

I. Übersicht

Verbundprojekt CoGeQ	2
Projekt NiQ.....	3
Projekt PhotonQ	4
Projekt QCStack.....	5
Projekt Q-Grid	6
EQUAHUMO	7
MUNIQ-Atoms.....	8
MUNIQ-SC	9
PhoQuant	10
QSolid.....	11
SPINNING	12
TAQO-PAM	13
QMNDQCNet.....	14
BAIQO	15
DE-BRILL.....	16
ATIQ	17
SNAQC	18
CiRQus	19
Rymax.....	20
Qzell	21
Q-Exa	22
GeBaseQ	23
SIQCI.....	24
E2TPA	25
DemoQuanDT.....	26

II. Steckbriefe

Verbundprojekt CoGeQ

Titel	Projektziele
CoGeQ - Wettbewerbsfähiger Deutscher Quantenrechner	<ul style="list-style-type: none">• Verwirklichung eines mobilen, gatterbasierten Quantenprozessors in einem Diamant-Kristall, der aus NV-Farbzentren besteht• Schaffung einer auf Festkörper-Spins basierende Architektur, deren Prozessor weniger Ansprüche an die umgebende Infrastruktur (z.B. Kühlung) stellt und auch bei Raumtemperatur betrieben werden kann
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.05.2022 – 30.04.2025	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Jan Meijer Universität Leipzig	Leipzig
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	
Projektvolumen:	
4,8 Mio. Euro (zu 88,3% durch das BMBF gefördert)	

Projekt NiQ

Titel	Projektziele
NiQ - Rauschen in Quantenalgorithmen	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeptentwicklung, in dem Quantenalgorithmen als selbstorganisierender Prozess aus einem Zusammenspiel von Rauschen und kohärenter Quantendynamik verstanden wird
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.02.2022 - 31.01.2025	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Giovanna Morigi Universität des Saarlandes	Saarbrücken
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
2,1 Mio. Euro (zu 92,5 % durch das BMBF gefördert)	

Projekt PhotonQ

Titel	Projektziele
PhotonQ - Messbasierte photonische Quantenprozessoren	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Prozessors für einen messbasierten, photonischen Quantencomputer • Demonstrierung eines Gesamtsystems, das Quanteninformation mit acht Qubits verarbeitet sowie die grundsätzliche Eignung des Funktionsprinzips für Quantencomputing nachweist
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2025	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Stefanie Barz Universität Stuttgart, Institut für Funktionelle Materie und Quantentechnologien	Stuttgart
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
16,6 Mio. € (zu 97,7 % durch das BMBF gefördert)	

Projekt QCStack

Titel	Projektziele
QCStack - Zentraler Softwarestack für Quantencomputer	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung einer technologieübergreifenden Middleware, die standardisierte Funktionen für die Entwicklung und Kompilierung, Inbetriebnahme und Betrieb gatterbasierter QC zur Verfügung stellt
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.02.2022 - 31.01.2025	
Konsortialführer	Ort
Dr. Valeria Bartsch Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM)	Kaiserslautern
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
3,6 Mio. Euro (zu 69,5 % durch das BMBF gefördert)	

Projekt Q-Grid

Titel	Projektziele
Q-Grid - Nutzung der Leistung von Quantencomputern für die Optimierung zukünftiger Energienetze	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der grundsätzlichen Anwendbarkeit des Quantencomputings auf verschiedene Fragestellungen im Energiesektor • Identifizierung von Herausforderungen des Quantencomputing in der NISQ-Ära bezogen auf die praktische Umsetzung • Entwicklung von quantengestützten Algorithmen, einer automatischen Vorverarbeitungsschnittstelle sowie eines Benchmark-Systems
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2024	
Konsortialführer	Ort
Dr. Juan Bernabe-Moreno E.ON Digital Technology GmbH	Hannover
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
2,9 Mio. Euro (zu 59,7 % durch das BMBF gefördert)	

EQUAHUMO

Titel	Projektziele
Efficient Quantum Algorithms for the Hubbard Model – Effiziente Quantenalgorithmen für das Hubbard-Modell	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von effizienten Quantenalgorithmen für Hubbard-Modelle oberhalb des absoluten Nullpunkts
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2024	
Konsortialführer	Ort
Prof. Ignacio Cirac Max-Planck-Institut für Quantenoptik	Garching b. München
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
3,9 Mio. Euro (zu 80,1 % durch das BMBF gefördert)	

MUNIQC-Atoms

Titel	Projektziele
Munich Quantum Valley Quantencomputer Demonstratoren – Neutralatom-basierter Quantencomputer-Demonstrator	<ul style="list-style-type: none"> • Realisierung eines Quantenprozessors mit bis zu 400 Qubits, der auf Neutralatomen basiert • Demonstration der Grundfunktionalität dieses Quantenprozessors
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Immanuel Bloch Max-Planck-Institut für Quantenoptik	Garching b. München
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
35,8 Mio. Euro (zu 88,8 % durch das BMBF gefördert)	

MUNIQC-SC

Titel	Projektziele
MUNIQC-SC Munich Quantum Valley Quantencomputer Demonstratoren – Supraleitende Qubits	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Quantencomputerdemonstrators auf der Basis supraleitender Schaltkreise mit einem Quantenprozessor, der eine Rechenleistung von bis zu 100 Qubits aufweist • Erforschung der Mikrowellenschaltkreise zur Kontrolle der Qubits sowie der Integrationsmethoden für supraleitende Schaltkreise
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Stefan Filipp Bayerische Akademie der Wissenschaften Walther-Meissner-Institut für Tieftemperaturforschung	Garching
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
44,2 Mio. Euro (zu 86,0 % durch das BMBF gefördert)	

PhoQuant

Titel	Projektziele
PhoQuant Photonische Quantencomputer	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer neuen photonischen Rechnerarchitektur, die eine schnelle Weiterentwicklung weit über die 100 Qubits ermöglicht • Entwicklung optimierter Algorithmen für spezielle Problemstellungen sowie Algorithmen für das universelle Quantencomputing • Bereitstellung von Anbindungsmöglichkeiten für die Öffentlichkeit per Cloud
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2026	
Konsortialführer	Ort
Dr. Michael Förtsch Q.ant GmbH	Stuttgart
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
49,3 Mio. Euro (zu 84,8 % durch das BMBF gefördert)	

QSolid

Titel	Projektziele
QSolid - Quantum computer in the solid state – Quantencomputer im Festkörper	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Quantencomputer-Demonstrators mit Prozessorgenerationen, welche Leistungsprofile wie Größe, Präzision sowie Anwendungsbezug aufweisen • Schaffung eines eng abgestimmten Soft- und Firmware-Stacks für die Systemintegration • Etablierung einer Lieferkette unterstützender Technologien zur Vorbereitung weiterer Skalierungsschritte
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Frank Wilhelm-Mauch Forschungszentrum Jülich GmbH	Jülich
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
76,3 Mio. Euro (zu 89,8 % durch das BMBF gefördert)	

SPINNING

Titel	Projektziele
SPINNING - Diamond spin-photon-based quantum computer – Spin-Photon-basierter Quantencomputer auf Diamantbasis	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Demonstrators für einen Quantencomputer „Made in Germany“ • Entwicklung der notwendigen Peripherie, um den Quantencomputer an herkömmliche Computersysteme anzubinden
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2024	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Rüdiger Quay Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF)	Freiburg
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
18,1 Mio. Euro (zu 89,8 % durch das BMBF gefördert)	

TAQO-PAM

Titel	Projektziele
TAQO-PAM - Maßgeschneiderte Quantenoptimierung zur Planung und Steuerung industrieller Fertigung	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der hybriden, quanten-klassischen Algorithmen für die demnächst verfügbaren Quantencomputer • Entwicklung der Technologie, die auch für Anwender ohne tiefe quantenmechanische und quanteninformatische Kenntnisse geeignet ist
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2024	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg – Fakultät Informatik und Mathematik	Regensburg
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
8,2 Mio. Euro (zu 74,9 % durch das BMBF gefördert)	

QMNDQCNet

Titel	Projektziele
QMNDQCNet - SiC-basierte Quantenspeicher-knotenpunkte für ein verteiltes Quantencomputernetzwerk	<ul style="list-style-type: none"> Erforschung sowie die Demonstrierung eines Netzwerks aus Quantenspeicher-Knotenpunkten durch ein optisch aktives Quantensystem und kontrollierbare Kernspins in einem Festkörper
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.01.2022 - 31.12.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Roland Nagy Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik	Erlangen
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
2,7 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)	

BAIQO

Titel	Projektziele
BAIQO - Bayesian Netzwerk Analyse und Inferenz via Quantum- unterstützter Optimierung – am Anwendungsbeispiel Modellierung klinischer Studien	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Möglichkeiten zur Optimierung klinischer Studien • Erforschung der unterschiedlichen Arten von Quantenalgorithmen sowie die Prüfung von Einsatzmöglichkeiten • Klarstellung, ob ein "Quanten Vorteil" im Vergleich zu klassischen Ansätzen zur Optimierung klinischer Studien besteht
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2024	
Konsortialführer	Ort
Dr. Thomas Ehmer MERCK KGaA	Darmstadt
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
1,5 Mio. Euro (zu 73,3 % durch das BMBF gefördert)	

DE-BRILL

Titel	Projektziele
DE-BRILL - Deutsche Brilliance: Herstellungsprozess und neuartige Steuerungstechniken für Diamant- Quantencomputer	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrierung der atomar genauen Technik zur Herstellung von Quantenmikroprozessoren • Entwicklung des Auslesens und der Manipulation von Qubits in Quanten- computern mit vielen Prozessorknoten
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2024	
Konsortialführer	Ort
Dr. Mark Mattingley-Scot Quantum Brilliance GmbH	Stuttgart
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
19,9 Mio. Euro (zu 78,4 % durch das BMBF gefördert)	

ATIQ

Titel	Projektziele
ATIQ - Implementierung von Quantenalgorithmen aus Finanzwesen und Chemie auf einem Quantendemonstrator	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung zuverlässiger Quantencomputer-Demonstratoren auf der Basis von gefangenen Ionen für komplementäre Anwendungsfälle • Demonstrierung des Quantenvorteils, der einen praktischen Nutzen hat
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Christian Ospelkaus Leibniz Universität Hannover, Institut für Quantenoptik	Hannover
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
44,5 Mio. Euro (zu 84,1 % durch das BMBF gefördert)	

SNAQC

Titel	Projektziele
SNAQC - Scalable Neutral-Atom Quantum Computing	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung eines Neutralatom-Quantenrechners, der auf einzelnen, in optischen Pinzetten gefangenen Atomen, die an einen optischen Resonator gekoppelt sind, basiert • Realisierung eines ersten fehlerkorrigierten logischen Qubits
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2026	
Konsortialführer	Ort
Dr. Johannes Zeiher Max-Planck-Institut für Quantenoptik	Garching b. München
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
3,3 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)	

CiRQus

Titel	Projektziele
CiRQus - Quantensimulation mit zirkularen Rydbergatomen	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Kohärenzzeit der Rydberg-Plattform um mehrere Größenordnungen durch ein neuartiges Qubit
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2026	
Konsortialführer	Ort
Dr. Florian Meinert Universität Stuttgart	Stuttgart
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
2,6 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)	

Rymax

Titel	Projektziele
Rymax - Rymax-One Quantum Optimizer	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines vollständig kohärenten Quanten-Annealers auf der physikalischen Grundlage von 500 neutralen, in einem optischen Gitter gefangenen Ytterbium-Atomen • Fertigstellung eines entsprechenden Demonstrators bis Projektende
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2026	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Klaus Sengstock Universität Hamburg, Zentrum für optische Quantentechnologien	Hamburg
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
29,0 Mio. Euro (zu 87,1 % durch das BMBF gefördert)	

Qzell

Titel	Projektziele
Qzell - Hochtransparente optische Komponenten für Quantenanwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung von Antireflexschichten • Entwicklung der Designkonzepte für das Objektiv, absorptionsarme Materialien zur Realisierung der elektromagnetischen Abschirmung und UHV-taugliche Oberflächen- und Fügeverfahren
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.12.2021 - 30.11.2024	Ort
Konsortialführer	Jena
Dr. Ulrike Schulz Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF	Förderprogramm
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
3,3 Mio. Euro (zu 76,6 % durch das BMBF gefördert)	

Q-Exa

Titel	Projektziele
Q-Exa - Quantencomputer- Erweiterung durch Exa-Scale-HPC	<ul style="list-style-type: none"> Erforschung technologischer Besonderheiten eines Quantencomputers in Kombination mit der HPC- Beschleunigung für die Nutzer eines Forschungsrechenzentrums
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
15.11.2021 - 14.11.2024	
Konsortialführer	Ort
Dr. Peter Eder IQM Germany GmbH	München
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
45,3 Mio. Euro (zu 88,4 % durch das BMBF gefördert)	

GeBaseQ

Titel	Projektziele
GeBaseQ - Germanium based qubits	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung neuartiger, halbleitender Materialplattform auf Grundlage von Silizium-Germanium-Quantentöpfen für Quantentechnologien • Untersuchung der spinbasierten Qubits und supraleitenden Qubits
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.08.2022 - 31.07.2027	
Konsortialführer	Ort
Dr. Vincent Mourik Forschungszentrum Jülich GmbH	Jülich
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
4,8 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)	

SIQCI

Titel	Projektziele
SIQCI - Scalable Architecture for Ion-Trap Quantum Computing Integration	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung eines Prototyps einer Ionenfalle, dessen neuartiges Design größere Skalierbarkeit gestattet • Entwicklung eines neuen open-source Compilers als Middleware, der Prozessoren mit mehreren Prozessorzonen verwalten kann • Erarbeitung der Kompiliermethoden, die darauf abzielen, fehleranfällige Sequenzen von Zwei-Qubit Gates durch Multi-Qubit Gates zu ersetzen
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.07.2022 - 30.06.2025	
Konsortialführer	Ort
Dr. Henrik Dreyer Cambridge Quantum Deutschland GmbH	München
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
697 Tausend Euro (zu 50 % durch das BMBF gefördert) bezogen auf die deutschen Partner	

E2TPA

Titel	Projektziele
E2TPA - Exploiting Entangled Two-Photon Absorption	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer umfassenden Quantenbeschreibung der Licht-Materie-Wechselwirkung für Entangled Two-Photon Absorption • Herstellung periodisch gepolten Lithium-Niobat-Quellen mit speziell adaptierten Pump-Lasern für eine effiziente Breitband- Photonenpaar-Erzeugung • Evaluierung des Gesamtsystems im Labor sowie in einem anwendungsnahen System
Typ	
Pilot	
Projektlaufzeit	
01.07.2022 - 30.06.2025	
Konsortialführer	Ort
Prof. Dr. Christine Silberhorn Universität Paderborn, Institut für photonische Quantensysteme (PhoQS)	Paderborn
Förderprogramm	
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
433 Tausend Euro (zu 77,7 % durch das BMBF gefördert) bezogen auf die deutschen Partner	

DemoQuanDT

Titel	Projektziele
DemoQuanDT –Quanten- schlüsselaustausch im deutschen Telekommunikationsnetz für höhere IT-Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschung, Entwicklung und Demonstration eines sicheren und netzübergreifenden Quantenschlüsselaustausch- Netzwerkmanagements
Typ	
Demonstrator	
Projektlaufzeit	
01.2022 – 12.2024	Ort
Konsortialführer	Bonn
Förderprogramm	
Innovationshub für Quantenkommunikation	
Förderer	
BMBF	
Projektvolumen:	
15,20 Mio. € (davon 56% Förderanteil durch BMBF)	