QACI

Quantum Accelerated Computing Infrastructure

Programm / Ausschreibung	Quantum Austria 2. Ausschreibung (2022/2023)	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2023	**Projektende**	31.03.2026
Zeitraum	2023 - 2026	**Projektlaufzeit**	39 Monate
Keywords	quantum, hpc, scientific computing		

Projektbeschreibung

Das Ziel von QACI ist es, eine vollintegrierte, hybride Infrastruktur für Quanten- und High-Performance-Computing (QC-HPC) zu schaffen, indem ein QC-System und ein HPC-Knoten angeschafft und entsprechende Schnittstellen für den effizienten Austausch von Arbeitslasten zwischen ihnen umgesetzt werden. Diese Infrastruktur soll auf österreichischer Ebene zur Verfügung gestellt werden, um fächerübergreifende Forschungs- und Lehraktivitäten zu ermöglichen, die die Bereiche Informatik, Physik, Mathematik und darüber hinaus umfassen. Nach der Installation eines QC-Systems in die HPC-Infrastruktur und der Einrichtung einer sicheren Netzwerkkommunikation mit geringer Latenz zwischen QC- und HPC-Systemen werden zwei Anwendungsschnittstellen entwickelt und implementiert, um von der HPC-Infrastruktur aus auf QC-Ressourcen zuzugreifen und umgekehrt. Darüber hinaus wird die Einbettung dieses QC-HPC-Systems in die bestehende HPC-Infrastruktur unter der Verwendung von Ressourcen- und Workload-Management-Tools einen einfachen Zugang für österreichische Forschungsgruppen bieten, die Anwendungen von Quantenalgorithmen erforschen und aktuelle Quantensysteme sowohl im Rahmen von Forschung und Entwicklung als auch in der Lehre verwenden wollen. Dies wird die Ausführung von hybriden Quantenalgorithmen ermöglichen und die Bereiche Quanten- und Hochleistungsrechnen zusammenführen. Eine solche QC-HPC-Kooperation wird gegenseitige Vorteile bei der Lösung zukünftiger Berechnungsprobleme vorantreiben und gleichzeitig die Schaffung einer disziplinübergreifenden, quantenbewussten österreichischen nächsten Generation von Forschern und Ingenieuren ermöglichen.

Abstract

The goal of QACI is to create an integrated, hybrid quantum and high-performance computing (QC/HPC) infrastructure by acquiring a QC system and HPC node and employing respective interfaces for efficient exchange of workloads between them. This infrastructure shall be made available on an Austrian level to facilitate cross-disciplinary research as well as teaching activities, spanning the areas of computer sciences, physics, math, and beyond. After installation of a QC system within an HPC infrastructure and establishing a low-latency and secure network communication between QC and HPC systems, two application programming interfaces will be developed and implemented to access QC resources from the HPC infrastructure and vice versa. Additionally, embedding this QC/HPC system into existing HPC infrastructure by the usage of resource and workload management tools, will provide easy access for Austrian research groups exploring applications of quantum algorithms as well as optimizing current quantum systems both in the context of research and development as well

as teaching. This will eventually allow the execution of hybrid quantum algorithms and bring the fields of quantum and high-performance computing close together. Such QC/HPC co-location will enable mutual benefits in solving future computational problems, yet will also facilitate the creation of a cross-disciplinary quantum-aware Austrian next generation of researchers and engineers.

Projektpartner

- Universität Innsbruck