

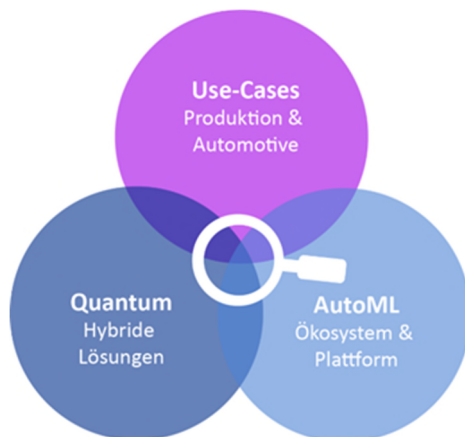
## AutoQML – Neue Potenziale für automatisiertes Machine Learning mit Quantencomputing

Use Case aus dem Technologieprogramm  
Quanten-Computing

### Was? Motivation, Mehrwert, Projektidee und Ziel

Das Verbundprojekt »AutoQML« verfolgt zwei wesentliche Ziele: Zum einen soll mit dem neu entwickelten AutoQML-Ansatz das maschinelle Lernen auf ein neues Niveau gehoben werden. Hierfür werden Quantum-Machine-Learning-Algorithmen (QML-Algorithmen) neu entwickelt. Zum anderen wird der bereits bestehende AutoML-Ansatz mit Quantencomputing signifikant verbessert, denn bestimmte Probleme lassen sich mithilfe von Quantencomputing schneller lösen als mit konventionellen Algorithmen. Im Fokus stehen:

- die Entwicklung Use Case-basierter Lösungsansätze für industrielle Problemstellungen aus den Bereichen Produktion und Automotive mittels hybrider QML-Konzepte,
- die Integration dieser QML-Algorithmen in bereits bestehende AutoML-Pipelines,
- die Verwendung quantenbasierter Optimierung, um die für AutoML nötige Algorithmenauswahl und die Hyperparameteroptimierung zu beschleunigen und dadurch wirtschaftlicher zu machen,
- die Entwicklung von Werkzeugen und Methoden, um Software-Entwickler\*innen (ohne tiefgehende QML Expertise) QML-Lösungen auch jenseits der AutoQML-Pipeline direkt zugänglich zu machen.



© Fraunhofer IAO

Machine Learning

Automatisierung

Quantum Machine Learning

Produktion

Automotive

### Wer? Konsortium



### Wie? Vorgehen/Technologie/Umsetzung

Im Projekt werden Komponenten des Quantencomputings in heutige Lösungsansätze des maschinellen Lernens integriert, um die Performance-, Geschwindigkeits- und Komplexitätsvorteile von Quanten-Algorithmen im industriellen Kontext nutzen zu können. In der sogenannten AutoQML Developer Suite – einer Softwarebibliothek – sollen entwickelte QML-Komponenten und Methoden in Form eines Werkzeugkastens zusammengeführt und den Entwickler\*innen in einer Open-Source-Plattform zur Verfügung gestellt werden. Dies befähigt Anwender\*innen, maschinelles Lernen und Quantum Machine Learning einzusetzen und hybride Gesamtlösungen entwickeln zu können.

## Was sind die Herausforderungen und Lösungsansätze?

Ein zentraler Vorteil QML-Algorithmen über das Framework AutoQML zugänglich zu machen, liegt in der Reduktion der technischen Risiken. Der allgemeine Fortschritt im Quantencomputing ist stark an den zukünftigen Hardwarefortschritt gekoppelt. Zum Erreichen des langfristigen Ziels dieses Forschungsgebiets – der Verfügbarkeit eines fehlerkorrigierten Quantencomputers – sind mehrere technische Innovationen nötig. Das macht das Abschätzen eines detaillierten Zeitplans sehr schwierig. Durch die Verbindung von AutoML und QML lässt sich dieses Risiko für investierende Anwender signifikant reduzieren. Durch die Verbindung beider Konzepte wird ein dynamischer Ansatz mit variablem Quantenanteil verfolgt. Die Geschwindigkeit mit der QML-Algorithmen perspektivisch ausgeführt werden können, kann sich so am Hardwarefortschritt orientieren.

## Anwendungsmöglichkeiten, Zielgruppen und Nutzen für KMU? mitmachen, anwenden

Seitens der Unternehmen gibt es hohen Bedarf, die Vorteile von Maschine Learning zu nutzen, was aktuell jedoch teilweise noch mit unfinanzierbaren Personal- bzw. Rechenkosten verbunden ist. Im Zuge der Verwertung fließen die Ergebnisse in neue, kommerzielle Entwicklerwerkzeuge und Produkte. Diese können von Softwarehäusern verwendet werden, um QML-Anwendungen für Kunden direkt zu implementieren und anwendungsbezogene Probleme zu lösen. Zum anderen sollen damit Software-Entwickler\*innen in Unternehmen befähigt werden, eigene QML-Anwendungen zu entwickeln.

Die Entwicklung erfolgt in direkter Zusammenarbeit mit den am Projekt beteiligten Anwendungspartnern, so dass ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird, bei dem durch das direkte Wechselspiel zwischen Anwender\*innen und Entwickler\*innen gewährleistet wird, dass eine bedarfsgerechte Entwicklung stattfindet.

## Weitere Infos und Ansprechpartner

Projekt-Website:

[www.autoqml.ai](http://www.autoqml.ai)

Weiterführende Informationen bei The Quantum Future | LinkedIn:

[www.linkedin.com/showcase/the-quantum-future](https://www.linkedin.com/showcase/the-quantum-future)

Kontakt:

Dr. Christian Tutschku, Fraunhofer IAO

[christian.tutschku@iao.fraunhofer.de](mailto:christian.tutschku@iao.fraunhofer.de)