

die optische Holographie, in der tausende Pinzetten gleichzeitig arbeiten, um beispielsweise kranke Blutzellen von gesunden zu trennen – was etwa für den Kampf gegen Malaria nützlich sein könnte.

Die zweite Hälfte des Nobelpreises würdigt die Erzeugung hochintensiver, ultrakurzer Laserpulse – eine Arbeit, welche die damalige Doktorandin Donna Strickland mit ihrem Doktorvater Gérard Mourou im Jahr 1985 veröffentlichte. Es war Stricklands erstes wissenschaftliches Paper. Schon seit Erfindung des Lasers hatten Forscherinnen und Forscher versucht, Pulse mit immer höheren Intensitäten zu erzeugen. Als die höhere Intensität aber zur Zerstörung des Verstärkermaterials führte, erfanden Strickland und Mourou die so genannte Chirped Pulse

Amplification (CPA): Dabei werden kurze Laserpulse zeitlich gestreckt (also in der Intensität verringert), verstärkt und wieder komprimiert – die Intensität pro Laserpuls erhöht sich dadurch dramatisch. Diese Methode ist heute Standard für alle Hochintensitätslaser.

Hochintensive, ultrakurze Laserpulse haben zahlreiche Anwendungen: Sie erlauben es, ultrakurze Prozesse abzubilden, die Eigenschaften von Materie zu verändern oder Löcher in verschiedene Materialien zu bohren – auch in lebendes Gewebe. So lassen sich damit unter anderem chirurgische Stents erzeugen, um Blutgefäße zu weiten. Aber längst sind nicht alle Anwendungsgebiete erschlossen. Ein noch recht junges Forschungsgebiet ist die Attosekundenphysik, in der Attosekunden-Laserpulse Elektro-

nen bei der chemischen Bindung beobachten oder gar beeinflussen können. Schnellere Elektronik, effizientere Solarzellen, leistungsstärkere Beschleuniger oder gar Designer-Pharmazeutika sind weitere mögliche Anwendungen.

Gérard Mourou ist einer der Initiatoren der Extreme Light Infrastructure (ELI), in deren Rahmen in Tschechien, Ungarn und Rumänien derzeit drei Forschungsinstitute entstehen, um Laserleistungen von 10 Petawatt zu erzeugen und zu nutzen. Weitere, noch leistungsstärkere Anlagen sind in China, Japan, den USA und Russland geplant.

Verliehen wird der Physik-Nobelpreis traditionell am 10. Dezember, dem Todestag von Alfred Nobel.

Maike Pfalz

■ Exzellenz im Cluster

In der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder sind die Entscheidungen über die Exzellenzcluster gefallen. Insgesamt 57 Projekte erhalten ab Januar 2019 eine Förderung.

Lange dürften die Forscherinnen und Forscher in Deutschland diesem Tag entgegen gefiebert haben: Am 27. September wurden am Ende eines zweistufigen, wissenschaftsgeleiteten Auswahlverfahrens aus 88 Projektskizzen diejenigen Exzellenzcluster bekannt gegeben, die ab dem 1. Januar 2019 eine Förderung erhalten werden. Insgesamt 57 Cluster an 34 Universitäten können im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder demnächst ihre Arbeit aufnehmen und sich über eine Förderung von drei bis zehn Millionen Euro pro Jahr über einen Zeitraum von zunächst sieben Jahren freuen. Finanziert werden Personal-, Sach- und Investitionskosten. Universitäten mit Exzellenzclustern können zudem jährlich bis zu einer Million Euro als Strategiezuschlag beantragen. Insgesamt stehen für diese Förderlinie jährlich rund 385 Millionen Euro zur Verfügung.

Die Exzellenzinitiative hat über mittlerweile 12 Jahre Exzellenzcluster, Zukunftskonzepte und Gra-

duiertenschulen mit insgesamt 4,6 Milliarden Euro gefördert. Ab dem kommenden Jahr geht das Programm unter neuem Namen und mit einer weiteren Verände-

rung in die nächste Runde: Die Exzellenzstrategie zielt weiterhin darauf ab, Spitzenforschung an Universitäten in Deutschland zu fördern, allerdings nur noch in den

Bewilligte Exzellenzcluster mit Schwerpunkt in Physik oder Physikbezug

Antragstellende Hochschulen	Titel des Exzellenzclusters
TU Dresden	Physik des Lebens
U Freiburg	Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme (livMatS)
U Göttingen	Multiscale Bioimaging: Von molekularen Maschinen zu Netzwerken erregbarer Zellen
U Hamburg	Neue Einblicke in die Materie
U Hamburg	Das Quantisierte Universum
U Hannover	PhoenixD – Simulation, Fabrikation und Anwendung optischer Systeme
U Heidelberg	STRUKTUREN: Emergenz in Natur, Mathematik und komplexen Daten
U Mainz	Präzisionsphysik, Fundamentale Wechselwirkungen und Struktur der Materie (PRISMA+)
U Bochum, U Dortmund	RESOLV (Ruhr Explores Solvation)
TU Braunschweig, U Hannover	Licht und Materie an der Quantengrenze (QuantumFrontiers)
TU Dresden, U Würzburg	Komplexität und Topologie in Quantenmaterialien
U Heidelberg, KIT	3D Designer Materialien
LMU München, TU München	e-conversion
LMU München, TU München	ORIGINS: Vom Ursprung des Universums bis zu den ersten Bausteinen des Lebens
LMU München, TU München	Münchner Zentrum für Quanten-Wissenschaften und -Technologie
RWTH Aachen, U Bonn, U Köln	Materie und Licht für Quanteninformation
MHH, U Hannover, U Oldenburg	Hören für alle

1) Physik Journal, März 2016, S. 6

2) Artikel über die Exzellenzinitiative und die bisher geförderten Physik-Cluster finden sich in unserem Dossier: www.pro-physik.de/physik/dossier.html?qid=1158815

Förderlinien Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte – dies entspricht der Empfehlung einer Internationalen Expertenkommission, welche die Exzellenzinitiative evaluiert hatte.¹⁾

Die erfolgreichen Exzellenzcluster sollen international wettbewerbsfähige Forschungsfelder an deutschen Universitäten bzw. in Verbänden aus zwei (in Ausnahmefällen auch drei) Universitäten fördern. Das soll das Profil der antragstellenden Universität deutlich schärfen und zur Prioritätensetzung beitragen. Zudem sollen sie dem wissenschaftlichen Nachwuchs vielversprechende Karrierebedingungen bieten. „Mit der Exzellenzstrategie vereinen wir die Förderung der Spitzenforschung mit langfristigen und strategischen Investitionen im Hochschulsystem“, erläuterte Bundesforschungsministerin Anja Karliczek.

Im Rahmen der bisherigen Exzellenzinitiative waren zehn Cluster aus der Physik erfolgreich – acht davon waren mit Projektanträgen für die aktuelle Runde wieder dabei,

zum Teil mit leicht abgewandeltem Programm bzw. mit neuen Kooperationspartnern. Insgesamt knüpfte knapp die Hälfte der eingereichten Projekte an Exzellenzcluster oder auch Graduiertenschulen aus der vorangegangenen Exzellenzinitiative an.²⁾

In der aktuellen Ausschreibung war die Physik wieder besonders erfolgreich mit 17 bewilligten Exzellenzclustern, die einen Schwerpunkt in Physik haben oder zumindest Physikbezüge. Einige davon können direkt an die bisherige Arbeit in Exzellenzclustern anknüpfen, nämlich der Cluster „Neue Einblicke in die Materie“ der U Hamburg, PRISMA+ der U Mainz, RESOLV der U Bochum, Origins der beiden Münchner Universitäten und Hearing4All unter Federführung der U Oldenburg. Neu aufgestellt haben sich dagegen die ehemaligen Exzellenzcluster der U Hannover (Quest) und das Centrum für funktionelle Nanostrukturen des Karlsruher Instituts für Technologie, die in der Exzellenzstrategie nun mit neuer

Ausrichtung erfolgreich waren und neue Exzellenzcluster einwerben konnten.

„Der große Gewinner ist heute der Hochschulstandort Deutschland. Das zeigt die Vielzahl der hervorragenden Förderanträge“, bekräftigte Anja Karliczek bei der Bekanntgabe der erfolgreichen Cluster. „Die Exzellenzkommission hatte angesichts der vielen hervorragenden Anträge die schwierige Aufgabe, sich für die Besten der Besten zu entscheiden.“ Nach der nun gefallenen Entscheidung über die Exzellenzcluster steht die Antragsphase für die zweite Förderlinie an: Bis 10. Dezember haben 17 Universitäten mit mindestens zwei bewilligten Exzellenzclustern und zwei Universitätsverbände mit mindestens drei Clustern die Gelegenheit, einen Antrag auf Förderung als Exzellenzuniversität einzureichen. Über diese wird nach einer Begutachtung im Juli 2019 entschieden. Der Countdown hat also von Neuem begonnen.

Maike Pfalz

■ Mikroelektronik aus der Fabrik

Die ersten Anlagen der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland haben ihren Betrieb aufgenommen.

Einfacher Zugang zu Zukunftsentwicklungen und bundesweit koordiniertes Technologie-Know-how aus einer Hand – das verspricht die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Eineinhalb Jahre nach dem Projektstart

weihen die Kooperationspartner gemeinsam mit dem BMBF im Rahmen des ersten FMD Innovation Day in Berlin die erste FMD-Integrationslinie ein.

Mit dem Aufbau der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland entsteht ein einzigartiges Angebot für die deutsche und europäische Halbleiter- und Elektronikindustrie. Der Parlamentarische Staatssekretär im BMBF, Michael Meister, untermauerte das Potenzial dieser Forschungskoooperation: „Wir brauchen im Zeitalter der Digitalisierung wieder mehr Hightech-Wachstum in Europa. Wir wollen unsere Zukunft selbst entscheidend mitgestalten und die Mikroelektronik von übermorgen hier entwickeln. Darum kombinieren wir in der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland erstmals Top-Ausstattung mit einer

neuen Form der deutschlandweiten Zusammenarbeit.“

Die Forschungsfabrik zielt darauf ab, Forschungsergebnisse schneller in die Anwendung zu bringen und damit erfolgreiche Innovationen zu ermöglichen. Dazu arbeiten elf Institute des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik und zwei Institute der Leibniz-Gemeinschaft zusammen. Das BMBF finanziert die Forschungsfabrik mit rund 400 Millionen Euro. Über 2000 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforschen in der FMD Themen wie neue Siliziumtechnologien für die Sensorik und Informationsverarbeitung, Halbleiter mit modernsten Materialien für Kommunikationstechnik oder den industriellen Einsatz von Quantentechnologien.

Fraunhofer / Maike Pfalz



Matthias Kleiner, Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, Georg Rosenfeld, Mitglied des Vorstands der Fraunhofer-Gesellschaft, Hubert Lakner, Vorsitzender des Lenkungskreises der FMD, und Michael Meister (v. l.) weihen die FMD-Integrationslinie ein.