

**Phase 1**

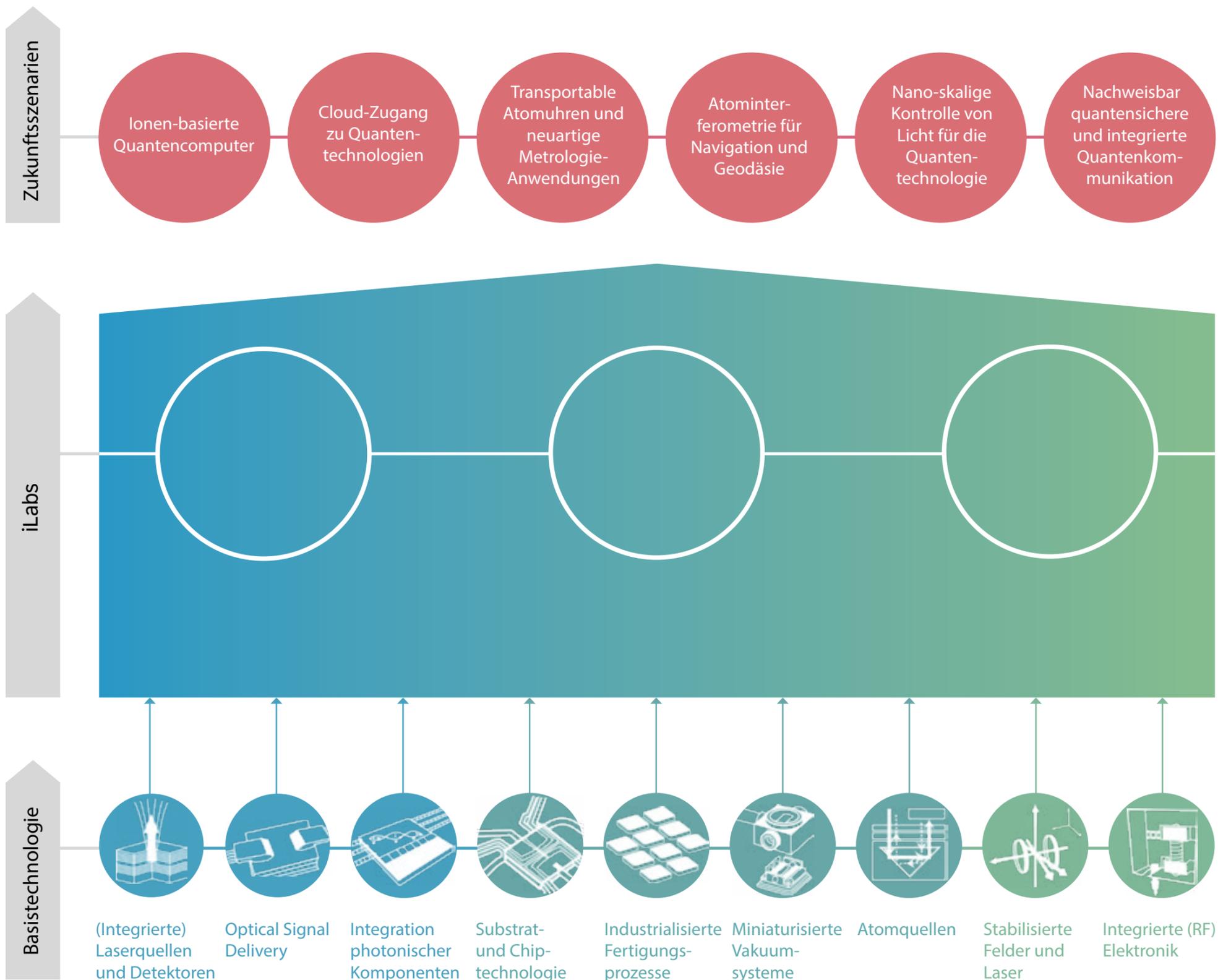
Basistechnologien für die sechs Zukunftsszenarien weiterentwickeln und diese in industriellen Prozessen und Maßstäben umsetzen

**Phase 2**

Entwicklung von Prototypen / Demonstratoren

**Phase 3**

Anwendungs- und Produktentwicklung



**Herstellung (QPIC), Anbringen (SCILINE) und Faseranschluß (Dip-QT) von Laserdioden (VCSEL, DFB) und Wellenleitern an Chips**

**QPIC**

**Entwicklung von Lasern (VCSEL, DFB) + Integration  
photonischer Komponenten an Chips**



**ams Osram International GmbH**

- Global agierendes Unternehmen für optische Halbleiter
- Einer der Marktführer für intelligente Sensoren und Lichtemitter
- Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die Massenproduktion

**TU Braunschweig, Nitride Technology Center, Institut für Halbleitertechnik**

- GaN-Forschung: Epitaxie, Chip-Prozessierung, hybride Integration, Systemintegration
- Entwicklung neuartiger Designs und Prozessierungsmethoden für Laserdioden
- Hybride Aufbautechnik für GaN/CMOS-Integration

**PTB, Quantenelektronik**

- Wafer-Scale Elektronenstrahl-Lithographie
- Nanostrukturierung mit einer Auflösung von von 10 nm auf 200-mm-Wafern
- Referenzlabor für metrologische Charakterisierung von Nanostrukturen

# SCILINE

## Entwicklung des LIFT-Verfahrens zum passgenauen Anbringen photonischer Komponenten



### QubeDot GmbH

- Braunschweiger Startup mit langjähriger Expertise in der Prozesstechnologie des InAlGaN-Materialsystemes und ausgiebiger Marktüberblick über MikroLED-Märkte und Anwendungen
- Design, Konzeption und Herstellung von kundenspezifischen mikro-photonischen Komponenten (z.B.  $\mu$ LED-Arrays und - Displays)
- Unterschiedliche Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik zur Verbindung der mikro-photonischen Komponenten mit Silizium-Interposern und PCBs

### 3D Micromac AG

- Chemnitzer Spezialist für Lasermikrobearbeitung
- Herstellung von Mikrolaserbearbeitungsanlagen für Kunden in den Bereichen Semiconductor, Photovoltaik, Glass- und Display, Medizintechnik und Entwicklung automatisierter LIFT-Anlagen
- gutes und horizontal vernetztes Prozessverständnis

# Dip-QT

## Entwicklung von integrierten optischen Faserkomponenten und Faserarrays



### **ficonTEC Service GmbH**

- Achimer Unternehmen mit langjähriger Erfahrung in optischen Aufbau- und Verbindungstechnik
- Aufbau und Test von optoelektronischen Bauteilen wie Telecom/Datacom-Modulen, Lidar-Systemen, High-power Lasern etc.
- Free-space wie auch Faserkopplung an und von photonische Integrierten Schaltkreisen

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik**

- Herstellung nanophotonischer Halbleiterbauteile für Einzelphoton- und verschränkte Multiphotonenzustände
- Tieftemperatur-Spektroskopie und Quantenoptik an Halbleiter-Quantenpunkten für Anwendung in der Quantenkommunikation

### **Fiberbridge Photonics GmbH**

- Hannoveraner Unternehmen für Serienfertigung von faseroptischen Komponenten und Lasersystemen
- Entwicklung und Serienfertigung von optischen Komponenten für Luft- und Raumfahrtanwendungen
- Vertikale Integration: von der Glasfaser bis zum vollintegrierten Modul
- Kundenspezifische Entwicklungen
- 15-jährige Expertise im Bereich Faseroptik Engineering

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik**

- Entwicklung und Miniaturisierung atomarer Quantensensoren
- Expertise in der Atominterferometrie

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik**

- Aufbau und Design von Glaszellen für die Spektroskopie

### **PTB, QUEST Quantenuhren und komplexe Systeme**

- Aufbau und Betrieb von kompakten Quantensensoren basierend auf Ionen

## Miniaturisierung und robuste Fertigung von atomaren und ionenbasierten Quantensystemen

### Q-GALA

**Entwicklung eines miniaturisierten, Glas basierten  
Quantensystem am Beispiel eines Atominterferometers**



#### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Mikroproduktionstechnik**

- Expertise in der Fertigung von Atomchips
- Dünnschicht-Anlagen mit Lithographie-Fertigungslinien
- Nass- und Trockenätzen, Oberflächen-, mechanische, elektrische und magnetische Analyse
- Verschiedenste Aufbau- und Verbindungstechnik (elektrisches Kontaktieren, Fügen/Verbinden sowie die Mikromontage)

#### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik**

- Entwicklung und Miniaturisierung atomarer Quantensensoren
- Erfahrung im Vergleich optischer Uhren (Faserverbindung zur PTB)

#### **LPKF Laser & Electronics SE**

- Anbieter von laserbasierten Lösungen für die Technologieindustrie
- Mikrostrukturierung von Glas für Hochtechnologie-Anwendungen
- Metallisierung und Bonding von Glas

# SiQT

## Fertigung von Chip-Ionenfallen ohne manuelle Ausrichtung, Entwicklung und Integration von Photodetektoren und Schaltelektronik auf CMOS-Basis



### **PTB QUEST Quantenuhren und komplexe Systeme**

- Entwicklung und Charakterisierung von skalierbaren Chip-Ionenfallen und photonisch integrierten Ionenfallen

### **Laser nanoFab GmbH**

- Startup in der Region Hannover zur Mikromaterialbearbeitung mit Laser, Dienstleistungen und Präzisionsanlagen für die Mikro- und Nanotechnologie
- Entwicklung industrieller Prozesse und Präzisionsanlagen in der Mikro- und Nanotechnologie
- UKP-Laserablation
- Additive Manufacturing

### **Infineon Technologies AG**

- weltweit führender Anbieter von Halbleiterlösungen für Power-Systems und IoT
- Entwicklung von Ionenfallen, DAC Design, Prozessentwicklung und Kryoelektronik

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik**

- Laser-Mikro-/Nano-Fertigung

# KOAQS

## Entwicklung einer Atomquelle bestehend aus Atomofen (Rb + K) und 2D-MOT als kompakte Vakuumkannte (Stand-alone-Lösung)



### **Institut für Satellitengeodäsie und Inertialsensorik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.)**

- Institut des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt zur Nutzung kalter und ultrakalter Atome für die Erdbeobachtung und die Inertialsensorik
- Erfahrungen in der Miniaturisierung von Systemen basierend auf kalten und ultrakalten Atomen, insbesondere für Frequenzstandards

### **VACOM Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH**

- Hersteller und Entwickler von Standard- und Sondervakuumkomponenten
- Entwicklung und Herstellung optischer und mechanischer Vakuumschnittstellen, Ionengetterpumpen und Vakuummesstechnik zur Druckmessung und Restgasanalyse
- Spezialisiert auf die Miniaturisierung von Vakuumkomponenten aus Aluminium, Edelstahl und Titan
- Dienstleister für High-Purity Bauteilreinigung

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik**

- Atominterferometrie
- Entwicklung und Miniaturisierung atomar Quantensensoren

# QBatt

## Entwicklung einer magnetischen Kamera auf Basis von OPM für die Qualitätskontrolle und -selektion von Batterien für Elektrofahrzeuge



### **PTB, Biosignale**

- ultrasensitiven Magnetometrie (OPMs und SQUIDs als Referenztechnologie)
- Infrastruktur zur Entwicklung von Sensorsystemen

### **CDO2 - Germany UG**

- ritisches Unternehmen (mit Braunschweiger Niederlassung)
- Erfahrung mit Fluxgates-Sensoren

### **Volkswagen AG**

- Bereitstellung von Batterien
- Endanwender in der Automobilindustrie

## **Integration elektronischer Komponenten zur Miniaturisierung und Kompatibilität mit skalierbaren Prozessen**

### **HIQS**

**Herstellung von normal- und supraleitenden Resonatoren  
+ aktive Stabilisierung von B-Feldern  
+ effiziente Stabilisierung von Laserwellenlängen**



#### **TU Braunschweig, Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik**

- Entwurf, Realisierung und Einsatz von supraleitenden und normalleitenden Elektroniken für kryogene Quantensysteme
- Entwicklung von supraleitenden Einzelphotonendetektoren und Resonatoren

#### **Magnicon GmbH**

- Hamburger Unternehmen für die Entwicklung und Fertigung von Messgeräten für Forschung und Metrologie.
- Entwicklung und Herstellung von SQUID-Elektroniken, kryogenen Stromkomparatoren, Rauschthermometern für tiefe Temperaturen und hochpräzisen Spannungs- und Stromverstärkern.

#### **TEM Messtechnik GmbH**

- Hannoveraner Unternehmen für Spezialentwicklungen der Mess- und Regelungstechnik
- langjährige Erfahrung in der Umsetzung von Forschungsergebnissen zu praxistauglichen Produkten

#### **Terametro GmbH**

- Braunschweiger Startup für den Entwurf von elektronischen Komponenten für ionenbasierte Quantencomputer sowie Dienstleistungen im Bereich digitaler Signalverarbeitung

#### **PTB, QUEST Quantenlogik-Spektroskopie**

- Expertise in ionenbasierten Quantensensoren und optischen Uhren
- optische Frequenzmetrologie
- Charakterisierung von statischen und dynamischen Magnetfeldern (Quanten-Lock-In-Technik)
- Rauscharme Stromtreiber

#### **PTB, Optische Uhren mit gespeicherten Ionen**

- Expertise in der effizienten Frequenzstabilisierung von Lasern
- Entwicklung und Betrieb von transportablen optischen Uhren

# KOFREF

## Entwicklung eines kompakten Frequenzreferenz-Moduls zur mobilen Bereitstellung präziser Radio- und Mikrowellenfrequenzen



### **Geo++ GmbH**

- Garbsener Unternehmen zur Entwicklung und Vermarktung von Positionierung-Software
- hochgenauen Positionierung mittels GNSS
- Korrektur von GNSS-Fehlerquellen + Betrieb von Netzwerken von GNSS-Referenzstationen

### **Institut für Satellitengeodäsie und Inertialsensorik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.)**

- Institut des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt zur Nutzung kalter und ultrakalter Atome für die Erdbeobachtung und die Inertialsensorik
- Erfahrungen im Bereich der Entwicklung von Frequenzstandards und dem Abgleich mit Mikrowellen- und Radiofrequenzstandards

### **Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik**

- Entwicklung und Miniaturisierung atomarer Quantensensoren
- Erfahrung im Vergleich optischer Uhren (Faserverbindung zur PTB)

# INTEGER

**Entwicklung prototypischen Glas-Interposern mit  
ausgezeichneter Wärmeleitfähigkeit für die Integration  
von Elektronikkomponenten**



## **LPKF Laser & Electronics AG**

- Anbieter von laserbasierten Lösungen für die Technologieindustrie
- Mikrostrukturierung von Glas für Hochtechnologie-Anwendungen
- Metallisierung und Bonding von Glas

## **PTB, QTZ**

- Mikrofabrikation von skalierbaren Ionenfallen (Reinraumzentrum der PTB)

## **QUDORA Technologies GmbH**

- Braunschweiger Startup, Gründer mit 15+ Jahre Erfahrung in Quantentechnologien mit gefangenen Ionen
- Expertise in Entwicklung, Fabrikation und Betrieb von 3+ Generationen von Quantenprozessoren auf Ionenfallen-Technologie

**Unterstützung + Vernetzung der Projekte, Technologietransfer, Potentialanalyse, Outreach**

**QTZ, PTB**

- Koordination und Strategie von QVLS-iLabs
- Anbindung an die testing facilities der PTB zur Charakterisierung von QT-Komponenten und für Referenzmessungen; Anbindung an Standardisierung für QT-Komponenten
- Exzellentes Netzwerk und etablierte, vertraute Zusammenarbeit mit Industriepartnern

**QVLS e.V.**

- Anlaufstelle für QT in Niedersachsen
- Gemeinnützige Ziele bieten Vertrauensbasis
- Exzellente Vernetzung der lokalen Expertengemeinschaft

**phaeno gGmbH**

- Science Center phaeno in Wolfsburg als Ort des Dialogs zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit (durch Formate wie meet a scientist, Vorträge, Podiumsdiskussionen, science slam etc.)
- Expertise in der Vermittlung und Entwicklung von interaktiven, erlebnisorientierten Experimentierstationen zu grundlegenden, aber auch komplexen, zukunftsweisenden Themen

**Deutsche Messe AG**

- Organisation von Messen und Veranstaltungen
- Schwerpunkt auf Industriemessen, insb. mit der HANNOVER MESSE

**hannoverimpuls GmbH**

- Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Stadt und Region Hannover mit eigenem Wagniskapitalfond
- Beratungskompetenz: Gründung und Geschäftsmodellentwicklung; Fördermittel und Innovation
- Schnittstelle zur lokalen Wirtschaft

**Braunschweig Zukunft GmbH**

- Wirtschaftsförderung der Stadt Braunschweig
- Erfahrung in der Förderung von Startups und im Beraten und Coaching von Existenzgründern und KMUs