matthias Maurer unter: s.think-ing.de/matthias-maurer

Aktuell ist noch kein Flug für Maurer geplant. Da bisher aber alle Mitglieder der Klasse von 2009 ins All starteten, dürften auch seine Chancen nicht schlecht stehen.

Alkohol als Raketentreibstoff

In Kooperation mit der brasilianischen Raumfahrtagentur Agência Espacial Brasileira (AEB) entwickelte das DLR neuartige Einspritzköpfe, die einen grünen Raketenantrieb realisieren sollen. Die neue Technik soll es ermöglichen, Ethanol – also gewöhnlichen Alkohol – als Treibstoff einzusetzen. Ethanol wäre als grüner Treibstoff nicht nur weitaus umweltschonender, sondern auch weniger gesundheitsbelastend als die aktuell genutzten Hydrazin-Verbindungen. Zusätzlich ist die Lagerung und Handhabung von Hydrazin mit enormem Aufwand verbunden und unterliegt strengen Richtlinien. Ein weiterer Vorteil des Ethanol-Antriebs wäre die deutliche Kostensenkung.

Bis eine Rakete entwickelt ist, die nur durch Sauerstoff und Alkohol angetrieben werden kann, wird es zwar noch etwas dauern, die Ergebnisse des aktuellen Brenntests zeigen jedoch, dass man diesem Ziel ein ganzes Stück nähergekommen ist.

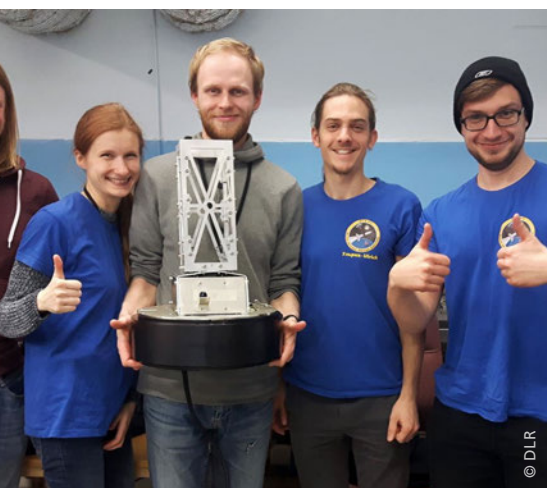
Die im Kooperationsprojekt entwickelten Einspritzköpfe wurden parallel kon-



zipt, unterscheiden sich jedoch in der Art und Weise, wie der Treibstoff in die Brennkammer gesprüht und dort vermischt wird. Während der ersten Testphase wurde das Zündverhalten und die Stabilität der Systeme untersucht. Mit den Ergebnissen ist man zufrieden: „Bei dieser ersten Kampagne haben wir alle wichtigen Testziele erreicht: So wurden an 20 Tagen insgesamt 42 Zündungen erfolgreich durchgeführt“, berichtet die DLR-Projektleiterin Lysan Pfützenreuter, die an der FH Aachen Luft- und Raumfahrttechnik studierte. Ziel ist es, die fertig entwickelten Einspritzköpfe in die neuen L-75-Triebwerke einzubauen, die dann für brasilianische Kleinträger genutzt werden – ein erster Schritt für eine nachhaltige Raumfahrt.

REXUS – Weltraummüll einsammeln

Jedes Jahr bieten das DLR-Raumfahrtmanagement und die Schwedische Nationale Raumfahrtbehörde SNSB das REXUS/BREXUS-Programm für europäische Studenten an. REXUS bzw. BREXUS steht für Raketen- und Ballonexperimente für



Das Experiment des Studententeams der TU Dresden ist erfolgreich an Bord der REXUS-Rakete gestartet

Universitätsstudenten und bietet den Teilnehmern genau das, was der Name verspricht: Studierende haben die Möglichkeit, selbstständig geplante Experimente unter authentischen Bedingungen (zum Beispiel unter reduzierter Schwer-

kraft oder unter Weltraumstrahlung) durchzuführen, um so etwa die Funktionstüchtigkeit neuer Entwicklungen zu testen. Die Projekte laufen über einen Zeitraum von zwölf bis 18 Monaten. Während der Vorbereitung und Durchführung werden die Studenten vom DLR unterstützt und begleitet. Am 16. März 2017 startete die 22. REXUS-Forschungsrakete vom Raumfahrtzentrum Esrange in Nordschweden. Mit an Bord sind fünf Experimente deutscher Studenten aus den Bereichen der Satellitenkommunikation, Erdbeobachtung, Klimaforschung und Technologieerprobung. Insgesamt nahmen in diesem Jahr 50 Studenten aus Deutschland, Schweden, Polen und Italien am REXUS-Projekt teil.

Die Experimente von Studentengruppen aus Bremen und Würzburg beschäftigten sich mit der Frage, wie Weltraummüll effektiv aufgespürt und eingesammelt werden kann. Die Software UB-SPACE (University of Bremen – Image Processing for Determination of relative Satellite

Motion) soll mithilfe von Bildaufnahmen die relative Bewegung von Objekten im All erkennen und später in Satelliten installiert werden, die den Weltraummüll dann selbstständig einsammeln. Studenten der Uni Würzburg beschäftigten sich hingegen mit der Frage, wie der aufgespürte Weltraummüll dann möglichst effizient eingesammelt werden kann. Dazu testeten sie in ihrem Experiment GRAB (Gecko-Related Adhesive testBundles), wie sich sogenannte Gecko-Materialien, die eine gute Haftkraft an glatten Flächen aufweisen, unter Weltraumbedingungen verhalten. Die Eigenschaften dieser Materialien sollen das Andocken der Satelliten an den späteren Zielobjekten vereinfachen. Studententeams, die sich für das nächste REXUS/BREXUS-Programm bewerben möchten, können ab Oktober 2017 Vorschläge für Experimente beim DLR einreichen. Die Hälfte der Nutzlast der Raketen und Ballons steht Studierenden deutscher Universitäten zur Verfügung.

Links für Schüler und Studierende

Am naheliegendsten ist es wohl, Luft- und Raumfahrttechnik zu studieren, wenn man im Bereich der Raumfahrt arbeiten möchte. Das geht beispielsweise in München, Bremen oder Aachen. Es kann auch nicht schaden, einen Abschluss in Maschinenbau, Physik, Elektrotechnik, Aero- und Thermodynamik sowie Antriebs- und Werkstofftechnik anzustreben. Aber auch die folgenden Ergebnisse zeigt der Studiengangfinder auf www.think-ing.de zum Thema Raumfahrt an:

Elektronische Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrtsysteme

Master an der Technischen Universität Braunschweig
s.think-ing.de/lur-braunschweig

Space Engineering

Master an der TU Berlin
s.think-ing.de/space-engineering-berlin

Aerospace Technologies

Master an der Hochschule Bremen
s.think-ing.de/aerospace-bremen

Aerospace Engineering

Master an der TU München
s.think-ing.de/aerospace-muenchen

Technische Kybernetik

Bachelor an der Uni Stuttgart
s.think-ing.de/kybernetik-stuttgart

Space Master

Master an der Uni Würzburg
s.think-ing.de/space-master

Weitere Studiengänge unter: www.search-ing.de

think
ING.

Die Initiative für
Ingenieurwachstum

Impressum

Herausgeber: Gesamtmetall

Gesamtverband der Arbeitgeberverbände
der Metall- und Elektro-Industrie e.V.
Voßstraße 16 - 10117 Berlin

Objektleitung: Wolfgang Gollub (verantw.)

Druck: color-offset-wälter
GmbH & Co. KG, Dortmund

Redaktion und Gestaltung:
concedra GmbH, Bochum

www.think-ing.de

Alle in dieser kompakt enthaltenen Inhalte und Informationen wurden sorgfältig auf Richtigkeit überprüft. Dennoch kann keine Garantie für die Angaben übernommen werden.