

Auerbach entworfen, das der Physiker und Kunstmäzen Felix Auerbach bewohnte.

Mit der Person Auerbachs, der sich zusammen mit seiner Frau im Februar 1933 durch Selbstmord den Nationalsozialisten entzog, verbinden sich auch die dunklen Aspekte der Jenaer Wissenschaftsgeschichte,

denn die Universität wurde in der Zeit des Dritten Reiches zu einer Vorzeiginstitution. Der Präsident der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Walter Rosenthal, betonte daher die große Bedeutung der Aufarbeitung der Universitätsgeschichte im Dritten Reich, aber auch in der Zeit der DDR. Gleichzeitig lobte er aber auch

die enge und erfolgreiche Kopplung von Wissenschaft, technischer Innovation und industrieller Produktion: „Dieser Verbindung verdanken wir etwa Mikroskope, Teleskope, Foto- und Filmobjektive, Messtechnik und ophthalmologische Geräte.“

Alexander Pawlak

## Auf dem Weg zur Quantenindustrie

IBM und Fraunhofer-Gesellschaft haben den derzeit leistungsstärksten Quantencomputer in Europa installiert.

Die immer wieder augenzwinkernd geäußerte Frage nach einem kommerziell erhältlichen Quantencomputer hat mit dem IBM Quantum System One eine ernsthafte Antwort gefunden – auch wenn das in Ehningen bei Stuttgart installierte System kaum für alltägliche Aufgaben interessant sein dürfte. Der wiedergewählte Ministerpräsident Winfried Kretschmann, Bundesforschungsministerin Anja Karliczek und sogar Bundeskanzlerin Angela Merkel ließen es sich nicht nehmen, am 15. Juni an der Enthüllung des Quantencomputers teilzunehmen. Merkel und Karliczek waren digital zugeschaltet, ebenso führende Vertreter von IBM, Fraunhofer und mehreren großen deutschen Unternehmen wie Bosch, BASF, Infineon und BMW.

Die starke Präsenz der Wirtschaft markiert die Hoffnungen, die mit dieser neuen Forschungsplattform verbunden sind: das industrielle Potenzial des Quantumcomputings auszuschöpfen. Dies hat sich insbesondere die Fraunhofer-Gesellschaft zum Ziel gesetzt, die mit ihren Instituten die Mission verfolgt, den Brückenschlag von der Grundlagenforschung zur Anwendung zu leisten. „Wir bieten mit unserer Quantumcomputing-Plattform Großkonzernen, KMUs, Start-ups und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit, Kompetenzen aufzubauen sowie neue Anwendungsmöglichkeiten und Geschäftsmodelle zu testen“, sagte Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft. Auch optisch symbolisiert der IBM-Quantencomputer den Schritt aus dem Labor in die kommerzielle Nutzung: Statt raumfüllender, un-

übersichtlicher Aufbauten präsentiert sich dieser als verspiegelter Zylinder, fast so rätselhaft wie der Monolith in Stanley Kubricks Film „2001 – Odyssee im Weltraum“. Im Inneren befindet sich der 27-Qubit-Falcon-Prozessor von IBM auf Basis sogenannter supraleitender Transmon-Qubits – gewissermaßen künstlicher Atome, die über Josephson-Kontakte verbunden sind. Der Quantenprozessor muss bei einer Temperatur unter vier Kelvin arbeiten. Das Design der Qubits soll möglichst lange Kohärenzzeiten garantieren und präzise, rauscharme Operationen ermöglichen.

Die Programmierung des Quantencomputers besteht darin, die zu lösende Problemstellung in ein Quantenexperiment zu übersetzen und auszuführen. Die sich ergebende Messung der Quantenzustände muss dann in der Regel ein klassischer Computer weiterverarbeiten. Industrielle Anwendungen, für die der neue Quantencomputer den Weg ebnen soll, bestehen in der schnelleren Entwicklung neuer Materialien und Medikamente sowie in der Optimierung industrieller Prozesse und von Klimamodellen. Darüber hinaus könnten sich neue Möglichkeiten durch die Kombination von Quantumcomputing und Maschinellem Lernen ergeben. „Um das alles zu ermöglichen und um die rasante Entwicklung im Quantumcomputing aktiv mitzugestalten, müssen wir in Europa Kompetenzen aufbauen“, betonte Hannah Venzl, die Koordinatorin des Fraunhofer-Kompetenznetzes Quantumcomputing.<sup>1)</sup>

Die Installation von IBM Quantum System One erwies sich als He-



Die Montage des IBM Quantum System One gelang den deutschen IBM-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern mit Fernunterstützung durch das Spezialteam in den USA.

rausforderung. Bei den ersten Planungen im Oktober 2019 konnte das amerikanische IBM-Team noch vor Ort dabei sein. Aber mit der aufkommenden Corona-Pandemie galt es, auf Methoden der Remote-Montage zurückzugreifen, wie sie bei der NASA Verwendung finden. Im Juli wird ein weiterer solcher Quantencomputer in Japan installiert. In nicht allzu ferner Zukunft ist dies auch für das Global Center for Pathogen Research & Human Health der Cleveland Clinic in Ohio geplant.

Das System in Ehningen ist zwar für Fraunhofer gebaut, lässt sich aber auch von Wissenschaftlern und Studierenden außerhalb des Instituts für die zivile Forschung und Lehre nutzen. Der Zugang ist vertragsgebunden, die Nutzung erfolgt auf Basis eines Monatstickets, das Flexibilität ohne langfristige Bindung garantiert.

Alexander Pawlak

1) Mehr dazu unter [bit.ly/3cMmQY0](https://bit.ly/3cMmQY0)