

Evening Talk

PV XVII Thu 20:00 RW 1

Quantentechnologien für Klima und Umwelt: Unsere Ozeane, unser Eis, unser Trinkwasser – wenige Atome verraten Alter

— ●MARKUS OBERTHALER — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Quantentechnologien gelten als Schlüsseltechnologien der Zukunft, da sie revolutionäre Fortschritte in den Bereichen Kommunikation, Sensorik und Informationsverarbeitung versprechen. Bislang gibt es nur wenige Beispiele, in denen Quantentechnologien bereits heute wissenschaftliche Fragen beantworten. In diesem Vortrag geht es um ein solches Beispiel: eine Quantentechnologie, mit der sich die Frage beantworten lässt, wie alt das Wasser ist, das wir trinken, wie alt das Gletschereis ist, auf dem wir stehen, und wie viel anthropogenes CO₂ bereits im Ozean gespeichert ist.

Um die „Uhr“ von Wasser und Eis zu lesen, wird die Methode der

radiometrischen Datierung verwendet. Dafür muss jedoch auf extrem seltene Isotope wie ³⁹Ar zurückgegriffen werden – nur ein Atom unter 10¹⁵ Argon-Atomen. Das erfordert Konzentrationsbestimmungen auf dem Niveau einzelner Atome. Genau hier setzt die quantentechnologische Methode der Atom Trap Trace Analysis (ATTA) an. Mit Methoden der modernen Atomoptik werden einzelne Atome in magneto-optischen Fallen eingefangen und nachgewiesen. Dadurch wird es möglich, das Alter der Probe bereits mit etwa zehn Litern Wasser oder Eis zu bestimmen.

Der Vortrag zeichnet die komplette Kette nach – von der Probenahme in der Natur über die Aufbereitung der Proben bis hin zum Nachweis der einzelnen Atome. Anhand konkreter Beispiele aus den Bereichen Trinkwasserversorgung, Ozeanzirkulation und Gletscherdynamik wird gezeigt, wie diese Methode völlig neue Zeitfenster in Umweltsystemen eröffnet und somit zu einem besseren Verständnis von Klima und Umwelt beiträgt.