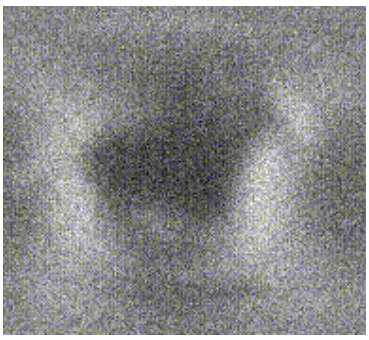
Quantum horse/Quantum imaging

Quantenpferde laufen im Barkhausen-Bau

Albert Einstein stellte 1935 die Teleportation vor, war jedoch skeptisch. Science-Fiction-Autoren hielt das jedoch nicht vom Beamen ab, wie der Satz „Beam me up, Scotty“ aus „Enterprise“, Star Trek: The Original Series, 1966–1969, zeigt. Heute sind Teleportation, Beamen und Verschränkung von Teilchen aber Realität. Ein Team der TU Dresden (TUD), Center BIOLAS und der TU Darmstadt hat nun Pferde „gebeamt“, als Videos mit Laserstrahlen. Die Bilder der Pferde können mithilfe verschränkter Photonen (Lichtteilchen) ohne Zeitverzögerung von einem Raum in einen anderen transportiert werden. Für die Biomedizin eröffnet dies spannende Anwendungen in der Krebsdiagnostik, die im Cluster „Physik des Lebens“ der TU Dresden erforscht werden sollen.

Hintergrund: Quantencomputing, Quantenkommunikation und nun auch Quantenbildgebung ermöglichen grundlegend neue Anwendungen. 2022 erhielt unter anderem Anton Zeilinger den Nobelpreis für Physik für Quantenteleportation (spukhafte Fernwirkung). Neben der sicheren Kommunikation per Teleportation leistete Anton Zeilinger auch Pionierarbeit in der Quantenbildgebung, die heute in der Biomedizin Anwendung finden soll. Das Projekt „3D-Quantenbildgebung mit nicht-detektiertem Licht und Wellenfrontkontrolle“ wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Zum Team gehören Dr. Stefan Krause, Dr. Lars Buettner und Prof. Juergen Czarske von der TU Dresden (BIOLAS, Biomedical Computational Laser Systems) sowie Prof. Markus Graefe und Jonas Vasikonis von der TU Darmstadt. Albert Einstein beschrieb Quantenverschränkung als „spukhafte Fernwirkung“, bei der Lichtteilchen (Photonen) so miteinander verbunden sind, dass sie auch über große Entfernungen hinweg dasselbe Schicksal teilen. Misst man die Eigenschaft eines verschränkten Teilchens, ist die entsprechende Eigenschaft des anderen Teilchens sofort bekannt. Da diese Photonen korreliert sind, kann ihre Wechselwirkung mit dem Objekt Informationen über dessen Eigenschaften liefern und so eine neue Form der Bildgebung für die Biomedizin ermöglichen. Die zugrunde liegende Technologie ist auch für die Weiterentwicklung des Quantencomputings von Bedeutung. Auch im BMBF-Cluster 6G-life werden Anwendungen der Quantenkommunikation in Richtung Quanteninternet und Quantenrobotik verfolgt.

Denkbar ist auch, dass Spickzettel in Echtzeit und ohne direkte Verbindung von zu Hause ins Klassenzimmer in eine AR-Brille teleportiert werden (AR: Augmented Reality, siehe der Film Minority Report). Aber im Projekt werden Anwendungen mit der Quantenholografie von verschränkten Photonen verfolgt, die dringend für die Biomedizin benötigt werden.



Quantum Horse (photo by Dr Stefan Krause)