

Forschung

24 h Notdienst
Tel. 0 44 21 / 7 47 97 58
badberg
Wasser · Luft · Wärme · Licht
An der Junkerei 4 · 26389 Wilhelmshaven
www.badberg-heizung.de

in Kürze

Röntgenblitze sollen neue Einblicke bringen

HAMBURG – Ein Röntgenblitz ist kürzer als eine billionstel Sekunde und gleichzeitig intensiver als alle herkömmlichen Röntgenquellen. Und mit einer Wellenlänge von nur 0,1 Nanometer macht er selbst atomare Details sichtbar. Mit ihrer Hilfe wollen Strukturbologen in Zukunft die Zusammensetzung von Viren entschlüsseln, Materialwissenschaftler die Eigenschaften von Werkstoffen im Nanobereich dreidimensional erkunden und Physiker Materie unter extremen Bedingungen untersuchen, beispielsweise bei Temperaturen von einigen 10 000 Grad Celsius. Möglich macht diese Forschung der Freie-Elektronen-Laser (FEL) für Röntgenstrahlung (X-rays). Dieser wird derzeit am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg gebaut. Die neue Tunnelanlage mit einer Gesamtlänge von 3,4 Kilometern soll als Projekt von zwölf europäischen Ländern voraussichtlich 2014 in Betrieb gehen.

Viren-Fahrt auf Zellautobahnen geklärt

HANNOVER – Per Anhalter reisen Viren durch Zellen: Sie bewegen sich innerhalb der Wirtszellen entlang zellulärer Autobahnen, den Mikrotubuli. Denn der Weg ist lang von der äußeren Zellhülle zum Zellkern, in dem viele Viren ihre Erbinformation vermehren. Zellen nutzen diese Autobahnen, um mit speziellen Zugmaschinen, den molekularen Motoren, ihre eigenen Bauteile und Organellen zu transportieren. Forscher der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) konnte nun aufklären, wie Herpes-Simplex-Viren diese Mikrotubuli-Fahrten bewerkstelligen. Überraschenderweise stellten sie fest, dass Proteine der inneren Virushülle gleichzeitig beide Arten von Zugmaschinen binden: Dyneine für die Reise zum Zellkern, aber auch Kinesine für die entgegen gesetzte Richtung.



Tsunamis sollen berechenbar werden

Das Strömungsverhalten soll künftig Vorhersagen von Gefahren präzisieren

Wenn die Monsterwelle anrollt, gibt es kein Halten mehr.

Ein Wiener Mathematiker will Tsunami-Wellen berechenbar machen. Deren Form gibt schon früh Hinweise darauf, wie sie auf die Küsten treffen wird.

WIEN/IDW – Seeleute schließen anhand der Form einer Welle auf die Stärke der Strömung unterhalb der Wasseroberfläche. Was unter erfahrenen Schiffskapitänen als gesichert gilt, will Adrian Constantin, Professor für Mathematik an der Universität Wien, nun mit Hilfe der Wissenschaft beweisen. Dazu untersucht er den Einfluss von Strömungen auf den Wellengang sowie die mathematische Berechenbarkeit von Wasserwellen. Die Forschungsergebnisse könnten in Tsunami-Frühwarnsysteme einfließen.

Was unterscheidet die Mathematik von der Physik? Während die Mathematik selbst geschaffene Strukturen auf ihre Eigenschaften erforscht, sucht die Physik mit Hilfe der Mathematik nach allgemeinen Naturgesetzen. Adrian Constantin, der sich selbst als „reinen Mathematiker“ bezeichnet, begibt sich auf fremdes Terrain: Der Professor am Institut für Mathematik der Universität Wien untersucht mathematische Modelle für Wasserwellen und Strömungen.

„Fischersleute behaupten, dass Strömungen die Größe der Wellen verdoppeln können. Die größte Herausforderung wird es sein, diese Aussage zu beweisen.“

Anlass für das kürzlich gestartete Forschungsprojekt war der verheerende Tsunami 2004 mit über 230 000 Toten. Vieles in Zusammenhang mit

den Riesenwellen ist bis heute unklar. So auch, warum in Thailand das Wasser zurückgegangen war bevor die Welle kam, während in Indien die Welle ohne Vorwarnung die Küste überrollte. „Auf Satellitenbildern sehen wir die Welle kurz nach ihrer Entstehung durch das Erdbeben: Der Welle Richtung Thailand ging ein langes Wassertal voraus, während sich die Welle Richtung Indien umgekehrt verhielt“, schildert Constantin.

Demnach bestimmt die Form der Welle bereits zu Beginn deren Verhalten beim Auftreffen auf die Küste. Damit verbunden ist die Frage, wie viele Tsunamiwellen die Küste erreichen. Die Mathematik zeigt, dass dies mit dem Profil der Welle kurz nach deren Entstehung zusammenhängt: „Die Anzahl der Wellen an der Küste ist kleiner gleich der Wellenzahl zu Beginn –

das heißt kurz nach der Entstehung der Welle durch das Erdbeben.“ Die Höhe der Wellen kann hingegen nur geschätzt werden, da sie mit dem – meist sehr komplexen – Profil des Meeresbodens zusammenhängt.

Ist die Beschaffenheit der Wasseroberfläche kurz nach dem Entstehen der Tsunamiwelle bekannt, kann somit eine Aussage über die Welle an der Küste getroffen werden. „An flachen Küsten sind Tsunamiwellen besonders gefährlich, während an Steilküsten nichts passiert, da hier die Welle einfach reflektiert wird. Die Geschwindigkeit der Welle ist proportional zur Quadratwurzel der Tiefe“, erklärt Constantin.

Für den Hobbytaucher Constantin ist vor allem der Druck in der Tiefe des Ozeans von Interesse. „Der Druck am Meeresboden sagt etwas über

die Wasseroberfläche aus: Wenn der höchste Punkt der Welle über der Stelle liegt, an der der Druck gemessen wird, wächst der Druck. Wenn der tiefste Punkt der Welle darüber liegt, fällt er“.

Ob die mathematischen Modelle des Forschungsteams in der Natur zutreffen, erfährt Constantin über Rücksprache mit WissenschaftlerInnen am Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Universität Hannover: „Wir arbeiten mit KüsteningenieurInnen zusammen, die an der Städteplanung für tsunamigefährdete Gebiete in Südostasien beteiligt sind und somit über sehr viel Datenmaterial im Bereich von Tsunamis verfügen.“

Außerdem befindet sich in Hannover der längste Wellenkanal der Welt, den Constantin und sein Team für Experimente nutzen.

FOTO: PIXELIO