

4.6.1 Quantensensorik und -kommunikation

Quantensensorik und -kommunikation
Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: QUCB610
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. NN
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Quantenmechanik
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die physikalischen Prinzipien und technischen Anwendungen der Quantensensorik und Quantenkommunikation. Sie können quantenbasierte Messverfahren und Kommunikationsprotokolle analysieren, bewerten und deren Potenzial für aktuelle und zukünftige Technologien einschätzen.
Fachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen quantenmechanischer Sensoren und deren Anwendungsbereiche • Verständnis der Prinzipien der Quantenmetrologie und -interferometrie • Überblick über Quantenkommunikationsprotokolle • Kenntnis der technischen Herausforderungen und Grenzen quantenbasierter Systeme • Verständnis der Rolle von Verschränkung und Nichtklassizität in Sensorik und Kommunikation
Methodische Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Bewertung von Quantensensoren hinsichtlich Empfindlichkeit und Auflösung • Anwendung von Quantenalgorithmien zur Signalverarbeitung • Planung und Bewertung von Quantenkommunikationssystemen • Interpretation von Forschungsliteratur und experimentellen Daten • Kritische Reflexion über Sicherheitsaspekte und praktische Umsetzbarkeit
Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten,
Lehrveranstaltung: Quantensensorik
EDV-Bezeichnung: QUCB611
Dozierende(r): Prof. Dr. NN
Umfang (SWS): 2

Turnus: Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Quantenmetrologie: Heisenberg-Limit, Standard-Quantenlimit • Prinzipien quantenmechanischer Sensoren (z. B. Atomuhren, SQUIDs, NV-Zentren) • Quanteninterferometrie und Anwendungen in der Präzisionsmessung • Rauschen und Dekohärenz in Quantensensoren • Aktuelle Anwendungen: Magnetfeldsensorik, Gravitationswellendetektion, Bildgebung
Empfohlene Literatur: Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik. Springer-Verlag, 2020.

Lehrveranstaltung: Quantenkommunikation
EDV-Bezeichnung: QUCB612
Dozierende(r): Prof. Dr. NN
Umfang (SWS): 2
Turnus: Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Quantum Key Exchange: BB84-Protokoll, E91-Protokoll • Technische Implementierungen: Quantenkanäle, satellitenbasierte Kommunikation • Herausforderungen: Dekohärenz, Verlust, Skalierbarkeit und Sicherheitsaspekte
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik. Springer-Verlag, 2020.