

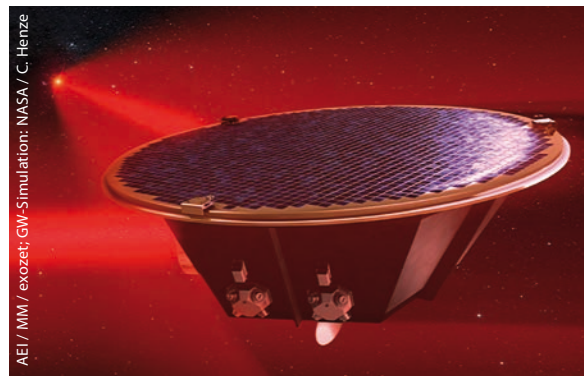
sen, die ein Haltemechanismus während des Starts sicherte. Auch das mehrfache Wiedereinfangen, Positionieren und Freigeben der Testmassen gelang im Laufe der Mission erfolgreich.

„Nach dem Ende der Pathfinder-Mission können wir unsere Arbeit mit vollem Elan an LISA fortsetzen“, sagt Karsten Danzmann. Der Direktor des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik und des Instituts für Gravitationsphysik der Leibniz Universität Hannover ist

einer der verantwortlichen Forscher der LISA Pathfinder-Mission.

Nun gilt es, die Details des Designs von LISA zu vervollständigen und die Kosten zu evaluieren, um der ESA den konkreten Missionsvorschlag vorzulegen. Bei erfolgreicher Annahme folgen Konstruktion und Bau der Satelliten. Der Beginn des wissenschaftlichen Messbetriebs ist rund ein Jahr nach dem Start der mindestens vierjährigen Mission vorgesehen.

Alexander Pawlak / AEI / DLR



Die LISA-Mission soll Gravitationswellen messen: Sie besteht aus drei Satelliten im Abstand von Millionen von Kilometern.

Ein Rahmen für die Grundlagenforschung

Das BMBF hat Ende Juni das Rahmenprogramm „Erforschung von Universum und Materie“ vorgestellt, das gezielt die Grundlagenforschung unterstützen soll.

Die Untersuchung von Elementarteilchen und deren Wechselwirkungen untereinander, die Aufklärung der Struktur von Materialien und der Blick ins Universum – ein neues Rahmenprogramm des BMBF spannt den Bogen von den aller kleinsten Strukturen der Materie bis zu den größten Strukturen im Universum und fördert gezielt die Grundlagenforschung in diesen Bereichen. Dafür stehen in den nächsten zehn Jahren rund 1,5 Milliarden Euro jährlich zur Verfügung. Ein Fokus liegt dabei neben den Forschungsinfrastrukturen – dazu zählen Teilchenbeschleuniger, Freie-Elektronen-Laser oder Großteleskope – auf dem Transfer in die Anwendung und auf der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Mit dem neuen Rahmenprogramm möchte das BMBF zielgerichtet die Grundlagenforschung unterstützen, da diese einer Zukunftsvorsorge gleiche, wie Bundesforschungsministerin Johanna Wanka unterstrich: „Mit einer exzellenten Grundlagenforschung in und aus Deutschland sorgen wir langfristig für die Innovationsfähigkeit unseres Landes vor.“ Im Vorfeld hatte das BMBF seine Verbundforschung evaluieren lassen⁹⁾ sowie Vertreter der verschiedenen Communities gebeten, in einem Eckpunktepapier die wesent-



Das Very Large Telescope im Norden Chiles zählt mit seinen vier Acht-Meter-Spiegeln zu den wichtigsten Großgerä-

ten der Europäischen Südsternwarte (ESO) für die optische Astronomie.

lichen wissenschaftlichen Fragen ihres Forschungsgebiets sowie die notwendigen Infrastrukturen aufzuführen. Die aktive Einbeziehung der Wissenschaft ist eine wichtige Komponente des Programms, das auf einem sog. Prisma-Prozess aufbaut: Hochschulen, Wissenschaftsorganisationen und der internationale Forschungsraum bilden die drei Seiten des Prismas und das BMBF eine Art Deckel. In einem gemeinsamen Prozess werden Strategien und neue Aktionspläne ausgearbeitet, die sich an aktuellen fachlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen orientieren.

Das Programm ist mit insgesamt 15 Milliarden Euro ausgestattet – über alle Förderinstrumente hin-

weg. Ob und wie viel Geld davon verglichen mit der derzeitigen Förderung neu hinzukommt, ist noch unklar. „Aber selbst wenn es sich dabei nur um einen Bruchteil der Gesamtsumme handelt, kann man damit große Effekte erzielen“, sagt Matthias Steinmetz vom Leibniz-Institut für Astrophysik in Potsdam, der das Eckpunktepapier für die Astrophysik koordiniert hat, und ergänzt: „Das sehen wir an den Erfolgen der Verbundforschung, die ein Jahresbudget von etwa zehn Millionen Euro im Bereich der Astro- und Astroteilchenphysik hat.“ Noch wichtiger als die genaue Fördersumme ist für ihn die Planbarkeit über einen längeren Zeitraum: „Unsere Großgeräte wie

⁹⁾ Physik Journal, März 2017, S. 7

+) Physik Journal, Juli 2017, S. 7

zum Beispiel die Spektrographen für das neue Extremely Large Telescope¹⁾ brauchen vom Konzept bis zur Inbetriebnahme 10 bis 15 Jahre. Das Programm bildet daher genau unsere Planungshorizonte ab.“ Die Verbundforschung, die ein wichtiges Instrument für die Beteiligung am Bau der Großprojekte ist, musste dagegen alle drei Jahre neu beantragt werden.

Ein anderer wichtiger Punkt für Matthias Steinmetz ist das Thema „Big Data“, das im Aktionsplan zur digitalen Agenda fest im Programm verankert ist. „Wenn wir lernen, unsere Daten gut aufzubereiten, profi-

tiert davon jeder Wissenschaftler“, ist er überzeugt. Nach Bedarf sollen weitere Aktionspläne erstellt werden, um für spezifische Handlungsfelder die passenden Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen.

Neben der internationalen Vernetzung und der weiteren Ausgestaltung des internationalen Forschungsraums zielt das BMBF darauf ab, den Nachwuchs für MINT-Fächer zu begeistern und damit Spitzenkräfte zu gewinnen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Technologietransfer, so möchte das BMBF den Weg von den Erkenntnissen der Grundlagenforschung in

die Anwendung unterstützen und beschleunigen. Auf diese Weise könnten beispielsweise neue Werkstoffe, pharmazeutische Wirkstoffe, effizientere Solarzellen und Batterien oder Diagnosemethoden in der Medizin entstehen. „Wir werden nie Astrophysik betreiben, um das nächste Produkt zu kreieren“, sagt Matthias Steinmetz und fügt hinzu: „Aber ich bin mir sicher, dass sich aus den Erkenntnissen unserer Grundlagenforschung noch der ein oder andere Schatz heben lässt, wenn man die nötigen Mittel und Instrumente dafür hat.“

Maika Pfalz

■ Entwicklung im besten Licht

Zwei Studien belegen das große Wachstums- und Innovationspotenzial der optischen Technologien in Deutschland und weltweit.

Nicht nur die zahlreichen Anwendungen des Lasers sind geradezu allgegenwärtig, auch andere optische Technologien wie Photovoltaik sind Teil des täglichen Lebens.

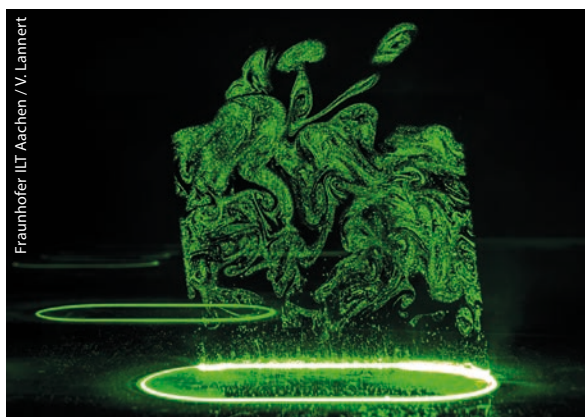
der Photonik-Industrie seit 2005. Die Branche beeindruckt durch ein rasantes Wachstum, das etwa doppelt so groß ist wie das Bruttoinlandsprodukt. Selbst der Einbruch der deutschen Photovoltaik-Industrie konnte diese Entwicklung nicht aufhalten: Durchschnittlich ergab sich ein jährliches Wachstum von 5,6 Prozent, weltweit sogar sieben Prozent. Dazu trägt sicherlich auch bei, dass die deutschen Unternehmen im Durchschnitt neun Prozent des Umsatzes in Forschung und Entwicklung investieren. Eine besondere Rolle nimmt die Kommunikationstechnik ein: Um Systeme und Komponenten optischer Netzwerke zu verbessern, erreichten die deutschen Firmen eine Forschungsquote von 15 Prozent.

Das ist notwendig, um in dem weltweit sehr dynamischen Photonik-Markt nicht ins Hintertreffen zu geraten. So löste China 2015 den langjährigen Weltmarktführer Japan ab, den auch die Europäer überflügeln konnten. Zum europäischen Weltmarktanteil von 15,5 Prozent trägt Deutschland mit rund 41 Prozent am meisten bei, gefolgt von den Niederlanden, Frankreich, Großbritannien und Italien. Während sich die Niederlande vor allem in der Lithographie etabliert

haben, konzentriert sich Deutschland auf Bildverarbeitung und Messtechnik: 53 Prozent des europäischen Weltmarktanteils bringen deutsche Unternehmen auf. Dabei spielt auch ihre außerordentliche Exportquote eine große Rolle: Mit 70 Prozent ist sie in den vergangenen Jahren stetig angestiegen, insbesondere durch einen vermehrten Absatz in Asien. In den kommenden Jahren erwartet der VDMA eine Steigerung der deutschen Inlandsproduktion auf 39 Milliarden Euro, die insbesondere in der Produktionstechnik anfallen soll. Beim Verkauf von Lasern für die Industrie oder Optiken zur Waferproduktion besteht nach einem leichten Rückgang im Marktanteil etwas Nachholbedarf (2011: 16,5 Prozent, 2015: 15,5 Prozent).

Der Erfolg der Branche spiegelt sich auch in den Beschäftigungszahlen wider: Deutsche Unternehmen zählten 2016 rund 124 000 Mitarbeiter. Der VDMA erwartet, dass diese Zahl bis 2020 um mehr als 10 Prozent wachsen wird. Beste Aussichten also für die Absolventen der Studiengänge im Bereich der optischen Technologien, die deutsche Universitäten seit 2007 verstärkt fördern.

Kerstin Sonnabend



Ultrakurze Laserpulse können Gläser durch Ablation strukturieren.

Die Branche wächst weltweit sogar stärker als vom BMBF vor zehn Jahren optimistisch prognostiziert:¹⁾ Das Produktionsvolumen betrug 2015 laut einer Studie der Europäischen Technologieplattform Photonics21 etwa 447 Milliarden Euro.²⁾ Auch deutsche Unternehmen profitieren von diesem Trend: Der VDMA belegt im aktuellen Branchenreport, dass 2016 insgesamt 31 Milliarden Euro erwirtschaftet wurden.³⁾

Die beiden Studien präsentieren zahlreiche Daten zur Entwicklung

1) Physik Journal, November 2007, S. 10

2) Market Research Study Photonics 2017, bit.ly/2hZp7Fy

3) Photonik in Deutschland, bit.ly/2wXn9rE