



## Verbundprojekt QuBRA

# Quantenmethoden und Vergleichspunkte zur Ressourcenvergabe

### Motivation

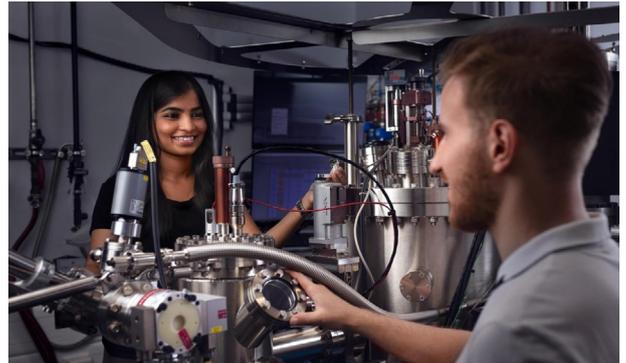
Die Produktion von Mikrochips (Infineon Technologies AG) und modernen Fahrzeugen (Volkswagen AG) beruht auf hochkomplexen industriellen Prozessen. Selbst kleine Verbesserungen des Produktionsprozesses haben dabei enorme gesamtwirtschaftliche Auswirkungen. Die im Zusammenhang mit den Produktionsprozessen teilweise auftretenden Optimierungsprobleme können von klassischen Rechnern nicht innerhalb einer für die wirtschaftliche Praxis erforderlichen Zeit optimal gelöst werden (sog. „NP-schwere“ Probleme).

### Ziele und Vorgehen

Die zu erwartende Leistungsfähigkeit von Quantencomputern legt nahe, dass Quantenalgorithmen als leistungsstarke Werkzeuge für die kombinatorische Optimierung eingesetzt werden können. Die Entscheidung, wann dies der Fall ist, ist für industrielle Nutzer von großer Bedeutung. In der Praxis ist diese Entscheidung aber schwierig zu treffen, da sie entscheidend von den Problemetails, den Fähigkeiten der Quantencomputer-Hardware und von der Leistungsfähigkeit konkurrierender klassischer Ansätze abhängt. Aus diesem Grund erfordert eine aussagekräftige Analyse notwendigerweise eine enge Zusammenarbeit von Experten aus den Bereichen Quanteninformation, klassische deterministische Algorithmen, maschinelles Lernen und Software-Engineering sowie industriellen Problemlösern.

### Innovation und Perspektiven

Das Ziel von QuBRA ist es, ein solches breites Konsortium von Expertinnen und Experten zusammenzubringen, um das Ausmaß des praktischen Quantenvorteils für die kombinatorische Optimierung von „NP-schweren“ Problemen quantitativ zu erfassen; eine Frage, die derzeit kaum verstanden aber für industrielle Anwendungen von großer Bedeutung ist; dazu gehören Optimierungsprobleme aus dem praktischen Kontext beider Industriepartner.



Quantencomputing verspricht Durchbrüche in der Entwicklung innovativer Lösungen für industrielle Herausforderungen.

#### Projekttitel:

Quantum methods and Benchmarks for Resource Allocation (QuBRA)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

Anwendungsnetzwerk für das Quantencomputing

#### Projektvolumen:

3,7 Mio. Euro (zu 81,2% durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.01.2022 – 30.06.2025

#### Projektpartner:

- Leibniz Universität Hannover, Institut für Theoretische Physik, Hannover
- Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund, Braunschweig
- Universität zu Köln, Institut für Theoretische Physik (THP), Köln
- Infineon Technologies AG, Neubiberg
- VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, Wolfsburg
- Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Quanteninformation, Bochum
- Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

#### Projektkoordination:

Leibniz Universität Hannover, Institut für Theoretische Physik  
Prof. Dr. Tobias Osborne  
E-Mail: [tobias.osborne@itp.uni-hannover.de](mailto:tobias.osborne@itp.uni-hannover.de)