



## Verbundprojekt Qrious

# Neue Materialsysteme für supraleitende Qubits

### Motivation

Der Erfolg der ersten Quantencomputer weckt Hoffnungen auf eine Revolution in der Informationstechnologie, da sich potenziell Aufgabenstellungen lösen lassen, die aufgrund ihrer Komplexität die Fähigkeiten konventioneller Computer übersteigen. Allerdings muss für die Lösung solcher Problemstellungen die Anzahl der Qubits noch deutlich erhöht werden. Für eine Hochskalierung des verbreiteten Ansatzes mit supraleitenden Qubits bestehen aber noch immer erhebliche materialwissenschaftliche Herausforderungen – insbesondere bezüglich der Reduktion des elektronischen Rauschens oder der Vergrößerung der supraleitenden Energielücke. Fortschritte auf diesem Gebiet wären auch für andere Anwendungen interessant, z. B. für hochauflösende Quantensensoren oder Teilchendetektoren.

### Ziele und Vorgehen

In diesem Projekt sollen die materialspezifischen Limitierungen aktueller, auf Aluminium-Technologie basierender supraleitender Qubits durch die Exploration alternativer Materialsysteme untersucht und überwunden werden. Dafür setzen die Partner der HU Berlin und des KIT hochauflösende Elektronen- und Mikrowellenspektroskopie, sowie atomar auflösende bildgebende Verfahren ein.

### Innovation und Perspektiven

Können Schlüsselfragen zu den untersuchten Materialien selbst oder zu Fabrikationsdetails befriedigend geklärt werden, wird erwartet, dass sich auch außerhalb der Quanteninformatik weitere Anwendungsfelder eröffnen. Neben einem reduzierten Rauschen, würde auch eine größere Flexibilität bezüglich der benötigten tiefen Arbeitstemperaturen und dadurch vereinfachten Kühltechniken neue Möglichkeiten bieten.



Wafer mit supraleitenden Qubits in der Fabrikation

**Projekttitel:**

Quantenmaterialien aus ungeordneten Festkörpern (Qrious)

**Programm:**

Forschungsprogramm Quantensysteme

**Fördermaßnahme:**

Innovative Materialien und Prozesse für Quantensysteme

**Projektvolumen:**

2,0 Mio. Euro (zu 100% durch das BMBF gefördert)

**Projektlaufzeit:**

01.01.2025 – 31.12.2027

**Projektpartner:**

- Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Eggenstein-Leopoldshafen
- Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Physik, Berlin

**Projektkoordination:**

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Dr. Hannes Rotzinger  
E-Mail: rotzinger@kit.edu