

in ganz Deutschland den Zuschlag für die Förderung. Ende August haben nun in Berlin Vertreter dieser Gründungsmitglieder die Satzung für den Verein für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR-Verein) unterzeichnet. Als Vorsitzender des Vereinsvorstands agiert Christof Schütte von der FU Berlin.

Die Vereinsgründung ist für den bis dahin von einem Strategieausschuss getragenen Verbund ein erster Schritt in Richtung einer deutschlandweit koordinierten Infrastruktur für das Hochleistungsrechnen. Sie soll künftig die Ressourcen des Höchst-

leistungsrechnens – gebündelt im Gauss Centre for Supercomputing – ergänzen.³⁾ Die Kapazitäten der acht Rechenzentren sollen überregional, nachhaltig und ressourceneffizient den Forschenden in Deutschland zur Verfügung stehen; die Vergabe der Rechenzeiten erfolgt durch den Verein in einem wissenschaftsgeleiteten und nationalen Verfahren.

Bund und Länder finanzieren das Hochleistungsrechnen mit jährlich bis zu 62,5 Millionen Euro, welche die geförderten Rechenzentren für Investitionen und Betrieb ihrer Anlagen in den nächsten zehn Jahren erhalten.

Für den Vorstandsvorsitzenden Christof Schütte ist mit der Gründung des Vereins der institutionelle Rahmen geschaffen, um Anwenderinnen und Anwendern das bestmögliche Angebot an Rechenressourcen zu bieten. Die gemeinsame Arbeit der acht Zentren solle dafür sorgen, „dass der NHR-Verein deutlich mehr sein wird als die Summe seiner Teile“.

Kerstin Sonnabend

1) Physik Journal, März 2020, S. 7

2) www.nhr-gs.de

3) Physik Journal, Juni 2021, S. 11

USA

Quanteninformatik fördern

Das US-Energieministerium DOE hat ein neues Programm über 61 Millionen Dollar zur Förderung der Quanteninformatik (QIS) aufgelegt. Dieses setzt das Engagement der Vorgängerregierung für Quantentechnologien fort, allerdings mit etwas anderer Stoßrichtung: Energieministerin Jennifer M. Granholm will die Quantenwelt auch nutzen, um mit neuen Computersystemen komplexe Probleme wie den Klimawandel anzugehen.

Bisher fördert das DOE fünf nationale QIS-Forschungszentren und mehrere Forschungsprojekte zu zentralen Fragen des Gebiets. Neu hinzu kommen Schritte in Richtung eines Quanteninternets. Dabei sind 6 Millionen Dollar für neue Quantenschaltkreise und 25 Millionen Dollar für großskalige Versuchsanlagen vorgese-

hen. Eine solche Anlage entsteht mit dem „Argonne Quantum Network“ am Argonne National Lab nahe Chicago. Dort unterstützt das neue Programm zudem das „Quantum Emitter Electron Nanomaterial Microscope“ (QuEEN-M) und das „AQuISS Lab“, das Spins in Kristallen als Quanteninformationsträger erforscht. Die übrigen 30 Millionen Dollar erhalten fünf „Nanoscale Science Research Centers“ – eines davon ebenfalls am Argonne National Lab.

Energy Hubs im Wandel

Die unter US-Präsident Barack Obama und seinem Energieminister, dem Physik-Nobelpreisträger Steven Chu, gegründeten „Energy Innovation Hubs“ sollen ihre Arbeit weitgehend

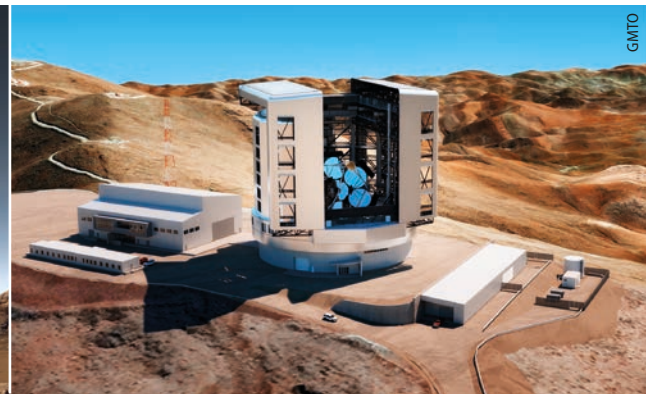
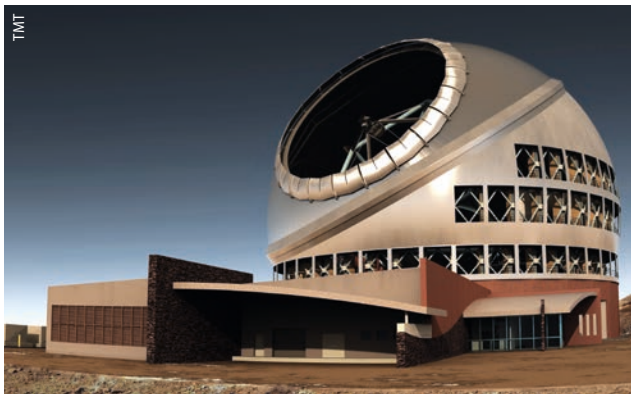
einstellen. Diese damals neuartigen Forschungsverbünde sollten institutionelle Grenzen sowohl innerhalb des Regierungsapparats als auch zwischen staatlicher und industrieller Wissenschaft überwinden. Bis zu ihrer Gründung finanzierten Kongress und Energieministerium Grundlagen- und angewandte Forschung über separate Kanäle. Die Energy Hubs sollten zeitlich begrenzt unterschiedliche Akteure für ein konkretes Ziel zusammenbringen – ähnlich dem Manhattan-Projekt. Inhaltlich ging es um Reaktordesign und -simulation, Energieeffizienz in Gebäuden, solare Treibstoffproduktion durch künstliche Photosynthese, Energiespeicherung in Batterien und materialwissenschaftliche Alternativen zu den weitgehend von China kontrollierten Seltenerdmetallen.

Während der Energieeffizienz-Hub unter anderem wegen Managementfehlern 2013 eingestellt wurde, gelang es dem Batterie-Hub, die Energiedichte damaliger Lithium-Ionen-Akkus zu verdreifachen und gleichzeitig die Herstellungskosten auf ein Fünftel zu senken. Den materialwissenschaftlichen Hub baute die Trump-Administration zu einem klassischen Forschungsinstitut um; die übrigen Hubs sind entweder beendet oder laufen spätestens 2023 aus.

Steven Chus Konzept lebt dennoch weiter: 2020 startete die „National Alliance for Water Innovation“ mit ähn-



Das Center for Nanoscale Materials am Argonne National Laboratory



Aus den geplanten Teleskopen TMT auf Hawaii (links) und GMT in Nordchile (rechts) könnte ein US-ELT werden.

licher Struktur wie die Energy Hubs; zwei weitere solche Netzwerke führen die Arbeiten zur künstlichen Photosynthese fort. Auch die fünf Quanteninformatikzentren des DOE sind nach dem Hub-Konzept aufgebaut.

Laserfusion bei 70 Prozent

Die National Ignition Facility (NIF) des Lawrence Livermore National Laboratory arbeitet daran, per Laserfusion mehr Energie freizusetzen, als an Laserstrahlung eingestrahlt wird. Nachdem noch im letzten Jahr ein koordinierter „Schuss“ der 192 Hochleistungslaser mit 1,92 MJ Eingangsenergie nur 100 kJ Fusionsenergie freisetzte, stieg der Energieertrag im August auf 1,35 MJ: 70 Prozent der aufgewandten Energie. Die Fusionsprozesse finden während etwa 20 ns

in einer millimetergroßen hohlen Goldkugel mit einer dünnen Deuterium-Tritium-Schicht im Inneren statt. Dabei wird eine Leistung von 10^{14} W umgesetzt. Historisch wurde die Trägheitsfusion erstmals bei der Wasserstoffbombe eingesetzt; die Forschung zur zivilen Nutzung begann 1972. NIF ging 2009 in Betrieb mit dem Hauptziel, Kernwaffenexplosionen zu simulieren. Nach Inkrafttreten des internationalen Kernwaffentestverbotsvertrags ist das die einzige Möglichkeit, die Funktionsfähigkeit von Kernwaffen zu überprüfen.

Zukünftige Astronomie

Etwa alle zehn Jahre debattieren die verschiedenen physikalischen Fachrichtungen in den USA ihre zukünftige Ausrichtung und formulieren

einen „Decadal Survey“. Nach Materialwissenschaften, Plasmaphysik und der Physik lebender Systeme diskutiert die Astronomie seit Anfang 2019 ihr Survey „Astro2020“.¹⁾ Damals rief die US National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine die Community auf, wünschenswerte und vielversprechende Großprojekte zu benennen und zu priorisieren.

Die wohl schwierigste Frage dabei ist die Zukunft des geplanten Thirty Meter Telescope (TMT, Hawaii)²⁾ und des Giant Magellan Telescope (GMT, Nordchile). Der Survey von 2000 nannte ein Teleskop dieser Größe als Top-Priorität. In der Folge gelang es nicht, sich auf einen Entwurf zu einigen. Beide Projekte sind kleiner als das ELT der ESO, das 2027 in Betrieb gehen wird. Vor Kurzem haben die beiden Teams nun vorgeschlagen, die Teleskope unter dem Namen „US-ELT“ gemeinsam zu betreiben. Dafür benötigen sie 1,8 Milliarden US-Dollar von der National Science Foundation. Damit stünde auf beiden Hemisphären je ein Teleskop der Top-Kategorie zur Verfügung. Allerdings fehlen die Mittel dann für andere bodengebundene Projekte, die im Decadal Survey eventuell eine ähnliche oder höhere Priorität erhalten – Weltraumobservatorien sind nicht Teil dieser Diskussion. In Kürze will das 20-köpfige Survey-Komitee nach längerer pandemiebedingter Verzögerung seine Empfehlungen veröffentlichen.

Matthias Delbrück

Kurzgefasst – international

Deutsch-tschechische Zentren

Die Max-Planck-Gesellschaft und das tschechische Bildungsministerium wollen gemeinsam in Tschechien mehrere DIOSCURI Centres for Scientific Excellence aufbauen. Das BMBF unterstützt das Programm mit insgesamt 6,4 Millionen Euro.

Europäische Cybersicherheit

Alle EU-Mitgliedsstaaten, die Europäische Kommission und die ESA haben sich verpflichtet, gemeinsam eine sichere Quantenkommunikationsinfrastruktur (EuroQCI) aufzubauen. Diese soll den Schutz sensibler Daten und kritischer Infrastrukturen, wie Krankenhäuser oder Energienetze, in der gesamten EU garantieren.

Noch mehr Open Access

Projekte, die im Rahmen von UK Research and Innovation (UKRI) gefördert werden, sollen künftig ihre Ergebnisse nur noch Open Access veröffentlichen – entweder in entsprechenden Fachzeitschriften oder spätestens nach einem Jahr auf einem öffentlichen Dokumentenserver. Für die Gebühren stellt UKRI mit 47 Mio. Pfund fast doppelt so viel Geld wie bisher zur Verfügung.

Raumfahrtantriebe aus Spanien

Das DLR arbeitet künftig mit dem spanischen Start-up Pangea Aerospace bei der Entwicklung neuer Triebwerke für die Raumfahrt zusammen. Tests sollen am DLR-Standort Lampoldshausen stattfinden.

1) Physik Journal, März 2019, S. 16

2) Physik Journal, August/September 2019, S. 19