




## IM GLEICHKLANG

**E**inen neuen Vorschlag für die Kopplung eines mikromechanischen Oszillators an einen supraleitenden Quantenschaltkreis präsentieren Physiker um Oriol Romero-Isart und Gerhard Kirchmair. Während in bisherigen Untersuchungen der mechanische Oszillator über elektrische Felder an den supraleitenden Schaltkreis gekoppelt wurde, schlagen die Innsbrucker Quantenphysiker nun eine magnetische Kopplung der beiden Systeme vor. Dazu wird auf der Spitze des Oszillators – der wie ein winziges Sprungbrett aussieht – ein schmaler supraleitender Streifen angebracht.

„Supraleiter haben die Eigenschaft, dass sie das Magnetfeld verdrängen“, erklärt Oriol Romero-Isart. „Bewegt sich die Spitze des mechanischen Oszillators und mit ihr der Supraleiter, verschiebt er dadurch auch das umliegende Magnetfeld.“ Diese extrem minimalen Magnetfeldänderungen lassen sich mit sogenannten Quanteninterferenzeinheiten (SQUID) – einer Technologie, die zum Beispiel auch zum Messen von Hirnströmen eingesetzt wird – in dem darüber liegenden supraleitenden Schaltkreis sehr präzise messen.

„Mit diesem Ansatz sollten wir in einen Bereich vordringen, in dem wir die für Quanteneffekte wichtige ‚starke Kopplung‘ zwischen dem mechanischen Objekt und dem Schaltkreis erzeugen können“, ist Gerhard Kirchmair überzeugt. Das Experiment soll demnächst umgesetzt werden und neue Einblicke in die Quanteneigenschaften von makroskopischen mechanischen Systemen liefern. 

# STRESS-ABWEHR


Schon im Ei verfügen Schnecken-Embryos über Abwehrmechanismen gegen Umweltstress und können starken Metallbelastungen widerstehen.



**N**achweise solcher Abwehrmechanismen gegen Stress in derart frühen Entwicklungsstadien tierischer Organismen gelingen immer noch selten. Warum? „Weil uns die Beobachtung dieser wenige hundertstel Millimeter große Schneckeneier vor eine Reihe von Herausforderungen gestellt hat“, erklärt Reinhard Dallinger vom Institut für Zoologie. So gelang es seinem Team erst mittels wiederholter Vorarbeiten, frisch gelegte Eier der beiden in Mitteleuropa vorkommenden Weinbergsschnecken-Arten in ausreichenden Mengen zu sammeln und sie in einem detailliert geplanten Experiment erhöhten Cadmium-Belastungen in Form von Lösungen auszusetzen. Wie das Team im Fachjournal PLOS ONE berichtete, sind bereits die Schnecken-Embryonen äußerst wehrhaft.

Laut der Studie können sich Schnecken-Embryonen vor starken Metallbelastungen schützen. Sie sind schon am ersten Tag ihrer Entwicklung in der Lage, erhöhte Cadmium-Konzentrationen

durch körpereigene Eiweißstoffe zu binden und zu entgiften. Im Laufe ihrer embryonalen Entwicklung passen sich diese Weichtiere immer besser an Metallbelastungen an. Sie können dadurch unterschiedliche Metalle wie Cadmium oder Kupfer spezifisch binden. Der Schlüssel dieser Fähigkeiten liegt in der evolutionären Anpassung. Schnecken haben seit Beginn ihrer Entwicklung vor etwa 600 Millionen Jahren ihren Grundbauplan immer wieder an neue Lebensbedingungen angepasst. Ähnliches gilt für ihren Stoffwechsel, der sich an viele, auch extreme Lebensräume, wechselnde Umwelt- und Klimabedingungen im Meer sowie an Land erfolgreich angepasst hat.

Die neuen Ergebnisse zur Wehrhaftigkeit ganz junger Schnecken könnten zur Entwicklung neuartiger Biomarker nützlich sein, und dazu beitragen, durch Schadstoffbelastung gefährdete Habitate besser zu schützen. Auch für die Weiterentwicklung metallspezifischer Biosensoren im Boden könnten diese Ergebnisse wichtig sein. 

## HITLISTE DER UMWELTCHEMIKALIEN

**W**ir sind täglich einer Reihe von Umweltchemikalien ausgesetzt. Viele dieser synthetisch erzeugten Produkte hinterlassen Spuren in unserem Körper und haben nachweislich Auswirkungen auf das Immunsystem, den Hormonhaushalt oder auf Herz und Kreislauf. Im Rahmen des REACH-Programmes der EU und des US-National-Toxicity-Programms werden Chemikalien inzwischen systematisch auf ihre Auswirkungen hin untersucht. Die Pharmazeutin Daniela Schuster entwickelt mit Unterstützung des FWF Methoden, um diese Tests um ein Vielfaches effizienter umzusetzen und bessere Ergebnisse erzielen zu können. Dabei greift die Forscherin am Institut für Pharmazie der Universität Innsbruck auf ihre Erfahrung und Methoden aus dem Bereich der Medikamentenentwicklung zurück.

