

zuletzt aktualisiert: 20.09.2006 - 12:32

Neue Theorie zum Verhalten des Wassers auf hoher See Wie "Monsterwellen" entstehen

Bochum (rpo). Sie sind kein "Seemannsgarn": Berichte über haushohe, so genannte Monsterwellen (engl. "freak waves"). Spätestens seit der Begegnung des Kreuzfahrtschiffs Queen Mary 2 im Jahre 1995 mit einer solchen Monsterwelle weiß man um deren Existenz. Wie sie entstehen, haben Physiker der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Umeå (Schweden) nun herausgefunden.

Das Ergebnis ihrer Berechnungen: Treffen zwei Wellen in einem bestimmten, relativ kleinen Winkel aufeinander, können sie sich gegenseitig "aufschaukeln" und die normalen, stabilisierenden physikalischen Effekte des Wassers außer Kraft setzen.

Im Falle dieses nicht-linearen Verhaltens von Wellen entsteht eine neue Instabilität. Begünstigt durch starke Strömung und - entgegen gesetzten - starken Wind kann sich daraus die gigantische Welle kontinuierlich aufbauen. Darüber berichteten die Forscher vor kurzem in der Zeitschrift "Physical Review Letters".

Neues Zwei-Wellen-Modell

Grundlage der Berechnung sind die so genannten Schrödinger-Gleichungen aus der Quantenmechanik, die eigentlich dazu dienen, das wellenartige Verhalten von Elektronen in Atomen zu beschreiben. Die Bochumer Physiker um Professor Padma Kant Shukla und ihre schwedischen Kollegen wendeten diese Gleichungen auf das Verhalten von Wasser an, dadurch konnten sie eine neue Theorie über ein "Zwei-Wellen-System" entwickeln.

Professor Shukla: "Zwei nicht-lineare, miteinander wechselwirkende Wellen verhalten sich demnach ganz anders als eine einzelne Welle, die normale Instabilitäten zeigt und sich in mehrere kleine Wellen auflöst, die dann linear zueinander verlaufen." Aus zwei nicht-linearen Wellen resultiere indes ein "neues Verhalten" des Wassers, zum Beispiel die Entstehung regelrechter "Wellenpakete" mit dreimal höheren Amplituden als bei einer einzelnen Welle.

Windrichtung gegen Wasserströmung

Nahezu alle einzelnen Wellen entstehen aus einem Plätschern an der Wasseroberfläche, angefacht durch Wind, die Ausnahme sind Tsunamis als Folge eines Seebebens.

Bedingt durch die Oberflächenspannung des Wassers fällt die Welle normalerweise nach kurzer Zeit wieder in sich zusammen und löst sich auf, es sei denn, starker Wind erhöht den Seegang deutlich. Bei der Entstehung der Monsterwellen spielt der Wind eine zentrale Rolle, "vor allem, wenn die Windrichtung entgegengesetzt zur Wasserströmung verläuft", so Prof. Shukla.

Neue Theorie aus alten Gleichungen

Im Gegensatz zu früheren Theorien, die von einem linearen Verhalten der Wellen ausgingen, steht damit erstmals ein nicht-lineares Modell zur Wellenberechnung zur Verfügung: "Eine neue Theorie aus alten Gleichungen", so Professor Shukla. Damit sei ein erster Schritt getan, die Ursachen und die Entstehung der Monsterwelle genauer zu verstehen.

"In Zukunft könnte man dieses tiefer gehende Verständnis der "Freak Wave" mit statistischen Methoden und neuen Beobachtungsverfahren kombinieren, um Monsterwellen in bestimmten Regionen - etwa im Nordatlantik - vorhersagen und frühzeitig davor warnen zu können." Schließlich seien die Monsterwellen nicht nur für Schiffe eine Bedrohung, sondern zum Beispiel auch für



Bochumer Forscher haben Monsterwellen erforscht. Foto: AP

Uipattformen.

zurück

Artikel drucken

Url: <http://www.rp-online.de/public/article/aktuelles/wissen/erde/362683>