

## DD 24: Quantenphysik / Anregungen für den Unterricht

Zeit: Dienstag 10:20–11:40

Raum: R5

DD 24.1 Di 10:20 R5

**Ermittlung von Anforderungen an künftige Quanten-Fachkräfte: Zwischenbericht aus der Delphi-Studie** —

•FRANZISKA GERKE<sup>1</sup>, RAINER MÜLLER<sup>1</sup>, PHILIPP BITZENBAUER<sup>2</sup>, MALTE UBBEN<sup>3</sup> und KIM-ALESSANDRO WEBER<sup>4</sup> — <sup>1</sup>TU Braunschweig, Institut für Fachdidaktik der Naturwissenschaften, Germany — <sup>2</sup>FAU Erlangen, Physikalisches Institut, Germany — <sup>3</sup>WWU Münster, Institut für Didaktik der Physik, Germany — <sup>4</sup>LU Hannover, Institut für Quantenoptik, Germany

Mit den „neuen“ Quantentechnologien, den QT 2.0, ergeben sich spezielle Anforderungen an die Fachkräfte, die mit diesen arbeiten werden. Die vorgestellte Delphi-Studie dient der Ermittlung von Kompetenzen für und Anforderungen an die künftigen Quanten-Fachkräfte. Die Studie besteht aus einer Pilotrunde und zwei Hauptrunden. Die Ergebnisse der Pilotrunde bildeten die Grundlage zur Entwicklung des ersten Hauptrunden-Fragebogens. Hierin wurde aus überwiegend offenen oder vorstrukturierten Antworten zahlreiche Kompetenzen ermittelt, analysiert und kategorisiert. Sie bilden die Basis für die Entwicklung eines Competence Frameworks im europäischen Quantum Flagship Projekt QTedu CSA.

Zudem lieferte die Delphi-Studie bereits Einschätzungen zur Begriffs- bzw. Definitionsschärfung und Prognosen künftiger Relevanz der einzelnen QT 2.0 Bereiche. Vorgestellt werden die aktuellen Zwischenergebnisse, die in der kommenden, abschließenden Befragungsrunde bewertet und ergänzt werden sollen.

DD 24.2 Di 10:40 R5

**Didaktische Ansätze für Quantum Random Number Generators (QRNG)** —

•STEFAN AEHLE und HOLGER CARTARIUS — AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena

Im Vormarsch der Quantentechnologien 2.0 sehen Enthusiasten und Medien den Quantencomputer an vorderster Front, auch wenn dessen Entwicklung noch in den Kinderschuhen steckt. Viel greifbarer dagegen sind erste Errungenschaften der Quantensensorik und -kryptografie, wie z.B. die Erzeugung echter Zufallszahlen mittels quantenoptischer Zufallsgeneratoren (QRNG). Mit diesen gelingt es, sich bestimmte quantenmechanische Phänomene zunutze zu machen; sie sind außerdem inzwischen auch kommerziell verfügbar. Der Vortrag beschreibt Ansätze, wie man Schülerinnen und Schülern Quantum Randomness näher bringen kann.

DD 24.3 Di 11:00 R5

**Smart Textiles in MINT-Fächern - Elektronik mit Nadel und Faden** —

•ANDREA EHRMANN<sup>1</sup> und GUIDO EHRMANN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>FH Bielefeld, Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik, Bielefeld,

Deutschland — <sup>2</sup>Virtual Institute of Applied Research on Advanced Materials (VIARAM)

Smart Textiles, auch als intelligente Textilien bezeichnet, bieten in der Schule sowie im Bachelorstudium neue Möglichkeiten, motorische Fähigkeiten mit Elektronik-Kenntnissen zu verbinden. Die meisten Smart Textiles gehören zu den E-Textiles, den elektronischen Textilien, die beispielsweise leitfähige Garne als Datenleiter enthalten oder leitfähige textile Flächen als Druck- oder Dehnungssensoren [1]. Hinzu kommen textilbasierte oder textilintegrierte Sensoren und Aktoren, eine interne oder externe Kommunikation und eine Batterie oder eine ähnliche Energiequelle [2]. Die Datenverarbeitung geschieht normalerweise über textilintegrierte Microcontroller oder Miniatur-Computer [3].

Solche E-Textiles bieten die Möglichkeit, "typisch weibliche" Interessen, wie Nähen und Textilien, mit "typisch männlichen" Wissensbereichen wie Elektronik und Programmierung zu verbinden. Sie können in Schule und Hochschule genutzt werden, um solche Klischees zu überwinden, und den Schüler(inne)n und Student(inn)en helfen, sich über die häufig unbewusst selbst gesetzten Grenzen hinwegzusetzen.

[1] A. Schwarz-Pfeiffer et al., IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. 141, 012008 (2016)

[2] G. Ehrmann, A. Ehrmann, Encyclopedia 1, 115-130 (2021)

[3] G. Ehrmann, A. Ehrmann, CDATP 1(2), 170-179 (2020)

DD 24.4 Di 11:20 R5

**Digitale Kompetenzen beim Experimentieren fördern: Ortsfaktorbestimmung mit verschiedenen Sensoren im Physikunterricht** —

•THOMAS FRANK<sup>1</sup> und LARS-JOCHEN THOMS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting — <sup>2</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München

Die KMK-Strategie zur Bildung in der digitalen Welt verlangt von allen Lehrkräften, digitale Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern zu fördern. Für den Physikunterricht wurde die Förderung digitaler Kompetenzen in einer projektorientierten Unterrichtseinheit zur Bestimmung des Ortsfaktors durch Messungen der Schwingungsdauer unterschiedlicher Fadenpendel mit verschiedenen Sensoren und Messmethoden beispielhaft umgesetzt. Neben fachspezifischen Kompetenzen werden auch allgemeinere digitale Kompetenzen geschult, indem die Lernenden durch die gemeinsame Arbeit in Forscherteams zur digital gestützten Kommunikation und Kollaboration motiviert und angeleitet werden. Ihr Vorgehen und ihre Messungen dokumentieren die Schülerinnen und Schüler digital, präsentieren ihre Ergebnisse im Anschluss und verteidigen ihr Vorgehen spielerisch im Rahmen eines Wissenschaftskongresses. Im Vortrag wird das Projekt vorgestellt und Möglichkeiten des fachlich orientierten Erwerbs digitaler Kompetenzen im Unterricht diskutiert.