

■ Zwei Flaggschiffe auf Kurs

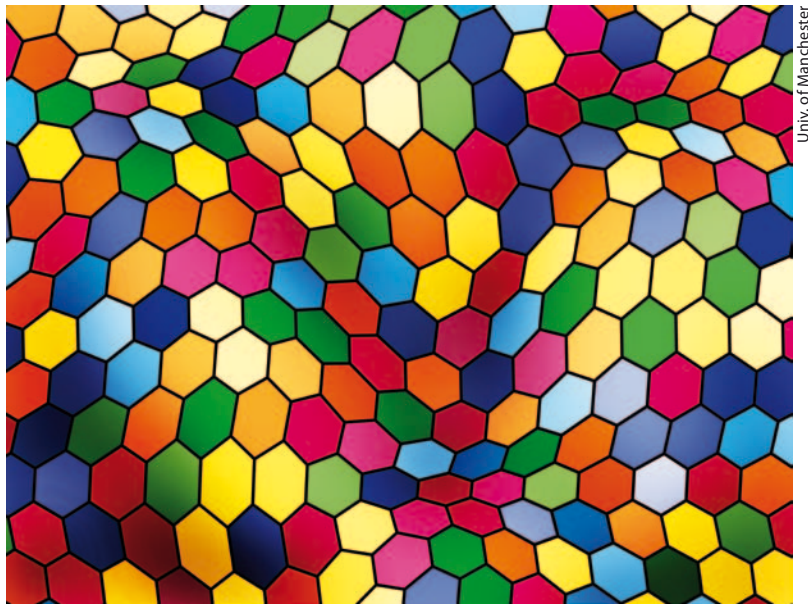
Die EU hat die Forschungsinitiativen „Human Brain Project“ und „Graphene Flagship“ ausgewählt und wird sie in den nächsten zehn Jahren mit bis zu einer Milliarde Euro fördern.

#) vgl. Physik Journal, Juni 2010, S. 7 und Juni 2011, S. 10; www.humanbrainproject.eu/; www.graphene-flagship.eu/

Noch nie ging es bei einem Forschungsantrag um so viel Geld: Eine Förderung von bis zu einer Milliarde Euro über zehn Jahre erhalten nun die zwei Gewinner des EU-Programms „Future and Emerging Technologies“ (FET), die Ende Januar gekürt worden sind. Zwei Initiativen, die sich um die Erforschung des menschlichen Gehirns bzw. um Graphen drehen, haben sich in einem mehrjährigen Begutachtungsprozess gegen 21 konkurrierende Projekte durchgesetzt, die sich ebenfalls um diese beachtliche Fördersumme beworben hatten.^{#)} Neelie Kroes, Vizepräsidentin der Europäischen Kommission, sprach von einem „wichtigen Tag für Europa“, bevor sie in einer Pressekonferenz die siegreichen Projekte vorstellte.

Für die ersten 30 Monate erhalten die beiden Projekte zunächst jeweils 54 Millionen Euro, der Rest soll aus dem EU-Programm „Horizon 2020“ kommen, dessen Haushalt derzeit verhandelt wird. Nur etwa die Hälfte der Fördersumme erhalten die erfolgreichen FET-Projekte allerdings von der EU, den Rest sollen die beteiligten Länder und Projektpartner beisteuern. Wie die Finanzierung konkret aussehen wird, steht also noch in den Sternen.

Ziel des Human Brain Projects ist es, Aspekte des menschlichen Gehirns zu simulieren, seine Funk-



Univ. of Manchester

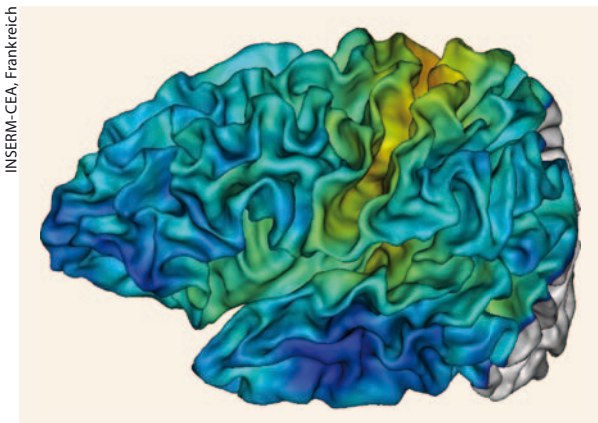
Graphen verfügt über außergewöhnliche Eigenschaften und gilt daher als Wundermaterial der Nanotechnologie.

Die Atome bilden in dieser einatomaren Graphitschicht sechseckige Waben.

tionen und Fehlfunktionen zu verstehen und fundamental neue Computerarchitekturen zu entwerfen. Dies könnte helfen, Erkrankungen wie Alzheimer zu verstehen oder sogar zu heilen. Rund 250 Forscher aus 23 Ländern bauen dazu eine einzigartige Infrastruktur auf, in der sie Hirnforschung und Informationstechnologie vernetzen und weiterentwickeln wollen. Dazu gilt es, mehrere Herausforderungen zu meistern: „Vor allen Dingen müssen wir die verfügbaren Daten zusammenführen“, erläutert der Physiker Karlheinz Meier vom Kirchhoff-Institut in Heidelberg, einer der beiden Ko-Direktoren des Projekts. „Viele neurowissenschaftliche Experimente wurden nicht konsistent zusammen geführt, sie fanden teils mit inkompatiblen Protokollen statt, und es gibt kein Standarddatenformat“, bedauert er. Darüber hinaus sind für die Simulation des menschlichen Gehirns Rechner erforderlich, die 10^{18} Rechenoperationen pro Sekunde leisten. Bei der Entwicklung völlig neuer Hardwarekonzepte setzt Karlheinz Meier mit seinen Mitarbeitern an, die eine Plattform für neuromorphes Rech-

nen aufbauen wollen. Ein solches System basiert auf physikalischen Modellen neuronaler Schaltkreise. Der Anteil der Physik im Human Brain Project ist groß, insbesondere im Bereich Bio- und theoretischer Vielteilchenphysik, aber auch beim Aufbau neuer Computerarchitekturen. Schlussendlich ist für Karlheinz Meier auch eine soziologische Komponente für den Erfolg von Bedeutung: „Ich denke, dass Physiker mehr als alle anderen Wissenschaftler in der Lage sind, solche internationalen Großprojekte zum Erfolg zu führen“, ist er überzeugt. Aus Deutschland sind Wissenschaftler von insgesamt 16 Einrichtungen an dem Projekt beteiligt, darunter die Max-Planck- und Fraunhofer-Gesellschaft, das FZ Jülich, das DLR sowie zahlreiche Universitäten.

In dem zweiten Projekt geht es darum, die einzigartigen Eigenschaften des „Wundermaterials“ Graphen genauer zu untersuchen, sie für Anwendungen nutzbar zu machen und die Verfahren für die großtechnische Herstellung zu verbessern. Graphen ist nur eine Atomlage dünn, aber 100- bis



INSERM-CEA, Frankreich

Im Human Brain Project wollen die Forscher die Funktionsweise des Gehirns besser verstehen.

300-mal fester als Stahl, es leitet den elektrischen Strom besser als Kupfer und ist nahezu transparent. Damit könnte Graphen zahlreiche Anwendungen ermöglichen, z. B. flexible Elektronik, verbesserte Batterien oder schnelle elektronische und optische Bauteile. „Ziel unseres Projekts ist es, den Übergang vom Labor in die Fertigung hinzukriegen“, erläutert Daniel Neumaier von der AMO GmbH in Aachen, der den Bereich „Hochfrequenz-elektronik“ innerhalb des Projektes leitet. In seinem Arbeitspaket – eines von elf – geht es darum, die grundlegende Prozesstechnologie für Graphen zu entwickeln. „Das Schöne an Graphen ist, dass es zweidimensional ist und wir im Wesentlichen die Technologie von Silizium übernehmen können“, sagt Neumaier, schränkt aber ein, dass man bei Graphen einige wichtige Besonderheiten beachten müsse. Insbesondere die Kontamination der Oberfläche ist ein Problem, das sich bei Silizium nicht stellt, weil man dort die betroffenen drei oder vier Atomlagen einfach ab-

tragen kann. 126 akademische und industrielle Forschungsgruppen in 17 europäischen Ländern arbeiten an dieser Initiative mit, weitere Gruppen haben bereits ihr Interesse signalisiert, sich ebenfalls zu beteiligen. Auch hier sind deutsche Wissenschaftler maßgeblich beteiligt, nämlich von der RWTH Aachen, den Universitäten Erlangen-Nürnberg, Chemnitz, Dresden, Freiburg, Hamburg und Regensburg, von der TU Hamburg-Harburg, von der Max-Planck-Gesellschaft sowie von den Firmen AMO und Alcatel-Lucent. Die Arbeitspakete mit jeweils 5 bis 15 verschiedenen Partnern erleichtern die Koordination innerhalb des riesigen Projekts. Daniel Neumaier erhofft sich, dass es in den nächsten zehn Jahren gelingt, die ersten Anwendungen umzusetzen. „Der Heilige Gral für Physiker besteht darin, Silizium zu ersetzen“, meint er. „Uns geht es aber eher darum, Silizium zu ergänzen.“

Noch im Januar haben die Verhandlungen der Projektverantwortlichen mit der EU begonnen, um die Verträge für die 30-monatige

Anlaufphase und das genaue Forschungsprogramm auszuhandeln. Vermutlich im September könnten beide Projekte mit der konkreten Arbeit loslegen, wenn die Rahmenbedingungen geklärt sind. Die Erwartungen an das Human Brain Project und Graphene Flagship dürften angesichts der enormen Fördersumme und der langen Laufzeit von zehn Jahren entsprechend hoch sein. Aber Neelie Kroes ist sich sicher, dass sich beide Projekte auszahlen werden und appelliert an die EU-Mitgliedsstaaten, das Richtige für Europas Zukunft zu tun, wenn sie über den Haushalt für 2014 bis 2020 und damit die für „Horizon 2020“ vorgeschlagenen 80 Milliarden Euro zu entscheiden haben. „Heute geht es darum, neue Produkte zu finden, neue Lösungen und neue Möglichkeiten, von denen jeder Europäer profitiert. Daher gibt es heute nicht nur zwei Gewinner, sondern 500 Millionen Gewinner“, ist Kroes überzeugt.

Maika Pfalz

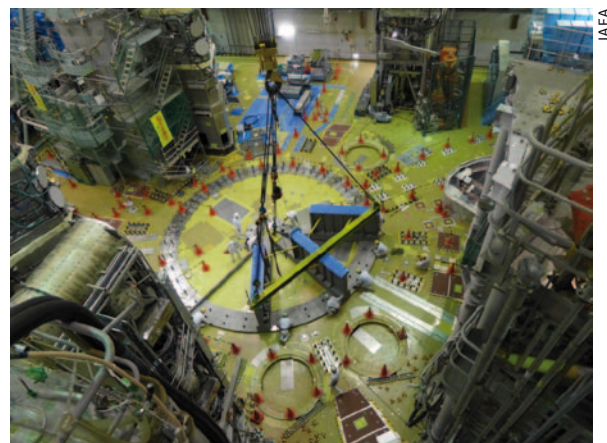
■ Fahrplan für Fusionsstrom

Eine europäische Roadmap zeigt, dass auf dem Weg von ITER zu einem Fusionskraftwerk noch einige Hürden zu überwinden sind.

Vierzig Jahre soll es noch dauern, bis ein Fusionskraftwerk elektrischen Strom in das Netz einspeist. Böse Zungen behaupten, diese Aussage gelte unabhängig davon, wann sie geäußert wird, und führen als ein Beleg von vielen die enormen Verzögerungen des Fusionsexperiments ITER an, das derzeit im südfranzösischen Cadarache entsteht. In einer Roadmap diskutiert die europäische Dachorganisation für Fusionsforschung EFDA nun die notwendigen Schritte, damit bis 2050 Fusionskraftwerke tatsächlich Realität werden.⁴⁾ Im Auftrag der Europäischen Kommission haben die europäischen Fusionsforscher darin analysiert, welche bekannten Hürden noch zu überwinden sind und wo neue Probleme auftauchen könnten. „Das Ziel ist ambitioniert,

aber bei ausreichender Finanzierung machbar“, sagt dazu Hartmut Zohm, Direktor am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching und einer der Autoren der Roadmap.

ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) kommt innerhalb der Roadmap eine besondere Rolle zu, ist es doch das Ziel dieses Großgeräts, erstmals ein Plasma zu erzeugen, das 500 MW Energie liefert und damit zehn Mal mehr als für die Heizung notwendig ist. Inzwischen läuft der Bau nach Plan: Anfang Januar wurde in Cadarache das Bürogebäude offiziell eingeweiht, und im Dezember wurden Aufträge im Wert von 300 Millionen Euro für den Bau eines Komplexes unterzeichnet, der den eigentlichen Reaktor und



Der Aufbau des japanischen Fusionsexperiments JT-60SA hat im Februar begonnen.

die Peripherie dazu beherbergen wird. Falls es zu keinen weiteren Verzögerungen kommt, könnten die Experimente 2020 beginnen. Da eine große Maschine wie ITER relativ unflexibel ist, spielen kleine-

+) www.efda.org;
<http://bit.ly/YhHYVf>