

**Datum:** 16.12.2002  
**Ressort:** Wissenschaft  
**Autor:** Frank Grotelüschen  
**Seite:** 19

## Ein Ohr am Herzen des Wirbelsturms

### US-Forscher wollen Hurrikans mit Unterwassermikrofonen früh erkennen

Wirbelstürme gehören zu den verheerendsten Naturkatastrophen überhaupt. 1970 starben in Bangladesch 500 000 Menschen durch einen Sturm, 1992 richtete Hurrikan Andrew in Florida Schäden in Höhe von 25 Milliarden Dollar an.

Die Folgen solcher Katastrophen lassen sich mildern, wenn das betroffene Gebiet rechtzeitig evakuiert wird. Dazu aber muss man möglichst genau wissen, wie gefährlich der anrückende Wirbelsturm ist. US-Forscher entwickeln derzeit eine neue Methode, mit der sie die Sturmstärke aus sicherer Entfernung messen können, und zwar vom Meeresgrund aus.

Bislang lässt sich die Zerstörungskraft eines Hurrikans am genauesten mit Spezialflugzeugen ermitteln. Gleich einem Kamikazeflieger stürzen sich die Piloten direkt ins Zentrum des Sturms, und Sensoren an Bord der Maschine erfassen die Windgeschwindigkeit. "Solche teuren Flugzeuge können sich Entwicklungsländer aber nicht leisten", sagt Nick Makris vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston. "Deshalb entwickeln wir eine Methode, mit der sich die Stärke eines Wirbelsturms billiger messen lässt."

Der Meeresingenieur will Unterwassermikrofone am Meeresgrund verankern und mit ihnen einen Lauschangriff auf Wirbelstürme starten. Die Hydrofone sollen die Geschwindigkeit messen, mit der ein Sturm übers Wasser fegt. Möglich ist dies durch eine besondere Eigenschaft des Wassers. "Im Meer pflanzen sich Schallwellen sehr gut fort, im Extremfall von einem Ende des Ozeans bis zum anderen", erklärt Makris. "Das lässt sich bei den Walen beobachten, Walgesänge vor Neufundland oder Grönland werden noch von Sensoren in Bermuda registriert."

Auch Wirbelstürme erzeugen im Wasser Schallwellen, wenn sie über die Meeresoberfläche fegen und die Wogen aufrühren wie ein Quirl eine Flüssigkeit. Grundsätzlich gilt: Je lauter der Unterwasserkrach, desto stärker der Sturm. Allerdings - und das macht die Sache kompliziert - sind Hurrikans längst nicht die einzigen Krachmacher der Weltmeere.

"Der Ozean ist ein lauter Ort", sagt Makris. "Man hört Geräusche in sämtlichen Tonhöhen." Der untere Frequenzbereich, etwa bis 200 Hertz, wird von Schiffsgeräuschen dominiert. Alle Schiffe im Umkreis von Hunderten von Kilometern tragen zu einem diffusen Grummeln bei. Im Bereich bis 1 000 Hertz sind hauptsächlich natürliche Klangquellen vertreten: Tiere, Wind und Wellen. Und Geräusche oberhalb von 1 000 Hertz verursacht vor allem der aufs Meer fallende Regen.

Trotz dieser maritimen Kakophonie ist sich Nick Makris sicher, den Sound eines Sturmes von den anderen Unterwassergeräuschen unterscheiden zu können. "Ein Hurrikan ist lauter als alle anderen Quellen, lauter noch als ein vorbeifahrender Öltanker", sagt Makris. Außerdem könne man einen Sturm an seinem Frequenzspektrum erkennen.

Die Forscher können mit ihren Hydrofonen sogar Richtungsmessungen machen. Ein Sturm lässt sich von einem Schiff unterscheiden, denn im Gegensatz zu einem Hurrikan bewegt sich ein Schiffsgeräusch entlang einer deutlich erkennbaren Spur.

Diese Richtungsmessungen funktionieren jedoch nur, wenn die Experten mehrere, über den Meeresgrund verteilte Hydrofone zu einem Peilungsnetz zusammenschalten. Mit einem solchen Netz wollen die Forscher die Zugrichtung des Sturms verfolgen und seine Geschwindigkeit messen. Die höchsten Windgeschwindigkeiten treten dabei in der Nähe des Hurrikan-Auges auf. "Im Auge selbst ist es nahezu windstill, aber drum herum weht der Wind am stärksten", berichtet Makris. Mit einer Vielzahl von Sensoren wollen Makris und seine Kollegen die Zerstörungskraft des Sturms abschätzen - und zwar aus einer Entfernung von bis zu 600 Kilometern.

Noch ist das System in der Erprobung. "Unsere ersten Messungen finden zurzeit im Golf von Mexiko statt", berichtet Makris. "Dort haben wir unsere Hydrofone an die Pontons von Ölplattformen montiert." Der Golf ist als eine stürmische Gegend bekannt. Die Forscher brauchen nur zu warten, bis der nächste Hurrikan an einer der Plattformen vorbeikommt.

Wie allerdings der genaue mathematische Zusammenhang zwischen Lautstärke und Windgeschwindigkeit aussieht, wissen die Fachleute noch nicht genau. Bislang verfügen sie nur über Messdaten von Stürmen mit Geschwindigkeiten bis zu 70 Kilometer pro Stunde (km/h). Ein ausgewachsener Hurrikan aber erreicht 200 km/h. Im Laufe eines Jahres, so hofft Makris, sollte es möglich sein, die fehlenden Daten zu sammeln. Falls die Experimente erfolgreich verlaufen, dann könnten die Unterwasserlauscher aus Boston in zwei bis drei Jahren einsatzbereit sein.

Zitat: "Der Ozean ist ein lauter Ort. Dort hört man Geräusche in sämtlichen Tonhöhen." Nick Makris, Massachusetts Institute of Technology.

Foto: AP/GREGORY BULL Der Golf von Mexiko ist als eine stürmische Region bekannt, in der viele Hurrikane tosen. In dieser Region haben US-Forscher Hydrofone an die Pontons von Ölplattformen montiert, um die Unter-Wasser-Geräusche entstehender Hurrikane aufzunehmen. Das Foto zeigt Brandungswellen, die der Hurrikan Juliette im vorigen Jahr an der mexikanischen Küste aufwühlte.