



Die Aufbauarbeiten im Hauptspektrometer erfolgten unter Reinraumbedingungen.

Mondoberfläche. „In dem Behälter befindet sich das größte Nichts auf dem Planeten“, erklärte KIT-Vizepräsident Oliver Kraft. Auch die Herstellung der Tritiumquelle dauerte zehn Jahre.

Mit den ersten Elektronen in der Anlage hat KATRIN nun einen wichtigen Meilenstein geschafft.

Noch ist eine schaltbare Elektronenquelle im Einsatz, die mittels einer UV-Lichtquelle geeignete Elektronen aus einer goldbeschichteten Edelstahlplatte herausschlägt. Als nächstes müssen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Anlage genau verstehen lernen. „Wir wissen jetzt, dass wir die Elektronen 70 Meter lang durch die Anlage transportieren können. Aber das sagt noch nichts darüber aus, welche Erfahrungen und Erlebnisse sie haben, wenn sie unser Experiment durchlaufen“, erläuterte Kathrin Valerius, die am KIT eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe zur Analyse der experimentellen Daten von KATRIN leitet. Nun gilt es, die Energieverluste beim Transport genau zu charakterisieren, um diese Ergebnisse in die späteren Analysen einfließen lassen zu können.

Die ersten Messungen mit Tritium sind für Herbst 2017 geplant.

Die volle Sensitivität wird KATRIN etwa fünf Jahre danach erreichen und dann genauere Aussagen über die Masse der Neutrinos erlauben. „Die Zahl, die hier gemessen wird, wird später in jedem Lehrbuch stehen“, freute sich Johannes Blümer, der am KIT den Bereich Physik und Mathematik leitet. Neben der Frage nach der Neutrinomasse soll KATRIN auch klären, ob es so genannte sterile Neutrinos gibt, also mögliche Kandidaten für die Dunkle Materie. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Karlsruhe sind auf unerwartete Ergebnisse gefasst, wie Kathrin Valerius verdeutlichte: „In den letzten Jahrzehnten haben uns Neutrinos immer wieder überrascht, wieso sollte es dieses Mal anders sein?“

Maika Pfalz

## ■ Volle Kraft voraus!

**Das Human Brain Project, eine Flaggschiff-Initiative der Europäischen Kommission, kommt nach Umstrukturierungen immer besser in Fahrt.**

Nach einigen Anlaufschwierigkeiten steht das Human Brain Project mittlerweile auf gesunden Beinen.<sup>1)</sup> Mit dem Umbau nach einem Mediationsprozess entstanden neue und verbreiterte Führungsstrukturen. Die wissenschaftliche Leitung liegt z. B. seit Juni bei Katrin Amunts vom Forschungszentrum Jülich. Mehr als 270 Publikationen in renommierten Fachzeitschriften belegen die Exzellenz des Projekts. Kürzlich bewilligte zudem die Europäische Kommission Arbeitspläne des Flaggschiffs und stellt den über 120 Forschungsinstitutionen aus 24 Ländern für die kommenden zwei Jahre 89 Millionen Euro zur Verfügung. Damit steht einem Ausbau der Werkzeuge, Datenbanken und Simulationen, die Forscher aus der ganzen Welt für ihre wissenschaftlichen Fragen nutzen können, nichts mehr im Wege.

In diesem Jahr machten die Infrastrukturen, die im Rahmen des Projekts entwickelt werden sollen,



Die beiden Pilotsysteme JULIA (links) und JURON (rechts) nutzen am Forschungszentrum Jülich ein gemein-

sames Speichersystem (Mitte), um Antworten zu aktuellen Fragen aus den Neurowissenschaften zu berechnen.

gute Fortschritte. Bereits im März stellten Gruppen aus Heidelberg und Manchester zwei neuromorphe Computer vor, deren Architektur die hoch parallelisierte Arbeitsweise des Gehirns imitiert.<sup>2)</sup> Seit September sind am Jülich Supercomputing Centre zwei Pilotsysteme für einen interaktiven Superrechner

in Betrieb: Konkurrierende Konsortien entwickelten JURON und JULIA gemeinsam mit Industriepartnern. Im Rahmen eines speziellen Ausschreibungsverfahrens der Europäischen Kommission werden diese Forschungsarbeiten evaluiert.

Denn die Neurowissenschaftler stellen hohe Anforderungen an den

1) Physik Journal, Dezember 2015, S. 14 und November 2014, S. 13

2) Physik Journal, Mai 2016, S. 6

künftigen Höchstleistungsrechner für die Hirnforschung: Er soll eine Spitzenleistung von 50 Petaflops und eine Speicherkapazität von 20 Petabyte besitzen. Daher testen sie nun die beiden Pilotsysteme mit realen Fragen der aktuellen Hirnforschung: Mit der Software NEST wollen Forscher aus Jülich neuronale Netzwerke im Gehirn simulieren, die Daten direkt auf

den Supercomputern analysieren und mit experimentellen Werten vergleichen. Außerdem versuchen sie, mit den Pilotsystemen dreidimensionale Modelle des menschlichen Gehirns sowie Karten mit den Verbindungen verschiedener Hirnregionen zu berechnen und grafisch aufzubereiten.

Nach dem Ende der Tests im kommenden Jahr wird hoffentlich

einer der beiden Rechner infrage kommen, um die „High Performance Analytics & Computing Platform“ des Human Brain Projects zu realisieren. Damit wäre ein weiterer entscheidender Meilenstein im ehrgeizigen Forschungsprogramm erreicht.

Kerstin Sonnabend

## ■ Forschung auf Eis

Deutsche Wissenschaftler leiten zwei internationale Forschungsvorhaben in der Arktis.

Der Klimawandel führt zu dramatischen Veränderungen in der Arktis. Gletscher weichen zurück, Meereis schmilzt, und der Permafrostboden taut auf. Die arktischen Lufttemperaturen steigen jährlich deutlich schneller als der weltweite Durchschnitt an. Am 28. September kamen erstmals Wissenschaftsminister aus 25 Ländern im Weißen Haus zusammen, um die Erforschung dieser drastischen Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis zu diskutieren. Sie unterzeichneten eine Erklärung für verstärkte internationale Zusammenarbeit. Zudem sollen die in der Arktis lebenden Menschen zukünftig stärker in wissenschaftliche Entscheidungen eingebunden werden.

Trotz der gravierenden Veränderungen gibt es bisher nur wenige Daten aus der Arktis. Meist sind sie nicht öffentlich zugänglich. Neben dem Ausbau von Messkampagnen soll deshalb dem Datenaustausch eine wichtige Rolle zukommen. Denn die Daten fließen in verbesserte Computermodelle ein, um beispielsweise Wettervorhersagen zu optimieren. Davon würde auch die einheimische Bevölkerung profitieren: Sie ist auf diese Informationen angewiesen, um sich auf die raschen Veränderungen besser einstellen zu können.

Im Rahmen des Treffens wurden verschiedene Initiativen für die Arktisforschung vorgestellt. Zwei Projekte stehen unter deutscher Leitung: Herzstück von MOSAiC (Multidisciplinary Drifting Ob-



Alfred-Wegener-Institut / Mario Hoppmann

servatorium für die Arktis (AWI), dem Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung.<sup>#)</sup> Ab Oktober 2019 soll das Schiff im arktischen Eis einfrieren und im Laufe eines Jahres mit dem Meereis weiterdriften. Die Forscher wollen die Wechselwirkungen von Atmosphäre, Eis und Ozean messen, die beispielsweise den Lebenszyklus von Meereis und den Energietransport darin beeinflussen.

Die Daten von MOSAiC gehen auch in das „Year of Polar Prediction“ ein, welches das AWI koordiniert. Durch die Mission sollen Umweltvorhersagen und Modelle für die Polarregionen getestet und verbessert werden. Ab Mitte 2017

ren und anschließend ein Jahr lang mit dem Eis weiterdriften.

führen Wissenschaftler dafür zwei Jahre lang Messungen im gesamten Polargebiet durch. Zwölf Nationen wirken bei diesem Vorhaben mit.

Die Europäische Union initiiert zudem drei weitere Projekte mit deutscher Beteiligung, deren Ziel es unter anderem ist, den Einfluss der Veränderungen in der Arktis auf Klima und Wetter der nördlichen Hemisphäre zu untersuchen.

Georg Schütte, Staatssekretär im BMBF, ist von der Relevanz der Arktisforschung überzeugt: „Wir müssen gezielt Beobachtungslücken schließen und freien Zugang zu allen wissenschaftlichen Daten ermöglichen, um bessere Entscheidungsgrundlagen für den Schutz der Arktis zu haben.“

Nina Beier

#) Physik Journal, Juli 2016, S. 26