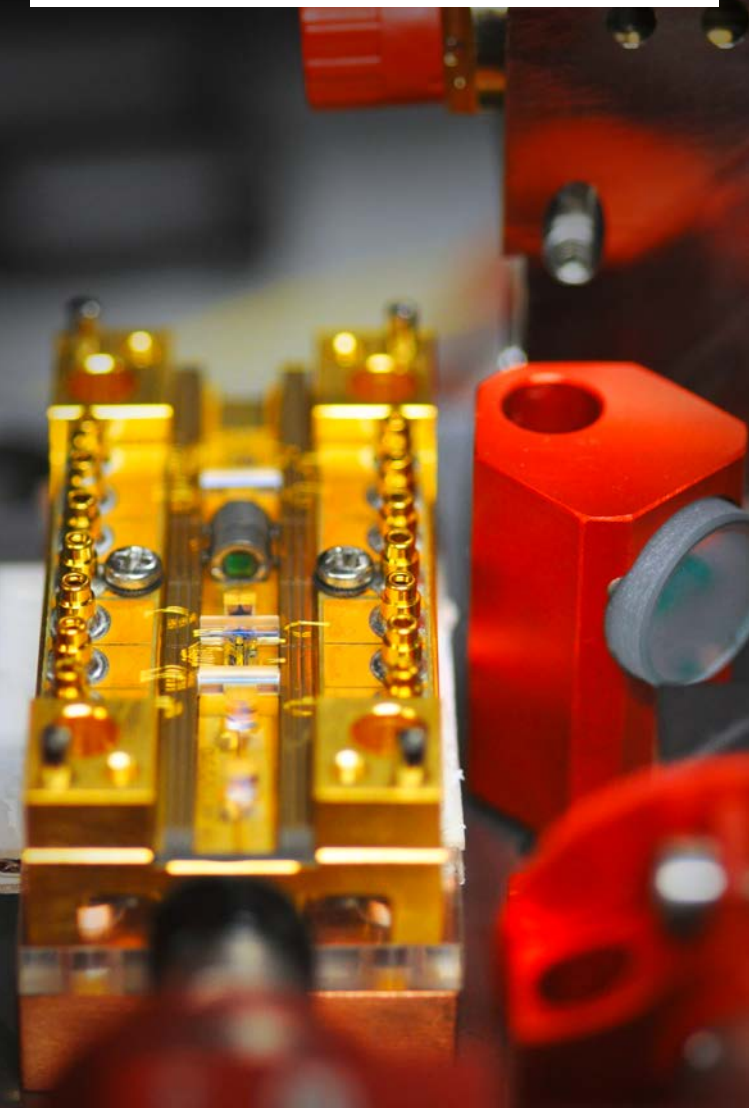




Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

InnoQT

Photonik für die Quantentechnologien
Ein Innovationsforum Mittelstand



Vorwort

Wenn Forschergeist und Unternehmertum aufeinandertreffen, dann ist der Nährboden dafür gelegt, dass Neues entsteht. Diesen Nährboden wollen wir mit den Innovationsforen Mittelstand bereiten.

Kleine und mittlere Unternehmen sind das Herz der deutschen Wirtschaft. „Hidden Champions“ sind im Land verteilt und vertreiben ihre innovativen Produkte in der ganzen Welt. Doch gerade kleine und mittlere Unternehmen brauchen starke Partner, wenn sie langfristig in anspruchsvollen Innovationsfeldern erfolgreich sein wollen. Solche starken Partner finden sie in Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Die Innovationsforen Mittelstand bringen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusammen, damit zukunftsweisende Kooperationen entstehen können. Das erfordert von allen Beteiligten Offenheit, Kreativität und den Mut, neue Wege zu gehen. Unsere Erfahrungen zeigen, dass dieser Mut meist mit wirtschaftlichem Erfolg belohnt wird.

Die Förderinitiative ist ein zentrales Element unseres Zehn-Punkte-Programms „Vorfahrt für den Mittelstand“, mit dem wir die Innovationsdynamik im deutschen Mittelstand auf vielfältige Weise stärken.

Ihr Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das Innovationsfeld

Die „Erste Quantenrevolution“ lieferte die Grundlage für bahnbrechende Entwicklungen wie den Laser oder die Atomuhr. Durch das wachsende Verständnis der Quantenphysik eröffnen sich immer mehr Potenziale der Quantentechnologien (QT) für unsere Gesellschaft. Nachdem in Laboren neuartige QT-Anwendungskonzepte demonstriert wurden, findet die Entwicklung nun in realen Anwendungen statt und diese lösen in vielen Bereichen klassische Technologien ab – eine „Zweite Quantenrevolution“.

QT werden in sehr unterschiedlichen Handlungsfeldern eingesetzt. Mithilfe der Quantensensorik können physikalische Größen, z. B. das lokale Schwerfeld der Erde, präziser vermessen werden, sodass sich nichtinvasiv Rückschlüsse auf Lagerstätten wertvoller Rohstoffe ziehen lassen. Optische Uhren werden die Zeitmessung und damit die Genauigkeit von Navigationssystemen verbessern. In der klinischen Diagnostik können hochaufgelöste Bildgebungsverfahren auf QT-Basis ermöglicht werden. Die Entwicklung von Quanten-

Quantentechnologien werden unseren Alltag in vielen Bereichen erleichtern, u. a. in



computern verspricht, komplexe Algorithmen und bisher nicht handhabbar große Datenmengen schneller verarbeiten zu können. Eine Quantennetzwerktechnologie wird dafür die Kommunikation zwischen Quantencomputern ermöglichen. Die Quantenschlüsselverteilung schließlich erlaubt einen sichereren Austausch von Daten.

Die QT werden in Zukunft so unentbehrlich sein, wie es heute die Halbleitertechnologie ist. Ziel des Innovationsforums „Photonische Quantentechnologien“ (InnoQT) ist es, KMU der Region eine fundierte Bewertung der Potenziale und Applikationen der QT zu ermöglichen und folglich neue Märkte (u. a. für optische, elektronische und mechanische Schlüsseltechnologien) zu erschließen. Durch die Netzbildung sollen möglichst vollständige Wertschöpfungsketten für QT-Anwendungen regional etabliert werden, um den Standort Berlin/Brandenburg zu einem international bedeutenden QT-Industriestandort auszubauen.

der satellitengesteuerten Navigation.





Im Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) in Bremen werden bereits Tests zur Robustheit und Funktionsfähigkeit unter Extrembedingungen von miniaturisierten QT-Anwendungen durchgeführt.

Die Akteure

Mit InnoQT wird ein Netzwerk aus Wissenschafts- und Wirtschaftseinrichtungen mit regionalem Schwerpunkt initiiert. Die federführende Einrichtung, das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), ist europaweit die führende Forschungseinrichtung im Bereich der GaAs-basierten Optoelektronik, einer der Schlüsseltechnologien für die QT. Die Entwicklung und Demonstration von QT-Konzepten und die dafür notwendige Technologieentwicklung wird von mehreren Arbeitsgruppen der Humboldt-Universität zu Berlin, der Technischen Universität Berlin, der Freien Universität Berlin, der Universität Potsdam und weiteren am Standort aktiven Forschungseinrichtungen der Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft sowie der Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft verfolgt.

Vor allem werden die im Bereich der Optik und Photonik aktiven KMU die „Zweite Quantenrevolution“ ermöglichen und von ihr profitieren. Das Netzwerk wendet sich jedoch an alle relevanten Partner, die Komponenten und Systeme für die QT beitragen können, z. B. aus den Bereichen Elektronik und Softwareentwicklung sowie der Verwertung von QT-Lösungen (z. B. in der Messtechnik, Kommunikation oder Medizintechnik).

Die Perspektiven

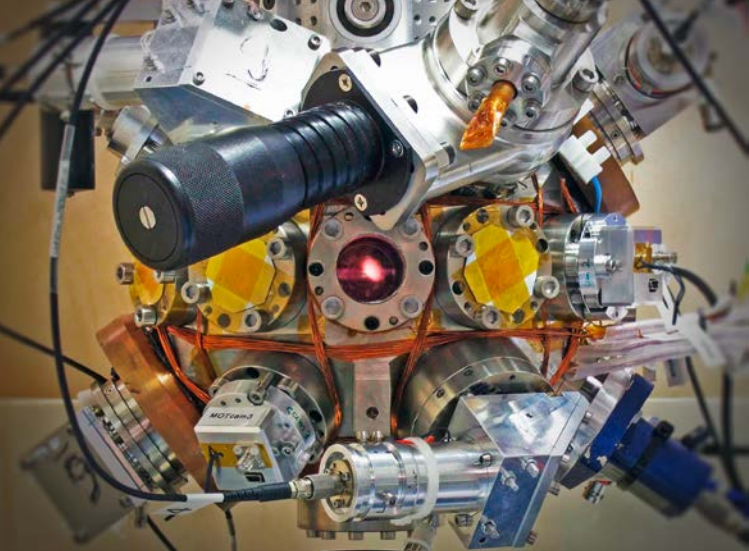
Lösungen

Ziel von InnoQT ist es, den Dialog zwischen den Akteuren voranzutreiben und KMU Impulse für innovative Produktentwicklungen zu geben sowie neue Märkte zu erschließen. Dazu soll in Workshops das regionale Profil geschärft werden: In welchen Handlungsfeldern lassen sich QT-Anwendungen abbilden? Wie sehen die zugehörigen Wertschöpfungsketten aus? Wie sind diese regional verortet?

Durch diesen Dialog sollen anwendungsspezifische Wertschöpfungsketten identifiziert werden. Mittelfristig soll dies zu leistungsfähigen Verbänden führen, die gemeinsam strategische Ziele verfolgen und schließlich QT-Forschungsergebnisse in die Anwendung und wirtschaftliche Verwertung überführen. Der steigende Fachkräftebedarf schafft neue Arbeitsplätze in einem zukunftsorientierten Technologiefeld und begünstigt die Gründung neuer Start-ups und KMU. Langfristig kann die Hauptstadtregion so zu einem internationalen QT-Industriestandort ausgebaut werden.

Potenziale für die Partner

InnoQT verbindet unterschiedliche Akteure: Die Hochschulen entwickeln und validieren Konzepte für neue QT-Anwendungen. Forschungseinrichtungen übernehmen die Mittlerrolle zwischen der Grundlagenforschung und dem wirtschaftlichen Bereich und ermöglichen durch ihre Technologieentwicklung den Transfer. Wirtschaftspartner industrialisieren die Lösungen auf Komponenten- und Systemebene. Die Bewertung der Entwicklungen gibt den akademischen Partnern und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wiederum neue Impulse für die Ausrichtung ihrer Forschungsarbeit. KMU spielen dank ihrer Flexibilität eine zentrale Rolle bei der Industrialisierung der QT. Im Rahmen des Vorhabens wird gezielt der Kontakt gesucht, um KMU aktiv in das Netzwerk einzubinden. Es sollen zusätzlich potenzielle Akteure (vor allem Anwender) erreicht werden, die noch nicht wissen, dass



Konzeptentwicklung und -demonstration von QT an Hochschulen

sie von QT profitieren können. Durch die enge Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen wird ein effektiver Wissens- und Technologietransfer ermöglicht, der die Produktentwicklung vorantreibt.

Kompetenzprofil

InnoQT gliedert sich hervorragend in die gemeinsame Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg ein. Das Cluster „Optik und Photonik“ ist hierbei eines der fünf identifizierten Technologiefelder, das eine besondere Relevanz für Wirtschaft und Wissenschaft aufweist. Beide Länder zeichnen sich durch eine starke wissenschaftliche Dichte, breitgefächerte Expertise lokaler KMU und einen hohen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Transfer aufgrund der dynamischen Entwicklung der Hauptstadtregion aus. Bis zu 16.000 Beschäftigte in der Optik- und Photonik-Branche bringen einen Spitzenwert im internationalen Vergleich ein.

Mit InnoQT soll nun der Grundstein für die Bildung eines international sichtbaren Netzwerks im Handlungsfeld der Quantentechnologien gelegt werden. Akteure können sich hier verbinden, um gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu bearbeiten und die Industrialisierung von QT und QT-Komponenten in Zukunft fokussiert voranzutreiben.

Kontakt

Ferdinand-Braun-Institut,
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik
Dr. Markus Krutzik
Gustav-Kirchhoff-Str. 4
12489 Berlin
Tel.: +49 30 63922594
E-Mail: info@qt-berlin.de
qt-berlin.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Nachhaltige regionale Innovationsinitiativen
11055 Berlin

Stand

Dezember 2019

Gestaltung

PRpetuum GmbH, München

Druck

BMBF

Bildnachweise

Titel: Julia Pahl/Humboldt-Universität zu Berlin
Das Innovationsfeld: Getty Images/Jose Luis Stephens/
EyeEm
Die Akteure: Julia Pahl/Humboldt-Universität zu Berlin
Die Perspektiven: Christian Freier/Humboldt-Universität zu
Berlin

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.