

ing and Analysis Consortiums“: Insgesamt 450 Expertinnen und Experten aus Astronomie und Informatik waren damit beschäftigt, aus den Rohdaten den „Sternenkatalog“ zu erzeugen. Eine Arbeitsgruppe am Astronomischen Rechen-Institut (ARI) in Heidelberg, deren Leitung der Astronom Michael Biermann 2015 von Ulrich Bastian übernommen hat, ist maßgeblich für die Verarbeitung der Gaia-Daten verantwortlich. Zudem sorgen ARI-Wissenschaftler dafür, den Zustand der Messinstrumente von Gaia und die Qualität der wissenschaftlichen Daten zu überprüfen. Die Anforderungen an

die Genauigkeit sind dabei enorm. Um etwa die Positionen der Sterne auf den Abbildungen in die realen Sternpositionen umzurechnen, muss die absolute Orientierung des drei Meter hohen Satelliten im Weltraum auf etwa einen Atomdurchmesser genau bekannt sein – und zwar für jeden Zeitpunkt während der fünfjährigen Mission.

Die Missionsdauer von Gaia, deren Ende ursprünglich für Juli 2019 angesetzt war, ist bereits bis Ende 2020 verlängert. Dann ist auch die nächste Datenveröffentlichung geplant, die eine weitere Steigerung von Umfang und Genauigkeit verspricht. Ergänzend sollen die Daten

für viele hellere Sterne enthalten sein, die derzeit noch fehlen, sowie ein Katalog der Doppel- und Mehrfachsternsysteme. Darüber hinaus erfasst Gaia eine große Zahl an Asteroiden in unserem Sonnensystem: Bis zum Ende der Mission sollen es mehr als 300 000 sein und das hundertmal genauer als bisher.

„Gaia wird über Jahrzehnte hinaus unübertrefflich bleiben“, ist sich Ulrich Bastian sicher. „Wahrscheinlich wird es ein halbes Jahrhundert lang nichts Vergleichbares geben. Und so lange werden Astronomen mit den Daten von Gaia auch tatsächlich arbeiten.“

Alexander Pawlak

1) Physik Journal, Oktober 2016, S. 6

2) [sci.esa.int/gaia](http://sci.esa.int/gaia) und [gea.esac.esa.int/archive/](http://gea.esac.esa.int/archive/)

3) Einen faszinierenden Eindruck davon vermittelt die Software Gaia Sky, die unter [www.zah.uni-heidelberg.de/gaia/outreach/gaisky/](http://www.zah.uni-heidelberg.de/gaia/outreach/gaisky/) verfügbar ist.

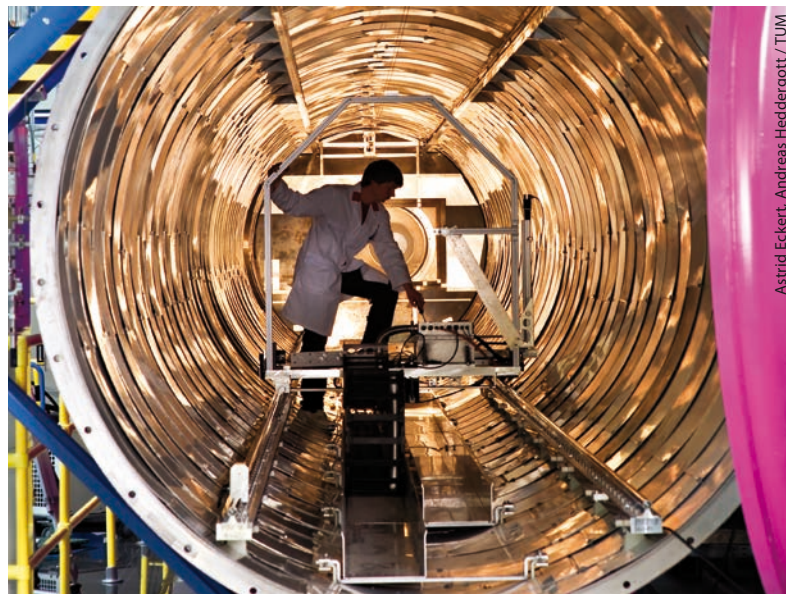
## ■ Europas Neutronenforschung in Bedrängnis

Innerhalb einer aktuellen Studie analysierten Forscher aus Jülich die Entwicklung der weltweiten Neutronenforschung zwischen 2005 und 2015.

Derzeit entsteht in Schweden mit der European Spallation Source (ESS) die zukünftig leistungsstärkste Neutronenquelle. Dennoch ist laut einem Bericht der European Neutron Scattering Association (ENSA) von 2017 die Neutronenforschung in Europa durch die Schließung kleinerer Anlagen bedroht.<sup>#)</sup> Außerdem ist das Potenzial für Materialforschung, physikalische und chemische Grundlagenforschung, die Geowissenschaften und die Biologie keinesfalls ausgeschöpft.

Vor diesem Hintergrund analysierten Mitarbeiter des Forschungszentrums Jülich die wissenschaftlichen Ergebnisse der Neutronenforschung weltweit.<sup>†)</sup> Hierzu werteten sie 49 769 themenrelevante Publikationen aus, die zwischen 2005 und 2015 erschienen sind. Daraus entsteht ein Überblick, wie sich die Zahl und Qualität der Publikationen über die Jahre hin geändert hat und welche Forschungsfelder und Einrichtungen besonders wichtig sind.

Die Mehrzahl der Publikationen stammt aus Europa (52 %), gefolgt von Asien (20 %) und den USA (19 %). Innerhalb Europas haben Frankreich und Deutschland den



Astrid Eckert, Andreas Heddergott / TUM

Arbeiten an der Anlage des Heinz Maier-Leibnitz Zentrums (FRM II) in Garching, einer der wichtigsten Neutronenquellen in Deutschland

größten Anteil. Für Europa blieben die Zahlen zeitlich nahezu unverändert. Anders in Asien: Dort publizieren Japan, China und Indien am meisten zur Neutronenforschung. Während Japans Zahlen in den betrachteten zehn Jahren stabil blieben, verzeichneten China und Indien steile Zuwächse: Beide haben ihre jährliche Publikationsrate nahezu verdoppelt, sodass China mittlerweile die größte jährliche Publikationsrate Asiens besitzt.

Grund für den Zuwachs sind nicht nur neue Neutronenquellen, sondern auch mehr chinesische Publikationen mit Messzeiten an europäischen Anlagen.

Europas zentrale Stellung stützt sich auf ein breites Angebot von Neutronenquellen. So sind die meisten Publikationen weltweit am Institut Laue-Langevin in Grenoble entstanden. Aber nicht nur die leistungsstärksten Quellen liefern spannende Ergebnisse. „Im Vor-

#) ENSA, Neutrons for science and technology: [bit.ly/2rrfpOo](http://bit.ly/2rrfpOo)

†) Die Studie „Do Neutrons publish? A Neutron Publication Survey 2005–2015“ findet sich unter [bit.ly/2rrNFZY](http://bit.ly/2rrNFZY)

feld entstehen viele Ergebnisse an kleineren Quellen, die weltweit fast 80 Prozent Anteil an der Forschung haben“, betont Thomas Gutberlet, ein Autor der Studie aus Jülich.

„Diese Quellen stellen auch einen wesentlichen Zugang für die Ausbildung junger Wissenschaftler dar, die später an den großen Quellen forschen“, hebt Thomas Brückel, Institutsdirektor in Jülich und Koautor der Studie, hervor. Er hält die Zukunft der Neutronenforschung in Europa für bedroht, weil die Zahl

der Messinstallationen trotz des Baus der ESS abnimmt.

Gerade in Deutschland gingen die Anlagen in Geesthacht (FGR I) und Jülich (FRJ II) in den letzten Jahren außer Betrieb, BER II in Berlin soll 2019 schließen. Damit bleibt noch die Anlage FRM II in München, die zwar gute Publikationszahlen ermöglicht, aber nicht ausreichend Messzeit bieten kann. Die Folgen können laut Thomas Gutberlet ein Rückgang der Neutronenforschung in Deutschland

und Europa sein, sofern sich kein Ersatz für die geschlossenen kleinen Anlagen findet. Im Etablieren beschleunigerbasierter Neutronenquellen, welche die Reaktorquellen der 1950er- und 1960er-Jahre ersetzen sollen, sieht Thomas Gutberlet eine Lösung: „Wir sind gerade in Jülich dabei, das Konzept ‚Hochbrillante Neutronenquelle‘ zu entwickeln, eine beschleunigerbasierte Alternative, die den Fortbestand kleiner Quellen sichert.“

Marie Teich

## ■ Vereinigte Daten von Europa?

**Der Allianz der Wissenschaftsorganisationen fehlen wissenschaftliche Aspekte bei den Plänen für die European Open Science Cloud.**

Eine gesamteuropäische Infrastruktur für datenintensive Forschung, die European Open Science Cloud (EOSC), ist Teil der europäischen Strategie für einen digitalen Binnenmarkt und soll einen verlässlichen Zugang zu Forschungsdaten über die Fächer- und Ländergrenzen hinweg sicherstellen.<sup>1)</sup>

Wie das technisch und finanziell zu realisieren ist, bleibt in vielerlei Hinsicht mit den zahlreichen Akteuren noch zu klären, speziell mit den zuständigen nationalen Ministerien, Wissenschaftsorganisationen, Großforschungseinrichtungen und Fach-Communities.

Die Europäische Kommission hat nun eine Roadmap zur Umsetzung der EOSC verabschiedet,<sup>2)</sup> die bisherige Initiativen zusammenfasst und Leitlinien skizziert. Basis sind die Prinzipien der EOSC-Erklärung vom November 2017, die sich grundlegend zu einer disziplinübergreifenden und offenen Forschungsdatenkultur bekennt, welche das Teilen von Daten fördert und belohnt. Leitbild sollen dabei die FAIR-Prinzipien für den Umgang mit Forschungsdaten (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) sein. In der Roadmap heißt es, dass eine EOSC in erster Linie bereits existierende Dateninfrastrukturen möglichst nahtlos verknüpfen und als zentraler Zugangspunkt für alle Nutzer dienen

soll. Über die Wissenschaft hinaus sollen dies nach und nach auch Nutzer aus dem öffentlichen Sektor oder der Industrie sein.

Die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen begrüßt und unterstützt in einer aktuellen Stellungnahme grundsätzlich die Initiative der Europäischen Kommission für den Aufbau einer EOSC.<sup>3)</sup> Diese habe unter anderem das Potenzial, selbstbestimmtes wissenschaftliches Arbeiten zu unterstützen. Insbesondere könne sie dazu beitragen, beim Umgang mit Daten fachspezifische und fachübergreifende Dienste, Standards und Schnittstellen zu etablieren, wo sie heute noch fehlen. Das könnte die interdisziplinäre und internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit erleichtern und bestehende Strukturen – nationale wie internationale – ergänzen, beispielsweise die in Deutschland geplante Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI).<sup>4)</sup>

Eine weiterreichende Unterstützung der EOSC durch die deutschen Wissenschaftsorganisationen sei beim derzeitigen frühen Entwicklungsstand allerdings daran gebunden, die Pläne aus Sicht der Wissenschaft zu konturieren und zu konkretisieren. So müssten wissenschaftsgeleitete Erfolgskriterien eine stärkere Rolle spielen, etwa durch genaue Definition von

Zielen, um spezifische Angebote einer EOSC für Forschungseinrichtungen und einzelne Forschende in der wissenschaftlichen Praxis nachfrageorientiert zu realisieren. Dabei sollte zudem eine Kosten-Nutzen-Analyse möglich sein. Die Allianz betont, dass die Angebote einer EOSC auf Freiwilligkeit basieren und die Wissenschaftsfreiheit respektieren sollten. Zu etablierende Steuerungsprozesse müssten dabei auf den Prinzipien der Selbstorganisation der Wissenschaft basieren.

Zu klären sei zudem, wie nationale Datennetzwerke, die einen Bezug zur EOSC haben, durch diese einerseits ergänzt und andererseits organisatorisch sowie finanziell abgegrenzt werden sollen. Überhaupt sei es noch zu überlegen, was im Rahmen einer EOSC durch wen finanziert wird, speziell wenn es darum geht, im Rahmen von Projekten aufgebaute Community-Dienste finanziell verlässlich abzusichern.

Die Allianz der Wissenschaftsorganisationen betont abschließend, sich an der weiteren Planung zur Entwicklung einer EOSC aktiv zu beteiligen und zu konkreten Lösungen beizutragen.

Alexander Pawlak

1) Physik Journal, Dezember 2017, S. 10

2) [bit.ly/2rKWKfZ](http://bit.ly/2rKWKfZ)

3) Die Stellungnahme findet sich unter [bit.ly/2KoiGjO](http://bit.ly/2KoiGjO).

4) Physik Journal, August/Sept. 2016, S. 11