

Spin Qubits in Silicon

Nationaler Forschungsschwerpunkt «SPIN»

Kurzporträt

Quantencomputer sind, nach den Gesetzen der Physik, die leistungsfähigsten Computer, die denkbar sind. Im Gegensatz zu den klassischen Computern mit Bits als kleinster Speichereinheit, basieren sie auf der Quantenmechanik und auf sogenannten Qubits. In Abgrenzung zu den klassischen binären Bits können Qubits gleichzeitig verschiedene Zustände annehmen und damit die Geschwindigkeit und die Rechenleistung potentiell enorm erhöhen. Aufgrund dieser Eigenschaften sind Quantencomputer in vielen Fällen den klassischen Computern deutlich überlegen: Sie können mathematische Probleme lösen oder Prozesse simulieren, an welchen klassische Computer scheitern. Trotz Erfolgen in den vergangenen Jahren ist die Herstellung von funktionierenden und effizient arbeitenden Quantencomputern nach wie vor eine grosse Herausforderung. Es sind weitere Fortschritte notwendig, insbesondere im Bereich der Skalierbarkeit, der Miniaturisierung sowie bezüglich der Fehlerreduktion.

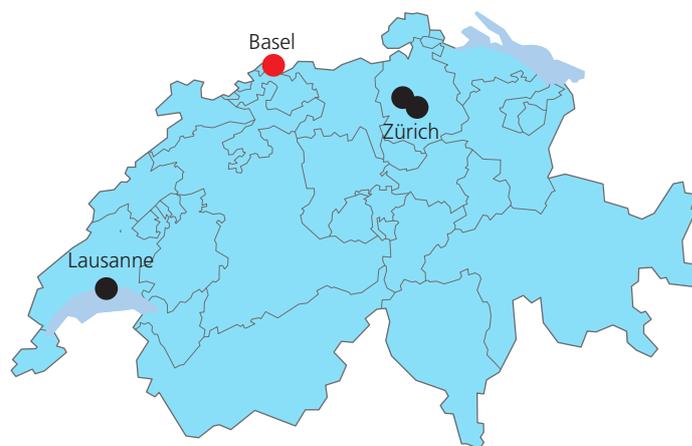
Der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) «SPIN» will die Forschung und Entwicklung künftiger Quantencomputer entscheidend voranbringen und damit die Grundlagen für eine neue informationsverarbeitende Technologie erarbeiten. Ziel des NFS ist die Entwicklung siliziumbasierter, kleiner, schneller und skalierbarer Qubits. Darüber hinaus soll der NFS auch im Bereich der Software- und Algorithmenentwicklung, der Fehlerkorrektur sowie der Architektur künftiger Quantencomputer wichtige Erkenntnisse generieren. Der NFS «SPIN» basiert einerseits auf einem interdisziplinären Team mit Forschungsgruppen aus den Bereichen der experimentellen und theoretischen Physik sowie aus den Material-, Ingenieur- und Computerwissenschaften. Andererseits verspricht die enge Zusammenarbeit mit IBM Research als industrienahem Forschungspartner international einzigartige Möglichkeiten zur Entwicklung von Prototypen und praktisch anwendbarer Technologie. Damit könnte eine wichtige Grundlage für die Beschleunigung der Digitalisierung geschaffen werden.

Der NFS ist mit sieben Forschungsgruppen an der Universität Basel als Heiminstitution angesiedelt. Das nationale Netzwerk umfasst IBM Research in Rüschlikon (sechs Forschungsgruppen) sowie die ETH Zürich (vier Forschungsgruppen) und die EPF Lausanne (zwei Forschungsgruppen).

Weitere Informationen
<https://spin.unibas.ch>
www.sbf.admin.ch/nccr-d

Fakten und Zahlen

Gesamtmittel: 30,2 Mio. CHF (2020–2023)
Bundesmittel: 17 Mio. CHF (2020–2023)
Heiminstitution: Universität Basel
Direktor: Prof. Richard Warburton, Universität Basel
Co-Direktor: Prof. Daniel Loss, Universität Basel
Kontaktperson: Prof. Richard Warburton, Departement für Physik, Universität Basel
Telefon: +41 61 207 37 67
E-Mail: richard.warburton@unibas.ch



Heiminstitution ●
(Anzahl Gruppen)
Universität Basel (7)

Netzwerk
(Anzahl Gruppen)
IBM Research (6)
ETH Zürich (4)
EPF Lausanne (2)