

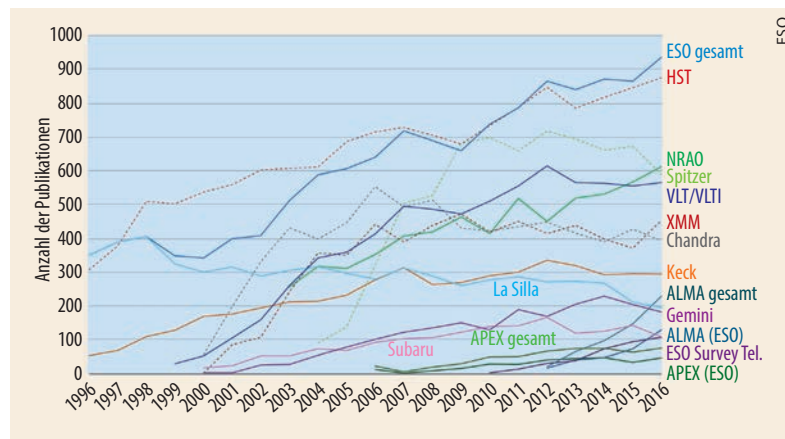
## ■ Observatorien im Vergleich

Die Europäische Südsternwarte ESO hat ihre Publikationsstatistik für 2016 veröffentlicht.

Alljährlich dokumentiert die Europäische Südsternwarte ESO, wie viele begutachtete Fachartikel im Vorjahr Beobachtungsdaten von ESO-Einrichtungen genutzt haben, und vergleicht die Daten mit den Statistiken anderer Observatorien. Zu den ESO-Einrichtungen, die sich alle in Chile befinden, gehören unter anderem das Very Large Telescope (VLT), das Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) sowie das erste ESO-Observatorium in La Silla.

Im Jahr 2016 beruhen 936 astronomische Fachartikel auf Daten der ESO-Sternwarten, die damit der weltweit produktivste Verbund bodengebundener Observatorien sind. Zu dieser Rekordzahl trägt nicht zuletzt der anhaltende Erfolg von ALMA sowie des Atacama Pathfinder Experiments bei.

Im Vergleich zum Hubble-Weltraum-Teleskop (HST) hat die ESO ihren Vorsprung ausgebaut. Hubble-Daten waren 2016 Basis von 875 Publikationen. Vergleicht man



Die Zahl der begutachteten Artikel, die auf Daten von ESO und anderen Teleskopen basieren, ist stark gestiegen. Die

nur die bodengebundenen Observatorien, folgt nach der ESO das US-amerikanische National Radio Astronomy Observatory (NRAO) mit 612 Publikationen im Jahr 2016.

Bei all diesen Vergleichen ist zu beachten, dass die Zahlen in erster Linie eine Vorstellung von der Quantität der wissenschaftlichen Arbeit vermitteln, die anhand der Daten der jeweiligen Observatorien

Auswahlkriterien für die Aufnahme der Artikel können zwischen den verschiedenen Observatorien variieren.

geleistet wird. Sie lassen aber keine Aussage über deren weitergehenden Einfluss auf die Wissenschaft zu.

Die ESO-Statistik zeigt auch, dass der Anteil der Veröffentlichungen, die teilweise oder ganz auf astronomischen Archivdaten beruhen, von unter 10 Prozent im Jahr 2005 auf etwa 25 Prozent gestiegen ist.<sup>#)</sup>

Alexander Pawlak

#) Weitere Informationen und interaktive Grafiken finden sich auf [www.eso.org/sci/libraries/edocs/ESO/ESOSTats.pdf](http://www.eso.org/sci/libraries/edocs/ESO/ESOSTats.pdf) bzw. [www.eso.org/sci/php/libraries/telbibstats](http://www.eso.org/sci/php/libraries/telbibstats)

## ■ Wird die Fusion gespalten?

Großbritannien plant, mit dem Brexit auch aus dem EURATOM-Vertrag auszusteigen.

Die britische Regierung hat bekannt gegeben, dass sie im Zuge des Brexit die Mitgliedschaft in EURATOM beenden will. Dies betraf die Fusionsforschung, insbesondere die europäische Forschungsanlage JET<sup>+) in Culham, und die Kontrolle der zivilen Nukleartechnik in Großbritannien. Der Forschungsreaktor ITER ist hiervon ausgenommen, da hier die EU der Vertragspartner ist.</sup>

Der Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) wurde 1957 von Frankreich, Italien, Deutschland und den Benelux-Staaten unterzeichnet, Großbritannien trat 1973 bei. Anders als andere europäische Verträge ist EURATOM nicht in der Europäischen Union aufgegangan,

sondern eine formal eigenständige Organisation geblieben. Allerdings erledigen EU-Behörden die Aufgaben von EURATOM. Daher ist unklar, ob eine Vollmitgliedschaft in EURATOM für ein Nichtmitglied der EU möglich wäre oder nicht. Auch die britische Regierung sieht sich aufgrund der engen Verflechtung von EURATOM und EU durch das Brexit-Votum zum Austritt aus EURATOM verpflichtet. Gleichzeitig ist jedoch im Anfang Februar veröffentlichten „White Paper“<sup>&)</sup> der britischen Regierung zu lesen: „Wenn wir die EU verlassen, würden wir eine Vereinbarung zur fortgesetzten Zusammenarbeit mit unseren europäischen Partnern bei den wesentlichen Initiativen in Wissenschaft, Forschung und

Technologie begrüßen.“ Zwei Wochen später erklärte Wissenschaftsminister Jo Johnson: „Unsere weltweit führende Position in der Fusionsforschung zu erhalten und auszubauen sowie alternative Wege zu internationalen Projekten wie JET und ITER zu finden, wird eine Priorität sein.“

Der deutsche Physiker Ulrich Samm, langjähriger Direktor der Jülicher Fusionsforschung und heute Mitglied im Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss, begrüßt diese Klarstellungen: „Der Wunsch der britischen Seite nach einer Fortführung der erfolgreichen Zusammenarbeit ist auf jeden Fall da. Wir sollten sie also beim Wort nehmen und gemeinsam nach einem neuen Rahmen suchen.“

+ ) Joint European Torus, [www.euro-fusion.org/jet](http://www.euro-fusion.org/jet)

& ) <http://bit.ly/2mQvv0G>

Die EURATOM-Verträge regeln die Förderung und Rohstoffversorgung der zivilen Nukleartechnik in den Mitgliedsstaaten sowie die Überwachung der Sicherheit solcher Anlagen. Wenn Großbritannien vollständig ausstiege, müsste es bis 2019 diese Aufgaben selbst übernehmen. Würde es wie die Schweiz als assoziierter Mitgliedsstaat in den EURATOM-Strukturen mitarbeiten oder wie die USA projektbezogen als unabhängiger

Drittstaat kooperieren, müssten hierfür die Bedingungen ausgehandelt werden. Das dürfte im Brexit-Zeitrahmen schwierig sein.

Die Schweiz hat kürzlich die Freizügigkeitsregeln der EU für Kroatien übernommen, um weiter an Horizon 2020 teilnehmen zu können<sup>5)</sup> – ein solches Zugeständnis hat die neue britische Regierung bisher kategorisch abgelehnt. Ulrich Samm sieht hier das Hauptproblem: „Großbritannien hat bisher weit

überdurchschnittlich von der EU-Forschungspolitik profitiert. Einer Fortsetzung dieser Zusammenarbeit müssen aber alle 27 verbleibenden EU-Mitglieder zustimmen, und es könnte sein, dass ohne ein substanzielles Entgegenkommen bei der Freizügigkeit und anderen Kernthemen der EU ein mögliches Verhandlungsergebnis am Veto beispielsweise eines osteuropäischen Staates scheitert.“

Matthias Delbrück

## ■ Doppelt wacht schneller

Mit Sentinel-2B ist ein weiterer Satellit des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus im All.

Satelliten überwachen schon lange Erde und Atmosphäre aus dem All und liefern wichtige Daten für Forschung, Klimaschutz, nachhaltige Entwicklung, Katastrophenhilfe, Landwirtschaft und zum Zustand der Ozeane. Für Europa leistete der Satellit Envisat bis 2012 alle wesentlichen Aufgaben der Erdbeobachtung. Das europäische Programm Copernicus soll eine ganze Flotte von 20 kleineren Satelliten in sechs Satellitenfamilien umfassen.<sup>1)</sup> Ziel sind dabei neben einer höheren Ausfallsicherheit umfangreichere, bessere und aktuellere Daten. Den Betrieb der Satelliten übernehmen die Europäische Weltraumorganisation ESA und die Europäische Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten EUMETSAT.

Am 7. März 2017 ist der Satellit Sentinel-2B zu seiner Mission gestartet. Der zirka 1,1 Tonnen schwere Satellit soll aus 786 Kilometern Höhe von einem sonnensynchronen Orbit unsere Erde beobachten und vor allem Veränderungen der Landoberfläche und der Vegetation zwischen 84 Grad nördlicher und 56 Grad südlicher Breite dokumentieren. Sentinel-2B beobachtet alle Landflächen der Erde außer der Antarktis, einschließlich aller größeren Inseln sowie Küstenzonen, sämtliche Binnengewässer, das Mittelmeer und weitere abgeschlossene Meere. Zusammen mit seinem im Juni 2015 gestarteten „Zwilling“ Sentinel-2A verdoppelt



Das erste von Sentinel-2B am 15. März 2017 aufgenommene Bild zeigt die süditalienische Hafenstadt Brindisi.

der neue Umweltwächter die Aufnahme­frequenz. Jeder Punkt der Erde wird alle fünf Tage erfasst und Veränderungen der Oberfläche kontinuierlich dokumentiert.

Das „Auge“ der beiden Satelliten – der multispektrale Imager (MSI) – kann hochauflösende optische Bilder im sichtbaren, nahen und kurzwelligigen Infrarotbereich aufnehmen. MSI liefert Aufnahmen in einem 290 Kilometer breiten Abtaststreifen – das ist deutlich mehr als bei anderen Erdbeobachtungssatelliten. Der nahe Infrarotbereich liefert insbesondere Aufschluss über den Gesundheitszustand und das Wachstum von Pflanzen. Dies ermöglicht einen gezielteren Einsatz von Düngemitteln und bessere Ernteprognosen. „Das Programm setzt neue Standards für moderne Umweltmissionen im optischen

und nahen Infrarotbereich“, betont Gerd Gruppe, Vorstand des DLR-Raumfahrtmanagements.

Die Daten des Copernicus-Programms stehen Behörden, Unternehmen, der Wissenschaft und allen Bürgern kostenlos zur Verfügung. Der nationale Zugang für Deutschland zu den Daten der Sentinel-Satellitenreihe ist inzwischen auch online möglich.<sup>2)</sup>

Die ESA hat im Auftrag der Europäischen Kommission für die Entwicklung der beiden Sentinel-2-Satelliten 339 Millionen Euro investiert. Deutschland ist daran mit gut 32 Prozent beteiligt. Das DLR-Raumfahrtmanagement betreut die ESA-Programme. Insgesamt sind vier Sentinel-2-Satelliten geplant, die zwei fehlenden sollen 2022 folgen.

DLR / Alexander Pawlak

1) Physik Journal, Mai 2014, S. 7 und März 2016, S. 7

2) Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland CODE-DE: <https://code-de.org>