

Deutsche Einheit in der Plasmaphysik

Vor 25 Jahren erhielt das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Greifswald einen zweiten Standort.

Im Juli feierte das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Greifswald sein 25-jähriges Bestehen. Der zweite Standort des IPP nach dem Stammsitz im bayerischen Garching beherbergt mit Wendelstein 7-X das weltweit größte Fusionsexperiment vom Typ Stellarator.¹⁾ Die Gründung erfolgte im Zuge des „Forschungsaufbaus Ost“. Das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern und die Max-Planck-Gesellschaft schlossen dazu am 19. Juli 1994 einen Rahmenvertrag ab.

Die Planungen für Wendelstein 7-X begannen in den 1980er-Jahren in Garching. Das IPP hat zu dieser Zeit in Garching mit ASDEX ein großes Fusionsexperiment vom Typ Tokamak betrieben, sodass es sinnvoll erschien, die neue Anlage an einem zweiten Standort zu errichten. Das IPP Greifswald war von Anfang an ein Vorzeigeprojekt – nicht nur wegen des Ziels, mit der Kernfusion eine neue Energiequelle bereitzustellen. Zur Vertragsunterzeichnung war die Rede von einem vollzogenen Stück Deutscher Einheit und einer Stätte europäischer Forschung.

1) Physik Journal-Dossier „Fusionsforschung“:
www.pro-physik.de/dossiers/fusionsforschung



Der Blick ins Innere von Wendelstein 7-X zeigt 2011 einen Teil des Plasmagefäßes, eine Magnetspule, die Außenhülle sowie zahlreiche Leitungen für Kühlmittel und Strom.

Letzteres honorierte die Europäische Union und übernahm 45 Prozent der Investitionskosten, die sich bis heute auf etwa 400 Millionen Euro belaufen. Während der Institutsneubau zur Jahrtausendwende fertiggestellt war, dauerte es weitere fünf Jahre, bis der Zusammenbau von Wendelstein 7-X startete. Zehn Jahre und eine Million Montagestunden später zündete im Dezember 2015 erstmals ein Helium-Plasma. Für das erste Wasserstoff-Plasma drückte

Bundeskanzlerin Angela Merkel 2016 den Startknopf.

Nach mehreren Experimentierphasen mit Upgrades der Anlage findet derzeit der entscheidende Umbau statt, um in zwei Jahren Plasmen zu erzeugen, die 30 Minuten bestehen bleiben. Dann soll der Stellarator zeigen, ob tatsächlich ein Dauerbetrieb möglich ist, wie er für ein zukünftiges Fusionskraftwerk benötigt wird.

Kerstin Sonnabend

Fokus auf Fertigung

Das BMBF konzentriert seine Förderung zur Batterieforschung im Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt seit zwölf Jahren mit verschiedenen strategisch aufeinander abgestimmten Maßnahmen die Batterieforschung in Deutschland. Bereits im Januar dieses Jahres hatte Bundesforschungsministerin Anja Karliczek ein neues Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ vorgestellt, das alle Maßnahmen bündelt und um den Schritt zur industriellen Massenfertigung erweitert. Kürzlich ist die Entscheidung über den Standort dieser

„Forschungsfertigung Batteriezelle“ gefallen: Die Anlage wird in Münster gebaut.

Ziel der Forschungsfertigung ist es, die Großserienproduktion von Materialien und Batteriezelltypen zu untersuchen und zu optimieren – und damit das Risiko der deutschen Industrie bei den entsprechenden Investitionen zu reduzieren. Dafür kommen nur Konzepte infrage, die bereits am ZSW Ulm¹⁾ erfolgreich auf ihre Eignung zur Massenproduktion getestet und validiert wurden. Für das Projekt stellt

das BMBF etwa 500 Millionen Euro zur Verfügung, das Land Nordrhein-Westfalen beteiligt sich mit mehr als 200 Millionen Euro. Den Betrieb der Forschungsfertigung übernimmt die Fraunhofer-Gesellschaft.

Münster hat sich in einem deutschlandweiten aufwändigen Auswahlverfahren gegen fünf Mitbewerber

1) Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, www.zsw-bw.de
2) Münster Electrochemical Energy Technology, www.uni-muenster.de/MEET

durchgesetzt. An der Antragstellung beteiligt waren die Universität Münster, die mit dem Forschungszentrum MEET²) bereits einen Schwerpunkt in der Batterieforschung setzt, sowie das Helmholtz-Institut Münster, das Forschungszentrum Jülich und die RWTH Aachen. Entscheidend für den Zuschlag war wohl auch, dass der Antrag das Recycling der Batterien vor Ort miteinschloss.

Kritik an der Entscheidung kam von den Landesregierungen Bayerns und Baden-Württembergs, die den fehlenden Bezug zur Automobilindustrie als einem der großen Abnehmer neuer Batteriekonzepte bemängelten. In einer Sondersitzung des Ausschusses für Bildung und Forschung des Deutschen Bundestags erläuterte Karliczek den aufwändigen Auswahlprozess, an dem auch das Bundes-

wirtschaftsministerium beteiligt war. Dabei musste sie den Vorwurf entkräften, durch den Standort Münster ihren Wahlkreis zu bevorzugen.

Aller politischen Verwerfungen zum Trotz wollen die deutschen Batteriespezialisten aus Wissenschaft und Industrie die Forschungsfertigung Batteriezelle gemeinsam zu einem Erfolgsprojekt machen.

Kerstin Sonnabend

Upgrade im Eis

Das Neutrino-Observatorium IceCube am Südpol wird um rund 700 optische Module erweitert.

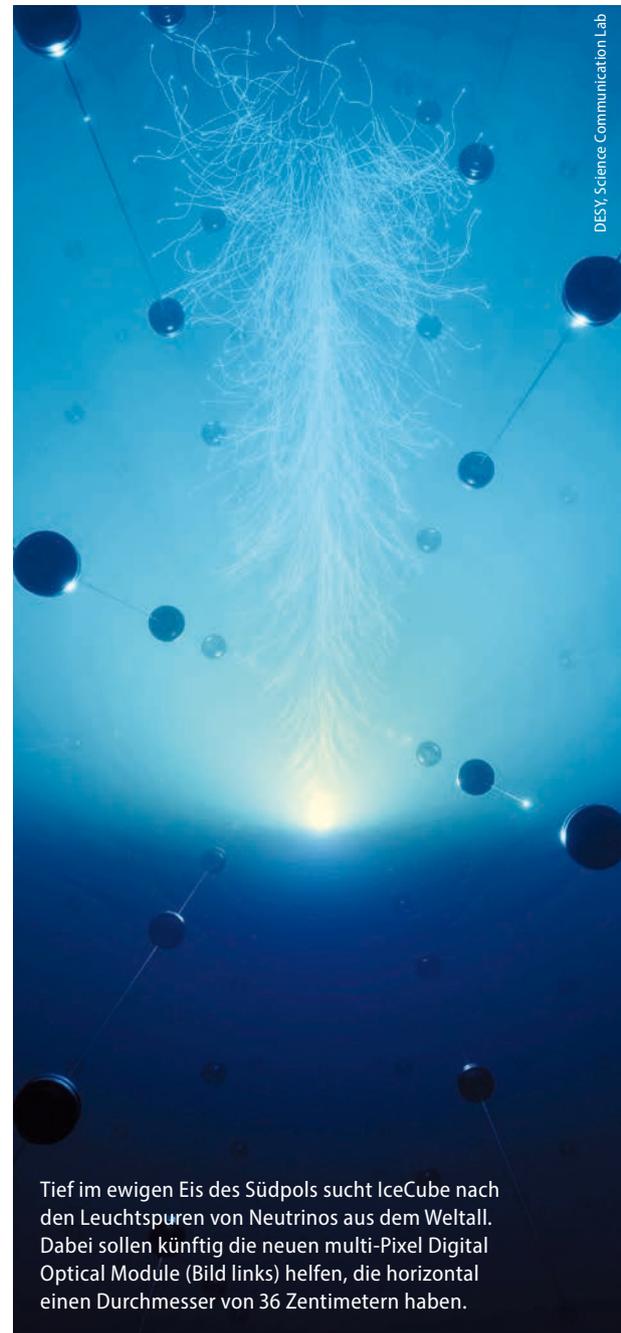
Mit einem Kubikkilometer Größe ist das internationale Neutrino-Observatorium IceCube bei der Amundsen-Scott-Südpolstation einzigartig. Es wurde zwischen 2004 und 2010 gebaut und besteht aus 86 Kabelsträngen, an denen jeweils 60 digitale optische Module (DOMs) befestigt sind. Die Kabel reichen weit in das Eis hinein und ermöglichen Messungen in einer Tiefe zwischen 1450 und 2450 Metern. Auf der Suche nach Neutrinos konnte IceCube im letzten Jahr einen Erfolg vorweisen: Wissenschaftlern gelang es, ein von IceCube aufgezeichnetes Neutrino bis an seinen Ursprung in einer fast vier Milliarden Lichtjahre entfernten Galaxie im Sternbild Orion zurück zu verfolgen, in der ein gigantisches Schwarzes Loch als natürlicher Teilchenbeschleuniger fungiert. Auch ältere Signale von Neutrinos stammen aus dieser Quelle.

In den kommenden Jahren soll IceCube erweitert werden. Die National Science Foundation in den USA stellt dafür umgerechnet rund 21 Millionen Euro zur Verfügung. Die Helmholtz-Zentren DESY und das Karlsruher Institut für Technologie unterstützen den Ausbau zusammen mit 5,7 Millionen Euro. Für das Upgrade sollen 700 neue optische Module im Eis installiert werden. Davon werden 225 beim DESY gebaut, 205 liefert die Michigan

State University und rund 300 Module eines zweiten Typs kommen von der Universität Chiba in Japan. Die neuen Module (multi-Pixel Digital Optical Module, **Abb.**) besitzen eine deutlich größere und segmentiertere Detektionsfläche und damit eine höhere Empfindlichkeit, sodass sie zehnmal mehr Neutrinos als vorher detektieren können. Zusätzlich sinkt durch die Erweiterung auch die Energieschwelle, ab der sich Neutrinos nachweisen lassen. So ist es möglich, ihre Eigenschaften mit bisher unerreichter Genauigkeit zu vermessen. Die beiden Modultypen werden auch im Hinblick auf eine zukünftige, zehnfach größere Erweiterung, IceCube-Gen2, getestet. Im antarktischen Sommer 2022/23 sollen die neuen Sensoren an sieben Kabelsträngen im Zentrum des Detektors rund 1,5 Kilometer tief ins Eis eingeschmolzen werden.

„Mit dem IceCube-Upgrade und dem späteren Ausbau zu IceCube-Gen2 erweitert dieses weltweit einzigartige Neutrino-Observatorium unseren Blick ins All an entscheidender Stelle und trägt dadurch dazu bei, die Rätsel um die Physik der höchstenergetischen Prozesse in unserem Universum zu lösen“, sagt Andreas Haungs, Leiter der IceCube-Gruppe am KIT.

DESY / Anja Hauck



Tief im ewigen Eis des Südpols sucht IceCube nach den Leuchtspuren von Neutrinos aus dem Weltall. Dabei sollen künftig die neuen multi-Pixel Digital Optical Module (Bild links) helfen, die horizontal einen Durchmesser von 36 Zentimetern haben.