

Working Group on Industry and Business Arbeitskreis Industrie und Wirtschaft (AIW)

Hans-Georg Grothues
Vorsitzender des AIW
hg.grothues@dlr.de

Overview of Talks and Sessions (Lecture halls H4)

Talks

AIW 1.1	Wed	14:10–14:30	H4	Von Quantenwinter bis Quantensprung - Wo stehen Quantentechnologien heute? — ●CARINA KIESSLING
AIW 1.2	Wed	14:30–14:50	H4	Der Weg zum praktischen Quantencomputing - Potenziale und Use-Cases — ●NICO PIATKOWSKI
AIW 1.3	Wed	14:50–15:10	H4	Wie verbinden wir die Quanten- mit unserer klassischen Welt? — ●CLAUDIUS RIEK
AIW 2.1	Wed	16:00–16:20	H4	Introduction to quantum cryptography and related use-cases — ●MATHIEU BOZZIO
AIW 2.2	Wed	16:20–16:40	H4	Quantenkommunikation in der Raumfahrt — ●STEPHAN SEIDEL
AIW 2.3	Wed	16:40–17:00	H4	Small is beautiful: Leading innovation in miniaturizing quantum sensors — ●BINH TRAN

Sessions

AIW 1.1–1.3	Wed	14:00–15:30	H4	Quantencomputing
AIW 2.1–2.3	Wed	15:55–17:20	H4	Quantenkommunikation
AIW 3	Wed	17:20–18:30	H4	Get Together bei Bier und Brezeln

AIW 1: Quantencomputing

Time: Wednesday 14:00–15:30

Location: H4

Willkommen und Grußwort durch AIW und AKPIK - Hans-Georg Grothues, John Kettler, Tim Ruhe

AIW 1.1 Wed 14:10 H4

Von Quantenwinter bis Quantensprung - Wo stehen Quantentechnologien heute? — ●CARINA KIESSLING — Roland Berger

Von Quantenwinter bis Quantensprung - Wo stehen Quantentechnologien heute?", gibt einen Einblick in die Markt-Entwicklung von Quantentechnologien und in den Fortschritt kommerzieller Anwendungen. Darüber hinaus werden Zukunftspotenziale hinsichtlich Zeithorizont, Kollaboration zwischen Forschung und Wirtschaft sowie geopolitische Schwachstellen diskutiert.

AIW 1.2 Wed 14:30 H4

Der Weg zum praktischen Quantencomputing - Potenziale und Use-Cases — ●NICO PIATKOWSKI — Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme

Auch wenn nahezu monatlich neue Durchbrüche berichtet werden, steckt die praktische Anwendung von Quantencomputern noch in den Kinderschuhen. Für die meisten produktiven Anwendungen sind Quantenalgorithmen nicht bekannt, und wenn doch, sind die praktischen Probleminstanzen oft zu groß für die derzeit verfügbaren Quantencomputer. Daher ist es heute wichtig, sich mit generellen Fragen der Anwendbarkeit auseinanderzusetzen. In meinem Vortrag erkläre ich, wel-

che Berechnungsprobleme vom Quantencomputing profitieren können, und stelle drei Use-Cases aus den Bereichen Erdbeobachtung, Chipdesign und Flugplanmanagement vor. Experimentelle Ergebnisse zeigen, was heute möglich ist und wo noch Forschungsbedarf besteht.

AIW 1.3 Wed 14:50 H4

Wie verbinden wir die Quanten- mit unserer klassischen Welt? — ●CLAUDIUS RIEK — Zurich Instruments Germany

Die Nutzung der Quantenphysik ermöglicht Anwendungen, die über das hinausgehen, was auf der Grundlage der klassischen Physik möglich ist. Modernste Technologien wie Elektronik, Kryogenik oder Photonik erlauben es uns erst, dieses Potenzial auszuschöpfen. Zurich Instruments bietet Messtechnik und Steuerelektronik für Quantencomputer an, um Qubits zu kontrollieren, auszulesen und eine Quantenfehlerkorrektur durchzuführen und so die Quantenwelt effektiv mit unserer klassischen Welt zu verbinden. Die Umsetzung von Technologien aus dem Labor in innovative Produkte erfordert ein tiefes Verständnis der wissenschaftlichen Anwendungen. - Wie und wo Physiker auf dieser Reise ihren Beitrag leisten, ist oft nicht so offensichtlich, wie es vielleicht aussieht.

Podiumsdiskussion: Quantencomputing - Perspektiven für die Industrie

AIW 2: Quantenkommunikation

Time: Wednesday 15:55–17:20

Location: H4

Finde deinen Weg: Berufliche Orientierung und Unterstützung durch die DPG - Gabriele Becker - DPG Geschäftsstelle

AIW 2.1 Wed 16:00 H4

Introduction to quantum cryptography and related use-cases — ●MATHIEU BOZZIO — Universität Wien

Harnessing the quantum properties of light can boost the security of communication networks by relying on physical assumptions instead of computational assumptions. This talk will provide a brief introduction to the principles of quantum cryptography and present use-cases in which its security features may be desirable such as message encryption, leader election and centralized digital payments

AIW 2.2 Wed 16:20 H4

Quantenkommunikation in der Raumfahrt — ●STEPHAN SEIDEL — Airbus Defence & Space

Das Aufkommen von Quantencomputern stellt eine Bedrohung für die derzeit verwendeten asymmetrischen Verschlüsselungsalgorithmen dar, da Quantencomputer die klassisch rechenintensiven mathematischen Probleme, auf denen diese Algorithmen basieren, in deutlich kürzerer Zeit lösen können. Dies eröffnet nicht nur die Möglichkeit Nachrichten zu entschlüsseln, die nach einer breiten Verfügbarkeit von Quantencomputern gesendet wurden, sondern auch solcher die vorher aufgezichnet wurden.

Die Quanten-Schlüsselverteilung (Quantum Key Distribution, QKD) ist ein Mittel, um diese Bedrohung zu neutralisieren. Sie nutzt die Prinzipien der Quantenmechanik, um Schlüssel für die Verschlüsselung sicher zwischen zwei Parteien zu verteilen. Daten werden in Quantenzuständen von Licht codiert, und da jede Messung an einem Quantenzustand diesen verändert, kann ein Abfangen des Schlüssels erkannt werden. In Kombination mit symmetrischer Verschlüsselung, beispielsweise durch One-Time-Pad-Verschlüsselung, bei der jedes Bit

des Schlüssels direkt ein Bit der Nachricht verschlüsselt, kann eine sichere Kommunikation hergestellt werden. Diese Kommunikation ist sowohl gegen Angriffe klassischer als auch Quantencomputer resistent.

In Zukunft könnte eine europäischen Quantenkommunikationsinfrastruktur neben terrestrische Glasfasernetzwerken ein weltraumbasiertes System umfassen, um eine vollständige Abdeckung in der EU und auf anderen Kontinenten zu gewährleisten.

Airbus arbeitet an der Entwicklung der Quanten-Schlüsselverteilung in verschiedenen nationalen und europäischen Programmen, die von der Technologieentwicklung bis hin zur Architektur einer europäischen Quantenkommunikationsinfrastruktur reichen. In dieser Präsentation geben wir einen Überblick über den aktuellen Stand der Arbeiten.

AIW 2.3 Wed 16:40 H4

Small is beautiful: Leading innovation in miniaturizing quantum sensors — ●BINH TRAN — Bosch Quantum Sensing

After almost ten years of research in the field of quantum sensing, Bosch is taking the next step in transforming tabletop experiments into portable sensor solutions. In this talk, I will give you an introduction into our sensor technology based on nitrogen-vacancy (NV) centers in diamond. This technology provides many advantages over conventional sensors, such as a high magnetic field sensitivity with the ability to operate at ambient conditions. Finally, I will present how these unique properties open up exciting applications ranging from detecting tiny signals in medical diagnosis to improving airplane navigation.* I joined Bosch after finishing my PhD in experimental quantum physics. As a research engineer at Bosch, I am able to readily apply knowledge from physics lectures and laboratory experience into an emerging technology.

Podiumsdiskussion: Quantenkommunikation - Chancen für globale Anwendungen

AIW 3: Get Together bei Bier und Brezeln

Time: Wednesday 17:20–18:30

Location: H4

Im Anschluss an die Sitzungen lädt der Arbeitskreis Industrie und Wirtschaft zu Bier und Brezeln ein. In diesem Rahmen kann die Diskussion mit den Referenten und weiteren anwesenden Mitgliedern des AIW im persönlichen

Gespräch vertieft werden.