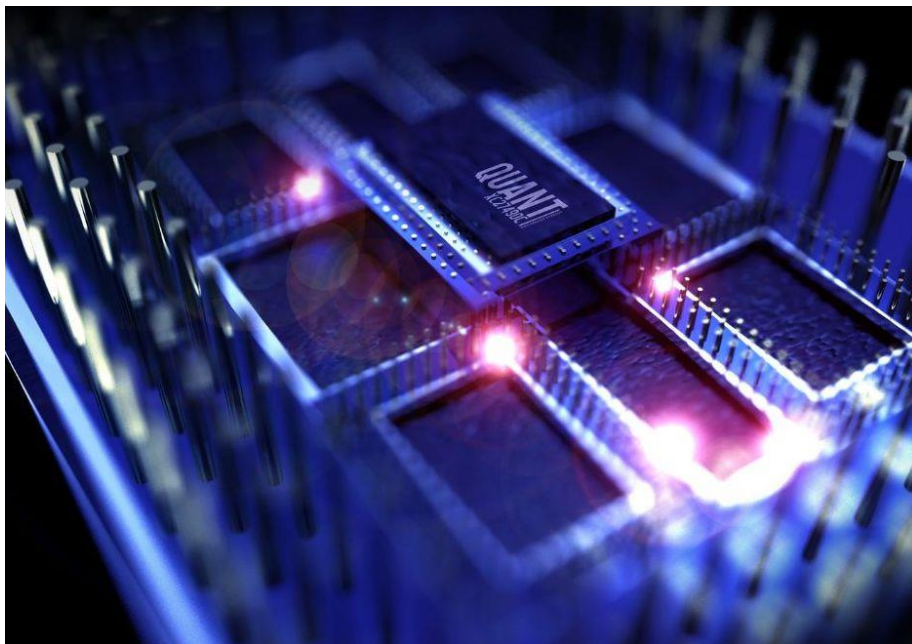




## Wenn sich Quantensoftware irrt

Neues DFG-Projekt „QPTest“ für zuverlässiges  
Quantencomputing

**Auch Quantenprogramme können falsch liegen. Wie man sie zuverlässig überprüfen kann, untersuchen Forschende des Software Lab am Fachbereich Informatik der Universität Stuttgart. Im Rahmen des neuen DFG-Projektes „QPTest“ wollen sie ein umfassendes Test-Framework für Quantencomputing-Plattformen entwickeln.**



Quantencomputing-Plattformen versprechen schnelle Lösungen für komplexe Rechenaufgaben, lassen sich bislang aber kaum überprüfen

Wo klassische Computer an ihre Grenzen stoßen, werden Quantenrechner komplexe Aufgaben künftig um ein Vielfaches schneller bewältigen können. Wie stimmig die von Quantencomputing-Plattformen gelieferten Ergebnisse allerdings sind, lässt sich bislang nicht zuverlässig

### Hochschulkommunikation

Kommissarische Leiterin  
Hochschulkommunikation und  
kommissarische Pressesprecherin  
Lydia Lehmann

Kontakt  
T 0711 685-82297

Ansprechpartnerin  
Dr. Jutta Witte

Kontakt  
T 0711 685-82176  
F 0711 685-82291  
hkom@uni-stuttgart.de  
www.uni-stuttgart.de



überprüfen. Das soll das Projekt „QPTest: Automated Testing of Quantum Computing Platforms“ des [Software Lab](#) am Fachbereich Informatik der Universität Stuttgart ändern. Die Forschenden wollen systematisch Fehler, sogenannte Bugs, von Softwareplattformen für das Quantencomputing aufspüren und so zuverlässige Berechnungen sicherstellen.

### Quantencomputer effizient nutzen

„Quantencomputer revolutionieren Berechnungen und stellen uns gleichzeitig vor neue Software-Herausforderungen“, sagt Prof. Michael Pradel, Leiter des Software Labs und geschäftsführender Direktor des [Instituts für Software Engineering \(ISTE\)](#) der Universität Stuttgart. „Die Qualität von Softwareplattformen wird entscheidend sein, um Quantencomputer effektiv zu nutzen“, erklärt der Experte für die Fehleranalyse von klassischen Computer-Infrastrukturen und Quantencomputing-Plattformen. Um diese Qualität sicherstellen zu können, braucht es ein Framework, also ein Grundgerüst für die Programmierung, in dem neuartige, automatisierte Testverfahren zum Einsatz kommen können. Im Rahmen von „QPTest“ wollen Pradel und sein Forschungsteam ein solches Framework entwickeln und erproben.



Gleichzeitig 1 und 0: Quantenbits agieren anders als klassische Bits und brauchen neue Testroutinen.



### **Kein Programmdurchlauf gleicht dem anderen**

Quantenmechanische Bits, kurz Qubits, können anders als herkömmliche Bits gleichzeitig die Zustände 1 und 0 einnehmen und sind die Grundlage von Berechnungen auf leistungsstarken Quantenrechnern, die unter anderem in der Simulationswissenschaft, Kryptographie oder bei KI-Anwendungen zum Einsatz kommen sollen. Allerdings gleicht kein Programmdurchlauf dem anderen. Es gibt keine einzigartigen und reproduzierbaren Ergebnisse. Stattdessen liefern die Systeme eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über Zustände, die an Qubits gemessen wurden. Weicht die Wahrscheinlichkeitsverteilung von erwarteten Werten ab, kann das auf einen kritischen Fehler innerhalb der genutzten Plattform hindeuten oder lediglich darauf, dass ein Rauschen der darunterliegenden Hardware die Berechnungen stört. Dementsprechend können die Forschenden nicht auf klassische, standardisierte Testroutinen zurückgreifen und entwickeln ihr eigenes Framework für das neuartige Computing-Paradigma.

### **QPTest im Zusammenspiel mit Open-Source-Plattformen**

Am Ende von „QPTest“ sollen echte Bugs zuverlässig und mit einer geringen Anzahl an Programmdurchläufen auf Quantencomputing-Plattformen aufgespürt werden können. Statistische Korrekturmethode sollen zudem die Zahl von Fehlalarmen reduzieren. Die Forschenden wollen ihre im Zuge des Projektes gemachten Erkenntnisse auf verbreiteten Plattformen evaluieren, darunter die Open-Source-Lösungen Qiskit (IBM Research) und Cirq (Google), die Entwicklerinnen und Entwicklern unter anderem Werkzeuge und Ressourcen zur Verfügung stellen, um Quantenalgorithmen zu entwickeln und Quantenprogramme zu schreiben. „Wenn unser Projekt Erfolg hat, können wir damit den Grundstein legen, um Quantenplattformen automatisiert auf Fehler zu untersuchen“, betont Prof. Pradel.

### **Zum Projekt QPTest**

Das Projekt „QPTest: Automated Testing of Quantum Computing Platforms“ soll Anfang 2024 starten und ist auf drei Jahre angelegt. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Vorhaben mit



394.000 Euro. Initiiert wurde es von Prof. Michael Pradel, Leiter des Software Lab und geschäftsführender Direktor des [ISTE](#).

**Weitere Informationen:** <https://software-lab.org/index.html>

**Fachlicher Kontakt:**

Prof. Michael Pradel, Universität Stuttgart, Geschäftsführender Direktor des Instituts für Software Engineering (ISTE), Tel.: +49 711 685-88320, E-Mail: [pradel@iste.uni-stuttgart.de](mailto:pradel@iste.uni-stuttgart.de)

**Pressekontakt:**

Dr. Jutta Witte, Universität Stuttgart, Hochschulkommunikation, Tel.: +49 711/685-82176, E-Mail: [jutta.witte@hkom.uni-stuttgart.de](mailto:jutta.witte@hkom.uni-stuttgart.de)

Sie suchen qualifizierte Ansprechpersonen zu einem bestimmten Fachgebiet? Im **Expert\*innenservice der Universität Stuttgart** finden Sie Wissenschaftler\*innen, die Sie bei Ihren Recherchen unterstützen: <https://www.uni-stuttgart.de/presse/experten/>