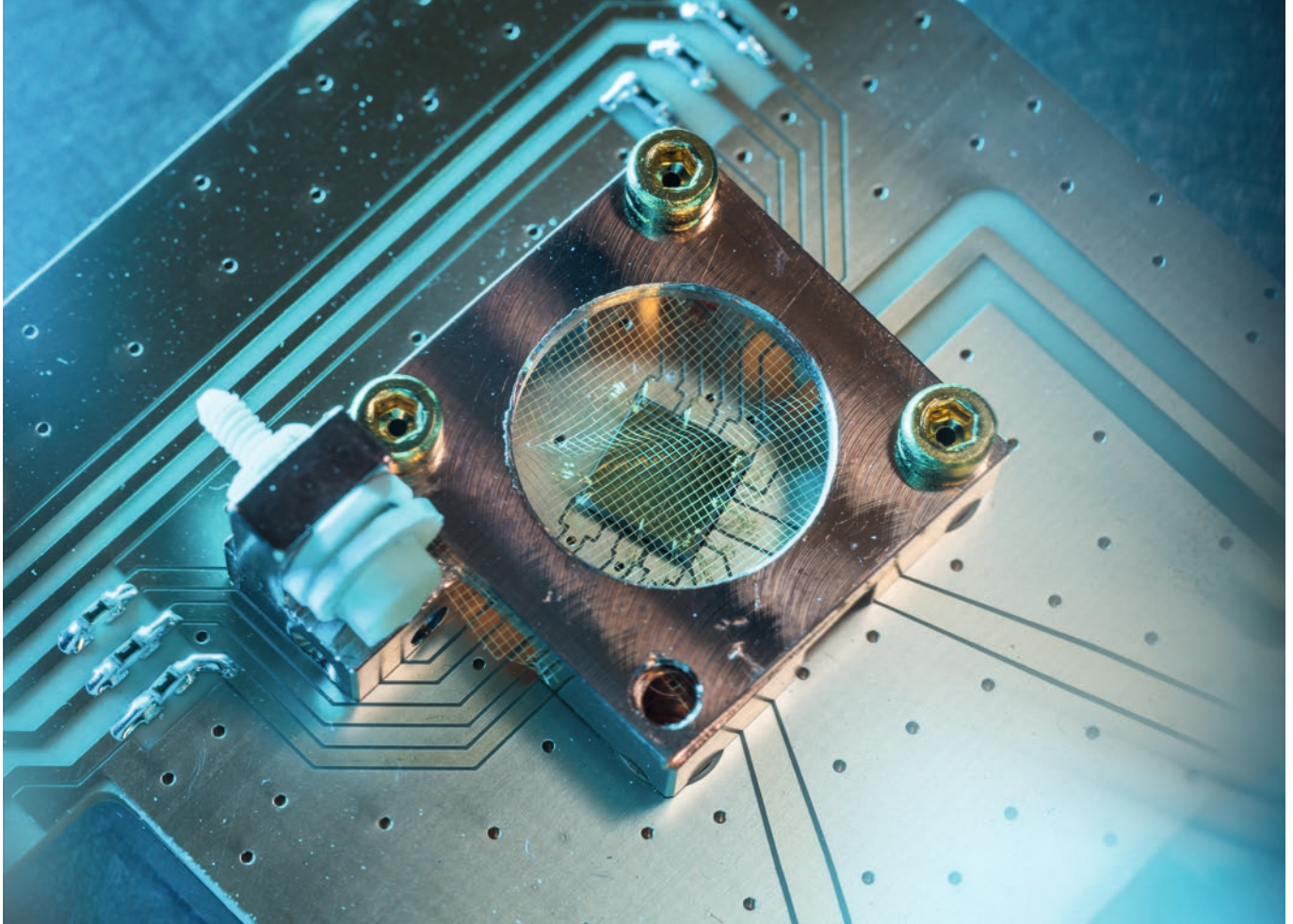




Quantum Valley Lower Saxony **Strategie** Mai 2021

Executive Summary



Die Ionenfalle: Ein kleiner Chip im Kern eines großen Ökosystems

Seit den bahnbrechenden Theorien von Planck, Einstein und deren Zeitgenossen vor gut hundert Jahren spielt die deutsche Forschung und Industrie eine weltweit führende Rolle im Bereich der Quantentechnologien und deren Anwendungen. Wegweisende Erfindungen wie Laser, Transistoren, GPS und selbst das Internet wären ohne die damals geschaffenen Grundlagen zur Beschreibung quantenmechanischer Phänomene nicht möglich gewesen.

Heute befinden wir uns mitten in der zweiten Quantenrevolution: Durch stetigen technologischen und wissenschaftlichen Fortschritt sind wir bereits routinemäßig in der Lage, einzelne quantenmechanische Systeme gezielt zu manipulieren und beispielsweise in der Quantensensorik und der Quantenmetrologie nutzbar zu machen. Der nächste Schritt ist die Skalierung auf viele Quantenbits. Hierfür gibt es bereits erste Prototypen und Ansätze, die das disruptive Potential vor allem im Bereich Quantencomputing erahnen lassen.

Das Land Niedersachsen bietet ideale Voraussetzungen, um aufbauend auf der vorhandenen international sichtbaren Expertise für diese Zukunftstechnologie maßgeblich Akzente zu setzen. In einer starken Allianz von Wissenschaft und Wirtschaft soll der Fokus auf Quantencomputing weiter ausgebaut und dabei eine lokale Wertschöpfung im Bereich der gesamten Quantentechnologien in Gang gesetzt werden.

Das vorliegende Strategiepapier bildet zunächst das Quantum Valley Lower Saxony (QVLS) als das lokale Quantentechnologie-Ökosystem ab. Es zeigt seine Stärken und einzigartigen Chancen im internationalen Vergleich auf. Um diese zu ergreifen, werden daraufhin sechs Handlungsfelder identifiziert und jeweils strategische Ziele sowie konkrete Maßnahmen vorgeschlagen, die als Leitfaden für zukünftige Entscheidungen dienen.

Vision

Quantentechnologien werden im 21. Jahrhundert eine tragende Rolle bei der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung in Industrienationen spielen. Die vielfältigen Versprechen der wissenschaftlichen Durchbrüche und industriellen Anwendungen sowie ihr gesellschaftlicher Nutzen können aber nur im engen Schulterschluss der relevanten Akteure gemeinsam realisiert werden.

Aus diesem Grund schließen sich die wichtigsten Forschungseinrichtungen und Unternehmen des Landes Niedersachsen zusammen: Unser Ziel ist es, das Quantum Valley Lower Saxony als ganzheitliches, starkes Ökosystem weiter zu entwickeln und dadurch die Region als führenden Innovationsstandort für Quantentechnologien zu positionieren.



Ein Blick in die Vakuumkammer, ein Blick in die Zukunft

Mission

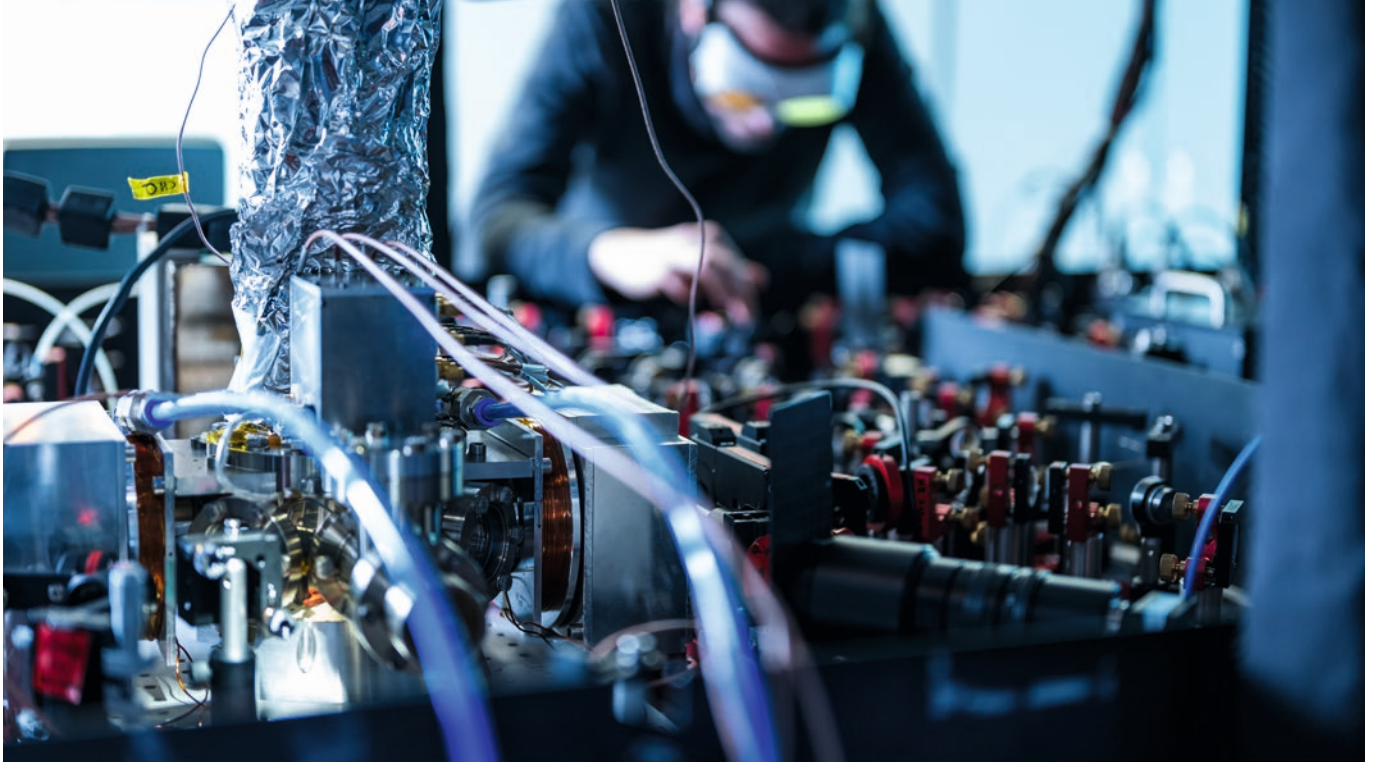
Das QVLS bündelt bestehende Kompetenzen im Bereich Quantensensorik und Quantenmetrologie und schärft unter Ausnutzung von technologischen Synergien seinen Fokus auf Ionenfallen-Quantencomputing. Dabei gilt es insbesondere die wissenschaftliche Spitzenposition zu nutzen, um gemeinsam mit der Industrie und mit starkem politischem Rückhalt die Basistechnologien aus der Forschung zügig in die kommerzielle Anwendung zu bringen.

Die Aktivitäten des QVLS dienen der Erschaffung von höchstem wissenschaftlichem, wirtschaftlichem und gesellschaftlichem Mehrwert durch die Entwicklung von Quantencomputern und verwandten Technologien. Dazu wird in der Region eine eng vernetzte, interdisziplinäre Community gebildet, welche als

Kollektiv technologische Trends früh erkennt, um neue Märkte zu erschließen und Innovationsimpulse rechtzeitig setzen zu können. Dabei soll der Austausch der Partner sowohl untereinander als auch zu externen Akteuren stark gefördert werden.

Um das Ökosystem gezielt zu entwickeln, bedarf es einer zentralen Koordination. Diese Aufgabe übernimmt der QVLS e.V. Er agiert als Anlaufstelle und „One Stop Shop“ für Quantentechnologien in Niedersachsen und unterstützt die Quantenaktivitäten aller Partner. Der Fokus liegt hierbei auf der Förderung der lokalen Wertschöpfung und der internationalen Sichtbarkeit. Insbesondere soll der Verein dafür beratende Funktionen erfüllen; sowohl für seine Mitglieder, als auch in relevanten politischen Gremien.

Weltweiter Wettlauf



Ionenfallen-Quantencomputer wie dieser in Niedersachsen gelten als eine der vielversprechendsten Technologien

Quantentechnologien werden aufgrund ihres großen Disruptionspotentials tiefgreifende Auswirkungen auf Industrie und Gesellschaft haben. Besondere Bedeutung kommt dabei dem Quantencomputing zu. Quantencomputer versprechen bahnbrechende Ergebnisse auf einer Vielzahl von Anwendungsgebieten: von der Erforschung medizinischer Wirkstoffe, der Optimierung von Produktionsabläufen oder Verkehrsflüssen bis hin zu Modellrechnungen in der Klimaforschung.

Im globalen Wettrennen um die neuesten Durchbrüche werden Quantentechnologien sowohl in Europa als auch in Nordamerika und China stark gefördert. Die Europäische Kommission hat das Quantum Flagship, ein wegweisendes Förderinstrument mit einer Laufzeit von 10 Jahren und einem Budget von 1 Mrd. Euro bereits 2016 ins Leben gerufen und die ersten Projekte 2018 gestartet. Kurz darauf folgten die Ankündigungen von nationalen Programmen der USA in vergleichbarer Größe und ebenfalls von China mit einem beispiellosen Investment von fast 10 Mrd. Euro.

In Europa haben die infolge der Pandemie initiierten Konjunkturpakete dem Feld einen weiteren Schub gegeben. Deutschland gilt dabei als Vorreiter und hat bereits im Sommer letzten Jahres 2 Mrd. Euro

für Quantentechnologien bereitgestellt. In den letzten Monaten haben Frankreich und die Niederlande ihre 1,8 Mrd. Euro und 635 Mio. Euro dotierten Initiativen angekündigt. Ferner haben weltweit mehrere Regierungen nationale Förderprogramme aufgelegt, wie das UK National Quantum Technologies Programme, das Centre for Quantum Technologies in Singapur und das MEXT Program in Japan.

Quantentechnologien und insbesondere das Quantencomputing stehen heute an der Schwelle zur Kommerzialisierung. In den vergangenen fünf Jahren haben sich R&D Ausgaben verfünffacht, und laut einer Schätzung der Beraterfirma Boston Consulting Group hat der Markt das Potential, in den nächsten zwei Jahrzehnten auf 375–700 Mrd. Euro anzuwachsen. Im privaten Sektor investieren jedoch bisher vor allem Unternehmen aus dem nordamerikanischen Raum in den Bau und Betrieb von ersten Quantencomputern, um dabei wertvolle praktische Erfahrungen und Know-How zu binden und selbst zu entwickeln. Weltweit hat der Wettbewerb der verschiedenen Technologieplattformen begonnen. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, um durch gezielte Impulse eine führende Position zu festigen und somit einerseits lokale Wertschöpfung zu fördern und andererseits technologische Souveränität zu wahren.

Zukunftsstandort Niedersachsen



Die Partner im QVLS haben langjährige Erfahrung in relevanten Basistechnologien wie Photonik und Mikroelektronik

Die hohe Dichte an kooperierenden Forschungsinstitutionen mit herausragender Expertise in der Quantentechnologie verspricht dem Land Niedersachsen einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil. Die Forschungseinrichtungen im QVLS können auf eine langjährige Erfolgsgeschichte in den Bereichen Quantencomputing, Quantensensorik und Quantenmetrologie zurückblicken: In den vergangenen 10 Jahren wurden bereits über 220 Mio. Euro in der Region in Quantentechnologien investiert.

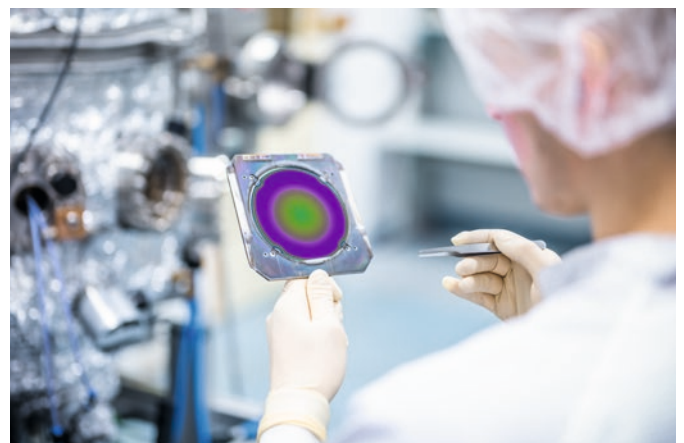
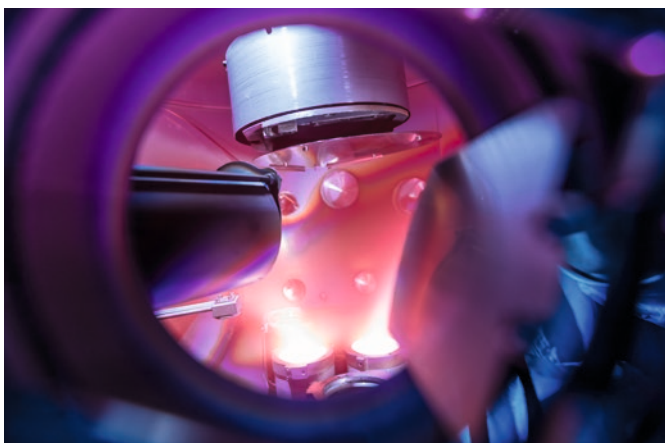
Die Leibniz Universität Hannover, die Technische Universität Braunschweig und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt haben zwei sehr erfolgreiche Exzellenzcluster (QuantumFrontiers und PhoenixD) eingeworben, die von mehreren Sonderforschungsbereichen flankiert werden. Für die hochmoderne Infrastruktur wurden jüngst die Forschungsbauten LNQE, HITec und LENA eröffnet, welche sich explizit den Nano- und Quantentechnologien widmen. Mit dem Start des Leuchtturmprojekts QVLS-Q1 zum Bau eines 50-Qubit-Quantencomputers wird nun die Spitzenposition im Ionenfallen-Quantencomputing untermauert.

In der Region sind zudem starke potentielle Anwender von Quantentechnologien verwurzelt. Die Volkswagen AG sieht Quanten Computing als wichtiges Tool für Prozessoptimierung und betreibt eine eigene Forschungsabteilung mit diesem Schwerpunkt. Das QVLS steht mit dieser in regem Austausch. Die Sartorius AG, ein globaler Player in der Biopharmazie ist sogar Gründungsmitglied des QVLS e.V. und verspricht sich Durchbrüche in der Entwicklung von Wirkstoffen. Darüber hinaus können die Forschungseinrichtungen im QVLS auf zahlreiche überregionale Kollaborationen mit weltweit führenden Unternehmen wie der Osram Opto Semiconductors GmbH und der Infineon Technologies AG aufbauen, die Expertise im Bereich der Basistechnologien Photonik und Mikroelektronik sowie der Modul- und Systemintegration beisteuern.

Bezüglich des Transfers in die Wirtschaft bietet Niedersachsen ebenfalls einzigartige Chancen: Die Partner im QVLS haben eine lange Tradition in der Unterstützung von Ausgründungen. Ein bemerkenswertes Beispiel für den Transfer von Metrologie in die Industrie ist die GOM GmbH, eine Ausgründung

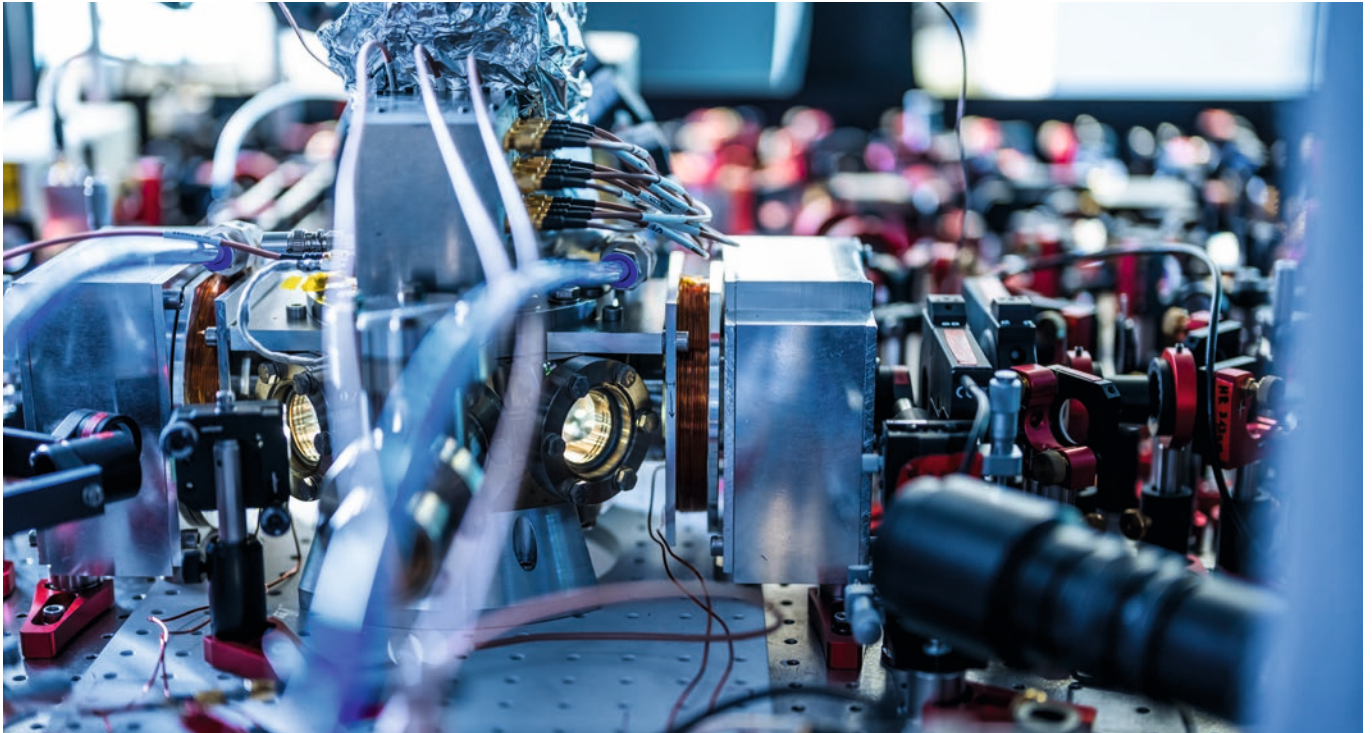
der TU Braunschweig und mittlerweile ein Global Player. Im Jahr 2019 wurde GOM mit einem Umsatz von 150 Mio. Euro und ca. 500 Mitarbeitern ein Teil der Zeiss-Gruppe und bildet heute das „Center of Excellence“ der Firmengruppe für optische Messtechnik. Jüngst erfolgte Ausgründungen befinden sich dagegen noch ganz am Anfang ihrer Entwicklung: So widmet sich die QubeDot GmbH der Vermarktung einer integrierten Photonik-Plattform für Anwendungen in den Lebenswissenschaften. Die Agile Optic GmbH, eine Ausgründung der PTB, bietet Speziallösungen im Bereich Lasertechnologie an. Die Capical GmbH entwickelt hochempfindliche Elektronik für die Medizintechnik.

Im QVLS werden nun die in deutschland- und sogar weltweit einzigartigen Stärken der Region unter einem Dach zusammengeführt: Aufgrund des versammelten Know-Hows auf den Gebieten der theoretischen und experimentellen Physik sowie der Ingenieurwissenschaften, den belegbaren Vorarbeiten und der kontinuierlichen Unterstützung durch das Land Niedersachsen auf allen Ebenen, ist das QVLS deshalb der ideale Hub für den Bau eines Ionenfallen-basierten Quantencomputers und Nukleationspunkt für die Kommerzialisierung von weiteren Quantentechnologien.



Die Forschungseinrichtungen in Niedersachsen bieten die nötige Infrastruktur zum Bau eines Quantencomputers

Im Fokus: Ionenfallen-Quantencomputing



Das Herz eines Quantencomputers in Braunschweig

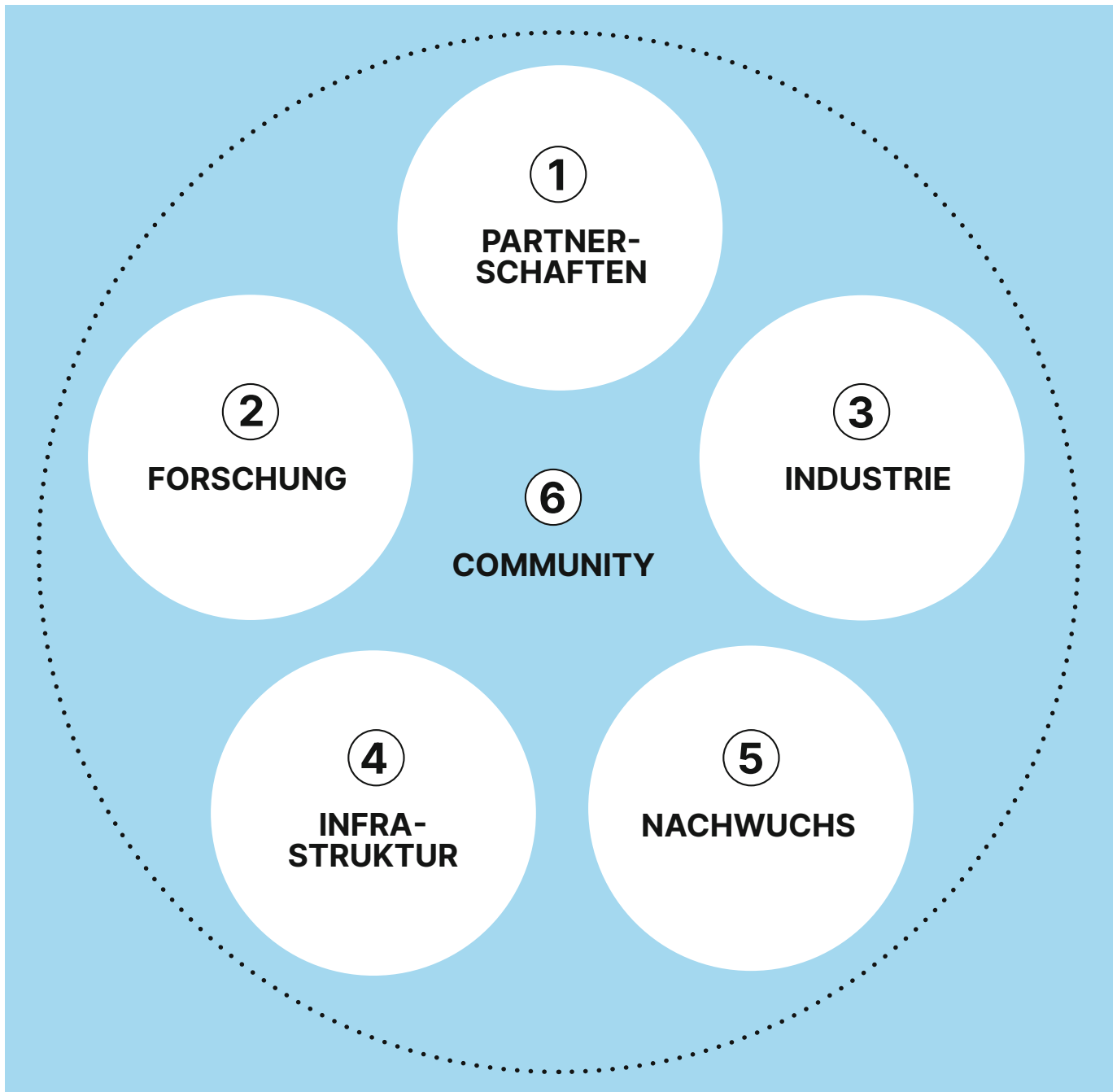
Einer der jüngst erreichten wissenschaftlichen Durchbrüche ist für das QVLS von besonderer Bedeutung: Ionenfallen-Quantenprozessoren. Isolierte Einzelionen bilden die Basis für die Entwicklung einer skalierbaren Technologie für das Quantencomputing bei Raumtemperatur mit geringer Fehlerrate. Diese Ionenfallentechnologie wird derzeit als einer der vielversprechendsten Ansätze für skalierbare Quantencomputer angesehen.

Arrays von Ionenfallen stellen aktuell die einzige Technologie dar, die Quantenprozessoren für den Raumtemperatur-Betrieb möglich machen können. Andere weit entwickelte Technologieansätze benötigen ultrakalte Temperaturen, die enorm aufwändige Kühlsysteme erfordern, um die fragilen Quantenzustände zu erhalten. Quantenzustände isolierter Ionen dagegen sind wesentlich robuster, und lassen sich mit sehr geringer Fehlerate schalten. Genau in diesem Punkt – der Fehlerwahrscheinlichkeit – konnten weltweit beste Ergebnisse von Arbeitsgruppen des QVLS erreicht werden. Die eingesetzte Technologie der Mikrowellen-Nahfeld-Kontrolle zur Manipulation der Ionen ist in Deutschland einzigartig und ist ein weiterer wichtiger Schritt zur Miniaturisierung und Skalierung.

Ein Technologieschub im Quantencomputing kann direkt für die Quantensensorik und die Quantenmetrologie genutzt werden. Umgekehrt profitiert das Quantencomputing von der großen Erfahrung und dem Technologietransfer aus der Quantenmetrologie, die in engem Schulterschluss mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, dem zweitgrößten nationalen Metrologie-Institut weltweit, auf international höchstem Niveau innerhalb des Exzellenzclusters QuantumFrontiers betrieben wird. Auch deshalb bietet das QVLS die mit Abstand besten Voraussetzungen in Deutschland, um einen Ionenfallen-Quantencomputer zu bauen und weiter zu entwickeln.

Die andere große Stärke innerhalb unseres Ökosystems ist der Übergang von grundlegenden Forschungsarbeiten hin zu ingenieursartiger Herangehensweise. Die Partner decken die vollständige Wertschöpfungskette von der Halbleitertechnologie über die Lasertechnologie und integrierten Photonik bis hin zu Programmierung von Quantenalgorithmen und Software für den Bereich Künstliche Intelligenz und Deep Learning ab.

Handlungsfelder und Zukunftsziele



Durch seine Arbeit soll das QVLS als zentraler Katalysator für Quantentechnologien in Niedersachsen wirken. Als strategischer Leitfaden werden dazu im Folgenden sechs Handlungsfelder identifiziert und jeweils strategische Zukunftsziele und erste konkrete Maßnahmen für einen Planungshorizont von 10 Jahren definiert.

Dieser Leitfaden ist in enger Abstimmung mit Partnern aus allen Bereichen des QVLS entwickelt worden. Er zeigt daher anschaulich, wie durch zentrale Koordination im gemeinsamen Verbund und durch das aktive Mitwirken aller Akteure, der ganzheitliche Erfolg des Ökosystems gefördert werden kann.

1 Innovationstreibende Partnerschaften

Durch eine lebendige Kooperation innerhalb des QVLS-Ökosystems werden Synergien erkannt und so Ressourcen effizient genutzt. Insbesondere bei der Entwicklung von Quantentechnologien, welche oft mit erheblichem finanziellem Aufwand verbunden sind, bedeutet die enge Verzahnung aller Partner in Forschung und Industrie einen im weltweiten Vergleich herausragenden Standortvorteil.

Zur Schaffung von Arbeitsplätzen auf Basis der in den Forschungslaboren betriebenen Ionenfallen-Quantenprozessoren und Quantensensoren muss ein effizienter Transfer von Technologien und Know-How in die regionale und nationale Wirtschaft

vorangetrieben werden. Außerdem müssen Herstellungsprozesse und Standardisierung in enger Kooperation mit der Industrie eingeführt werden, die eine kostengünstige und hochintegrierte Produktion aller notwendigen Komponenten erlauben.

Um Kooperationen und Kollaborationen im QVLS zu fördern, werden wir:

- **komplementäre Partnerschaften identifizieren;**
- **organisationsübergreifend Drittmittel einwerben;**
- **den QVLS e.V. als Bindeglied zwischen Forschung und Industrie etablieren.**

ZUKUNFTSZIEL: Ionenfallen-Quantencomputing-Hub

Die innovationstreibenden Partnerschaften für Ionenfallen-Quantencomputing sollen in einem gemeinsamen Hub umgesetzt werden. Hier werden die Forschungspartner zusammen mit Unternehmen aus ganz Deutschland den übernächsten Technologieschritt für geringste Fehlerraten und hunderte bis tausende von Qubits entwickeln. Die entstehenden Hardware-Plattformen sollen in einer Hardware/Software Co-Design-Strategie zusammen mit Anwendern aus der Industrie für die vielversprechendsten Einsatzgebiete von Quantencomputern optimiert werden. Auf diese Weise bauen wir ein Quantencomputing-Ökosystem auf. Mittelfristiges Ziel ist es einen Systemanbieter zu etablieren und früh erste Quantencomputer-Anwendungen mit echtem Quantenvorteil gemeinsam mit den Partnern zu entwickeln.

2 Exzellente Forschung

Forschung ist die Grundlage für technologische Innovation. Die Region Braunschweig-Hannover hat sich in den letzten 10 Jahren durch nationale und internationale Verbundprojekte in den Bereichen Quantensensorik, Quantenmetrologie und Ionenfallen-Quantencomputing eine Spitzenposition innerhalb Deutschlands, Europas und auch weltweit erarbeitet. Diese werden durch Erfolgsbeispiele wie die Exzellenzcluster QuantumFrontiers und PhoenixD oder das neulich eingeworbene ERC Advanced Grant belegt.

Um diese im QVLS-Ökosystem weiter auszubauen, werden wir:

- **die Forschungsaktivitäten aller beteiligten Einrichtungen des QVLS langfristig verschränken;**
- **Leuchttürme in der Grundlagenforschung und Anwendung des Quantencomputing, der Quantensensorik und Quantenmetrologie etablieren;**
- **Professuren und Abteilungen der beteiligten Institutionen im Bereich der Quantentechnologien strategisch nach- und neubesetzen.**

ZUKUNFTSZIEL: Leuchtturmprojekte für Skalierung

Als erstes Leuchtturmprojekt wurde kürzlich das QVLS-Q1 mit 25 Mio. Euro von dem Land Niedersachsen und der VolkswagenStiftung ins Leben gerufen. Dieses Projekt hat das Ziel, in den nächsten fünf Jahren einen 50-Qubit Quantencomputer auf Ionenfallenbasis zu bauen. Die Skalierung über 50 Qubits soll mit weiteren Investitionen im Rahmen zukunftsweisender Förderprogramme zusammen mit Unternehmen verwirklicht werden.

3 Starke Industrie

Eine zukunftsgerichtete QT-Industrie ist die Basis einer regionalen Wertschöpfung. Im Rahmen der QVLS-Aktivitäten werden nicht nur Quantencomputer und Quantentechnologien entwickelt, sondern auch Querschnittstechnologien vorangetrieben, die erweiterte neue Märkte erschließen können. Diese werden einerseits die Position der Partner im internationalen Wettbewerb stärken und darüber hinaus eine sehr gute Ausgangsposition bei der Kommerzialisierung von Quantentechnologien verschaffen.

Um die regionale und nationale Wertschöpfung zu fördern, werden wir:

- **die niedersächsische Industrie von KMUs bis hin zu Großunternehmen national und international eng in die Technologieentwicklung einbinden;**
- **Ausgründungen und Startups fördern;**
- **Ansiedlung von Firmen ermöglichen und begleiten.**

ZUKUNFTSZIEL: Quantenmarktführer aus Niedersachsen

QVLS treibt die Zusammenarbeit mit der Industrie in QVLS-iLabs („integration labs“) voran. Hier können Industrie und Akademia an spezifischen Herausforderungen eng vor Ort zusammenarbeiten. Aus solchen Partnerschaften können starke Startups aus dem Ökosystem heraus entstehen und es auf ihrem Gebiet bis zur Marktführerschaft bringen. Über diese iLabs können die QVLS Partner auch mit den „highly visible“ und „hidden champions“ der Industrie Quantentechnologie in den Markt treiben.

4 Weltklasse Infrastruktur

Um neue Ideen schnell umsetzen zu können, braucht es eine Infrastruktur, die im internationalen Vergleich exzellente Arbeitsmöglichkeiten bietet. Das QVLS kann hier bereits auf eine Reihe von neuen Forschungsbauten zurückgreifen, welche die erforderlichen Methoden und Technologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Bau von integrierten Quantentechnologien und insbesondere Ionenfallen-Quantencomputern abdeckt.

Um diesen Standortvorteil effizient zu nutzen und auszubauen, werden wir:

- **die vorhandene exzellente Infrastruktur und den Gerätepark stetig weiterentwickeln und intern vernetzen;**
- **neuen Forschungsbauten mit dem Schwerpunkt Quantentechnologie einrichten;**
- **die Infrastruktur für alle QVLS-Partner nutzbar machen.**

ZUKUNFTSZIEL: Auf- und Ausbau lokaler Forschungszentren

Der Aufbau eines Quantencomputing-Hubs mit gefangenen Ionen unter enger Einbindung der Industrie sowie die Einrichtung von gemeinsamen Labors von Wissenschaft und Industrie in Form von Private-Public-Partnerships sind bereits in konkreter Planung. In naher Zukunft ist hierfür der Neubau des Physik-Zentrums der TU Braunschweig geplant. Weiterhin gibt es bereits Pläne zum Bau der Forschungszentren „Quantencomputing“, „Weltraumanwendungen der Quantentechnologien“, „Gravitationswellendetektion“ und für das „Quantentechnologie-Kompetenzzentrum“ an der LUH, DLR, MPG und PTB. Für den niederschweligen Zugang von Unternehmen und Startups im QVLS-Ökosystem zu herausragender Infrastruktur sollen Open Innovation Labs nach dem Vorbild der Quantentechnologie-zentrums der PTB etabliert werden.

5 Nachhaltige Talentförderung

Für neue Ideen in der Quantenforschung und Innovationen in einer zukünftigen Quantenindustrie braucht es herausragende Talente und hochqualifiziertes Personal. Dazu ist eine interdisziplinäre Ausbildung notwendig: Ingenieure und Informatiker, die eine quantenphysikalische Grundausbildung haben und Physiker, die ein Verständnis für die technologische Umsetzung besitzen.

Die ersten Schritte für den Aufbau einer modernen Quantum Workforce müssen schon heute gegangen werden. Dies geschieht im QVLS durch die Verzahnung von exzellenter Hochschullehre und weltweit führender Industrie.

Um Know-How im Bereich Quantentechnologien nachhaltig zu fördern und lokal zu binden, werden wir:

- **Quantum Education Aktivitäten, die alle Bereiche umfassen, lokal bündeln und ausbauen: von der Schule über Bachelor- und Masterstudiengänge, bis hin zur Promotion;**
- **zielgerichtete Quantentechnologie-Ausbildung und -Bewertungskompetenz von ExpertInnen in Unternehmen anbieten;**
- **die besten Studierenden, DoktorandInnen, PostDocs und ProfessorInnen weltweit durch attraktive Studiengänge und ein Forschungsbedingungen gewinnen.**

ZUKUNFTSZIEL: Niedersachsen als europaweite Zertifizierungsstelle

Mitglieder des QVLS sind an einer europaweiten Koordination der universitären Ausbildung in den Quantentechnologien maßgeblich beteiligt. Diese findet derzeit im Rahmen des Quantum Flagships der Europäischen Kommission statt. Darüber hinaus werden durch das Quantentechnologie-Kompetenzzentrum (QTZ) an der PTB die Grundlagen eines zertifizierten Industrieausbildungsganges in den Quantentechnologien geschaffen.

6 Community und Outreach

Das QVLS ist gemeinsames Sprachrohr und soll nicht nur Wissenschaft und Industrie, sondern auch ein breites Publikum erreichen. Dazu soll das QVLS als eigene Marke etabliert werden und gleichzeitig die Stärken der individuellen Partner und Projekte hervorheben. Partner sollen so durch die Zugehörigkeit zum QVLS mehr Sichtbarkeit erlangen, dabei jedoch ihre eigene Identität wahren.

Zudem sollen durch das QVLS eigene Plattformen und Kommunikationskanäle geschaffen werden, um einerseits den Dialog zwischen den Partnern untereinander zu fördern, und andererseits auch die Außenwirkung zu potenzieren.

Unsere strategischen Prioritäten sind dabei:

- **Förderung des Forscher-, Unternehmer- und Erfindergeists sowie des Zugehörigkeitsgefühls bei allen Partnern durch über die Projekte hinausgehende gemeinsame Aktivitäten;**
- **Vernetzung der lokalen Expertengemeinschaft national und international;**
- **Steigerung der Bekanntheit und Attraktivität der Region national und international durch öffentlichkeitswirksame Kommunikation, Veranstaltungen, Preise und weitere Maßnahmen.**

ZUKUNFTSZIEL: Hannovers Messe der Quantentechnologien

Über unterjährige lokale Events hinaus werden wir eine europaweit führende Showcase-Veranstaltung etablieren, die gleichermaßen Forschung, Industrie und Gesellschaft einbindet. „Hannovers Messe der Quantentechnologien“ wird als Konferenz, Ausstellung und Community-Event unsere Region zur internationalen Sichtbarkeit helfen und als Plattform die regionale Ein- und Anbindung relevanter Akteure beschleunigen.

Governance und Umsetzung



Im QVLS finden Quantentechnologien den Weg in die Anwendung

Zur organisationsübergreifenden Koordination und Umsetzung der beschriebenen Ziele wurde der Verein QVLS e.V. gegründet. In ihm sind relevante Akteure aus allen Bereichen des QVLS-Ökosystems vertreten. Die Arbeit des Vereins verteilt sich auf drei Organe: Vorstand, Strategischer Lenkungskreis und Mitgliederversammlung. Der Vorstand beschließt dabei die generelle Ausrichtung des Vereins. Der Strategische Lenkungskreis gibt dem Vorstand hierzu Empfehlungen zur Umsetzung. Er besteht aus institutionellen VertreterInnen und natürlichen Personen, die ihre Rolle unabhängig und ehrenamtlich ausüben. Mitglieder haben im Verein einen direkten Zugang zum Ökosystem und können über die Mitgliederversammlung Einfluss auf dessen Entwicklung nehmen. Zur Unterstützung, sowie für die Kommunikations- und Community-Aktivitäten wurde außerdem eine Geschäftsstelle eingerichtet.

Gründungsmitglieder des Vereins sind:

- **Leibniz Universität Hannover**
- **Technische Universität Braunschweig**
- **Physikalisch-Technische Bundesanstalt**
- **Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.**
- **NiedersachsenMetall e.V.**
- **QubeDot GmbH**
- **Sartorius AG**

Weitere Vereinsmitglieder sind:

- **Max-Planck-Gesellschaft (AEI)**
- **Fraunhofer-Gesellschaft**

Das Interesse an zukünftigen Kollaborationen und Partnerschaften wird durch „Letters of Interest“ von folgenden Unternehmen belegt:

- **Agile Optic GmbH**
- **Boehringer Ingelheim GmbH**
- **FiberBridge Photonics GmbH**
- **HighFinesse GmbH**
- **Infineon AG**
- **OSRAM Opto Semiconductors GmbH**
- **Parity Quantum Computing GmbH**
- **QUBIG GmbH**

VertreterInnen aller Vereinsmitglieder sowie der oben genannten Firmen haben dieses Strategiepapier durch ihre Inputs bereichert. Außerdem waren folgende Firmen bei diesen Workshops vertreten:

- **Volkswagen AG**
- **TEM Messtechnik GmbH**
- **TOPTICA Photonics AG**

Impressum:
Quantum Valley Lower Saxony
Welfengarten 1
30167 Hannover
info@qvls.de

Fotos:
Technische Universität Braunschweig /
Jan Hosan