



Quantencomputing am Fraunhofer IPA

Bild: DP/Adobestock

Der Schwerpunkt des Fraunhofer IPA liegt auf methodengeleiteter Forschung in den Bereichen quantenmaschinelles Lernen (QML) und Quantenoptimierung. Die Hauptanwendungsgebiete umfassen unter anderem die Fertigungs- und Prozessindustrie. Wir entwickeln Methoden, die in moderner NISQ-Hardware implementiert werden. Unsere Mission besteht darin, den Stand der Technologie voranzutreiben und die Branche zugleich auf die bevorstehende Quantencomputing-Disruption vorzubereiten. Das Fraunhofer IPA ist Teil des

»Fraunhofer Kompetenzzentrums Quantencomputing Baden-Württemberg«, das, in Zusammenarbeit mit IBM, den Zugang zum ersten kommerziellen Quantencomputer in Deutschland bereitstellt. Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über unsere aktuellen Projekte.

Weitere Informationen finden Sie unter:
<https://www.ipa.fraunhofer.de/quantencomputing>.



Bild: suebsiri/Adobestock

AutoQML

Automatisiertes maschinelles Lernen (AutoML) ermöglicht einen niedrighschwelligen Zugang zu KI-Lösungen. Das Projekt *AutoQML* erweitert diese Idee um QML-Algorithmen. Ziel ist es, der Industrie den Zugang zu Techniken wie Quantenkernelmethoden und quantenneuronale Netze zur Verfügung zu stellen, ohne, dass zur Anwendung tiefes Expertenwissen benötigt wird. Die Methoden werden ausgehend von Anwendungsfällen von Industriepartnern aus den Bereichen Produktion und Automotive entwickelt.

AQUAS

Ziel von *AQUAS* ist es, die Katalyse von Elektrolyseuren mit Quantencomputern zu simulieren. Diese Simulationen sind entscheidend für die Materialfindung und die Prozessanalyse, um eine Effizienzsteigerung in der Wasserstoffproduktion herbeizuführen. Im Rahmen des Projekts untersucht das Fraunhofer IPA regressionsbasierte QML-Algorithmen, um die Simulationen durch die Erstellung von Surrogatmodellen zu ergänzen.

H2Giga – DEGRAD-EL3-Q

In *DEGRAD-EL3-Q* untersuchen wir den Einsatz von Quantencomputingmethoden zur Lebensdaueranalyse von Elektrolyseuren. Das Projekt ist Teil des Leitprojekts *H2Giga* mit dem Ziel, den industriellen Herstellungsprozess von Elektrolyseuren voranzubringen. Im Projekt werden u. a. quantenneuronale Netze zur Lösung von Differentialgleichungen eingesetzt. Weiterhin wird erforscht, wie Quantencomputing zur Simulation chemischer Prozesse im Kontext der Degradation von Elektrolyseuren genutzt werden kann.

SEQUOIA End-to-End

Das Projekt *SEQUOIA End-to-End* hat zum Ziel, die Engpässe im gesamten Quanten-Software-Entwicklungsprozess transparent zu machen. Am Fraunhofer IPA konzentrieren wir uns auf die automatisierte Konstruktion und Bewertung geeigneter Codierungen klassischer Daten auf Quantencomputern (feature maps) und untersuchen Anwendungsfälle aus den Bereichen Produktion und Verifikation neuronaler Netze.

Kontakt

Dr. rer. nat. Marco Roth
Telefon: +49 711 970-1347
marco.roth@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/quantencomputing

**Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA**
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart
www.fraunhofer.de