

IBM entwickelt ersten universell einsetzbaren Quantencomputer für Unternehmen und Wissenschaft

Konzern veröffentlicht Entwicklungsplan für kommerzielles „IBM Q“ Quantensystem

Programmierschnittstellen zwischen Quantencomputer und klassischen IT-Systemen in den nächsten Monaten verfügbar

Yorktown Heights - 06 Mär 2017: (NYSE: IBM) kündigt heute die industrieweit erste Initiative an, einen kommerziell verfügbaren, universell einsetzbaren Quantencomputer auf den Markt zu bringen. Das so genannte „IBM Q“ Quantensystem und dazu gehörende Services werden über die IBM Cloud verfügbar gemacht werden. Aktuelle Technologien wie Watson liefern den Nutzern vertiefte oder sogar neue Einblicke in große Datenmengen. Quantensysteme hingegen liefern Lösungen für Aufgaben und Simulationen, an denen klassische IT-Systeme scheitern.

Daneben kündigt IBM zwei weitere Neuigkeiten für das [IBM Quantum Experience](#) an, ein seit 2016 über die IBM Cloud angebotener Zugang zu einem aus fünf Qubits bestehenden Quantencomputer im IBM Watson Forschungszentrum im U.S. Bundesstaat New York. Nutzer können über den Zugang verschiedene Algorithmen ausprobieren, mit einzelnen Qubits arbeiten oder sich mit Hilfe von Tutorials und Simulationen zum Thema Quantencomputing weiterbilden. Die Neuigkeiten:

- Neue Programmierschnittstellen, so genannte Application Program Interfaces oder kurz APIs. Die APIs werden in der ersten Hälfte dieses Jahres verfügbar sein und es Entwicklern ermöglichen, klassische IT-Systeme mit cloudbasierten Quantencomputern zu verknüpfen. Weitreichende Kenntnisse in Quantenphysik sind dafür nicht erforderlich. Die APIs werden auf [GitHub](#) veröffentlicht und beinhalten auch einfache [Scripts](#), die die Funktionen der Schnittstellen demonstrieren.
- Ein erweiterter Simulator auf dem IBM Quantum Experience, der ein System von bis zu 20 Qubits simulieren kann. Daneben wird in den nächsten Monaten ein Software Development Kit (SDK) veröffentlicht, der es Nutzern erlaubt, einfache Quanten-Anwendungen und Software-Programme zu bauen.

„IBM hat in den vergangenen Jahrzehnten intensiv am Thema Quantentechnologie gearbeitet und wir werden das auch weiterhin tun, um Quantensysteme zur Verfügung zu stellen, deren gewaltige Leistung dann von Wirtschaft und Wissenschaft genutzt werden können,“ sagt Arvind Krishna, Senior Vice President Hybrid Cloud und Director IBM Research. „Wir sind davon überzeugt, dass entsprechende IBM Cloud-Services neben den bereits vorhandenen für Watson und Blockchain das Potential haben, Innovationen in vielen Industriezweigen voranzutreiben.“

IBM plant die Entwicklung so genannter IBM Q Systeme, um die Anwendungsmöglichkeiten von Quantentechnologien zu erweitern. Eine wichtige Größe ist dabei die Leistungsfähigkeit eines Quantensystems, das so genannte „Quantum Volume“. Sie beschreibt die Anzahl der zum Einsatz kommenden Qubits, die Qualität der Quantenoperationen innerhalb eines Systems sowie die Konnektivität und Parallelisierung der Qubits. In einem ersten Schritt zur Verbesserung des Quantum Volumes plant IBM die Entwicklung von kommerziellen IBM Q Systemen mit etwa 50 Qubits, um die Überlegenheit dieses Ansatzes gegenüber

klassischen Computer zu demonstrieren. Daneben werden gemeinsam mit Partnern Anwendungen entwickelt, die die Beschleunigung entsprechender Quantensysteme nutzen, so genannter Quantum Speedups.

IBM Q Systeme werden entwickelt, Probleme zu lösen, mit denen klassische IT Systeme überfordert sind, weil sie von zu hoher oder von exponentieller Komplexität sind. Eines der ersten und vielversprechendsten Anwendungsfelder sind Simulationen von quantenmechanischen Vorgängen auf molekularer Ebene in der Chemie.

IBM Wissenschaftler haben bereits entsprechende Technologien für eine effiziente Simulation von Problemen der theoretischen Chemie entwickelt (siehe dazu <https://arxiv.org/abs/1701.08213> und <https://arxiv.org/abs/1612.02058>). In Zukunft sind weitere Experimente mit komplexen Molekülen geplant, um bessere Vorhersagen über chemische Eigenschaften von Komponenten treffen zu können als es mit klassischen Computern heute möglich ist.

Weitere, mögliche Anwendungen für Quantensysteme sind:

- Medikamenten- und Materialforschung, wo mit Hilfe von Quantentechnologien die Komplexität molekularer und chemischer Wechselwirkungen aufgelöst werden können und so die Entwicklung neuer Wirkstoffe und Materialien ermöglicht wird
- Die Optimierung von globalen Lieferketten und Logistikabläufen
- Neue Ansätze bei der Analyse von Finanzinformationen und den ihr zugrundeliegenden vielfältigen Daten sowie entsprechender Risikobewertungen
- Der Ausbau bestimmter Elemente künstlicher Intelligenz wie beispielsweise Machine Learning
- Die Sicherheit von Daten in Cloud-Umgebungen durch die gezielte Ausnutzung quantenmechanischer Effekte

„Heutige Computersysteme sind außergewöhnlich leistungsfähig und werden auch weiterhin eine zentrale Rolle in Wirtschaft und Gesellschaft spielen. Es gibt aber eine Reihe von Herausforderungen, die mit diesen Computern nicht zu bewältigen sind. Dafür brauchen wir Quantencomputer“, sagt Tom Rosamilia, Senior Vice President IBM Systems. „In unserer Vorstellung werden in Zukunft IBM Q Systeme zusammen mit unseren klassischen High Performance-Systemen diese Themen angehen.“

Der Entwicklungsplan von IBM für den Einsatz kommerzieller Quantencomputer sieht vor, dass alle technischen Komponenten holistisch weiterentwickelt werden. Dazu gehören supraleitende Qubits, komplexe High Performance System Integration sowie Ansätze für die Produktion von Nanotechnologien in der Halbleiterfabrikation, um die Möglichkeiten der Quantenmechanik optimal nutzen zu können.

Ausbau des IBM Q Ökosystems

IBM ist der festen Überzeugung, dass die Zusammenarbeit und Einbindung von Hard- und Softwareexperten sowie wissenschaftlichen Institutionen entscheidend für die Weiterentwicklung des IBM Q Systems sein wird.

Seit dem Start des IBM Quantum Experience im letzten Jahr haben 40.000 Nutzer über 275.000 Experimente auf der Plattform durchgeführt. Wissenschaftler aus über 100 Ländern haben die Lernangebote genutzt und 15 wissenschaftliche Arbeiten und Artikel von Dritten sind dazu bereits veröffentlicht worden.

IBM hat mit verschiedenen wissenschaftlichen Zentren wie beispielsweise dem Massachusetts Institute of Technology (MIT), dem [Institute for Quantum Computing at the University of Waterloo](#) und der [École polytechnique fédérale de Lausanne](#) (EPFL) zusammengearbeitet, um IBM Quantum Experience als Lernmittel für Studenten zu verbessern. In Zusammenarbeit mit der European Physical Society hat das IBM Forschungszentrum bei Zürich Studenten zu einem [Workshop](#) eingeladen, um ihnen die Möglichkeiten der Plattform näher zu bringen.

„Um den Nutzen der Quantentechnologie zu vermitteln, braucht es den Zugang zu echten Quantencomputern,“ sagt Isaac Chuang, Professor für Physik, Elektrotechnik und Informatik am MIT. „Bei unserem MITx Quantum Information Science II Kurs im Herbst letzten Jahres haben wir IBMs Quantum Experience den weltweit 1.800 Teilnehmern vorgestellt. Sie konnten dort Experimente machen und die Prinzipien sowie Theorien ausprobieren, die sie erlernt haben.“

Neben der Arbeit mit Entwicklern und wissenschaftlichen Einrichtungen arbeitet IBM auch mit Partnern aus der Industrie daran, weitere potentielle Anwendungen für die Technologie zu identifizieren. Organisationen, die sich für eine Zusammenarbeit interessieren, können eine Mitgliedschaft im [IBM Research Frontiers Institute](#) beantragen – einem Konsortium, das ein Portfolio von grundlegenden Computertechnologien entwickelt und deren Potential untersucht. Gründungsmitglieder sind Samsung, JSR, Honda, Hitachi Metals, Canon und Nagase.

„Wir investieren stark in R&D und haben daher auch ein großes Interesse zu verstehen, welchen Einfluss Quantencomputing und andere zukunftsweisende Technologien auf die Zukunft des produzierenden Gewerbes haben,“ sagt Nobu Koshiba, President von JSR, eines führenden Chemie- und Werkstoffunternehmens aus Japan.

„Unsere Forschungsthemen reichen von synthetischen Gummi für Reifen über Halbleiter bis hin zu Bildschirmmaterialien und Produkten für Biowissenschaft, Energieversorgung und Umweltschutz. Durch den Zugriff auf Informationen darüber, wie Quantentechnologie neue Leistungssprünge in der IT ermöglicht, um beispielsweise die Materialwissenschaft voranzubringen sind wir der Überzeugung, dass diese Technologie einen nachhaltigen Einfluss auf unsere Branche und insbesondere auf unsere Fähigkeiten haben wird, unseren Kunden noch schneller Lösungen zur Verfügung stellen zu können.“

Mehr Informationen zum universell einsetzbaren [IBM Quantum Computer](#)

Bildmaterial

[IBM Quantum Computing on the cloud](#)

[IBM Q](#)

Mehr Informationen zu IBM Systems gibt es unter www.ibm.com/systems.

Über IBM Research

Seit über sieben Jahrzehnten definiert IBM Research die Zukunft der Informationstechnologie. Dafür arbeiten mehr als 3000 Forscher an weltweit 12 Standorten auf sechs Kontinenten. Wissenschaftler von IBM Research haben sechs Nobelpreise, zehn U.S. National Medals of Technology, fünf U.S. National Medals of Science und sechs Turing Awards erhalten. 19 wurden in die National Academy of Sciences und 20 in die U.S. National Inventors Hall of Fame aufgenommen.

Mehr zu IBM Research finden Sie unter www.ibm.com/research

Kontaktinformation

Michael Kieß

IBM Deutschland
Forschung & Entwicklung +49 171 49 211 78 kiess@de.ibm.com

<https://de.newsroom.ibm.com/announcements?item=122502>