



Wie funktioniert unser Klima?

Warum ist es auf der Erde so schön warm?

Wie erforschen wir mit Robotern die Ozeane?



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

KINDER- UND SCHÜLERUNI OZEAN DER ZUKUNFT

| Begleitheft zum Vortrag von Professor Dr. Markus Bleich

Wie reagieren die Meeresbewohner auf den Klimawandel?

Wie reagieren im Vergleich dazu menschliche Zellen?

VORTRAGSPROGRAMM

Oktober 2008

„Warum ist es auf der Erde so schön warm?“

Professor Dr. Mojib Latif, IFM-GEOMAR

Mittwoch, 1. Oktober 2008, 15:00 Uhr (8 bis 12 Jahre)

„Roboter erforschen den Ozean:
Wie hängen, treiben und schwimmen Messsonden im Meer?“

Professor Dr. Martin Visbeck, IFM-GEOMAR

Mittwoch, 15. Oktober 2008, 15:00 Uhr (8 bis 12 Jahre)

„Unser täglicher Kampf gegen die Mikroben -
und was wir dabei von Polypen und Quallen lernen können.“

Professor Dr. Thomas Bosch, Zoologisches Institut, CAU

Mittwoch, 29. Oktober 2008, 15:00 Uhr (12 bis 16 Jahre)

November 2008

„Der Ozean im Menschen.“

Professor Dr. Markus Bleich, Physiologisches Institut, CAU

Mittwoch, 12. November 2008, 15:00 Uhr (12 bis 16 Jahre)

„Fisch kaputt: Ursachen der weltweiten Überfischung.“

Dr. Rainer Froese, IFM-GEOMAR

Dienstag, 18. November 2008, 15:00 Uhr (12 bis 16 Jahre)

„Wale, Robben und Eisbären:
Wie kann Forschung sie beschützen?“

PD. Dr. Ursula Siebert, FTZ Büsum, CAU

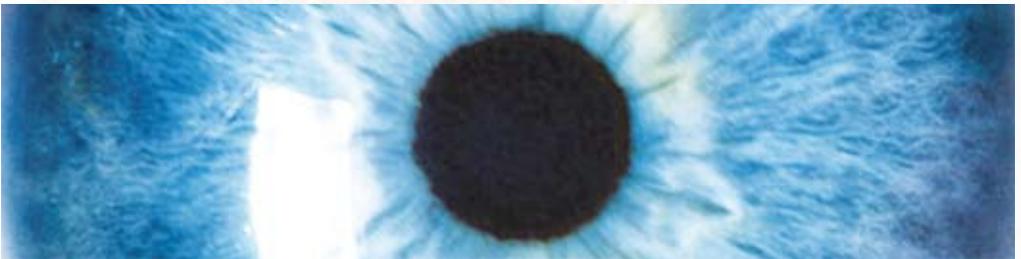
Mittwoch, 26. November 2008, 15:00 Uhr (12 bis 16 Jahre)

Mittwoch, 12. November 2008



„Der Ozean im Menschen.“

Professor Dr. Markus Bleich,
Physiologisches Institut, CAU



Der Kieler Mediziner erforscht nicht nur Lebensprozesse im Menschen, sondern interessiert sich auch dafür, wie Kleinstlebewesen im Meer funktionieren. Menschen und Lebewesen in den Weltmeeren haben mehr gemeinsam als wir denken. Diese Gemeinsamkeiten untersucht Professor Bleich und stellt sich der Frage:

Was sind die möglichen Folgen einer Erwärmung oder einer Versauerung der Ozeane für Zellen?

Wie reagieren die Meeresbewohner auf den Klimawandel
und wie reagieren im Vergleich dazu
menschliche Zellen?

Wie sind Lebewesen entstanden

Professor Dr. Markus Bleich,

Physiologische Institut, CAU

„Der Ozean im Menschen.“

Was ist Physiologie?

Als Physiologie bezeichnet man die Lehre von der Funktion des Körpers. Physiologen nutzen hierfür physikalische, biochemische und molekularbiologische Methoden. Physiologen arbeiten in den Fachbereichen der Medizin und in der Biologie (hier besonders in der Zoologie).

Was hat ein Physiologe mit dem Ozean der Zukunft zu tun?

Professor Markus Bleich beschäftigt sich als Mediziner überwiegend mit Zellen und hier mit dem Verhalten einzelner Eiweißmoleküle in den Zellmembranen. Solche Eiweißmoleküle dienen dem Stofftransport und der Kommunikation. Erstaunlicherweise sind einige dieser Vorgänge bei Menschen und Meeresbewohnern ganz ähnlich. Denn alles Leben hat sich im Meer entwickelt. Und als die ersten Lebewesen an Land gingen, nahmen sie ein „Stück vom Meer“ mit, in Form von Flüssigkeit in den Zellen selbst und in der Zellumgebung. Über diesen „Ozean im Menschen“ geht der Vortrag.

Wie sind Lebewesen entstanden?

Die Erde ist vor ca. 4,5 Milliarden Jahren entstanden. Lange Zeit waren die oberen Gesteinsschichten aufgrund hoher Temperaturen flüssig. Erst als das Wasser aus der Uratmosphäre kondensierte, sanken die Temperaturen und die Entwicklung von Leben wurde möglich. Fossilien primitiver Bakterien wurden in Gesteinen gefunden, deren Alter ca. 3,5 Milliarden Jahre beträgt. Mit der Evolution von Organismen wie beispielsweise Pflanzen, gelangte Sauerstoff in die Atmosphäre und in die Ozeane. Das war die Voraussetzung, dass erste einzellige Lebensformen vor ca. 2 Milliarden Jahren in der so genannten Ursuppe entstanden. Wissenschaftler gehen davon aus, dass sie sich von den Molekülen ernährt haben, die in der Ursuppe vorhanden waren. Im Zeitraum von vor 2 bis 1 Milliarden Jahren entwickelten sich dann Algen und Tange. Die ersten tierischen Organismen bildeten sich vor ca. 600 Millionen Jahren. Und vor 542 Millionen Jahren entstanden innerhalb von „nur“ 10 Millionen Jahren acht vollständig neue Stämme des Tierreiches, wir sprechen von der „Kambrischen Explosion des Lebens“.

Wie reagieren die Meeresbewohner auf den Klimawandel?

Welche Eigenschaften machen ein Lebewesen aus?

Ein Lebewesen ist eine Zelle oder ein Zellverbund, der auf äußere Reize reagiert, über einen Stoffwechsel verfügt und sich fortpflanzt. Die Energie gewinnt ein Tier durch Stoffwechsel aus der Nahrung, eine Pflanze durch Photosynthese aus der Lichtenergie oder Bakterien beispielsweise durch Chemosynthese (Schwefelbakterien bei den Schwarzen Rauchern aus Schwefel).

Wie ist der echte Ozean zusammengesetzt?

Nimmt man einen Liter Meerwasser und verdampft die Flüssigkeit, so bleiben Salze zurück. Es handelt sich vor allem um Kochsalz, das heißt Natriumchlorid. Darüber hinaus finden wir in diesen Salzen Magnesium, Kalium, Calcium und viele Spuren weiterer Elemente. Die Konzentration der im Meerwasser gelösten Teilchen liegt zusammengenommen immerhin bei etwa 1mol/l - das entspricht etwa 30g oder 6 Teelöffel Salz pro Liter.

Welche Probleme stellten sich für Landlebewesen?

Als die Lebewesen den Ozean verließen, stellten sich ihnen die Probleme der Stabilität, der Fortbewegung und der Austrocknung. Während im Ozean für den Stoffaustausch noch ein fast unerschöpfliches Volumen zur Verfügung stand, war das „mitgenommene“ Volumen begrenzt. Für das Überleben an Land musste dieses Volumen, das man auch die Extrazellulärflüssigkeit nennt, in seiner Zusammensetzung konstant gehalten werden. Die Konstanzhaltung der Zusammensetzung von Körperflüssigkeiten nennt man in der Physiologie übrigens auch Homöostase - das kommt aus dem Griechischen und bedeutet „Gleichstand“.

Die Zelle, die Zellmembran und der Extrazellulärraum beim Menschen.

Der menschliche Körper besteht aus Zellen, die mit Zellmembranen umschlossen sind. Diese Zellen befinden sich dicht an dicht „gepackt“, aber es gibt Zwischenräume. Diese Zwischenräume nennen wir den Extrazellulärraum und sie sind genau mit der Flüssigkeit angefüllt, die wir hier als „unseren Ozean“ bezeichnen.

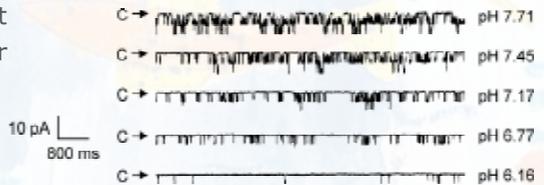
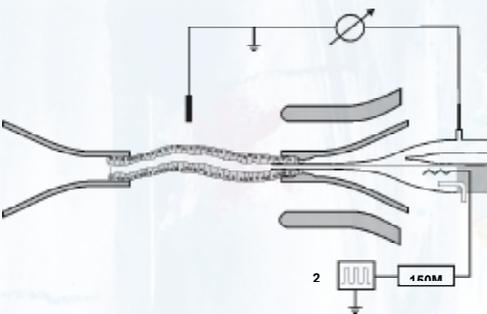
Die Zusammensetzung des „Ozeans im Menschen“

Wie ist „unser Ozean“ zusammengesetzt?

Der menschliche Ozean, also die Flüssigkeit im extrazellulären Raum, ist grob betrachtet ganz ähnlich zusammengesetzt wie das Meerwasser. Da sich die Organismen weiterentwickelt haben, gibt es bei genauer Betrachtung natürlich Unterschiede bezüglich Salzgehalt, pH-Wert und Kohlendioxid-Konzentration. Zum Beispiel ist unser Salzgehalt niedriger. Normalerweise liegt der Säurewert des Meerwassers, der so genannte pH-Wert bei 8,2, der des menschlichen Blutes bei 7,4. Es gibt nur sehr geringe Toleranzen für Änderungen, beim pH-Wert beträgt zum Beispiel die mögliche Änderung nur $\pm 0,04$.

Was muss dieser „Ozean“ alles aufnehmen oder abgeben?

Es gibt eine Reihe von Transportmechanismen, die die Aufnahme und Abgabe von Stoffen im Gleichgewicht halten. Diese Mechanismen sind in den Epithelgeweben lokalisiert, die die inneren und äußeren Oberflächen unseres Körpers bedecken. Der Transport von Salzen erfolgt unter anderem durch Ionenkanäle. Sie können winzige Ströme leiten. Ströme in Lebewesen werden aber nicht von Elektronen wie im Stromkabel, sondern von Ionen getragen. Und Ionen entstehen, wenn man Salz in Wasser auflöst.



oben: Ströme durch einen Ionenkanal
Hemmung durch H^+

links/unten/rechts:
Feinste Glaspipetten
für die Untersuchung von Epithelien

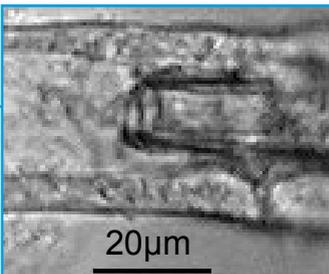


Wie reagieren die Meeresbewohner auf den Klimawandel?

Was geschieht, wenn sich die Zusammensetzung „unseres Ozeans“ ändert?

Normalerweise ist der Ozean ein stabiles System, dessen Kohlendioxid-Kreislauf sich im Gleichgewicht befindet und der einen konstanten pH-Wert hat. Aber in den letzten 150 Jahren kam es durch den Einfluss des Menschen zu einer starken Zunahme der Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre. Und die „echten“ Ozeane nehmen einen Großteil des vom Menschen ausgestoßenen Kohlendioxids auf. Das Kohlendioxid ist im Meer chemisch aktiv. Es verbindet sich mit dem Wasser zu Kohlensäure und die macht die Ozeane sauer. Man spricht von der Versauerung der Ozeane. Der normale pH-Wert von 8,2 des Oberflächenwassers ist schon jetzt auf einen mittleren pH-Wert von 8,1 gesunken.

Der pH-Wert beeinflusst wiederum die Fähigkeit von Meeresorganismen, ihr Kalkskelett aufzubauen. Und es gibt eine Menge kalkhaltige Organismen in den Ozeanen: Muscheln, Schnecken, Seeigel, Korallen, Krebse und vor allem winzige Organismen im Plankton.

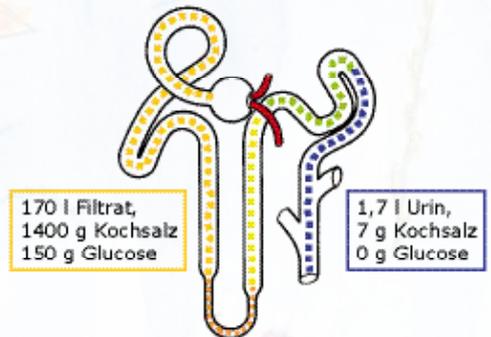


Sie alle haben eine bestimmte Rolle in den Nahrungsketten der Weltmeere und können nur in bestimmten pH Wert-Bereichen des Ozeans gut überleben.

Beim Ozean in uns Menschen ist es genauso. Sind wir zu sauer, werden wir krank, weil unser Körper nicht mehr richtig funktioniert.

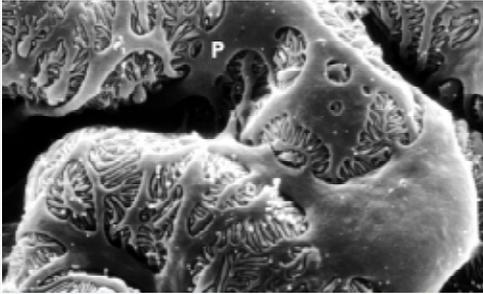
Welche Organe helfen uns, diese Zusammensetzung zu erhalten?

Ein entscheidendes Organ für den Stoffwechsel in uns Menschen ist die Niere, denn sie sorgt dafür, dass die Endprodukte unseres Stoffwechsels ausgeschieden werden. Zusammen mit der Lunge hilft die Niere z.B., dass wir unseren pH Wert im richtigen Bereich halten.

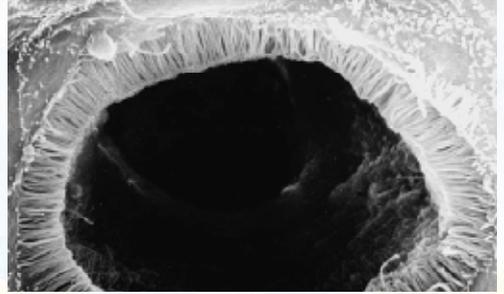


oben:

Nephron: Filtration, Sekretion und Rückresorption bestimmen die Zusammensetzung des Urins



oben links: Die Podozyten sind Zellen der Nierenkörperchen



oben rechts: Innere Oberfläche (proximaler Nierentubulus)

Warum kann man als Schiffbrüchiger mit Meerwasser nicht überleben?

Trinkt man zu viel Salzwasser auf einmal, so wird der Wasserbedarf nicht gestillt, sondern man trocknet innerlich sogar aus – auch wenn sich das paradox anhört! Dies geschieht durch Osmose, so nennt man den Ausgleich zweier verschiedener Flüssigkeiten mit unterschiedlich hohem Salzgehalt durch eine Membran hindurch. Der Prozess der Osmose stoppt erst, wenn sich auf beiden Seiten ein Gleichgewicht eingestellt hat. Im Falle von Salz strömt das Wasser immer dorthin, wo die höhere Salzkonzentration herrscht. Denn Salz zieht Wasser an, das kann man auch in jedem Salzstreuer beobachten.

Die Flüssigkeit menschlicher Zellen hat einen geringeren Salzgehalt als das Meerwasser. Wird sie nun von außen von salzigem Meerwasser umspült, so entzieht das der Zelle die Flüssigkeit, sie trocknet aus.

Also sollte man in Seenot kein Salzwasser trinken sondern die Flüssigkeit aus Regenwasser und über die Nahrung aufnehmen. Nahrung enthält übrigens nicht nur das Wasser, das wir sehen können, sondern setzt bei der Verbrennung im Körper Wasser frei

Jetzt könnt Ihr Euch selbst überlegen, wie viele Fragen man beantworten kann, wenn man die Funktionen des Körpers versteht.

Probiert's mal:

Was muss man bei Durchfall oder Verbrennungen tun, um den „inneren Ozean“ zu schützen?

Warum kann man von zuviel Lakritze dicke Beine bekommen?

Wie reagieren die Meeresbewohner auf den Klimawandel?

Wie wird man Mediziner?

Die Voraussetzungen

Voraussetzung sind möglichst gute Kenntnisse in Biologie, Chemie, Physik und Mathematik. Lateinkenntnisse sind für das Medizinstudium an der Universität zwar nicht vorgeschrieben, jedoch hilfreich, weil man viele medizinische Fachbegriffe erlernen muss. Grundsätzlich benötigt man die allgemeine Hochschulreife oder eine fachgebundene Hochschulreife, also das Abitur. Da Medizin ein beliebtes Studienfach ist, gibt es für Medizin eine Zulassungsbeschränkung, einen so genannte Numerus clausus. Der Notendurchschnitt, mit dem man derzeit noch einen Studienplatz in Medizin ergattern kann, liegt je nach Bundesland zwischen 1,2 und 1,6.

Über gute Noten hinaus sollte man Freude am naturwissenschaftlichen Denken und Hinterfragen und die Fähigkeit zum Umgang mit Menschen mitbringen.

Berufsberatung Mediziner

Das Studium der Medizin dauert insgesamt sechs Jahre. Es gliedert sich in einen vorklinischen Teil (zwei Jahre) und einen klinischen Ausbildungsteil (weitere vier Jahre). Zusätzlich gehört zum Abschluss als Mediziner oder Medizinerin eine Ausbildung in Erster Hilfe, ein Krankenpflegedienst von drei Monaten und eine Famulatur (= Praktikum im Krankenhaus oder in einer Arztpraxis) von vier Monaten.

Nach Abschluss der Ausbildung kann die so genannte Approbation (= Erlaubnis zur Ausübung des ärztlichen Berufes) erlangt werden.

Ein ausgebildeter Arzt oder eine Ärztin arbeiten beispielsweise in einer Praxis, in Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen, in der Forschung und Lehre, in der Verwaltung (im öffentlichen Gesundheitsdienst), als Sanitätsoffizier und in betriebsärztlichen Diensten.

| Professor Dr. Markus Bleich

Physiologisches Institut, CAU

m.bleich@physiologie.uni-kiel.de

MITMACHEN, GEWINNEN, EXPERIMENTIEREN

1. Preis:

Eine Bücherkiste mit meereswissenschaftlichen Büchern und ein KOSMOS-Experimentierkasten im Gesamtwert von 300 Euro

2. bis 4. Preis:

Bücher mit meereswissenschaftlichen Themen und ein KOSMOS-Experimentierkasten im Gesamtwert von 200 Euro

5. Preis:

Ein KOSMOS-Experimentierkasten im Gesamtwert von 100 Euro



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

Wettbewerb der Kinder- und Schüleruni 2008 „Ozean der Zukunft - Die Kieler Meereswissenschaften“

Worum geht es?

Malt oder zeichnet das schönste Bild oder gestaltet eine Collage über das jeweilige Vortragsthema oder die Kinderuni. Wer möchte, kann sein Bild auch noch mit einem kurzen Text beschreiben.

Bewertet wird nach:

- Darstellung der Inhalte der Vorlesung oder der Kinder- und Schüleruni
- Originalität, Witz oder Spannung

Wie kann ich mitmachen?

In die Vorlesung gehen, anschließend einfach ein Bild malen oder eine Collage gestalten und senden an:

Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“
Schulprogramme
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Christian-Albrechts-Platz 4
24098 Kiel

Einsendeschluss ist jeweils zwei Wochen nach jeder Vorlesung. Für den letzten Vortrag ist der Einsendeschluss der 10. Dezember 2008. Die besten Entwürfe werden bei uns auf der Webseite www.ozean-der-zukunft.de veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

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



ozean der zukunft
DIE KIELER MEERESWISSENSCHAFTEN

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 Kunst- hochschule.

Ziel des interdisziplinären Verbundes aus Meeres-, Geo- und Wirtschaftswissen- schaftlern sowie Mediziner, Mathematikern, Juristen und Gesellschaftswissenschaft- lern 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 ge- fördert.

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

Was können wir von Quallen lernen?

Können wir morgen noch Fisch essen?

Wie können Forscher Wale, Robben
und Eisbären schützen?

Den Ozean verstehen heißt die Zukunft gestalten

Exzellenzcluster Ozean der Zukunft
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Christian-Albrechts-Platz 4

24118 Kiel
www.ozean-der-zukunft.de

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

Stiftung 200 Jahre
Sparkasse Kiel

Förde
Sparkasse

GEO

Unterstützt durch:

Kieler Nachrichten

Ebenfalls danken wir Professor Dr. Manfred Prenzel, Direktor des
Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften für
die Unterstützung beim Aufbau der Kinder- und Schüleruni „Ozean
an der Zukunft“

CAU
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



muthesius
kunsthochschule

IFM-GEOMAR