



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

KINDER- UND SCHÜLERUNI OZEAN DER ZUKUNFT

| Für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 16 Jahren

Begleitheft zum Vortrag von Professorin Dr. Kerstin Schrottke



VORTRAGSPROGRAMM

Goldrausch in der Tiefsee ▶ 21. April 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Peter Herzog, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) | Für Schülerinnen und Schüler von 12 bis 16 Jahren

Nachrichten von den Sternen im Meer ▶ 5. Mai 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Martin Wahl, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) | Für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 12 Jahren

Wie kostbar ist Strandsand? ▶ 19. Mai 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Kerstin Schrottke, Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Institut für Geowissenschaften an der Universität Kiel
Für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 12 Jahren

Klimawandel in der Arktis – wie sich Eisbären und Schlangensterne anpassen

▶ 2. Juni 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Dieter Piepenburg, Institut für Polarökologie der Universität Kiel, Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz
Für Schülerinnen und Schüler von 12 bis 16 Jahren

Erdbeben, Hangrutschungen, Tsunamis und andere Gefahren aus dem Meer

▶ 30. Juni 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Sebastian Krastel, Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR)
Für Schülerinnen und Schüler von 12 bis 16 Jahren

Hängt denn alles mit allem zusammen? -

der Ozean als System betrachtet ▶ 7. Juli 2009 | 16:00 Uhr

Prof. Dr. Ute Harms, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)
Für Schülerinnen und Schüler von 8 bis 12 Jahren

DIENSTAG, 19. Mai 2009

Wie kostbar ist Strandsand? Prof. Dr. Kerstin Schrottke

Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, Institut für Geowissenschaften an der Universität Kiel



Auf der Erde gibt es viele Strände. Je breiter ein Strand und je feiner sein Sand, desto schöner finden ihn die Menschen. Doch woher kommt der Sand und wem gehört er? Schützt uns der Strand vor Sturmfluten? Wie kostbar Strandsand ist, erklärt Professorin Kerstin Schrottke in ihrem Vortrag.

WIE KOSTBAR IST STRANDSAND?

WAS IST EIGENTLICH SAND?

Sand besteht aus vielen Gesteinskörnchen. Gesteine wiederum setzen sich aus Mineralen zusammen. Fensterscheiben zum Beispiel sind aus dem gleichen Mineral (Quarz) wie viele der Sandkörner, die wir an unseren heimischen Stränden finden. So wie sich die Minerale durch ihre Farben, Formen und Härten unterscheiden, so sind natürlich auch Sandkörner nicht alle gleich. Manche sind durchsichtig, andere leuchten in schönen Farben wie zum Beispiel die grünen Sandkörner aus dem Mineral Olivin, die man an Stränden auf der kanarischen Insel Lanzarote findet. Manche Sandkörner sind undurchsichtig und pechschwarz. Andere sind wiederum schneeweiß und haben Muster auf ihren Oberflächen, denn sie bestehen aus Skeletten mariner Tiere, den Korallen.

Sandkörner wie in Abbildung 1 haben eine Größe (Korndurchmesser) zwischen 0,063 Millimetern (etwa so wie sehr feiner Zucker) und 2 Millimetern (etwa so wie ein Streichholzkopf). Natürlich gibt es kleinere und größere Teilchen, doch die gehören zu einer anderen Gruppe von Gesteinskörnchen. Die ganz kleinen, die man nicht mehr mit bloßem Auge erkennen kann, werden alle zusammen als Ton bezeichnet. Gehören sie weder zu den kleinsten, noch zum Sand sprechen wir von Silt. Und wenn die Gesteinskörnchen über 2 Millimeter groß sind, sprechen wir von Kiesen. Schließlich gibt es noch die Steine und Blöcke, wobei die Blöcke dann schon so groß sein können, dass man sich dahinter verstecken könnte. Ihr seht also, dass die Korngröße wichtig ist, wenn ihr Sand bestimmen wollt. Viele Strände sind danach allerdings gar keine „reinen“ Sandstrände, da man an ihnen auch Körner anderer Größenklassen findet.

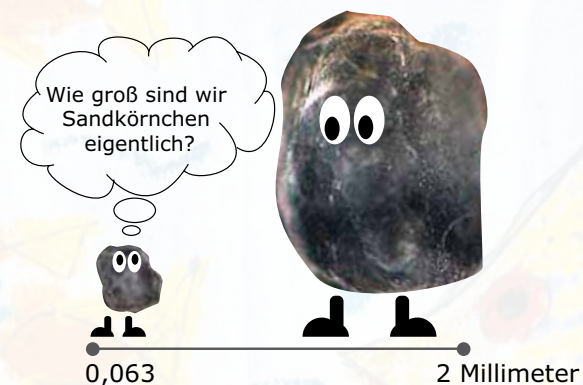


Abbildung 1:
Wie groß sind Sandkörner eigentlich?

WIE ENTSTEHT SAND?

Jedes Sandkörnchen ist ein Bruchstück von dem großen Erdkörper, auf dem wir alle leben. Unendlich viele Sandkörner entstehen, wenn Gestein zum Beispiel der großen Gebirge oder der Felsen am Meer verwittert, das heißt abgetragen (erodiert) wird. Unter dem Einfluss von Wetter, Wind und Wasser zerfällt die Gesteinsoberfläche im Laufe der Zeit in kleine Gesteinsbruchstücke (Abbildung 2). Diesen steht dann oft eine lange Reise bevor. Zunächst sind sie kantig. Auch haben sie natürlich keine Beine. Sie lassen sich vom Wind, Wasser und Eis fortbewegen. Dabei hilft die Schwerkraft, die uns nicht von der Erde fallen lässt, mit. Sie können rollend, hüpfend, springend oder schwimmend bewegt werden, je nachdem wie groß sie sind und welche Kräfte für ihre Fortbewegung sorgen. Während ihrer Reise über Land, durch Fluss und Meer müssen die Gesteinstücke viele Hindernisse überwinden. Dabei zerbrechen viele in kleinere Teilchen. Prallen sie aneinander, können kleine Ecken von ihnen abbrechen. So werden sie immer runder und kleiner bis sie irgendwann Sandkörner werden. Alle zusammen werden als Sand bezeichnet. Seiner Entstehungsgeschichte verdankt der Sand, dass man ihn zur Gesteinsgruppe der Sedimente zählt.



Abbildung 2:
Wie aus Felsen Sandkörner werden.

WO KOMMT SAND VOR?

Sand gibt es eigentlich überall auf der Erde, an Land, in Flüssen, Seen und im Meer. Viel Sand gibt es natürlich in den Wüsten, wo Sand zu riesigen Sandbergen, den Dünen, aufgeweht ist. Große Dünen und unendlich große Mengen Sand gibt es aber auch an vielen Küsten, also dort wo Land und Meer zusammentreffen. Die bis zu 35 Meter hohen Wanderdünen im Norden der Nordseeinsel Sylt sind die größten ihrer Art in Deutschland (Abbildung 3). Dänemarks Westküste ist bekannt für seine schönen breiten Sandstrände (Abbildung 4).



Abbildung 3:
Riesige Wanderdüne auf der Nordseeinsel Sylt bei der Ortschaft List.



Abbildung 4:
Breiter Sandstrand an der Dänischen Nordsee - Sandkörnchen werden vom Wind über den Strand bewegt.

WARUM HABEN NICHT ALLE KÜSTEN EINEN SCHÖNEN UND BREITEN SANDSTRAND?

Überall dort auf der Erde, wo Land und Meer zusammenstoßen, gibt es Küsten. Schaut einmal auf die Weltkarte in Eurem Atlas und verfolgt die Linien, die Land und Meer voneinander trennen. Was stellt Ihr fest? Die Linien wollen gar nicht enden, denn nicht nur die großen Ozeane, auch jede noch so kleine Insel auf der Welt ist von Küste umgeben. Und so viele Küsten es auf der Erde gibt, so unterschiedlich sind sie in ihrer Art

(Aufbau), ihrer Form (Morphologie) und Schnelligkeit (Dynamik), sich an die Umweltbedingungen (zum Beispiel Klima, Meeresspiegel) anzupassen. Da gibt es zum Beispiel die flachen Küsten mit breiten Sandstränden (Abbildung 5). Die Wassertiefe nimmt nur langsam zum offenen Meer zu. An anderen Küsten wiederum endet das Land abrupt an steil aus dem Wasser ragenden Klippen. Strände gleich welcher Gesteinsart gibt es dort keine, da alles, was abbricht direkt im tiefen Wasser verschwindet.



Abbildung 5:
Beispiel einer Flachküste in Australien mit einem breiten Sandstrand.

Es gibt aber flache Küsten, an denen trotzdem kein Sandstrand zu finden ist. Das passiert zum Beispiel, wenn einfach kein Sand da ist, der an die Küste kommt. Schließlich gibt es noch die Flachküsten, an denen ein breiter Sandstrand nur zu bestimmten Jahreszeiten auftritt. So bewegen Wind und Wellen Sand in den ruhigen Sommermonaten auf den Strand, während schwere Winterstürme den Sand wieder fortspülen.

WIE KÖNNEN SANDSTRÄNDE DIE KÜSTENBEWOHNER SCHÜTZEN?

Heute leben viele Menschen auf der Erde an der Küste, insbesondere an den sandigen Flachküsten. Sie finden dort gute Lebens- und Arbeitsbedingungen. Aber das Leben dort birgt auch seine Gefahren, wenn das Meer von stürmischen Winden aufgepeitscht und mit erhöhtem Wasserstand das oft flache Hinterland zu überfluten droht. Sturmwellen haben viel Kraft, Gesteine und vieles andere, was sich ihnen in den Weg stellt anzugreifen, zu bewegen oder gar zu zerstören. Ihre Zerstörungskraft ist umso größer, je höher sie sind, je schneller auf die Küste zulaufen und je weniger Platz an der Küste vorhanden ist, auf dem sie sich austoben können. Ein breiter Sandstrand bietet ihnen eine große Angriffsfläche. Das schützt Küstenbewohner, da Wellen ihre Kraft bereits am Strand verlieren.

WAS IST KÜSTENSCHUTZ?

Die Menschen, die an flachen Küsten wohnen, wie vielerorts in Schleswig-Holstein, kennen den Begriff Küstenschutz gut. Doch verbirgt sich hinter diesem Wort nicht die Bedeutung, dass Küsten von den Menschen geschützt werden müssen. Küstenschutz bedeutet vielmehr, die Menschen an der Küste vor Überflutungen zu bewahren. Es gibt viele Erfindungen, die sich der Mensch ausgedacht hat, um sich zu schützen, seit er die Küste besiedelt. Früher wurden beispielsweise Häuser auf Hügel, den Warften oder Wurten, gebaut. Heute schützen hohe und breite Wälle (Deiche), aber auch Sanddünen vor dem Meer. An Wellenbrechern aus Gesteinsblöcken oder Beton sollen die Wellen zerschellen und damit ihre Energie verlieren (Abbildung 6a-b). Habt Ihr schon einmal versucht, in der Brandung stehenzubleiben? Ja? Na, dann könnt Ihr Euch vorstellen, was ein Wellenbrecher bei einem Sturm aushalten muss. Bühnen sind Wände, die am Strand beginnen und im Wasser enden. Durch sie soll verhindert werden, dass der Strandsand die Küste entlang wandert (Abbildung 6c). Zäune aus Reisig sollen Sand fangen, den der Wind transportiert (Abbildung 6d).



Abbildung 6a



Abbildung 6b



Abbildung 6c



Abbildung 6d

Abbildung 6 a-d:

Beispiele verschiedener Küstenschutzbauwerke: a) Wellenbrecher aus großen Gesteinsblöcken, b) Wellenbrecher aus Beton mit vier Füßen (Tetrapoden), c) Bühnen und d) Zäune aus Reisig (Lahnungen).

KÖNNEN MENSCHEN SANDSTRÄNDE MACHEN?

Es gibt viele Sandstrände auf der Erde, die von Menschenhand gemacht sind. Wie aber macht der Mensch das? Mit großen Baggerschiffen wird Sand vom Meeresboden mit großen Rohren wie mit einem Staubsauger aufgenommen. Der Sand wird dann über Rohrleitungen vom Schiff an den gewünschten Ort gebracht und aufgespült (Abbildung 7). Während das Wasser ins Meer zurückfließt, bleibt der Sand am Strand zurück. Sandaufspülungen gehören zu den sanften Küstenschutzmaßnahmen, da hier der Natur nur ein bisschen nachgeholfen wird.

Bevor gebaggert wird, gilt es zu erkunden, wo geeigneter Sand liegt. Dabei muss die Korngröße stimmen, denn ist der Sand zu fein, kann er zu leicht von Wind und Wellen fortbewegt werden. Jeder Meter, den das Baggerschiff zurücklegen muss, kostet Geld, so wird nach Sandlagerstätten gesucht, die nahe an der Küste liegen, aber deren Abbau der Küste nicht schadet. Strand-sand wird damit zu einer kostbaren Ware.



Abbildung 7:
Sandaufspülung. Im Hintergrund pumpt der Bagger den Sand, den er vom Meeresboden aufgenommen hat auf den Strand.

PALMENINSEL AUS SAND

Es gibt viele Sandinseln auf denen Palmen wachsen (Abbildung 5). Es gibt aber auch Inseln aus Sand, die aus dem All aussehen wie große Palmen. Diese sind keine Kunstwerke der Natur, sondern jene reicher Wüstenscheichs der Vereinigten Arabischen Emirate. Sie haben die Küstenlinie durch Sandaufspülungen aus dem Meer um ein Vielfaches verlängert, um Urlaubern noch mehr Strand zu bieten (Abbildung 8). Mit dem Computerprogramm Google Earth könnt ihr diese Inseln besuchen. Gebt einfach das Wort „Palmeninsel“ ein und schon fliegt ihr hin.



Abbildung 8:
Palmeninsel bei Dubai am Arabischen Golf.
Bildquelle: <http://www.thepalm.dubai-city.de/the-palm-jumeirah-dubai.jpg>

WIE KÖNNEN WIR ERFORSCHEN, WOHIN SAND BEWEGT WIRD?

Wenn die Küste Sand verliert, wird der Strand schmaler und steiler, Land geht verloren. Was im Wasser und am Meeresboden passiert, können wir nicht sehen, da wir keine Fischaugen haben. Messgeräte können uns helfen, wenn sie unter Wasser Lärm machen. Trifft dieser auf Sandkörner im Wasser oder auf den Meeresboden, wird er wie an einer Mauer als Echo zurückgeschickt. Das ist so, als würdet Ihr in einen großen leeren Raum Euren Namen rufen und diesen zweimal hören. Das Echo verrät uns, was im Wasser bewegt wird und wie der Meeresboden aussieht. So können wir dann sehen, wohin der Sand transportiert wird. Manchmal gehen auch Taucher ins Wasser, um zu prüfen, ob uns die Geräte das Richtige erzählt haben. Proben vom Wasser und vom Sand werden genommen und untersucht. Na und dann messen wir noch wie schnell das Wasser den Sand bewegt. Damit lässt sich feststellen, was an der Küste passiert.

WAS WIR NOCH NICHT ÜBER STRANDSAND WISSEN, ABER IN ZUKUNFT ERFORSCHEN WOLLEN

Die Küstenbewohner machen sich Sorgen, weil vorhergesagt wird, dass sich das Klima auf der Erde verändern wird. Erwartet werden mehr Stürme und ein Ansteigen des Meeresspiegels, was viele Küsten unter Abtrag (Erosion) bringen wird. Klimawandel bedeutet also auch Küstenwandel. Aber wie genau werden die Küsten reagieren? Wie viele Menschen können dann noch an der Küste wohnen oder stehen ihre Häuser irgendwann im Wasser und werden von den Wellen fortgespült wie der Sand? Wo bringt das Wasser den Sand hin, ist er dann für immer weg oder wird er nur woanders hingbracht, wo vielleicht neues Land entsteht? Was können die Menschen in Zukunft tun, um sich und ihre Häuser vor der Kraft des Wassers zu schützen? Mit diesen und noch ganz vielen anderen Fragen rund um die Küste beschäftigen wir Küstenforscher uns an der Uni Kiel.

Wir wollen den Küstenbewohnern Antworten auf ihre Fragen geben, damit sie jetzt und in Zukunft sicher an der Küste wohnen und arbeiten können, ohne Angst vor dem Wasser haben zu müssen.

WIE WIRD MAN KÜSTENGEologe / KÜSTENGEologIN UND WELCHE VORAUSSETZUNGEN GIBT ES?

Wichtig ist, dass man viel Interesse an der Erde und ihrer Geschichte hat und dass man gerne draußen ist. Man muss sehr neugierig sein und Spaß am Forschen haben. Und man muss herausfinden wollen, wie die Natur funktioniert, wie die Erde entstanden ist und wie sie sich verändert. In der Grundschule solltet Ihr das Fach Heimat- und Sachunterricht mögen. In den weiterführenden Schulen Interesse an den Fächern der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie und Erdkunde) haben. Man darf auch keine Angst vor Zahlen und Computern haben und muss vielleicht manchmal mit dem Forschungsschiff aufs Meer hinaus fahren.

Wichtig ist, dass man gut Englisch sprechen kann oder seine Fähigkeiten im Laufe der Ausbildung verbessert, denn Englisch ist die Sprache, mit der sich Forscher aus aller Welt unterhalten und ihr Wissen miteinander teilen.

BERUFSBERATUNG GEOLOGE/GEOLOGIN:

Küstengeologie wird nicht als eigenständiger Studiengang angeboten. An der Uni Kiel besteht aber die Möglichkeit, diese Fachrichtung innerhalb des Studiengangs Geologie im Hauptstudium zu wählen. Um an einer Universität studieren zu können, braucht Ihr die Hochschulreife (Abitur) mit guten Noten. Ihr müsst dann also erst insgesamt 12 oder 13 Jahre zur Schule gehen. Das Studium dauert etwa vier bis fünf Jahre. Wenn Ihr anschließend selber Forschen wollt, könnt Ihr eine Doktorarbeit machen, für die Ihr etwa drei Jahre braucht, dann aber schon ein bisschen Geld

verdient. Den Dokortitel verdient Ihr Euch, wenn Ihr etwas ganz Neues herausfindet, es aufschreibt und in Fachzeitschriften veröffentlicht.



Prof. Dr. Kerstin Schrottke,
Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“,
Institut für Geowissenschaften an der Universität zu Kiel
ks@gpi.uni-kiel.de





DER KIELER EXZELLENZCLUSTER OZEAN DER ZUKUNFT

Der Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ ist ein in Deutschland einmaliger Forschungsverbund von mehr als 140 Wissenschaftlern aus sechs Fakultäten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, des Leibniz-Instituts für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR), des Instituts für Weltwirtschaft (IfW) und der Muthesius Kunsthochschule.

Ziel des interdisziplinären Verbundes aus Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissenschaftlern sowie Medizinern, Mathematikern, Juristen und Gesellschaftswissenschaftlern ist es, den Ozean- und Klimawandel gemeinsam zu erforschen, die Risiken und Chancen neu zu bewerten und ein weltweit nachhaltiges Management der Ozeane und mariner Ressourcen zu ermöglichen. Der Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ wird im Rahmen der Exzellenzinitiative von der deutschen Forschungsgemeinschaft im Auftrag von Bund und Ländern gefördert.

Weitere Informationen unter: www.ozean-der-zukunft.de



Wir danken der Förde Sparkasse und ihrer Stiftung
„200 Jahre Sparkasse Kiel“ für die freundliche Unterstützung:

1884
1994
2004
Stiftung 200 Jahre
Sparkasse Kiel

 Förde
Sparkasse


Das Entdeckungs-
magazin

Kieler Nachrichten


IPN