

Deutschlandfunk  
Forschung Aktuell

## **Neutrinos und Walgesänge**

Ein physikalisches Großprojekt hilft Meeresbiologen auf die Sprünge.

Autor: Ralf Krauter  
Redakteur: Monika Seynsche  
Länge: 4'20''  
Sendedatum: 19. 1. 2011  
Gesprächspartner: Dr. Robert Lahmann,  
Physiker, Universität Erlangen

### **Moderation**

Vor Weihnachten berichteten wir in dieser Sendung über die Fertigstellung eines gigantischen Teleskops am Südpol. In der Antarktis haben Physiker einen Eiswürfel mit einem Kilometer Kantenlänge mit tausenden Detektoren gespickt. Die Mission des Mega-Detektors „Icecube“: Neutrinos aufspüren, die aus dem All auf die Erde prasseln. Mit einem kleineren, im Prinzip aber ganz ähnlichen Detektor namens Antares machen Forscher seit 2008 auch im Mittelmeer Jagd auf die flüchtigen Elementarteilchen. Die faszinierendsten Einblicke hat dieses Teleskop bislang allerdings in einem Gebiet geliefert, das mit Neutrinos rein gar nichts zu tun hat. Ralf Krauter.

## Beitrag

### Autor

Milliarden von Neutrinos rauschen jede Sekunde durch unseren Körper. Dass wir nichts davon merken, liegt daran, dass die Geisterteilchen kaum mit Materie wechselwirken. Sie haben keine elektrische Ladung, praktisch keine Masse und hinterlassen darum kaum Spuren. Um sie dennoch dingest zu machen, haben Physiker vor der französischen Küste bei Toulon 12 Stahltrossen am Meeresboden verankert, an denen tief unter Wasser empfindliche Lichtmessfühler hängen. Erklärt der Physiker Dr. Robert Lahmann von der Universität Erlangen.

### Zuspiel 1: O-Ton Lahmann, 00:45 – 01:00, 15s

*Wir haben im Mittelmeer ein großes Neutrino-teleskop, was zunächst mal eben optisch funktioniert. Da versucht man eben Lichtblitze nachzuweisen, die von den Spaltprodukten von Neutrinos im Wasser erzeugt werden.*

### Autor

150 Experten aus 7 Ländern sind am Neutrino-teleskop Antares beteiligt. Seine Funktion basiert darauf, dass immer mal wieder eines der Geisterteilchen eine leuchtende Bremsspur hinterlässt. In zweieinhalb Kilometern Tiefe überwachen die Forscher seit 2008 rund 30 Millionen Tonnen Wasser auf solche verräterischen Lichtblitze. Robert Lahmann interessiert diese Leuchtspuren aber nur am Rande. Er will die kosmischen Geisterteilchen anhand der Geräusche aufspüren, die sie hervorrufen.

### Zuspiel 2: O-Ton Lahmann, 01:00 – 01:45, 40s

*Dazu haben wir in dieser Infrastruktur von dem Neutrino-teleskop Antares so genannte Hydrophone installiert. Hydrophone sind Unterwassermikrofone. Mit diesen Hydrophonen belauschen wir das Mittelmeer. Von der Theorie her, die ist auch von Laborexperimenten bestätigt, ist es so: Wenn ein Neutrino im Wasser reagiert, entsteht eine so genannte Teilchenkaskade. Dadurch wird Energie im Wasser deponiert. Es kommt zu einer Erwärmung des Wassers und einer Ausdehnung. Diese Ausdehnung ist im Prinzip messbar. Das einzige Problem ist, dass es im Mittelmeer nicht besonders leise ist.*

### Zuspiel 3: Atmo Tiefseegeräusche

#### Autor: Darüber

Neutrinos erzeugen Schallpulse, die Hydrophone noch aus hunderten Metern Entfernung aufschneiden. Doch der akustische Nachweis ähnelt der Suche nach der Nadel im Heuhaufen, denn unter Wasser wimmelt es von Störgeräuschen. Die Klicklaute mancher Delfine etwa liegen bei einer Frequenz von rund 20 Kilohertz – und damit just in jenem Bereich, in dem sich laut Theorie auch energiereiche Neutrinos Gehör verschaffen sollten.

#### Regie: Zuspiel 3 hochziehen

Delfinlaute...

**Zuspiel 4:** O-Ton Lahmann, 02:50 – 03:20, 30s

*Das macht es ziemlich schwer. Und wir können letztlich Neutrinos und Delfine nur dadurch unterscheiden, dass die Signale, die von Delfinen ausgehen, so genannte Punktquellen sind. Die breiten sich in alle Richtungen gleichmäßig aus. Wohingegen die Ausbreitung der Schallwellen von Neutrinos mehr in Form einer Scheibe funktioniert. Und durch dieses Muster kann man das im Prinzip unterscheiden.*

**Autor**

Noch haben die Forscher kein einziges Neutrino akustisch detektiert. Ob die Idee wirklich praktikabel ist, ist deshalb offen. Ein wichtiges Kriterium wird sein, ob es gelingt, die zahlreichen Störgeräusche automatisch aus den Tonsignalen zu filtern. Dazu kooperieren die Neutrino-Lauscher jetzt eng mit Meeresbiologen. Eine ungewohnte Allianz von der alle Beteiligten profitieren, betont Robert Lahmann.

**Zuspiel 5:** O-Ton Lahmann, 12:50 – 13:30, 20s

*Das ist jetzt für Biologen eine sehr interessante Sache, weil es hier die Möglichkeit gibt, aus einem verkabelten Unterwasserobservatorium kontinuierlich, 24 Stunden am Tag, das ganze Jahr lang Daten zu bekommen.*

**Autor**

Zuvor konnten Biologen die Tiefsee in der Regel nur kurzzeitig von Schiffen aus belauschen. Das ständige Abhören im Rahmen des Antares-Projektes verhilft ihnen zu ganz neuen Einsichten. Zum Beispiel zu jener, dass sich im Mittelmeer deutlich mehr Pottwale tummeln als vermutet.

**Zuspiel 6:** Atmo Pottwal

Klickende Geräusche...

**Autor: Darüber**

Die Klicklaute, die die Riesensäuger ausstoßen, um Beute zu orten und miteinander zu kommunizieren, sind unter Wasser bis zu 20 Kilometer weit hörbar.

**Zuspiel 7:** O-Ton Lahmann, 15:10 – 15:45, 25s

*Das heißt, man kann mit einer einzigen Station ein sehr weites Gebiet abhören. Und man kann insbesondere auch über die genaue Form der Laute tatsächlich auch einzelne Wale identifizieren, ihr Wanderverhalten beobachten, wie weit die Tiere tauchen und solche Dinge.*

**Autor**

Die Jagd nach Geisterteilchen ermöglicht also völlig neue Einblicke in die Tiefsee und ihre Bewohner.