Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Verbundprojekt HYBRID++

Anwendungsorientierte Quanten-klassische Algorithmen für die Automobil-Produktion

Motivation

Quantenrechner versprechen die Lösung von Problemen in industriell relevanten Anwendungen. Nach gegenwärtigem Wissen ist dies allerdings bisher nur im Prinzip der Fall. Die Distanz zwischen hochgradig strukturierten Problemen, für die es heute bereits effektive Quantenalgorithmen gibt, und jenen von praktischer Relevanz ist derzeit noch zu groß. Ein Beispiel ist die Automobilindustrie: Hier stellen in aller Regel hochkomplexe, aber nur wenig strukturierte Probleme die entscheidenden Engpässe dar. Vor allem die Bereiche des maschinellen Lernens und der kombinatorischen Optimierung sind hierfür wegweisende Themenfelder.

Ziele und Vorgehen

Das Projekt HYBRID++ entwickelt ein konzertiertes Programm anwendungsorientierter Algorithmen, speziell im Bereich des maschinellen Lernens und der Optimierung, und fokussiert konkrete Anwendungsfälle aus der Porsche-Produktion. Als Use-Cases dienen das Job-Shop-Scheduling-Problem und die Simulation verschiedener Prozesse, unterstützt durch maschinelles Lernen. Scheduling-Probleme finden Anwendung in verschiedenen Produktionslinien, während Simulationen ein wesentlicher Bestandteil bspw. in den Bereichen des Aerodynamikdesigns und der Wärmeleitung sind. Klassische Lösungsansätze stoßen hier schnell an ihre Grenzen.

Innovation und Perspektiven

Das Konsortium bringt zwei erfahrene Partner aus Wissenschaft und Industrie zusammen, die mit komplementären Kompetenzen einen Schritt in ungewohntes Territorium wagen. Durchgängig stehen einerseits konzeptionelle Fragen im Vordergrund – andererseits wird erprobt, inwiefern gegenwärtige Hardware und theoretische Methodik kompatibel sind. Die Grundsteine früherer Zusammenarbeit ermöglichen in HYBRID++ den Übergang von paradigmatischen Problemen hin zur praktischen Anwendbarkeit.

Projekttitel:
Quanten-klassische Hybridalgorithmen++ (HYBRID++)

Programm:
Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:
Anwendungsorientierte Quanteninformatik

Projektvolumen:
977.000 Euro (zu 77 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:
01.04.2025 – 31.03.2028

Projektpartner:
- Freie Universität Berlin, Berlin
- Porsche Digital GmbH, Ludwigsburg

Projektkoordination:
Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Jens Eisert
E-Mail: jense@zedat.fu-berlin.de

Impressum
Herausgeber Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Quantentechnologien; Quantum Computing, 53170 Bonn;
Stand April 2025; **Text** VDI Technologiezentrum GmbH; **Gestaltung** neues handeln AG