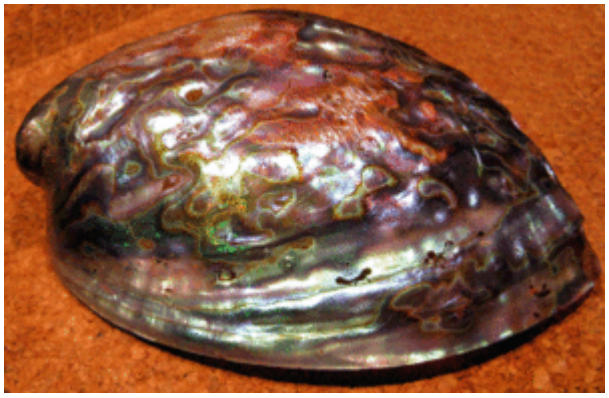
Märchen, Übertreibungen und Schummeleien

Was ist dran an der „Meeresversauerung“?

In Paris findet in diesen Tagen ein erneuter Versuch statt, unter der Patronage der Vereinten Nationen einen „Welt-Klimavertrag“ zu beschließen, der die Erde vor einer angeblichen Klimakatastrophe aufgrund der Anreicherung der Atmosphäre mit CO2 aufgrund der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas retten soll. Dem CO2 wird nachgesagt, dass es eine Klimakatastrophe herbeiführe, indem Wärme in der Atmosphäre zurückgehalten wird, so dass die Temperaturen in gefährliche Bereiche steigen. Meteorologen und Klimaforscher haben das Thema längst weltweit als hervorragende Möglichkeit der wundersamen Forschungsgeldvermehrung entdeckt und durch ständig schrillere Horrorvisionen fest in den Köpfen der Medienvertreter und der Politik etablieren können. Auf diesen Zug angeblich nachteiliger Folgen des CO2-Anstiegs ist 2008 auch ein Teil der Zunft der Meeresforscher aufgesprungen.



Sind ihre Tage gezählt? Die farbenprächtige Paua ist in den flachen Küstengewässern vor Neuseeland zu finden

Zu den Segnungen der heutigen technischen Zivilisation gehören Erfindungen wie das Internet, die sehr mächtigen sogenannten Suchmaschinen sowie enzyklopädische Dienste wie Wikipedia. Auch wenn man gerade bezüglich der beiden letzteren berechtigte Einwände haben darf, so stellen sie andererseits doch Rechercheinstrumente von einer Mächtigkeit zur Verfügung, für die mancher Wissenschaftler noch vor wenigen Jahrzehnten seine rechte Hand gegeben hätte. Wenn also davon die Rede ist, dass eine weitere Erhöhung des CO2 über das jetzige Niveau von 400 ppm unser Klima in Richtung einer katastrophalen Erwärmung verändern würde, dann empfiehlt sich eine kurze Recherche bezüglich der

Verhältnisse in der Vergangenheit, sagen wir mal der letzten 550 Mio. Jahre. Das ist der Zeitraum, in dem das Leben bereits Formen angenommen hatte, die uns auch heute noch vertraut anmuten. Eine kurze Recherche bei Wikipedia liefert hierzu Angaben sowohl zum CO2-Gehalt der jeweiligen Atmosphäre als auch der durchschnittlichen Temperaturen. Beginnend beispielsweise beim Kambrium [ERDZ] kann man sich mit wenigen Klicks bis zur Neuzeit durcharbeiten. Die entsprechenden Werte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

	CO2 ppm	T °C
Kambrium	4500	21
Ordovizium	4200	16
Silur	4500	17
Devon	2200	20
Karbon	800	14
Perm	900	16
Trias	1750	17
Jura	1950	16,5
Kreide	1700	23
Paläogen	500	18
Neogen	280	14

Tabelle 1. Durchschnittliche atmosphärische CO2-Gehalte und Temperaturen vom Kambrium bis zur Neuzeit, Daten aus [ERDZ]

Zunächst fällt auf, dass die CO2-Gehalte der Atmosphäre über den größten Teil dieses rund 550 Mio. Jahre umfassenden Zeitraums um ein Vielfaches über den Werten lagen, die von der heutigen Klimawissenschaft als „normal“ bezeichnet werden. Prof Schellnhuber vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und seine Mitstreiter behaupten, dass der Anstieg von den etwa 280 ppm CO2, die als Normalwert der vorindustriellen Zeit angegeben werden, auf die heutigen 400 ppm uns bereits an den Rand der Klimakatastrophe geführt habe und wir dringendst die Weltwirtschaft „dekarbonisieren“ müssten, indem die CO2-Emissionen weitestgehend wieder auf ein vorindustrielles Niveau zurückgefahren werden. Anderenfalls, so Schellnhuber, drohe der Planet „zumindest abseits der Pole“ unbewohnbar zu werden [SCHE].
An den Daten fällt sofort auf, dass zwischen den teils hohen, teils mittleren und in einem Fall sogar sehr tiefen CO2-Werten und der jeweiligen Temperatur kein eindeutiger Zusammenhang besteht. Bei grafischer Auftragung (Bild 1) wird dies sofort erkennbar.

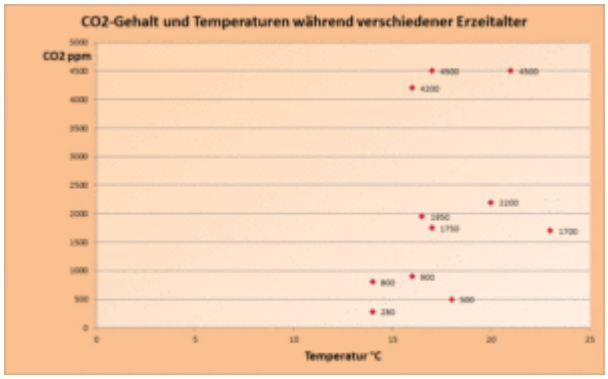


Bild 1. CO2-Hehalt und Temperaturen während verschiedener Eiszeitalter

Die grafische Darstellung der Daten aus Tabelle 1 zeigt deutlich, dass zwischen Temperatur und CO2-Gehalt der Atmosphäre kein eindeutiger Zusammenhang besteht





Bild 2. Fossile Brachiopoden aus dem „Schwarzen Jura“ (180 – 206 Mio. Jahre vor heute), einer Zeit, als der CO2-Gehalt der Atmosphäre um ein Mehrfaches über den heutigen Werten lag.

Ergänzend ist hierzu noch anzumerken, dass andere Quellen sogar von noch höheren CO2-Gehalten von bis zu mehr als 6.000 ppm ausgehen [CALU]. Aus diesen Fakten kann man den Schluss ziehen, dass die Erde für den weitaus größten Teil dieses Zeitraums ein wärmeres Klima als heute aufgewiesen hat. Die Pole dürften über einen Großteil der 550 Mio. Jahre eisfrei gewesen sein. Und dass der Planet damals ein regelrechtes Paradies war, beweist der überreiche Schatz an paläontologischen Funden von Lebewesen mit Kalkschalen, die überall auf dem Globus zu finden sind. Das hohe CO2 hat ihnen überhaupt nicht geschadet, und der Planet ist auch nicht verbrannt. Angesichts dieser von jedermann selbst ohne akademischem Hintergrund leicht überprüfbaren Fakten ist es umso erstaunlicher, dass die Presse und die sonstigen Medien die ständigen schrillen Warnungen von Prof. Schellnhuber weiterhin so unkritisch nachplappern.

Das Schreckgespenst „Ozeanversauerung“…

Nach dem Vorbild der Verlautbarungen des PIK zu den angeblich klimaschädlichen Folgen steigender CO2-Gehalte in der Atmosphäre lenkten im Oktober 2008 auch rund 150 „Top-Meeresforscher“ anlässlich einer Tagung in Monaco die Aufmerksamkeit der Weltöffentlichkeit auf vorgebliche Gefahren, die den Ozeanen durch verstärkte CO2-Aufnahme aus der Atmosphäre drohen sollen. In dieser „Monaco Declaration“ wurde behauptet, dass die Ozeane aufgrund der Bildung von Kohlensäure durch Reaktion des Wassers mit dem aufgenommenen CO2 aus dem

Gleichgewicht gebracht würden, weil sie „versauerten“ [MONA]. Dabei wurde insbesondere hervorgehoben, dass diese pH-Änderung 100 Mal schneller ablaufe als die natürliche Variabilität. Als Konsequenz sei bei marinen Lebewesen von Muscheln über Korallen bis zu winzigen Schnecken die Bildung der Kalkschalen gestört. Das führe zu ihrer Gefährdung und möglicherweise sogar zum Aussterben. Seitdem ist um dieses Thema ein regelrechter Hype entstanden.

ist beim besten Willen nicht ernst zu nehmen



Bild 3. Das im Kalk der Insel Gotland eingebettete Fossil lässt erkennen, dass die Kalkschalenbildung mariner Lebewesen auch in Zeiten extrem hoher CO2-Konzentrationen nicht beeinträchtigt war

Der Kern der Theorie von der „Ozeanversauerung“ ist folgender: Der CO2-Gehalt der Atmosphäre ist in den letzten ca. 150 Jahren von etwa 280 ppm auf heute 400 ppm angestiegen. Das ist ein Anstieg von rund 43 %. Er lag in der Vergangenheit aber auch schon bei rund 6.000 ppm, das sind mehr als 2.000 % über den 280 ppm von 1750. Unser heutiger CO2-Gehalt ist erdgeschichtlich gesehen eher eine Art Betriebsunfall, der Normalzustand lag über hunderte Millionen Jahre um etliche hundert bis 2.000 % darüber [CALU]. In dieser langen Zeit ging es den Lebewesen in den Meeren so prächtig, dass sie uns entsprechende Beweise in Form von Billiarden Tonnen Schalen hinterlassen haben, die heute als Kalkstein überall auf der Welt zu finden sind.

Wir haben aktuell also, ausgehend von einem geradezu extrem niedrigen Niveau, einen Anstieg des atmosphärischen CO2-Gehalts um 43 %. Dies soll angeblich das Leben in den Ozeanen gefährden. Wir hatten andererseits Gehalte, die bis zu 2.000 % darüber lagen, und dem Leben ging es prächtig. Schon der gesunde

Menschenverstand sagt einem sofort, dass hier jemand nicht die Wahrheit sagt. Der Verdacht liegt nahe, dass hier manche Forscher ganz dringend Geld für die Finanzierung ihrer Institute brauchen und bereit sind, dies auf eine Weise zu begründen, die – noch sehr höflich ausgedrückt – nur als ziemlich „kreativer“ Umgang mit der Wahrheit gewertet werden kann.

Verquere Wissenschaft

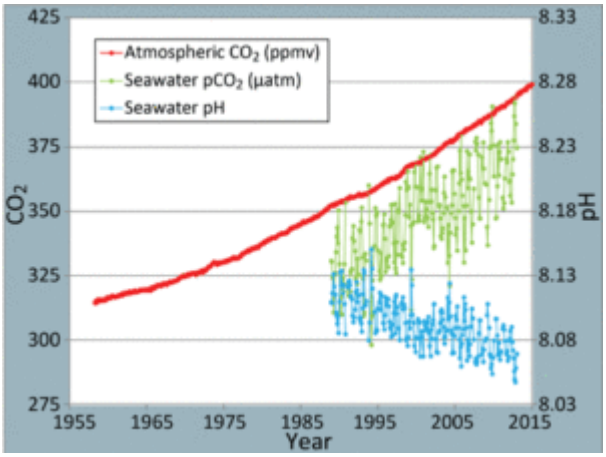


Bild 4 soll den Zusammenhang von steigenden CO2-Pegeln in der Atmosphäre (Mauna-Loa-Pegel) mit steigenden CO2-Werten des Ozeans in der nahegelegenen Messstation Aloha sowie das gleichzeitige Versauern (=Absinken des pH-Wertes) belegen (Grafik: Feely [FEEL])

Wie anders wäre sonst zu erklären, dass sich Wissenschaftler bereitgefunden haben, einen Zusammenhang zwischen dem minimalen Anstieg des CO2-Gehalts in der Atmosphäre und der angeblich damit einhergehenden Meeresversauerung zu konstruieren. Beispiel für eine solche verquere Wissenschaft ist die Grafik von Richard A. Feely (Bild 4), einem Mitarbeiter der US-Amerikanischen National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Diese Behörde untersteht einem Staat, dessen oberster Befehlsgeber erkennbar und mit eiserner Entschlossenheit drauf hinarbeitet, sich zum Ende seiner Präsidentschaft noch schnell einen extragroßen Heiligenschein als „GröKliReAZ“ (größter Klimaretter aller Zeiten) aufzusetzen. Mit dieser Grafik und dem entsprechenden Bericht hat Mr. Feely zwar seinen wissenschaftlichen Ruf erheblich lädiert, ganz bestimmt jedoch nicht seine Karriere in Gefahr gebracht. Denn wie das halt so ist, wenn man dem Chef nach dem Mund redet: Feely erhielt im Jahre 2010 für seine „maßgebenden Arbeiten zur Meeresversauerung“ einen mit 100.000 US-$ dotierten Preis der Heinz Family Foundation („Heinz-Ketchup“). Diese Stiftung wurde von Theresa Heinz, der

heutigen Ehefrau des US-Außenministers John Kerry, gegründet.

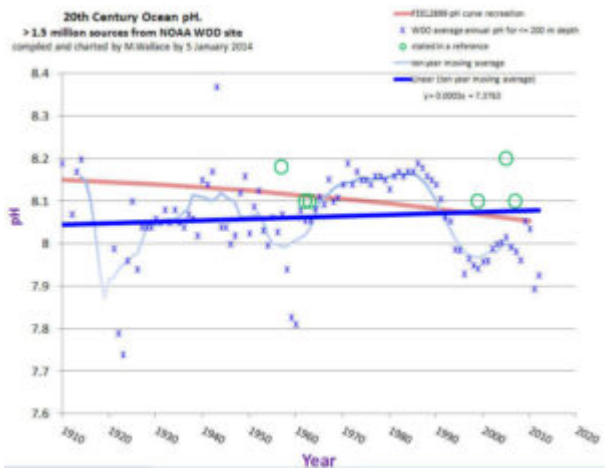


Bild 5. Der Langzeit-Verlauf und sowie die Streuungen von zahlreichen pH-Messungen des NOAA im Verlauf des 20. Jahrhunderts (Grafik: Wallace [WALL])

Diese Grafik und die damit suggerierten Zusammenhänge stellen die Tatsachen derart auf den Kopf, dass sich seither zahlreiche Wissenschaftler zu Wort meldeten, welche dem damit angeblich bewiesenen Zusammenhang von CO2 und „Ozeanversauerung“ energisch widersprachen. Besonders anschaulich ist die folgende Darstellung des renommierten Hydrologen Mike Wallace, über die Anthony Watts in einem Artikel berichtete [PHRA].

Das Bemerkenswerte an beiden Bildern ist zunächst die Tatsache, dass sich beide auf die gleiche Datenbasis beziehen, nämlich auf vom NOAA durchgeführte Messungen. Der Trick von Feely besteht darin, dass er eine willkürliche Verkürzung der Zeitachse auf den Zeitraum nach 1988 vorgenommen hat, weil die sich dann ergebende Kurve das von ihm gewünschte Ergebnis eines sinkenden pH-Werts zu beweisen scheint. Dazu schreibt A. Watts: „Feely’s Arbeit basiert auf Computermodellen, die nicht der durch Messwerte belegten Realität entsprechen.…Feely und sein Coautor Dr. Christopher L. Sabine.…haben über 80 Jahre ermittelte Daten ausgeblendet, die mehr als 2 Millionen Messungen von ozeanischen pH-Werten beinhalten“.
Weiterer Punkt, der hier hervorgehoben werden sollte, ist die in Bild 5 dokumentierte natürliche Variabilität ozeanischer pH-Werte. Diese können den Daten zufolge zwischen 7,75 und 8,35 liegen. Die Ozeane und die in ihnen lebenden kalkbildenden Organismen sind demnach imstande, mit dieser Bandbreite zurechtzukommen.
Zu ähnlichen Schlüssen wie Wallace kommen darüber hinaus mehr als 20 weitere

wissenschaftliche Veröffentlichungen, die in einer Übersicht mit dem Titel „Ocean Acidification (The Phenomenon) – Summary“ vorgestellt werden [CO2V].

Sehr deutlich ins Gericht mit den Darstellungen von Feely und anderen Anhängern der Theorie der Meeresversauerung geht auch Dr. Ulrich Steiner [STEI], Bild 6.

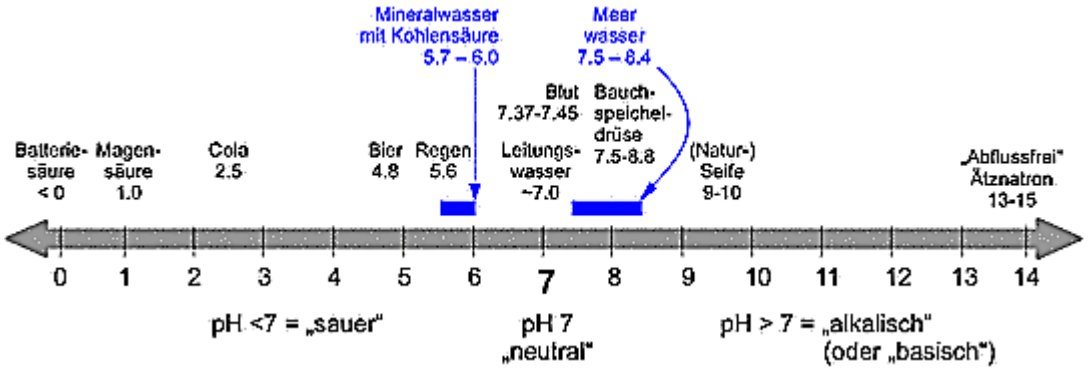


Bild 6. Die pH-Skala mit Angaben zur natürlichen Variabilität von Mineralwasser und Meerwasser (Grafik: Steiner [STEI])

Er gibt für die natürliche Variabilität des pH-Werts von Meerwasser mit 7,5 bis 8,4 sogar einen noch etwas breiteren Bereich als Wallace an. Zugleich verweist er auf deutliche Temperaturabhängigkeiten des pH-Werts von Meerwasser sowie auf eine Satellitendarstellung von Columbia’s Lamont-Doherty Earth Observatory, welche für verschiedene Meeresregionen pH-Werte zwischen 7,74 und 8,40 ausweist. Angesichts dieser Tatsachen drängt sich der Eindruck geradezu auf, dass es sich bei Feely’s Darstellung um eine plumpe und unwissenschaftliche Manipulation handelt.

Die angeblichen Leiden der jungen Koralle…

Gravierendste Auswirkung der behaupteten „Versauerung“ der Ozeane ist, wie bereits erwähnt, die angebliche Behinderung der Kalkschalenbildung bei marinen Lebewesen. Zu den lautstärksten Warnern gehört beispielsweise auch der britische Chefwissenschaftler, Sir Mark Walport, der in der BBC „erheblichen Risiken für komplexe marine Nahrungssysteme und Ökosysteme“ beklagt und behauptet, die derzeitige Versauerungsrate sei höher als jemals zuvor in den letzten 65 Millionen Jahren. Zudem warnt er vor künftigen Auswirkungen auf die Fischerei [COPP].
Ins gleiche Horn stößt auch Richard Bellerby vom Norwegian Institute for Water Research, der mit Blick auf die „Versauerung“ der arktischen Ozeane behauptete, man habe die kritischen Grenzwerte bereits überschritten. Selbst wenn man jetzt mit den CO2-Emissionen aufhöre, werde die Versauerung noch zehntausende Jahre

anhalten [SABB]. Noch alarmierender äußern sich Meeresforscher beispielsweise in einem Bericht des International Programm on the State of the Ocean (IPSO). Dort wird behauptet: „Die Gesundheit der Ozeane bewegt sich viel schneller auf einer Abwärtsspirale als wir gedacht haben. Wir sehen größere Veränderungen, die schneller passieren und deren Folgen unmittelbar bevorstehen“ [SAWA].

sind wohl eher Schauermärchen

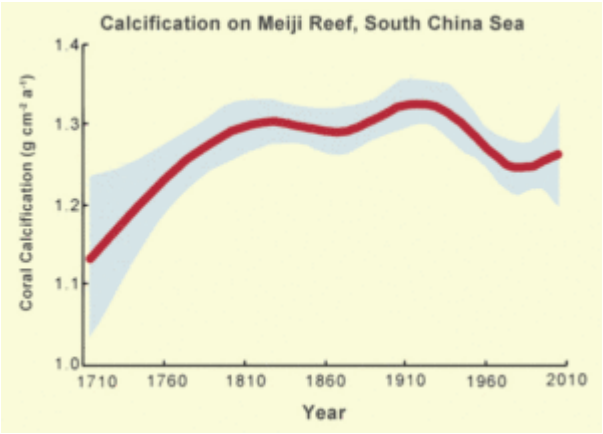


Bild 7. Die von Shi et al. für das Meiji-Riff im südchinesischen Meer ermittelten Kalkschalen-Wachstumsraten im Zeitraum von 1710 bis 2010 (Grafik: Shi et al., [SHIQ])

Zum Glück für die Öffentlichkeit sind die CO2-Katastrophenprediger im Bereich der Meereswissenschaften erst viel später aufgewacht als bei den Meteorologen. Deshalb gibt es noch unverfälschte Datenbasen und eine erfreulich große Zahl gestandener Wissenschaftler, welche nicht bereit sind, ihren wissenschaftlichen Ruf auf’s Spiel zu setzen.
Beispiel hierfür sind Untersuchungen von Q. Shi et al. zu den Bildungsraten von Korallen-Kalkschalen im südchinesischen Meer über einen Zeitraum von 300 Jahren[SHIQ]. Hierbei wurde festgestellt, dass diese im Zeitraum von etwa 1710 bis etwa 1760 – also eindeutig in vorindustrieller Zeit mit deutlich niedrigerem CO2-Gehalt als heute – tiefer lagen als heute und zunächst bis etwa 1810 deutlich anstiegen, um ab 1920 wieder abzusinken, Bild 7. Im Zeitraum ab ca. 1985 – der sich in etwa mit dem von Bild 4 deckt – kam es sogar trotz markant steigender CO2-Gehalte bzw. sinkender pH-Werte zu einem ausgeprägten Wiederanstieg des Schalenwachstums.

In die gleiche Richtung weisen auch von Dr. Ulrich Steiner vorgestellte Studien, welche sich mit der Reaktion von Korallen auf erhöhte CO2 Werte befassten [STEI].

Bei der ersten wurde festgestellt, dass bei Coccolithophoren – die für ein Drittel der marinen Kalksteinproduktion verantwortlich sind – Kalkbildung und Produktivität bei höherer CO2 Konzentration signifikant höher waren. Bei der zweiten Studie zeigte sich, dass die Koralle Lophelia pertusa sich in einigen Monaten an saurere Bedingungen anpasste und dann ebenfalls erhöhte Kalkbildung zeigte.
Willis Eschenbach [ESCH] stellte die Ergebnisse einer Untersuchung von Yeakel et al. [YEAK] vor, die entlang eines Korallenriffs vor den Bermudas über fünf Jahre die Korallenaktivität mithilfe von Sensoren aufzeichneten. Dabei wurde festgestellt, dass die Korallen auf ein erhöhtes Nahrungsangebot aufgrund von Algenblüten mehr alkalische Karbonate aus dem umgebenden Wasser zogen, so dass dieses saurer wurde, und zugleich mehr CO2 ins Wasser emittierten. Die Folge war eine starke Zunahme der „Versauerung“ – auf Niveaus, die höher lagen als die prophezeiten Niveaus der Zukunft infolge menschlicher Emissionen – und doch wuchsen die Korallen immer weiter.
Und Forscher der Woods Hole Oceanographic Institution stellten bei der Beaufschlagung der Atmosphäre über marinen Versuchsbecken mit bis zu 2660 ppm (!) CO2 fest, dass zwar bei einigen Arten die Schalen dünner wurden, dass jedoch sieben der 18 untersuchten Arten zur Überraschung der Wissenschaftler auf die steigende Beaufschlagung nicht mit dünneren, sondern mit dickeren Schalen reagierten [WOOD]. Zu diesen Profiteuren gehörten neben dem Hummer unter anderen rote und grüne schalentragende Algen, Napfschnecken und Seeigel der gemäßigten Breiten

Effekthascherei auf Kosten der Wissenschaftlichkeit…

Zu den schlimmsten Begleiterscheinungen des Hypes um die angebliche Versauerung der Ozeane gehört der teils bedenkenlose Verzicht mancher Akademiker auf wissenschaftlich korrektes Vorgehen. Dies entspringt offensichtlich der Absicht, mithilfe des Medien „Stimmung zu machen“. Klipp und klar ausgedrückt hat dies beispielsweise Dr. Ceri Lewis von der Universität Exeter. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, speziell Kinder bezüglich des Themas „Ozeanversauerung“ „aufzuklären“, und zu diesem Zweck von den Schulbehörden die Einrichtung eines Bildungsprogramm gefordert [COPP]. Daraus entwickelte sich unter gütiger Mithilfe von Greenpeace und Co. eine weltweite Kampagne. In ihrem Verlauf wurden unzählige Experimente konzipiert, um Schülern, Journalisten und Laien gleichermaßen durch eindrucksvoll blubbernde Säureexperimente mit Kalk die angebliche Gefährdung der Meere zu demonstrieren. Zurzeit gibt es auf Bildungsservern eine regelrechte Inflation an Anleitungen speziell für Lehrer, welche

Schülern zeigen sollen, welch negative Auswirkungen CO2 hat, wenn es sich in Wasser löst [EXPE].
Dabei wird häufig munter Desinformation betrieben, beispielsweise indem man ein Stück Kreide in kohlensäurehaltiges Mineralwasser wirft, wo es dann aufgelöst wird. Dass dies schon vom pH-Bereich her nichts mit den Verhältnissen in Meerwasser zu tun hat, zeigt schon ein Blick auf Bild 6. Das hält jedoch selbst Wissenschaftler des eigentlich renommierten Alfred-Wegener-Instituts nicht davon ab, diesen billigen Taschenspielertrick zur Beeindruckung von z.B. Journalisten anzuwenden [VERS2].
Andere Experimente, welche jedem, der eine Vorstellung von den fein austarierten Gleichgewichten des stark gepufferten chemischen Milieus in den Meeren hat, die Zornesröte ins Gesicht treiben dürften, befassen sich mit dem Einsetzen von Trockeneis in Wasser (Resultat ist ein 3.000facher CO2-Gehalt im Vergleich zur Atmosphäre) oder der Verwendung von Säure zur Kalkauflösung [BURN].
Das hinterlistige an solchen Experimenten ist, dass eine Säurezugabe zu Muschelkalk tatsächlich zur Schaumbildung aufgrund von ausgasendem CO2 führt. Das hat jedoch nichts mit dem komplexen System Kohlensäure/Karbonat im Meerwasser zu tun. Analogien zu solchen Versuchen bekäme man, wenn man sich vorstellt, jemand wolle eine Kettensäge als Werkzeug für Gehirnchirurgie einsetzen oder eine Uhr mit dem Vorschlaghammer „reparieren“.

und Unsauberkeiten selbst bei wissenschaftlichen Arbeiten

Ebenso bedenklich stimmt, dass selbst bei vielen wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema Ozeanversauerung inzwischen die üblichen Standards nicht mehr in zufriedenstellendem Umfang eingehalten werden. So erschien im August 2015 in „Nature“ eine Zusammenstellung von Berichten, die z.T. erhebliche Mängel bei der Konzeption von Experimenten zur „Ozenaversauerung“ beklagten [CRES]. Erwähnt wird beispielsweise eine Arbeit von C.E. Cornwall und C.L. Hurd, wonach die meisten Autoren von Berichten über entsprechende Laborversuche entweder ungeeignete Methoden verwendeten oder ihre Methode nicht in geeigneter Form darlegten. Cornwall und Hurd stellten beispielsweise fest, dass nur in 27 Fällen ein angemessenes Design der Experimente zweifelsfrei festgestellt werden konnte. In 278 (!) Fällen sei das Versuchsdesign offensichtlich ungeeignet gewesen. Die übrigen Studien hätten keine ausreichenden Informationen über den experimentellen Aufbau enthalten – was nach Ansicht der Verfasser für sich selbst bereits ein Problem darstelle. Unglücklicherweise seien wirklich konsequent konzipierte Versuche logistisch sehr komplex und auch teuer, sowohl was den Versuchsaufbau als auch was die laufenden Wartungsaufwendungen angehe.

Kombiniere man dies mit dem zunehmenden Druck, schnell und noch dazu in Top-Journalen zu publizieren, dann komme es dazu, dass manche Forscher oder Forscherteams versuchten, Arbeiten zu publizieren, die nicht den erforderlichen Standards entsprechen. In einem weiteren Papier stellt auch Bayden Russell von der Hong Kong University fest, dass manche Forscher beim Design ihrer Experimente die Komplexität des Themas „Ozeanversauerung“ nicht ausreichend berücksichtigen.

Fred F. Mueller

Quellen:

[BURN] http://www.eike-Klima-energie.eu/news-cache/ozean-versauerung-welche-ozean-versauerung/
[CALU] Berger, W. H.: Carbon Dioxide through Geologic Time, http://earthguide.ucsd.edu/virtualmuseum/climatechange2/07_1.shtml abgerufen 21.4.2013
[CO2V] http://www.co2science.org/subject/o/summaries/acidificationphenom.php
[COPP] http://www.bbc.com/news/science-environment-29746880
[CRES] http://www.nature.com/news/crucial-ocean-acidification-models-come-up-short-1.18124
[ERDZ] https://de.wikipedia.org/wiki/Kambrium
[ESCH] http://www.eike-Klima-energie.eu/news-cache/tiefenrausch-warum-korallen-die-versauerung-gut-ueberleben/
[EXPE] http://www.cisanctuary.org/ocean-acidification/hands_on_activities.php
[FEEL] http://pmel.noaa.gov/co2/files/co2_time_series_12-17-2014_with_text.jpg
[MONA] http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7860350.stm
[PHRA] http://wattsupwiththat.com/2014/12/23/touchy-feely-science-one-chart-suggests-theres-a-phraud-in-omitting-ocean-acidification-data-in-congressional-testimony/
[SCHE] http://www.eike-Klima-energie.eu/climategate-anzeige/maschinenstuermerei-in-der-heutigen-zeit-die-hoellenvisionen-des-potsdam-propheten/
[SHIQ] http://www.nipccreport.org/articles/2012/may/22may2012a1.html
[SABB] http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-22408341 6.5.2013
[SAWA] http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/erwaermung-klimawandel-macht-meere-weltweit-saurer-und-waermer-a-928096.html

[STEI] http://www.eike-Klima-energie.eu/news-cache/versauern-die-ozeane-die-phaelschung/
[VERS2] http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/c02-emissionen-saure-ozeane-gefaehrden-polarmeere-a-654034.html
[WALL] http://www.abeqas.com/wp-content/uploads/2014/01/MWAcompilationOfGlobalOcean_pHJan82014.jpg
[WOOD] http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-10898-2009-12-03.html
[YEAK] http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/

Leseempfehlung:

Werbung

