

Quantentechnologie in der Schweiz

Ein White Paper des Schweizerischen
Wissenschaftsrates SWR



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizerischer Wissenschaftsrat
Conseil suisse de la science
Consiglio svizzero della scienza
Swiss Science Council



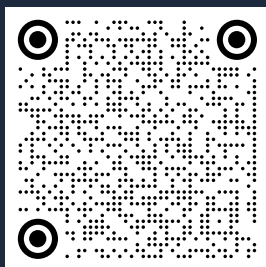
Was ist Quantentechnologie?

Quantentechnologien beruhen auf speziellen physikalischen Eigenschaften von Atomen und subatomaren Teilchen. Schon ältere Technologien, wie beispielsweise das in der Medizin verwendete MRI, nutzen Quanteneffekte. Jetzt werden neue, bahnbrechende Anwendungen erforscht.

Zu den am meisten diskutierten Anwendungsgebieten gehört das Quantencomputing. Eine neuartige Technologie zur Datenverarbeitung, die hohe Erwartungen weckt. Noch ist es nicht so weit. In Zukunft könnten Quantencomputer jedoch neue Erkenntnisse in der Wissenschaft ermöglichen oder die Entwicklung von Chemikalien und Pharmazeutika unterstützen. Auch bessere Lösungen für Entscheidungsprobleme in der Logistik sind denkbar.

Besonders wichtig für die Schweiz: Die Quantentechnologie eröffnet neue Möglichkeiten bei der Verschlüsselung von Daten. Kommunikationskanäle und Netzwerke können quantenkryptografisch geschützt werden. Dadurch lassen sich Daten abhörsicher übertragen. Das ist relevant für Bereiche, in denen sichere Datenübertragung wichtig ist (z.B. bei Finanztransaktionen). Erste kommerzielle Anwendungen der Quantenkryptografie sind bereits verfügbar.

Schliesslich ermöglicht die Quantentechnologie neuartige, hochempfindliche Sensoren für die Messung von zahlreichen Grössen. Quantensensoren messen mit einer Genauigkeit, die bisher unmöglich war. Die Anwendungsgebiete von Quantensensoren reichen von medizinischer Diagnostik über autonome Transportsysteme bis hin zur Fertigungstechnologie.



Code scannen und komplettes
White Paper herunterladen.

Die drei Teilgebiete der Quantentechnologie



Quanten- computing

Neuartige Computer
mit höherer
Rechenleistung

Quanten- Kommunikation

Abhörsichere Daten-
und Kommunikations-
kanäle

Quanten- Sensorik

Hochempfindliche
und genaue Sensoren
für zahlreiche
Messgrößen

Quantentechnologie in der Schweiz

Wo steht die Schweiz bei der Quantentechnologie? Das Wichtigste in Kürze:

Forschung auf Spitzenplatz

Die Schweiz ist traditionell stark in den Quantenwissenschaften. Sie verfügt über exzellente Forschungsgruppen. Dieses Kapital gilt es durch Förderung der Grundlagenforschung und durch Zugang zu europäischen Forschungsprogrammen zu bewahren.

Talente fördern

Ein wachsendes Quantentechnologie-Ökosystem benötigt neben der Exzellenz in der Grundlagenforschung auch gut ausgebildete Fachkräfte mit entsprechenden Kenntnissen für Wirtschaft und Wissenschaft.

Von der Forschung zur Industrie

In der Schweiz sind bereits erfolgreiche Unternehmen im Bereich der Quantentechnologie tätig. Um auf bestehenden Erfolgen aufzubauen und die strategischen Vorteile der Schweiz verstärkt auszunutzen, sind weitere Massnahmen zur Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers notwendig.

Spezialisierung in der Produktion

Mikrotechnologie, Präzisionsfertigung, Metrologie: In Sektoren wie diesen verfügt die Schweiz über viel Know-how. Das bietet eine ausgezeichnete Ausgangslage für die Produktion von Schlüsseltechnologien, die für die Entwicklung von quantentechnologischen Anwendungen benötigt werden.

Quantensicherheit gewährleisten

Einerseits erhöht Quantenkryptografie die Datensicherheit markant. Andererseits könnten Quantencomputer irgendwann herkömmliche Verschlüsselungen knacken. Darauf sollte die Schweiz vorbereitet sein.

Gesellschaftliche Auswirkungen

Quantentechnologie wird vieles verändern. Noch sind nicht alle Anwendungen bekannt. Umso wichtiger ist es, Chancen und Risiken umfassend abzuschätzen. Die Auswirkungen der neuen Technologien auf die Gesellschaft müssen thematisiert und diskutiert werden.

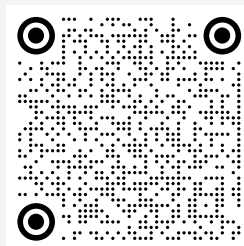
«Die Schweiz ist in einer ausgezeichneten Position, einen entscheidenden Beitrag zur zukünftigen Entwicklung von Quantentechnologien zu leisten.»

— Gabriel Aeppli, Mitglied der SWR-Arbeitsgruppe

«Um die Quantentechnologie in der Schweiz erfolgreich voranzubringen, muss in erster Linie die Grundlagenforschung weiter gefördert werden. Auch der Wissens- und Technologietransfer sollte unterstützt werden. Dazu braucht es eine gute Koordination zwischen Forschung, Start-ups, Investoren und potenziell betroffenen Industriesektoren.»

— Gerd Folkers, Präsident des SWR

Kontakt
Schweizerischer Wissenschaftsrat SWR
Geschäftsstelle
Einsteinstrasse 2
CH-3003 Bern
T 0041 (0)58 463 00 48
F 0041 (0)58 463 95 47
swr@swr.admin.ch
www.wissenschaftsrat.ch



←
Code scannen
und komplettes
White Paper
herunterladen.

Les technologies quantiques en Suisse

Livre blanc du Conseil
suisse de la science CSS



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizerischer Wissenschaftsrat
Conseil suisse de la science
Consiglio svizzero della scienza
Swiss Science Council



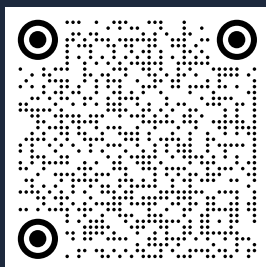
Que sont les technologies quantiques ?

Les technologies quantiques sont fondées sur les propriétés physiques particulières des atomes et des particules subatomiques. Des techniques éprouvées, notamment l'imagerie par résonance magnétique utilisée en médecine, exploitent déjà les propriétés quantiques de la matière. Les recherches actuelles s'attachent à développer de nouvelles applications révolutionnaires.

L'informatique quantique fait partie des domaines d'application les plus discutés: elle propose une approche innovante du traitement de l'information et suscite de grandes attentes. Il reste encore du chemin à parcourir. Néanmoins, les ordinateurs quantiques pourraient à l'avenir permettre de réaliser des découvertes scientifiques et de faciliter la résolution de problèmes dans le domaine logistique ou encore contribuer au développement de produits chimiques et pharmaceutiques.

Pour la Suisse, un point s'avère particulièrement important: les technologies quantiques ouvrent de nouvelles possibilités en matière de cryptage de données. La cryptographie quantique assure en effet la protection des canaux de communication et des réseaux, et garantit ainsi une transmission de données à l'abri de toute interception illicite. Cette propriété est particulièrement indiquée pour les transferts de données qui exigent un haut degré de sécurité, comme les transactions financières. Les premières applications commerciales en cryptographie quantique ont déjà vu le jour.

Les technologies quantiques permettent aussi de créer des capteurs à haute sensibilité novateurs pour mesurer de nombreuses propriétés physiques. Les capteurs quantiques disposent d'une précision de mesure jamais atteinte auparavant. Leurs domaines d'application s'étendent du diagnostic médical aux systèmes de production, en passant par les véhicules autonomes.



Scanner le code pour télécharger
le livre blanc complet.

Les trois secteurs des technologies quantiques



Informatique quantique

Nouveau type d'ordinateurs avec une meilleure puissance de calcul

Communication quantique

Canaux de données et de communication sécurisés

Détection quantique

Capteurs de précision à haute sensibilité pour mesurer de nombreuses propriétés physiques

Les technologies quantiques en Suisse

Où en est la Suisse en matière de technologies quantiques? L'essentiel en bref

Recherche de pointe

La Suisse occupe de longue date une position de pointe en sciences quantiques. Elle dispose d'excellents groupes de recherche. Il convient de préserver ce capital en assurant un encouragement continu de la recherche fondamentale et un accès aux programmes européens de recherche.

Encouragement des talents

Outre l'excellence de la recherche fondamentale, la croissance de l'écosystème des technologies quantiques requiert une main-d'œuvre formée, disposant des connaissances économiques et scientifiques requises.

De la recherche à l'industrie

En Suisse, certaines entreprises travaillent déjà avec succès dans le domaine des technologies quantiques. Pour poursuivre sur la voie de la réussite et exploiter au maximum les avantages stratégiques de la Suisse, il est nécessaire d'arrêter de nouvelles mesures visant à renforcer le transfert de savoir et de technologie.

Production spécialisée

La Suisse dispose d'un vaste savoir-faire dans des secteurs tels que la microtechnique, la fabrication de précision et la métrologie. Elle réunit donc les conditions optimales pour la production de technologies clés nécessaires au développement d'applications quantiques.

Garantie de la sécurité quantique

D'un côté, la cryptographie quantique augmente considérablement la sécurité des données. De l'autre, les ordinateurs quantiques pourraient permettre un jour de briser les codes de cryptages conventionnels. La Suisse doit être préparée à ce genre de situations.

Répercussions sociétales

Les technologies quantiques sont une révolution. On n'en connaît pas encore toutes les applications. Il est, de ce fait, d'autant plus important d'évaluer minutieusement les chances et les risques qui y sont liés et de thématiser et discuter les conséquences de ces nouvelles technologies sur la société.

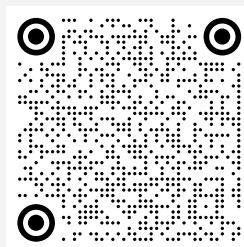
«La Suisse se trouve dans une excellente position pour contribuer de manière décisive au développement à venir des technologies quantiques.»

— Gabriel Aepli, membre du groupe de travail CSS

«Pour faire avancer les technologies quantiques en Suisse, il faut avant tout continuer à promouvoir la recherche fondamentale et soutenir le transfert de savoir et de technologie, ce qui requiert une bonne coordination entre les chercheurs, les start-up, les investisseurs et les secteurs industriels potentiellement concernés.»

— Gerd Folkers, président du CSS

Contact
Conseil suisse de la science CSS
Secrétariat
Einsteinstrasse 2
CH-3003 Berne
Tél. 0041 (0)58 463 00 48
Fax 0041 (0)58 463 95 47
swr@swr.admin.ch
www.wissenschaftsrat.ch



←
Scanner le code
pour télécharger
le livre blanc
complet.