

GLOBE

WELTWEIT VERNETZT

Spitzenforschung im globalen Dorf

SEITE 14

Freiräume für
kritisches Denken

SEITE 34

ScopeM: der perfekte
Durchblick

SEITE 38

Corine Mauch über ihre
Stadt und ihre Alma Mater

SEITE 46

EIN BEWUSSTES STATEMENT

Wegen seiner bestechenden Eigenschaften wird Graphen eine grosse Zukunft vorausgesagt. Folgerichtig nur, dass die EU eines ihrer beiden Flagship-Projekte der Erforschung dieses Materials gewidmet hat. Mit von der Partie ist auch der ETH-Physiker Klaus Ensslin.

TEXT Felix Würsten

Gut zehn Jahre ist es her, seit die beiden Physiker Andre Geim und Konstantin Novoselov an der Universität Manchester mit einem neuen Material

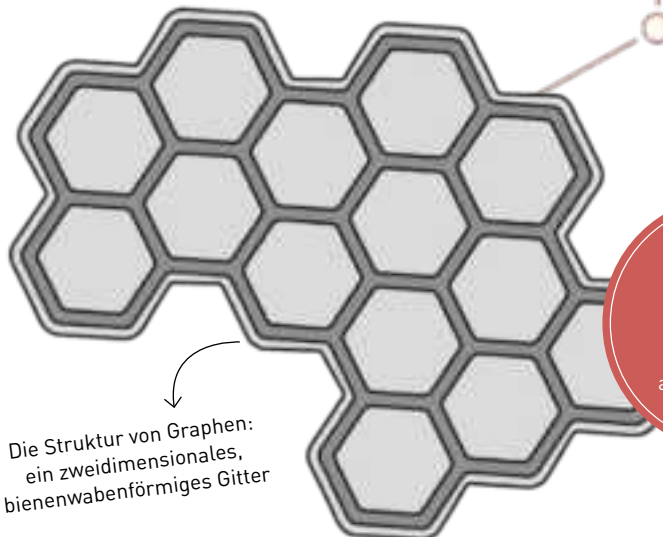
für Furore sorgten. Das von ihnen entwickelte Graphen besteht nur gerade aus einer einzigen Schicht regelmässig angeordneter Kohlenstoffatome und

verfügt über Eigenschaften, die es zu einem regelrechten Wundermaterial machen. Graphen ist durchsichtig und elektrisch leitend, es ist elastisch und dennoch stabil, es ist so dicht, dass kein einziges Atom hindurchgeht, und lässt sich zudem auch noch kostengünstig in grosser Perfektion herstellen.

Angesichts dieser Eckdaten erstaunt es nicht, dass in Graphen grosse Hoffnungen gesetzt werden. Und da in Asien bereits fieberhaft an möglichen Anwendungen gearbeitet wird, will auch Europa nicht weiter hintenanstehen. Die EU hat vor zweieinhalb Jahren eines ihrer beiden prestigeträchtigen Flagship-Projekte an ein Konsortium vergeben, das dieses Material auf breiter Ebene genauer erforschen will. Forschergruppen aus ganz Europa sind seither daran, in 16 thematischen Bereichen Anwendungen von Graphen zu entwickeln.

Widerspenstige Ränder

Einer der beteiligten Forscher ist Klaus Ensslin, ETH-Professor am Laboratorium für Festkörperphysik. Zusammen mit Forscherkollegen in Manchester, Genf, Regensburg und Madrid untersucht er, ob sich mit Graphen Quantenstrukturen herstellen liessen, die man für den Bau von Quantencomputern nutzen könnte. Ziel der Forscher ist es, möglichst kleine Strukturen herzustellen, bei denen man den Spin der Elektronen kontrollieren kann. Graphen scheint für dieses >



23
Länder beteiligen sich an «Graphene».

Vorhaben ein ideales Material zu sein, da bei Kohlenstoff die Atomkerne die Spins der Elektronen weniger stark beeinflussen als bei anderen Elementen. Allerdings erwies sich Graphen als überraschend widerspenstiger Kandidat. Die Ränder der 20 bis 50 Nanometer grossen Quantenstrukturen beeinflussen das Verhalten der Elektronen stärker als erwartet. Deshalb wollen die Forscher nun die Struktur der Ränder genauer untersuchen.

DAS PROJEKT

«Graphene» ist neben dem «Human Brain Project» eines der beiden Flagship-Projekte, die die EU im Jahr 2013 lancierte. Das Projekt ist auf eine Dauer von zehn Jahren ausgelegt und verfügt über ein Budget von insgesamt rund einer Milliarde Euro. Unter der Leitung der Technischen Hochschule Chalmers in Schweden beteiligen sich 142 Forschungsgruppen an diesem Vorhaben.



Transparent, leitfähig, flexibel, robust: Die Industrie setzt grosse Hoffnungen in Graphen.

Grundlagenforschung, wie sie Ensslin betreibt, ist zwar wichtig für die Graphen-Forschung. Doch das Flagship-Projekt ist eindeutig auf die Anwendung ausgerichtet, geht es doch primär darum, der europäischen Industrie neue Impulse zu verleihen. Dies ist auch der Grund, warum sich viele Industriekonzerne an «Graphene» beteiligen. «Korea hat ein nationales Graphen-Programm lanciert, China hat grosse Pläne mit Graphen; da ist es nur folgerichtig, dass auch Europa in diesem Bereich Flagge zeigt, um seine Position zu festigen», findet Ensslin. Tatsächlich gibt es viele Produkte, bei denen der Einsatz von Graphen denkbar ist. Tragstrukturen von Flugzeugen etwa, Wasserfilter, Reifen, Sensoren, Touchscreens, Batterien und sogar Kondome – die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig.

Klarer Bezug zur Anwendung

Dass Ensslin der einzige ETH-Forscher ist, der sich an diesem EU-Vorzeigeprojekt beteiligt, liegt an einer administrativen Kuriosität: Der Physiker war bereits in der Startphase mit von der Partie. Als das «Graphene»-Flagship dann genehmigt worden war, durften von denjenigen Institutionen, die in der ersten Phase beteiligt waren, keine anderen Forscher mehr mitmachen. Alle anderen ETH-Professoren, die ebenfalls mit Graphen arbeiten, blieben deshalb aussen vor.

Ensslin war immer überzeugt, dass «Graphene» den Zuschlag erhalten würde: «In unserem Projekt arbeiten vier aktive Nobelpreisträger mit; das alleine zeigt schon, wie relevant das Vorhaben aus wissenschaftlicher Sicht ist. Und auch der Bezug zur Anwendung liegt auf der Hand.» Obwohl der administrative Aufwand bei einem derart grossen Projekt enorm ist, zieht Ensslin eine positive Bilanz: «Die Zusammenarbeit funktio-



KLAUS ENSSLIN

Klaus Ensslin ist seit 1995 Professor für Experimentalphysik an der ETH Zürich. In seiner Forschung befasst er sich vor allem mit den elektronischen Eigenschaften neuartiger Halbleiter-Bauelemente. Ein wichtiges Ziel ist, Quanteneigenschaften von Elektronen in Nanostrukturen zu kontrollieren.

niert gut.» Dies liege nicht zuletzt auch an der pragmatischen Leitung: Der Direktor des Flagship-Projekts verfüge über grosses diplomatisches Geschick. Ob das investierte Geld insgesamt wirklich effizient eingesetzt werde, darüber könne man natürlich immer diskutieren. «Letztlich ist es ein politischer Entscheid, welche Art von Grossprojekten finanziert wird», meint Ensslin. «Und mit «Graphene» macht die EU ein wichtiges Statement: Europa will in diesem Bereich seine führende Rolle nicht aus der Hand geben.» ○

Flagship-Projekt «Graphene»: → <http://graphene-flagship.eu>