

auf ein anderes. 2012 gelang es, den Zustand eines Photons über eine Entfernung von 143 Kilometern von der kanarischen Insel La Palma nach Teneriffa zu übertragen.

Was in der Physik lange theoretisches Kopfzerbrechen verursachte, ist heute Basis bahnbrechender Anwendungen: Quantenmechanische Verschränkung und Teleportation bilden die Grundlage für Quantentechnologien in der Kommunikation, Kryptografie und als Quanten-

computer. „Die Experimente von Aspect, Clauser und Zeilinger zeigen uns, dass die Physik der Quanten eine ganz andere ist als das, was wir um uns herum sehen und typischerweise erleben“, sagt DPG-Präsident Joachim Ullrich. Zusammen mit vielen Journalistinnen und Journalisten verfolgte er im Magnus-Haus Berlin die Live-Übertragung zur Bekanntgabe des Nobelpreises für Physik.

Aspect, Clauser und Zeilinger erhielten bereits 2010 gemeinsam den

Wolf-Preis für ihre grundlegenden konzeptionellen und experimentellen Beiträge zu den Grundlagen der Quantenphysik. OPTICA (früher OSA) und DPG haben Alain Aspect 2012 mit dem Herbert-Walther-Preis ausgezeichnet „für seine bahnbrechenden experimentellen Beiträge auf dem Gebiet der Quantenverschränkung und der Physik kalter Atome“.

Alexander Pawlak

Mit Astrophysik in eine strahlende Zukunft

Das Deutsche Zentrum für Astrophysik entsteht in der Lausitz und soll den Strukturwandel in der Region fördern.

Im Wettbewerb „Wissen.schafft.Perspektiven“ des BMBF¹⁾ ist nach einem anderthalbjährigen Auswahlprozess die Entscheidung über zwei neue Großforschungszentren gefallen: In der Lausitz entsteht das Deutsche Zentrum für Astrophysik; das Center for the Transformation of Chemistry wird im mitteldeutschen Revier angesiedelt. Beide Projekte sollen den Strukturwandel in den Regionen des Braunkohlebergbaus vorantreiben; der Bund, der Freistaat Sachsen und das Bundesland Sachsen-Anhalt sorgen für die Finanzierung. So will allein der Bund bis 2038 insgesamt mehr als 1,1 Milliarden Euro in jedes der Zentren stecken.

Das Deutsche Zentrum für Astrophysik (DZA) ist eine gemeinsame Initiative der Astronomie und Astroteilchenphysik.²⁾ Mehr als tausend Mitarbeitende sollen an den Standorten in Görlitz und im Kreis Bautzen Beschäftigung finden. Das Konzept des DZA hat drei Säulen: astronomische Spitzenforschung, Datenverarbeitung und Green Computing sowie ein Technologiezentrum. In letzterem sollen mithilfe der sächsischen Industrie neue Entwicklungen zu Halbleitersensoren, Silizium-Optiken und Regelungstechniken für Observatorien entstehen. Ziel ist es, das Know-how durch Ausgründungen in hochwertige Arbeitsplätze vor Ort umzusetzen.

Bei der Datenverarbeitung zielt das DZA darauf ab, die Datenströme internationaler astronomischer Einrich-



Günther Hasinger freut sich nach der Entscheidung für das Deutsche Zentrum für Astrophysik.

tungen in Sachsen zu bündeln und der Community weltweit zur Verfügung zu stellen. Um dies zu bewerkstelligen, gilt es, eine ressourcensparende Digitalisierung voranzutreiben und ein nachhaltiges Green Computing zu entwickeln. Beides komme der Gesellschaft auch im Allgemeinen zugute, da die IT sich unaufhaltsam zum größten Stromverbraucher weltweit entwickle. „Dieser Wettbewerb eröffnete Perspektiven und ist ein wichtiges Zeichen für die Zukunft in einer schwierigen Zeit“, sagte der designierte Gründungsdirektor des DZA Günther Hasinger.

In Görlitz ist ein offener Campus für Spitzenforschung auf dem Kahl-

baum-Areal geplant. Eingebettet in die Stadt sollen die Zentren für Astrophysik und Datenwissenschaften, das Technologiezentrum und das Zentrum für Innovation und Transfer entstehen; ein Besucherpark gehört ebenfalls zum Konzept. Das Low Seismic Lab, ein Untergrundlabor zwischen Hoyerswerda, Bautzen und Kamenz, wird in den Tiefen des Granitgesteins der Lausitz gebaut. Probebohrungen an möglichen Standorten sind bereits angelaufen. Die ruhigen geologischen Bedingungen sind ideal

1) Physik Journal, Juni 2022, S. 3 und Oktober 2020, S. 3

2) www.dza-lausitz.de



So könnte der Campus des DZA mit dem Besucherzentrum aussehen und eine Begegnungsstätte in Görlitz werden.

für den Betrieb von Gravitationswellendetektoren und die Entwicklung hochpräziser Mess- und Produktionstechnologien. Michèle Heurs von der Leibniz Universität Hannover hat am Antrag für das DZA mitgearbeitet und ist überzeugt, dass es sich „zu einem weltweit sichtbaren Zentrum entwickeln und für die deutsche Astrophysik eine wichtige Rolle in Großprojekten spielen“ wird.

Am 14. August 2020 trat das Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen (StStG) in Kraft, das auch die „Gründung je eines neuen institutionell ge-

förderten Großforschungszentrums in der sächsischen Lausitz und im mitteldeutschen Revier“ vorsieht; der Wettbewerb begann im November. Eine Perspektivkommission untersuchte die eingereichten Initiativen unter anderem im Hinblick auf ihre wissenschaftliche strukturelle Originalität und bewertete Nachhaltigkeitskriterien sowie die erwarteten Effekte auf Wirtschaft und Gesellschaft.

Im Juli 2021 startete mit der Auswahl der sechs aussichtsreichsten Anträge die erste Förderphase. Aus den eingereichten Skizzen galt es, mithilfe

einer finanziellen Unterstützung von jeweils bis zu 500 000 Euro ein tragfähiges und umsetzungsreifes Konzept zu entwickeln; das Projektbüro des DZA war bei DESY angesiedelt. Neben den nun erfolgreichen Projekten gehörten zu der Auswahl auch Konzepte zum Bündeln von Klimadaten und -wissen, zur Digitalisierung und Individualisierung in der Medizin, zu den wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen für Weltraumstationen sowie zum ressourceneffizienten und klimaneutralen Bauen.

Nun beginnt für das DZA die dreijährige Aufbauphase, die bei Bedarf um weitere drei Jahre verlängerbar ist, bevor das Zentrum auch formal gegründet wird. Die Trägerschaft des Projekts hat solange die TU Dresden inne, die sich auch zu Datenanalyse, Künstlicher Intelligenz und Hochleistungsrechnen einbringt. Ein Planungsteam soll zeitnah für den Bau der Büros am Kahlbaum-Areal in Görlitz sorgen und das Low Seismic Lab im Landkreis Bautzen voranbringen.

Kerstin Sonnbabend

Qubits beschleunigen Hochleistungsrechner

Das Leibniz-Rechenzentrum wirbt ein hybrides System beim EuroHPC Joint Undertaking ein.

Das European High Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC JU) hat sechs Standorte ausgewählt, um Quantencomputer in die bestehende Infrastruktur eines Hochleistungsrechners zu integrieren.¹⁾ Wissenschaft, Industrie und staatliche Einrichtungen sollen mit einer Vielfalt von Systemen erkunden, wie sich ihre Anwendungen am besten umsetzen lassen. In Deutschland hat das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in Garching mit dem Antrag „European Quantum Computing for Exascale-HPC“ (Euro-Q-Exa) den Zuschlag erhalten; ähnliche Anlagen entstehen

in Frankreich, Italien, Polen, Spanien und Tschechien.

Euro-Q-Exa wird in zwei Schritten realisiert. Bis 2023 stellt das Leibniz-Rechenzentrum den vom BMBF finanzierten Quantendemonstrator Q-Exa europäischen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung. In den folgenden drei Jahren soll ein System mit 100 Qubits die Anlage ergänzen. Bis zu 50 Prozent der Gesamtkosten übernimmt EuroHPC JU, für die weitere Finanzierung sorgen der Freistaat Bayern und der Bund.

Euro-Q-Exa ist ein hybrides System, in dem die Quantenprozessoren die „gastgebenden“ Hochleistungsrechner beschleunigen und ansteuern sollen. Davon erhoffen sich die Verantwortlichen auch einen Entwick-

lungsschub bei Betriebssystemen, Software und der Steuerung der Quantum Processing Units (QPU). Nur mit diesen Komponenten werden Quantencomputer in Zukunft auch ohne Expertenwissen nutzbar sein.

Der Leiter des Leibniz-Rechenzentrums Dieter Kranzlmüller freute sich über den großen Vertrauensbeweis in die bisherige Arbeit: „Wir sind hochmotiviert, vielseitige Quantencomputing-Ressourcen zugänglich zu machen – robust, komfortabel und skalierbar.“ Nach dem HPCQS am Forschungszentrum Jülich²⁾ ist Euro-Q-Exa eine weitere Plattform in Deutschland, die im Rahmen von EuroHPC JU entsteht.

Kerstin Sonnbabend

1) EuroHPC Joint Undertaking: eurohpc-ju.europa.eu

2) Physik Journal, Juli 2022, S. 9