



## Verbundprojekt Q-ROM

# Umwandlung großer Datenmengen in einen Quantenzustand

### Motivation

Ein bekanntes Problem des Quantencomputers besteht darin, dass die Umwandlung insbesondere größerer Datenmengen, wie sie im Kontext vieler Optimierungsprobleme auftreten, in einen Quantenzustand, der dann vom eigentlichen Quantenprozessor (QPU) effizient bearbeitet werden könnte, für sich genommen bereits ein schwieriges Problem darstellt, für das derzeit keine einfache Lösung absehbar ist. Die bekannten konzeptionellen Vorteile des Quantencomputers könnten dadurch aufgewogen werden. Das Vorhaben untersucht daher Möglichkeiten zur Vorverarbeitung bzw. Kompression von klassischen Daten, so dass diese effizient in einen Quantenzustand umgewandelt und hernach von einer QPU verarbeitet werden können.

### Ziele und Vorgehen

Die zwei zentralen Hindernisse sind das Kopieren der Daten und die Ausführung des Algorithmus innerhalb der Kohärenzzeit. Um das Kopieren der Daten zu verbessern, verfolgt das Verbundprojekt einen neuartigen Ansatz, der die Schaltkreistiefe adaptiv anpassen kann. Dieses Konzept soll durch den Verbund dahingehend fundamental erweitert werden, dass nach dem Kopieren der Daten in den Quantenzustand eine ausreichende Kohärenzzeit für die Berechnung verbleibt. Der Ansatz legt nahe, dass bereits im Entwurfsprozess von Quantenalgorithmien eine frühzeitige Strukturierung der Daten durchgeführt werden kann.

### Innovation und Perspektiven

Die beschriebenen Einschränkungen sollen überwunden werden und den Anwender DATEV in die Lage versetzen, das Anwendungsproblem der optimalen Marketingstrategie (approximativ) zu lösen, um mittelfristig diese Möglichkeit für eine Vielzahl von mit der Verarbeitung großer Datenmengen einhergehenden Optimierungsproblemen zu erschließen.

#### Projekttitel:

Quantum Read-Once-Memory – Verwandlung von klassischen Daten zu Quantenzuständen (Q-ROM)

#### Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

#### Fördermaßnahme:

Anwendungsorientierte Quanteninformatik

#### Projektvolumen:

2,3 Mio. Euro (zu 81,4 % durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.01.2025 – 31.12.2027

#### Projektpartner:

- data cybernetics ssc GmbH, Landsberg am Lech
- DATEV eG – Innovation und angewandte Forschung, Nürnberg
- Duale Hochschule Baden-Württemberg, Stuttgart
- Forschungsverbund Berlin e. V., Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin
- Universität Hamburg, Zentrum für Optische Quantentechnologien, Hamburg

#### Projektkoordination:

data cybernetics ssc GmbH  
Dr. rer. nat. Carsten Blank  
E-Mail: blank@data-cybernetics.com