



## Ausbildung & Wissen

**Solo:** Nur für erfahrene Taucher

**Medizin:** Die G31-Untersuchung

**Frankreich:** Tauchen laut Gesetz

**Klima:** Die geschundene Atmosphäre

**Reise:**

Island: Heiße Wickel, kalte Güsse

Indonesien: Reichhaltiges Tauchmenü

**Fotografie:**

Wettstreit auf Kuba

Seacams neue Serie

**Biologie:**

Der Mondfisch

**NEU: MIT  
KURZGESCHICHTE**





Heinz Käisinger, Chefredakteur ATLANTIS

## Stresstestittis

Liebe Leserin,  
lieber Leser,

haben Sie heute Ihren täglichen Stresstest schon gehabt? Nein? Das wundert mich. Denn in diesen Tagen, in denen man um die Rettung des zerfallenden Euros ringt, um Bahnhöfe und Banken und Kernkraftwerke, scheinen Stresstests das Allheilmittel schlechthin zu sein. Die einzig wahre Maßnahme, um Entscheidungen so zu treffen, wie man schon immer wollte. Denn neuerdings kann man ja alles auf den Stresstest schieben.

In den letzten Wochen wurden in rascher Folge einem Stresstest unterworfen: Der neue unterirdische Bahnhof von Stuttgart (bestanden!), die deutschen Banken (bestanden!), die europäischen Versicherungen (bestanden!), die europäischen Atomkraftwerke (bestanden!) und die Straßen um Freiburg. Wegen des Papstbesuches bzw. wegen dem Pabscht, wie man hierzulande sagt. Der kommt im September nach Freiburg und auch ohne Stresstest wäre klar gewesen: Die schlechte Verkehrsinfrastruktur hier unten wird Mensch und Natur und Klima Stress bereiten. Mehr noch den öffentlichen Kassen (also dem Steuerzahler – auch dem Muslim, Evangelischen oder Ungläubigen), denn alleine die Sicherheitsmaßnahmen kosten Millionen Euro. Elf, munkelt man. Was für ein Stress.

Solche Stresstests sind wirklich was Feines. Endlich mal wieder positive Signale an den Arbeitsmarkt. Schon sehe ich die Arbeitsämter ein neues Berufsbild formen. Das des/der Stresstesters/in. Stresstester/in in Teilzeit oder Vollzeit gesucht; Voraussetzung: Man muss gut mit Stress umgehen können.

Ob Politik oder Taucherbranche, Stresstests haben einen weiteren großen Vorteil. Keiner weiß so recht, was das ist und wie man das macht. Auf alle Fälle geschieht das virtuell. Noch so ein Begriff, den jeder verwendet ohne zu wissen, was das genau dahinter steckt – sich also passgenau für die Generation doof eignet.

Wissen Sie was? Diese Stresstestittis macht mir so viel Stress, dass ich mich an dieser Stelle ausklinke und meine Matratze einem Stresstest unterziehe. Vielleicht fängt der morgige Tag ja anders an, als der heutige endet – mit weniger Stress.

Ihr  
Heinz Käisinger

# ATLANTIS THEMEN

## Titelthema

Viele Geschichten rund ums Tauchen, die Sie wissen können aber nicht wissen müssen. Ab Seite 12



## Reiseziele

Begleiten Sie uns auf einer Reise durch die Inselwelt Indonesiens oder schlottern Sie im kristallklaren Wasser Islands. Sehenswert sind beide Reiseziele. Seite 48



## Fotografie

Wir waren für Sie in Kuba beim traditionellen Photosub-Wettbewerb und außerdem stellen wir Ihnen die neue Modellreihe Prelude von Seacam vor. Seite 74

## Mond oder Sonne?

Die Engländer nennen ihn Sonnenfisch, wir nennen ihn Mondfisch. Beide Namen haben ihre Berechtigung. Doch um die Verwirrung komplett zu machen nennt ihn die Wissenschaft Mühlstein. Mehr ab Seite 79

## TITELGESCHICHTE

Atmosphäre und Meer	14
Ersthelfer sind Lebensretter	20
G31/1: Die Guten ins Töpfchen	22
G31/2: Advantage Becker	24
Großer Lauschangriff	28
Plädoyer für biologisches Wissen	30
Anspruch in der Ausbildung	32
So taucht man in Frankreich	34
Abschied von einem ehernen Grundsatz	36

## REISE

Rudis Ring	48
Ein Traum aus Holz und Tuch	54
Dame im besten Alter	56
Lauland	58
Unter blauen Segeln	60
Drei Wünsche an Odin	66

## REPORTAGE & SERVICE

Rolf, Petra und der Sinai	70
---------------------------	----

## DIVESTYLE

Buchvorstellung: Unter Wasser	73
-------------------------------	----

## FOTOGRAFIE & VIDEO

Shootout vor Kuba	74
Virtuoses Vorspiel	76

## BIOLOGIE & UMWELT

Mensch Mondfisch	78
Bionews/Antworten	79

## RUBRIKEN

Editorial	3
Unterhaltung	
Kurzgeschichte	8
Holzmanns Tiefblick	9
Leserbriefe	10
Für Kinder: Atlantissimo	45
Mike's Kolumne	46
Rückspiegel	80
Vorschau/Impressum	82

Titelfoto: Gerald Nowak



27.8. - 11.9.2011

- UW-Fotowettbewerb
- Profi-Workshops
- Haie, Mantas, Makro

...wenn schon mikronesien,  
dann auch richtig!



- mit Frank Schneider, Tim Rock, Marty Snyderman, Peter Schneider
- attraktive Reise- und Sachpreise
- für DSLR & Kompaktkamera
- keine Teilnahmegebühren
- einziger "Shoot-Out" weltweit mit eigener Kategorie Haie & Mantas

JAHRE



Manta Ray Bay  
RESORT  
& Yap Divers  
mantaray.com

AUSBILDUNG & WISSEN:

# ÜBER DEN MASKENRAND HINAUS

Sie wollten immer schon einmal alleine tauchen?

Oder es interessiert Sie, was Ihr Padi-Brevet andernorts wert ist?

Dann sind Sie auf diesen Seiten richtig. In mehreren Artikeln haben wir für Sie das zusammengefasst, was für einen Taucher spannend ist, aber in einer klassischen Tauchausbildung selten vermittelt wird.

Atmosphäre & Meer	Seite 14
Ersthelfer sind Lebensretter	Seite 20
G31/1: Die Guten ins Töpfchen	Seite 22
G31/2: Advantage Becker	Seite 24
Biologie: Großer Lauschangriff	Seite 28
Plädoyer für biologisches Wissen	Seite 30
Anspruch in der Ausbildung	Seite 32
So taucht man in Frankreich	Seite 34
Abschied von einem ehernen Grundsatz	Seite 36



Foto: Paul Munzinger

Klimaschutz:

# Atmosphäre & Meer



Die Symptome des Klimawandels bleiben diffus, ungenau. Nicht jeder starke Gewittersturm hängt mit ihm zusammen. Wohl aber das Verschwinden von Fischschwärmen in Gegenden, in denen nicht gefischt wird? Tatsache ist, dass ein verändertes Klima die Menschheit vor die größte Aufgabe ihrer Geschichte stellt. Die gesamte Weltordnung wird sich dadurch ändern.

Von Wolfgang Freißen

Seit einigen Jahren bekommen wir durch die Medien immer häufiger Bilder von extremen Wettersituationen gezeigt. Schreckliche Dürren ebenso wie heftige Regenfälle, Überschwemmungen und Stürme. Wir erleben Schlammlawinen und Muren und fühlen mit all den Menschen, denen durch diese Wetterkatastrophen Leid zugefügt wird. Und wir sind uns ganz sicher: Schuld an allem ist der Klimawandel. Doch so einfach ist das nicht.

Auch wenn er da bereits drin stecken mag, sind die beschriebenen Phänomene zunächst nichts anderes als Wetter. Klima ist eine statistische Größe, hier werden alle Temperaturen, Regenfälle, Windstärken

usw. über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren betrachtet. Die Mittelwerte davon zeigen dann, wie das Klima beschaffen ist. Wir können – allerdings nur im Nachhinein – einen Trend erkennen. Schon Wettervorhersagen sind mit einigermaßen hoher Trefferquote nur für 15 Tage zu prognostizieren und genaue Vorhersagen sind nur drei Tage im Voraus möglich. Bei solchen Gegebenheiten den Trend des Klimas voraussagen zu wollen, ist unmöglich. Jedenfalls: Die Verwechslung von Wetter und Klima ist einer der gravierendsten Irrtümer unserer Zeit.

Ein entscheidender Klimafaktor ist die Atmosphäre der Erde. Seit die Erde sich vor

etwa 13,5 Milliarden Jahren bildete, hat sich die Atmosphäre bis heute viermal grundsätzlich verändert. Als Uratmosphäre bezeichnen wir die vor etwa 4,5 bis 3,5 Milliarden Jahren herrschende. Damals war es viel wärmer als heute, und die Atmosphäre, die sich durch das Freisetzen gasförmiger Substanzen aus dem Erdinneren bildete, bestand vor allem aus Wasserdampf, Stickstoff und sehr viel Kohlendioxid. Sie war nicht nur dichter, auch an atmen wäre nicht zu denken gewesen, denn es war noch kein freier Sauerstoff enthalten.

ne und der freie Sauerstoff selbst machten Leben, wie wir es heute kennen, möglich. Die Zusammensetzung unserer gegenwärtigen Atmosphäre pendelte sich zu einem Gemisch mit etwa 78,1 Prozent Stickstoff und 20,9 Prozent Sauerstoff ein, mit Resten von Edelgasen, Wasserdampf und Kohlendioxid. Und es bildeten sich mehr oder weniger stabile Klimate aus. Die heutige Luft-hülle und das Leben bedingen sich also gegenseitig.

Für Wetter und Erdklima ist aber nicht die Atmosphäre allein verantwortlich, sondern

steigt. Da es dafür keine kosmische Erklärung gab, musste der Anstieg anthropogener Natur sein, d.h. vom Menschen gemacht, wobei das Verbrennen fossiler Energieträger im Mittelpunkt steht, aber auch die Abholzung großer Urwaldgebiete, einem unserer wesentlichen CO<sub>2</sub>-Speicher. Immerhin summierte sich die Zerstörung der Primärwälder mit der Zeit so, dass dies das Klima fast genauso belastet wie alle Schiffe, Autos und Flugzeuge mit ihren Abgasen zusammen. Dazu gleich noch zwei weitere Zahlen: Pro Jahr werden rund 13



Zu dieser Zeit entwickelten sich die ersten Lebensformen, so genannte Archaeen. Diese Einzeller sind ähnlich aufgebaut wie Bakterien, sind jedoch keine. Den Archaeen folgten Bakterien, beispielsweise Cyanobakterien, Blaualgen. Diese entdeckten schließlich in den Urmeeren als erste Lebewesen das Prinzip der Photosynthese. Sie existierten u.a. vom Kohlendioxid, das sie – wie unsere heutigen Pflanzen – unter Zuhilfenahme des Sonnenlichtes aufspalteten. Bei diesem Vorgang entsteht Sauerstoff. Der erste davon wurde über viele Jahrmillionen völlig zur Oxydation des Eisens am Meeresgrund benötigt, bis schließlich freier Sauerstoff begann, in Form kleiner Gasbläschen aufzusteigen und sich in der Atmosphäre anzureichern.

Die Kontinente waren zu jener Zeit noch öde und nackt. Ganz nebenbei bildete der sich allmählich anreichernde Sauerstoff in der Stratosphäre auch die dreiatomige Ozonschicht aus. Dieser Schutzschild gegen die kurzweilige UV-Strahlung von der Son-

auch die Einflüsse der Hydrosphäre spielen eine Rolle, das sind die Ozeane mit ihren Meeresströmungen; ebenso die steinerne Lithosphäre und die von Eis bedeckten Regionen.

Um die Geschichte restlos zu komplizieren, muss man schließlich auch Aerosole und die übrige atmosphärische Chemie berücksichtigen, ebenso sämtliche Wechselwirkungen mit der Biosphäre und letztlich auch unseren menschlichen Einfluss.

Solange sich die Verhältnisse nur in engsten Grenzen verändern, bleibt alles im Gleichgewicht. Erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts häuften sich Wetteranomalien. So schenkten amerikanische Wissenschaftler erstmals in den 1950er Jahren diesem Phänomen mehr Aufmerksamkeit.

In den Anfängen der folgenden Untersuchungen zeigten Messungen in industriefernen Gebieten, dass das Kohlendioxid, d.h. der CO<sub>2</sub>-Spiegel der Atmosphäre, eine ganz besondere Rolle spielen muss. Es stellte sich heraus, dass dieser allmählich an-

Millionen Hektar Wald zerstört, fast die doppelte Fläche Bayerns. Dafür die Entwicklungsländer allein verantwortlich zu machen, wäre falsch: Die Hauptkonzessionäre sitzen in den Industrienationen.

Lag der CO<sub>2</sub>-Gehalt zu Beginn der industriellen Revolution vor etwa 200 Jahren etwas über 0,02 Prozent, so ist er mittlerweile auf 0,038 Prozent angestiegen, und es geht weiter aufwärts. Erdgeschichtlich ist das ungeheuer schnell, doch konnte man sich anfänglich noch nicht vorstellen, dass wir tatsächlich in der Lage sein sollten, das Klima zu beeinflussen. Mittlerweile ist das sicher: Die Atmosphäre reagiert sensibler als gedacht, die Klimaerwärmung ist nicht nur unausweichlich, sondern wir sind bereits mitten drin, und sie wird dramatischer werden als erwartet.

**Links: Eine Wissenschaftlerin legt ein Messgitter über verblichene Korallen. Schuld an der Bleiche sind zu hohe Wassertemperaturen. Verrückt: Überschwemmungen plagten die USA, Dürrekatastrophe in Somalia (o.)**



**Starkwind: Was ist was?**

**Orkan**

Jeder Wind, der auf der Beaufort-Skala den höchsten Stärkegrad zwölf erreicht und damit Geschwindigkeiten von 117 Stundenkilometern und mehr.

**Zyklon**

Auch Wirbelsturm genannt. Alle Drehwinde werden so bezeichnet. Diese rotieren in der südlichen Hemisphäre im Uhrzeigersinn und in der nördlichen entgegengesetzt. Im Inneren (Auge) herrscht Windstille.

**Hurrikan**

Schwerer Wirbelsturm der Drehgeschwindigkeiten von über 64 Stundenkilometern erreicht. Ein Hurrikan bildet sich immer über dem Wasser. Heißt in Ostasien Taifun, in Australien Willy Willy und im lateinamerikanischen Sprachraum Cordonazo.

**Tornado**

Im Gegensatz zum Hurrikan bildet sich der Tornado über dem Festland durch starke Temperatur- und Druckunterschiede. Er kann sehr weit wandern und bis zu 1,6 Kilometer Durchmesser haben.

**Blizzard**

Winterlicher Schneesturm über dem nordamerikanischen Festland. Er entsteht durch starke Temperaturstürze. Die Bezeichnung hat sich auch bei uns für Schneestürme eingebürgert.



CO<sub>2</sub> ist farblos, brennt nicht und wirkt in stark konzentrierter Form bei Mensch und Tier tödlich. Es entsteht u.a. als Endprodukt beim Zerfall organischer Stoffe, bei der Verbrennung fossiler Energieträger, bei alkoholischer Gärung und auch beim tierischen und menschlichen Stoffwechsel. Für den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft ist der gesamte Kohlenstoffkreislauf von Bedeutung. Nicht nur, wie das Gas entsteht, sondern auch, wie das Gleichgewicht in der Lufthülle gehalten werden kann. So wird es nicht nur von Pflanzen aufgenommen, sondern ist im Wasser und in den Meeren löslich, verbindet sich außerdem mit Calcium zu Calciumkarbonat und lagert sich so in Sedimenten und Kalksteinen ab. Etwa 30 Prozent des im industriellen Zeitalter von uns erzeugten CO<sub>2</sub> wurde in der Tat so resorbiert. Der Rest jedoch verblieb in der Atmosphäre. Und ist heute verantwortlich für den so genannten Treibhauseffekt: Die überwiegend kurzwellige Sonnenstrahlung gelangt ungehindert zur Erdoberfläche, allerdings verhindert CO<sub>2</sub>

die Rückstrahlung der überschüssigen, langwelligen Wärmestrahlung in den Welt- raum. Dadurch steigt die Durchschnittstemperatur langsam an. Sie hat sich im letzten Jahrhundert weltweit um 0,7 Grad Celsius erhöht. Bei uns nahm sie um 1,1 Grad Celsius zu, und in der Arktis stieg sie sogar um runde zehn Grad Celsius an. Auch in der Antarktis wurde es wärmer, wodurch dort riesige Eismassen ab-schmelzen, was die Albedo verringert. Darunter versteht man das Rückstrahlungsvermögen der hellen Eis- und Schneeflächen. Wechselwirkungen dieser Art beschleunigen den Erwärmungsprozess zusätzlich, weil die dadurch größer werdenden, dunklen (Meeres-) Gebiete vermehrt Wärme aufnehmen. Das Abschmelzen der Gletscher Grönlands findet z.B. schneller statt als vorausgesagt. Das Abschmelzen all der Eismassen bewirkt langfristig ein Verlangsamten der Meeresströmungen, wodurch sich deren klimatischer Einfluss ändert. Zum anderen steigt der Meeresspiegel an.

In diesem Jahrhundert wird er voraussichtlich um einen Meter höher, manche Berechnungen sagen sogar mehr voraus. Flache Inseln, tief liegende Küstenabschnitte und auch Hafenstädte werden so in ihrer Existenz bedroht, ja der Küstenbereich, einer der stärkst besiedelten Lebensräume, gerät insgesamt in Gefahr.

Auch die Gletscher der Hochgebirge schmelzen, was Wasserstraßen und Trinkwasservorräte beeinflusst. Ebenso zieht sich der Permafrost in den Hochgebirgen zurück, wodurch deren Stabilität verloren geht. Wasser kann tiefer in Gesteinsspalten eindringen, friert, und sprengt so das Gestein. Steinschlag und Gesteinsmuren bedrohen Straßen und ganze Ortschaften.

Höhere Temperaturen können Hurrikane, Taifune und Zyklone (s. Kasten) verstärken. Sie führen auch zu stärkerer Verdunstung. Dadurch speichern Wolken mehr Feuchtigkeit, sodass sich Regenfälle häufen und mitunter gewaltig werden. Wir reden schon heute von Jahrhundertfluten, obwohl wir noch ganz am Anfang der Klimaerwärmung stehen und das 21. Jahrhundert gerade erst begonnen hat.

Den Nachweis für solche Zusammenhänge blieben die Wissenschaftler in den 1950er Jahren schuldig, und so nahmen Wirtschafts-bosse und Politiker zunächst keine Notiz davon und machten weiter wie gewohnt. Trotzdem fand schon 1972 die erste internationale Klimakonferenz statt, im vergangenen Jahr die bislang letzte. Doch die Ergebnisse bleiben weit hinter den Erfordernissen zurück.

Mittlerweile weichen auch die Permafrostböden in der Tundra auf, wodurch viel Methan freigesetzt wird, das weitaus gefährlicher ist als das CO<sub>2</sub>. Schon der von letzterem ausgelöste Temperaturanstieg löst erste Umweltveränderungen aus. So bleiben manche Strich- und Zugvögel vor Ort, Verbreitungsgebiete verändern sich. Zahlreiche Tiere Südeuropas kommen mittlerweile auch bei uns vor, die Malaria und andere Krankheiten breiten sich weiter nach Mitteleuropa aus, Erntezeiten verändern sich, die Vegetationsgrenze verschiebt sich in den Gebirgen nach oben, und Ski-



fahrer merken, wie ehemals schneesichere Gebiete auch im Winter grün bleiben.

Zwar sagen uns Politiker, die zunehmende Erwärmung auf zwei Grad begrenzen zu wollen. Doch derartige Voraussagen sind unseriös und voreilig. Zunächst ist der weltweite CO<sub>2</sub>-Ausstoß größer als zugegeben und zahlreiche Fakten für die Klimabildung sind noch gar nicht bekannt. Zum Beispiel kennen wir die zukünftige demographische Entwicklung nicht. Zwar rechnen wir damit, in der Mitte dieses Jahrhunderts 9,2 Milliarden Erdenbürger zu haben, doch wir verdrängen, was das bedeutet. Wahrscheinlich ist, dass die Gefahr von Kriegen, Hunger und Seuchen größer werden wird.

Zur Schaffung von Lebensraum und Ackerfläche wird Wald weiter gelichtet. Das Aussterben unzähliger Arten ist unausweichlich, womit noch mehr Know-how der Natur verloren geht als bisher. Ebenso kennen wir weder die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung in den einzelnen Ländern, noch wissen wir, wie sich der Kraftfahrzeugverkehr weltweit entwickelt. Auch große Veränderungen fangen mitunter ganz unscheinbar an, und die Klimaerwärmung kann sich durchaus (wie von Experten vorhergesagt und befürchtet) zur größten Herausforderung der Menschheit mausern.

Um sie zu meistern, wird immer wieder auf technische Innovationen verwiesen. Aber technische Innovationen brauchen mitunter Jahre, bis sie marktreif sind. Und oft heben andere Faktoren deren Wirkung auf. Dazu kommt das Zögern der Politiker. Stets sind sie bereit, Umweltgesetze hinauszuzögern oder gar zu stoppen, wenn die Wirtschaft dies fordert. Im Zweifel geht Wirtschaftswachstum vor Umweltschutz. Die tatsächliche Zunahme der Temperatur wird sich deshalb mit Gewissheit nicht bei zwei, sondern bei drei bis sechs Grad einpendeln, wie zahlreiche Berechnungen zeigen.

## Umweltlügen von Politik und Wirtschaft

### Neue Autos

Die 2009 in Deutschland gewährte Abwrackprämie von 2500 Euro wurde unter anderem damit begründet, dass sie gut für das Klima sei. Konterkariert wurde diese Aussage durch die Tatsache, dass die Gewährung der Prämie keinerlei Umweltvorgaben beinhaltet. Man konnte also einen 34-PS-Kleinwagen, der sieben Liter schluckte, gegen einen 200-PS-Geländewagen tauschen, dessen Verbrauch bei 13 Liter liegt. Darüber hinaus ist es bei Autos, wie mit der Laufzeit von Investitionsgütern. Je länger sie halten, umso effektiver werden sie, auch für das Klima. Der Herstellungsprozess eines Autos verschlingt Tausende Liter von Frischwasser, Strom und z. B. umweltschädliche Substanzen (Weichmacher im Kunststoff). Je länger das Auto fährt, umso geringer werden deren Anteile pro Fahrkilometer. Der höhere Verbrauch alter Autos an Sprit hebt diesen Effekt nicht auf. **Noch ein Punkt:** Moderne Motoren verbrauchen zwar weniger Sprit, das eben angesprochene 34-PS-Auto aber gibt es schon lange nicht mehr. Selbst Kleinwagen (z. B. Fiat Cinquecento) beginnen heute bei einer Motorisierung von 70 PS.

### Elektroautos

Die Herren EON, EnBW und RWE klopfen sich auf die Schenkel: In Zukunft kommt der Automobilsprit aus der Steckdose. Und Strom wird in Deutschland noch immer zum überwiegen- den Teil in schmutziger Art und Weise produziert.

**Dazu:** Das System aus Großkraftwerken, Transportleitungen, Umlenk- und Umspannwerken ist sehr uneffektiv. Bei Transport und Umspannvorgängen gehen bis zu 90 Prozent der Energie verloren. Das Großkraftwerk muss also 200 Prozent Energie produzieren, damit 100 Prozent beim Verbraucher ankommen. Ein Verbrennungsmotor arbeitet da viel effektiver.

### Biosprit

Die Lüge schlechthin! Bis zu 35 Prozent CO<sub>2</sub> soll der Ethanolanteil im Kraftstoff sparen. Erkauft wird diese Farce u. a. durch (Beispiele mit Zirkawerten): 420 Prozent erhöhte CO<sub>2</sub>-Freisetzung durch Umwandlung von Wald in Acker oder andere Monokulturen; 50 Prozent höherer Ausstoß durch die Produktion von Düngemitteln, um den Ertrag der Äcker zu sichern; 15 Prozent mehr Ausstoß des Klimagases durch die Vernichtung von unliebsamen Unkräutern usw. Biosprit ist nichts anderes als eine verdeckte Agrarsubvention für unsere Bauern.

### Atomenergie

Man sagt, Atomkraftwerke seien Klimaneutral. Das stimmt nur bedingt. Beispielsweise wärmt die Abwärme aus den Reaktoren unsere Flüsse zum Teil erheblich auf. Und später, zwar klimaneutral aber trotzdem höchst schädlich: Uran, Plutonium und Co. sind die giftigsten Stoffe der Welt. Wie soll man die verträglich entsorgen? In den Weltraum schießen? H.K.

Erdgeschichtlich frühere Klimaschwankungen haben nichts mit unserer heutigen, menschengemachten zu tun. Dennoch ist ein Rückblick angebracht, weil neuere Forschungen zeigen, dass der Klimawandel keinesfalls langsam und allmählich erfolgen muss, sondern wie in der Trias schnell vor sich gehen kann. Damals starben rund 80 Prozent aller Landwirbeltiere aus, weil sie sich dem schnellen Klimawechsel nicht anpassen konnten.

Aber CO<sub>2</sub> richtet noch weit mehr an: In Verbindung mit Wasser wandelt es sich zu H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, zur Kohlensäure. Was zum Begriff des sauren Regens führt. Als dieser in den 80er Jahren zum ersten mal in Verbindung mit dem Waldsterben genannt wurde, dachten wir allerdings vor allem ans Schwefeldioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger entsteht und in Verbindung mit Wasser zu schwefeliger Säure reagiert.

Auch hier bekämpfte man zunächst nur die Symptome: Lange Schornsteine wurden üblich, um die Abgase großflächiger zu verteilen. Sie gelangten so von uns bis nach Skandinavien, wo die Seen sauer und fischarm wurden. Erst später wurden Entschwefelungsanlagen gebaut. Trotz dieser Filteranlagen liegen die Sulfateinträge noch immer höher als es unsere Waldböden vertragen. Hinzu kommen riesige Mengen an CO<sub>2</sub>, auch Stickoxide, die unsere Wälder destabilisieren. Dagegen werden sie nun aus der Luft gekalkt.

Jetzt sind die Meere dran. Es geht nicht nur um das Steigen des Meeresspiegels, sondern höhere Temperaturen rufen schon jetzt die Korallenbleiche hervor, wodurch Riffe ab-

**Wetter, kein Klima: Windhose über der Karibik, Gewitter über Deutschland. Klimaschädlich sind Monokulturen, oben eine Palmenplantage. Die Früchte werden zu Biosprit**

sterben, der Küstenschutz und einmalige Lebensräume verloren gehen. Und auch im Meer macht sich der höhere Säuregehalt bemerkbar. Erstmals untersuchte dies im vergangenen Jahr Prof. Dr. Rolf Riebesell vom Institut für Meereswissenschaften in Kiel genauer. Er unternahm eine Expedition in arktische Gewässer. Die Ergebnisse der Forschungsfahrt sind ernüchternd. Dachte man früher insbesondere an Muscheln, Schnecken und Korallen, die unter der Versauerung der Meere zu leiden haben, so konnte er weitaus Dramatischeres feststellen: Deutliche Schäden an filigranen Kalk-

vationen zu hoffen oder Politik und Wirtschaft zu vertrauen. Beide sind zu stark monetär orientiert und miteinander verfilzt. Um den Übergang zum wärmeren Klima so sanft wie möglich, d.h. bei niedrigstem Temperaturanstieg zu schaffen, sind vor allem wir selbst als einzelne Bürger gefordert. Es zählt die persönliche Einstellung, und es gibt viele Möglichkeiten, die persönliche CO<sub>2</sub>-Bilanz zu senken, ohne nennenswert auf Komfort verzichten zu müssen. Dazu nur drei Beispiele, die ganz besonders effektiv sind: Die Haustechnik, unsere Mobilität und unser Konsumverhalten.

Schaltungen werden grundsätzlich abgeschaltet und Sparlampen haben eine 80 Prozent bessere Energiebilanz als herkömmliche Glühbirnen.

Ganz besonders klimaschädlich sind unsere Autos. Wir haben in den letzten 50 Jahren entscheidend daran gearbeitet, den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren. Nur fährt heute kaum noch einer mit dem 36-PS-Käfer. Selbst Kleinwagen haben heute 70 PS und mehr (Beispiel Fiat 500: 70 PS in der kleinsten Variante heute, der Ur-Topolino hatte 16,5 PS). Und der Export steigt weiter, was zusätzlich Umweltbelastungen

**Was kann der Einzelne fürs Klima tun?**

**Haus/Heizung**

Effektive Wärmedämmung fürs Haus; neue Heizanlage mit besserem Wirkungsgrad; Holzheizung statt Öl und Gas; Einbau von Solarelementen, Photovoltaik, Windenergie. Allmählicher Austausch alter Stromfresser wie Kühlschränke und Waschmaschinen, Wäsche auf der Leine trocknen, statt im Trockner, Stand-by-Anzeigen von Elektrogeräten aus.

**Auto**

Alte Autos länger fahren; freiwillig langsam fahren (max. 80 km/h Landstraße, 120 km/h Autobahn). Wenn ein neues Auto, dann ein Spritspar-Auto; Elektroautos sind nur sinnvoll, wenn man auch Ökostrom tanken kann; keinen Biosprit tanken, Mogelpackung! Am besten, gar nicht ins Auto steigen: Kurzstrecken zu Fuß oder mit dem Rad, Langstrecken mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Flüge vermeiden: die Ökobilanz von Flugzeugen wäre eigentlich gar nicht so schlecht, doch sie blasen die Abgase direkt in die sensible obere Atmosphäre.

**Ernährung**

Produkte aus der Region essen (kurze Wege); nur saisonal auch gedeihende Obst- und Gemüsesorten essen (Erdbeeren im Winter und Trauben im Sommer kommen von der südlichen Erdhalbkugel); frische Produkte sind klimafreundlicher als Fertignahrung; vegetarische Nahrung besser als Fleischkost; unsinnige Verpackung vermeiden.

**Achtung:** Ob Biogemüse in der Klimabilanz besser als konventionelles ist, ist umstritten. Foodwatch kommt in einer Studie zu einer schlechteren Klimabilanz (geringerer Ertrag pro Fläche). Der Verband für Biologischen Landbau widerspricht durch eine eigene Studie. H. K.



durch den Transport mit sich bringt. Der Vorteil des geringeren Verbrauchs der Motoren ist somit nicht nur aufgezehrt sondern ins Gegenteil verkehrt. Dementsprechend sollten auch Ökokraftstoffe differenzierter betrachtet werden. Auch wenn sie vom Feld bis zur Verbrennung im Motor 35 Prozent weniger CO<sub>2</sub> emittieren, sollte man vor allem ihre Herkunft beachten. Da entscheidend aus Palmöl hergestellt, ist die Einfuhr aus tropischen Gebieten schädlich, weil für die Palmenplantagen Urwald gerodet wird und so viele Arten verschwinden. Kritiker sagen, dass heimischer Ökosprit vor allem eines sei: eine versteckte Subvention großer Agrarbetriebe. Mit Geschwindigkeitsbegrenzungen ließe sich viel einfacher und viel effizienter Energie sparen. Ein weiterer ungeheurer CO<sub>2</sub>-Produzent sind absurde Transportwege. So werden manche Nahrungsmittel kreuz und quer, manchmal sogar mehrmals, über Ländergrenzen hinweg gefahren, bis sie in die Geschäfte kommen. Ist es erforderlich, z.B. in Hamburg unbedingt Milch aus der Schweiz zu trinken? Saisonal vorhandene Nahrungsmittel aus heimischem Umfeld sind erste Wahl.

gehäusen kleinster Meeresorganismen. Bei diesen ist die Oberfläche der Gehäuse im Verhältnis zur Gesamt-Kalkmasse besonders groß, sodass die Säure noch weit aggressiver einwirken kann. Die Lebewesen gehen zugrunde. Wir sind also gerade dabei, den Fischen die Nahrung aus dem Meer zu nehmen. Allerdings wird die Zukunft zeigen, dass der Verursacher Mensch nicht nur Täter ist, sondern langfristig durch sein eigenes Tun selbst zum Opfer werden wird.

Insofern ist es falsch, auf technische Inno-

**In den 1960er Jahren hielt die Mikroelektronik Einzug in die Klimaforschung – und die Meteorologen bekamen Hilfe aus dem Weltall. Unser Bild zeigt die Raumfähre Atlantis**

Bei der Haustechnik kommt es vor allem darauf an, temperaturbewusster zu heizen, wobei wir mitunter auch um Investitionen nicht herum kommen, die sich erst mit der Zeit bezahlt machen: Thermostatventile, eine neue Heizungsanlage mit besserem Wirkungsgrad, eventuell ein Specksteinofen, um klimaneutral mit Holz zu heizen. Da die klimafreundlichste Energie die ist, die erst gar nicht gebraucht wird, ist ein Vollwärmeschutz fürs Haus besonders effektiv. Auf Dauer werden wir nicht ohne erneuerbare Energien auskommen. Wer es sich leisten kann, sollte auch darin investieren. Um den Strombedarf zu reduzieren, hilft es aber bereits, alte Stromfresser durch modernere Geräte zu ersetzen. Stand-by-



Die Sprache der Fische:

# Großer LAUSCHANGRIFF

Der Forscher Roland Kurt widerlegt durch seine Arbeit eine Annahme, die wir Menschen gerne als Tatsache hinstellen: Dass Fische stumm seien. Seine aufsehenerregenden Ergebnisse hat der Berner jetzt in einem Buch zusammengefasst.

Aus dem Mitglieder Magazin des SUSV „Nereus“ ([www.susv.ch](http://www.susv.ch))



Nach 30 Jahren Forschung steht fest: Unsere heimischen Flossenträger kommunizieren akustisch unter Wasser. Einige Fischarten sind besonders lautaktiv, und jede Art kommuniziert in ihrer eigenen, geheimnisvollen Sprache. Es wird getrommelt, gepfiffen, gefaucht, geknallt, gegrunt und geknurr. Während die Friedfische ihre Laute vor allem zur Kommunikation verwenden, setzen unsere Raubfische

ihre Laute gezielt zur Jagd auf Beutefische ein; diese Entdeckung darf als Sensation bezeichnet werden.

Aufgenommen wurden die Laute der Fische, Unterwasserinsekten und Erdkröten alle mit einem hochsensiblen Hydrofon (Unterwassermikrofon), welches der deutsche Ingenieur Herbert Tiepelt entwickelt und gebaut hat. Er hat vor vielen Jahren mit der akustischen Forschung im Süßwas-

ser begonnen. Roland Kurt hat den deutschen Hobbyforscher vor rund fünf Jahren zufällig kennen gelernt. Aus der anfänglichen Zusammenarbeit wurde Freundschaft. Leider ist Herbert Tiepelt vor zwei Jahren gestorben. Roland Kurt forscht seither alleine weiter. Sein nun veröffentlichtes Buch widmet er seinem verstorbenen Forscherkollegen und Freund.

Es sieht schon etwas sonderbar aus, wenn Roland Kurt mit aufgesetzten Kopfhörern und eingetauchtem Mikrofon am Wasser sitzt. Passanten schütteln dann ungläubig den Kopf oder fragen nach, ob es ihm gut gehe. Deshalb verlegte der Hobbyforscher seine Lauschangriffe auf unsere Flossenträger in die Nachtstunden.

Doch das Auge des Gesetzes schläft nie und so werden zwei Polizisten Anlass zu einer netten Anekdote: Eines Nachts sitzt Kurt lauschend auf seinem Klappstuhl am Murtensee. Die nahe Kirchenuhr kündigt gerade die Geisterstunde an. Da erscheinen plötzlich zwei Polizisten und unterbrechen das verdächtige Treiben durch eine Ausweiskontrolle. Sie wollen wissen, was Kurt zu so später Stunde am See mache. Als er den Gesetzeshütern erklärte, er höre den Fischen



zu, meinten die zuerst, er sei betrunken. Und als sie dann merkten, dass Kurt wirklich einer ernsten Tätigkeit nachging, folgte ungläubiges Kopfschütteln.

Die Entdeckung, dass Süßwasserfische akustisch aktiv sind und man ihnen Laute zuordnen kann, ist auch für die Wissenschaft relevant. Selbst renommierte Wissenschaftler sind von der Arbeit des Berner Hobbyforschers und dessen Buch begeistert. Dr. Christian Kropf, Konservator am Naturhistorischen Museum Bern und Dozent an der hiesigen Universität, ist beeindruckt: „Roland Kurt hat mit diesem Buch Pionierarbeit geleistet und beweist, dass das akustische Leben im Süßwasser weitaus ausgeprägter ist, als bisher angenommen“. Taucher entdecken in die Tiefen unserer Gewässer neben bizarren Unterwasserland-

**Roland Kurt beim Lauschangriff an einem See mit Hydrophon und anderer Technik. Der männliche Zander ist für die Brutpflege verantwortlich. Wehrt er Feinde ab, stößt er laute Geräusche aus (l.). Vom Egli (oben, im Kraut) wissen wir, dass es sich durch Pfeiffgeräusche mit Artgenossen verständigt. Auch dem Wels können bestimmte Laute in bestimmten Situationen zugeordnet werden**

schaften auch die verschiedensten Fische. Begegnungen mit Barsch, Zander und Hecht sind keine Seltenheit, auch kapitale Karpfen trifft man hin und wieder, das Schwimmen unter Wasser mit einem gigantischen Wels lässt jedes Taucherherz höher schlagen. Deshalb ist Kurts Buch auch und vor allem für Taucher interessant, da das Verhalten der Fische unter Wasser auch in sehr engem Zusammenhang mit ihrer Lautgebung steht.

Ein Beispiel: Sind Sie bei einem Ihrer Tauchgänge schon einmal während der Laichzeit einem nesthütenden, männlichen Zander begegnet? Haben Sie erlebt, wie aggressiv der Zander dann den Laich und seine frisch geschlüpfte Brut verteidigt und der kleine Fisch selbst riesige Taucher in die Flucht schlägt? Genau dann, während seiner Attacke, sendet der Zander sehr laute Geräusche aus. Wir können sie nicht hören. Andere Fische, potentielle Nesträuber also, werden durch die Geräusche aber in die Flucht geschlagen.

Neben der Wissenschaft sind auch die Medien auf den Fischlauscher aufmerksam geworden, zahlreiche Berichte sind bereits in der Tagespresse, in Zeitschriften und im



Radio erschienen. Selbst Auftritte im Schweizer Fernsehen sind geplant oder schon umgesetzt. Dieses Buch hat in der Schweiz bereits einiges ausgelöst, und ein ähnliches Medienecho wird dem Werk auch in Deutschland und Österreich vorausgesagt. So sind zum Beispiel schon Berichte und Interviews fürs österreichische Fernsehen in Vorbereitung.

#### Roland Kurt: Stumm wie ein Fisch?

Roland Kurt entführt uns mit seinem Buch in die geheimnisvolle Welt der Süßwasserfische. Wir Taucher beobachten diese zwar während unserer Abstiege, sind jedoch nicht in der Lage, deren Laute mit bloßem Ohr zu hören. Dazu ist eine hochempfindliche Technik nötig. Die wiederum setzt Roland Kurt ein, der jetzt die Ergebnisse seines Lauschangriffs auf 168 Seiten zusammengefasst hat. Darüber hinaus ist das Buch reich bebildert und auch für Laien verständlich geschrieben. Dem Buch liegt auch eine CD bei, worauf die Laute unserer heimischen Fischarten zu hören sind.



#### Bestellungen:

Roland Kurt  
Stumm wie ein Fisch?  
Verlag Andreas  
Mächler, Riehen  
ISBN:  
978-3-905678-38-3  
Preis: 29 Euro /  
45 Franken

#### Oder direkt beim Autor, auf Wunsch mit Widmung:

Roland Kurt  
Adlerweg 2  
CH-3322 Schonbühl  
www.fischtiberalles.ch

#### Fisch-Fotos:

Tino Dietsche / www.tdphoto.ch

#### Foto Roland Kurt:

Der Bund / Marco Frauchiger