

Eisbohrkern-Gedankenexperiment eines Ingenieurs – Fortsetzung

geschrieben von Ronald Voisin | 10. April 2015

Es ist ziemlich eindeutig, dass die natürliche CO₂-Emission (und atmosphärische Spitzenwerte) stimuliert werden durch jedweden globalen Temperaturanstieg, egal welche Gründe dieser Anstieg hat. Der globale Temperaturanstieg um rund 1,5°C seit der Kleinen Eiszeit kann vernünftigerweise als Grund für eine Zunahme [der Emissionen] bis hin zur doppelten Menge aus vielen der natürlichen Quellen angenommen werden, insbesondere der biologischen natürlichen Quellen). Siehe Tabelle 1:



Tabelle 1

Hier sind die primären Quellen der natürlichen CO₂-Ausgasung gelistet, und zwar in absteigender Ordnung hinsichtlich der Menge des emittierten Kohlenstoffes: ozeanische Freisetzung, mikrobieller Zerfall, Insektenaktivitäten, Freisetzung aus auftauendem Frostboden, vulkanische Ausgasungen, Waldbrände und schließlich Atmung und Emissionen von Säugetieren – was zusammen eine Summe von etwa 325 bis 485 Petagramm ergibt. Dann ist da noch unsere anthropogene Freisetzung von rund 2,0% des natürlichen Flusses mit etwa 8 bis 9 Petagramm. (Auf der Grundlage von terrestrischen Quellen allein ohne Ozeane macht der anthropogene Fluss etwa 3 bis 4% des natürlichen Flusses aus. Einige machen geltend, dass die Ozeane Absorber sind und ignorieren dabei die in der Tabelle geschätzte Freisetzung aus den Ozeanen. Allerdings sind die Ozeane auf der Grundlage der hier präsentierten Argumente insgesamt Emittenten, wie in der Tabelle gezeigt, wenn sie sich um etwa 0,5°C pro Jahrhundert erwärmen).

Anmerkungen: Zwischeneiszeitliche Schätzungen stammen aus meinen Anmerkungen von den Websites von IPCC, NASA und NOAA der Jahre 2005 und 2006, als diese Sites noch eine detaillierte Analyse der natürlichen CO₂-Emissionsquellen gezeigt haben. Terrestrische Schätzungen der CO₂-Emission stellen den anthropogenen Beitrag mit etwa 3 bis 4% dar. Die jährliche Schätzung der Freisetzung durch Ozeane ist modelliert (aus Laborexperimenten der NOAA) und würde nur steigen, falls und wenn die Ozeane einem Erwärmungsprofil von 0,5°C pro Jahrhundert folgen würden (was höchstwahrscheinlich der Fall war). Thermische Modulationen aller nichtmenschlichen Emissionen können erwartungsgemäß ziemlich groß sein (bis zu 2 mal und mehr bei den Extremwerten der globalen Temperatur). Der einzige Wert, der mit hoher Genauigkeit geschätzt werden kann, ist der anthropogene Beitrag, der weitaus kleiner ist als sowohl die Unsicherheit und – am wichtigsten – die Variabilität vieler natürlicher

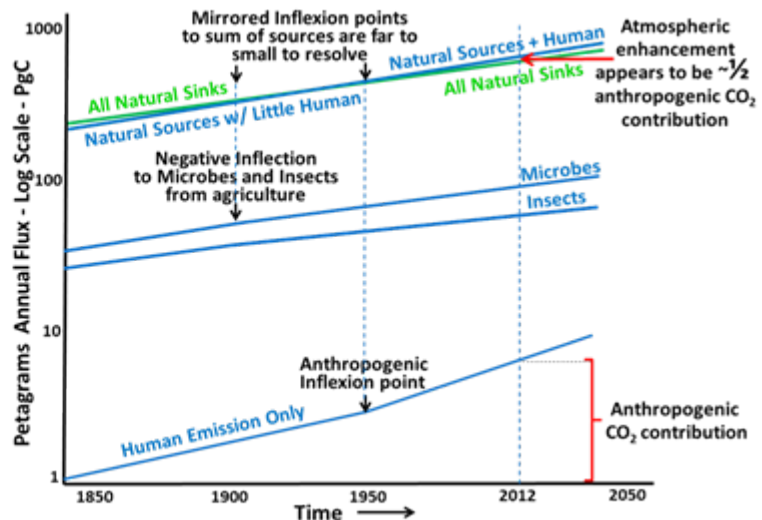
Emissionsquellen.

Diese natürlichen Quellen korrelieren allesamt mit der globalen Temperatur einschließlich – am geringsten – mit dem terrestrischen Vulkanismus (wie jüngst verifiziert). Wird es auf der Erde wärmer, aus welchen Gründen auch immer, spielen alle diese natürlichen Quellen zusammen und tragen riesige Mengen CO₂ in die Atmosphäre ein. Dies führt zu dem beobachteten gewöhnlichen atmosphärischen CO₂-Anstieg. Wird es auf der Erde hingegen kälter, aus welchen Gründen auch immer, lassen alle zusammen in ihren Emissionen nach, was natürlicher- und konsequenterweise sowie kohärent eine Reduktion des atmosphärischen CO₂-Gehaltes zur Folge hat. Jede Spitze oder jeder Abfall des CO₂-Gehaltes folgt der Temperatur mit einer Verzögerung von etwa 800 Jahren, aber proportional zum Niveau und der Größenordnung, mit der sich die Temperatur ändert.

Daraus folgt die Erkenntnis, dass kurzfristig (weniger als 100 Jahre) der natürliche CO₂-Fluss (steigend und fallend) von diesen biologischen Prozessen dominiert wird. Und dass eine natürliche biologische CO₂-Abnahme eine Schubfunktion atmosphärischer CO₂-Zunahme hat (d. h. der CO₂-Eintrag muss steigen bevor die Abnahme des CO₂ stimuliert wird). Und wenn man dann annimmt, dass die gesamte irdische Photosynthese-Aktivität von 1850 bis heute mit einer Rate von bloßen 0,35% zugenommen hat infolge der Temperatur/CO₂-Stimulation, bekommt man ein Bild, dass etwa so aussieht:

PgC/yr.	Year	1850	2012	Delta
Natural Emission		225	400	175
All Absorption		227	404	177
Human Emission		1	8	7
Delta Emit-Absorb		-1	4	5

- 1) Here CO₂ is falling in the cold of the Little Ice-age at -1 PgC/year.
- 2) Here it looks as if in the current warming we account for 2X the CO₂ enhancement (8/4).
- 3) But here we see that humans only account for ~2% of the outgoing CO₂ flux (8/404).
- 4) And here we see that the natural growth in CO₂ emissions is ~25X the human growth (175/7).



Zu den oben gezeigten gespiegelten Beugungspunkten:

A) Die geringe negative Beugung des größeren Beitrags durch Mikroben/Insekten ist viel zu gering, um in der Summenmessung am Mauna Loa aufgeschlüsselt zu werden.

B) Die große positive Beugung des geringen anthropogenen Beitrags ist ebenfalls viel zu gering, um in der Summenmessung am Mauna Loa aufgeschlüsselt zu werden.

C) Die gesamte menschliche Aktivität (jeweils bei etwa 2%) ist durchweg irrelevant innerhalb unserer Grenzen der gegenwärtigen globalen CO₂-Erkundung und -Evaluierung.

D) Eine geologisch unmittelbare Ersetzung etwa gleicher CO₂-Emission erfolgte zwischen irdischen Lebensformen (d. h. anthropogene landwirtschaftliche Begrenzung für mikrobielle und Insekten-Emission ist in etwa gleich, aber möglicherweise auch größer als die anthropogenen CO₂-Emissionen selbst).

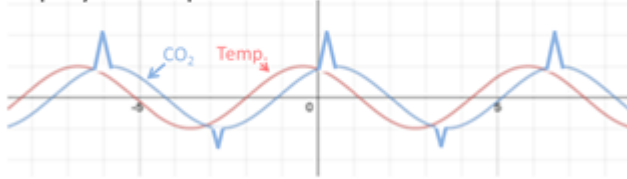
Wir Menschen haben uns dazu entschlossen, die Ausbreitung von Mikroorganismen und Insekten auf den Flächen, die wir kultivieren und besetzen, zu begrenzen – was etwa ein Drittel allen Landes ausmacht. Und in den anderen zwei Dritteln allen Landes wird geschätzt, dass Mikroben und Insekten etwa die zehnfache Menge unserer anthropogenen Mengen emittieren (Insekten allein übertreffen zahlenmäßig die Menschen >>10.000.000.000:1 – das ist mehr als genug, um mehr als 10 Müllcontainer pro Person auf der Erde zu füllen).

Der relative Beitrag von Mikroben- und Insekten-Emissionen würde signifikant steigen, falls es uns nie gegeben hätte (sehr grob um einen Faktor 1,5*). Sie hätten unsere Lücke geometrisch gefüllt, anders als unser anthropogener Beitrag. Werden die Menschen reich, begrenzen wir einheitlich unsere starke Vermehrung mit dem Entschluss, weniger Kinder zu bekommen. Und unsere menschlichen Emissionen verblassen im Vergleich mit den Emissionen dieser astronomisch hohen Anzahl anderer Organismen. Falls es uns also nie gegeben hätte, würden erheblich größere Populationen von Mikroben und Insekten mehr als wir Menschen emittieren von genau den Ländereien, von denen wir sie derzeit systematisch fernhalten wollen.

**Mit Sicherheit lag unsere Begrenzung der Mikroben- und Insekten-Verbreitung innerhalb des von uns kultivierten Landes nicht bei 100%. Allerdings benötigt diese Begrenzung nur den leicht akzeptablen Wert von rund 10% oder mehr, um die Vermutung zu bestätigen: Wir haben Grund zu glauben, dass die gegenwärtige Spitze genauso groß oder sogar größer wäre als derzeit beobachtet, falls es uns Menschen nicht geben würde. Das heißt, der „Kohlenstoff-Fußabdruck“ der Menschen kann einen neutralen bis negativen Beitrag leisten und tut das wahrscheinlich auch. Und die gegenwärtig beobachtete atmosphärische CO₂-Spitze ist im Wesentlichen durchweg natürlichen Ursprungs.*

Mit dem oben Gesagten vermute ich mit großem Vertrauen, dass atmosphärische CO₂-Spitzen die Folge eines jeden globalen Temperaturanstiegs sind. Und auch, dass die Spitze am akutesten wird während oder unmittelbar nach der Beugung von steigender zu fallender globaler Temperatur (mit kleineren Spitzen bei der Beugung von kalt nach warm).

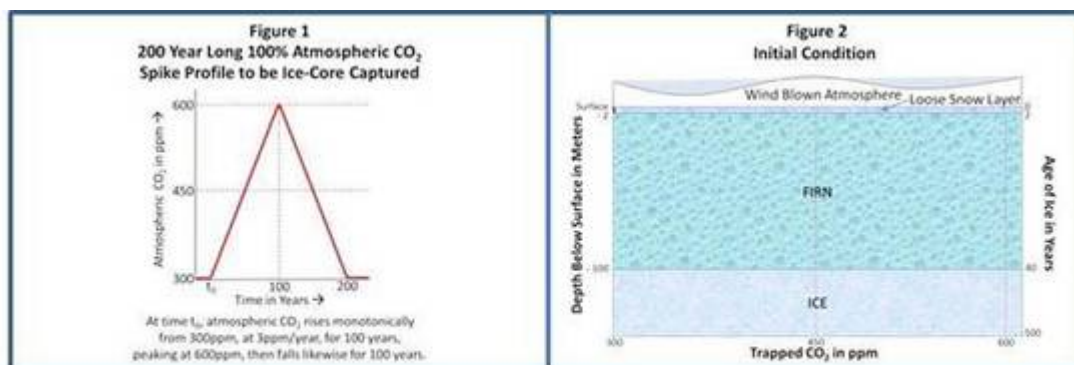
If Earth temperature was forced to follow a sinusoid as in red, atmospheric CO₂ would nominally follow sinusoidally as in blue. However, owing to biological response, CO₂ spikes would accompany the temperature transitions.



Die Frage muss also lauten: Wie kommt es, dass wir diese Temperaturumkehr-Spitzen in den Eisbohrkernen nicht finden, wenn es während des gesamten Holozäns zu derartigen Temperatur-Umkehrungen gekommen ist?

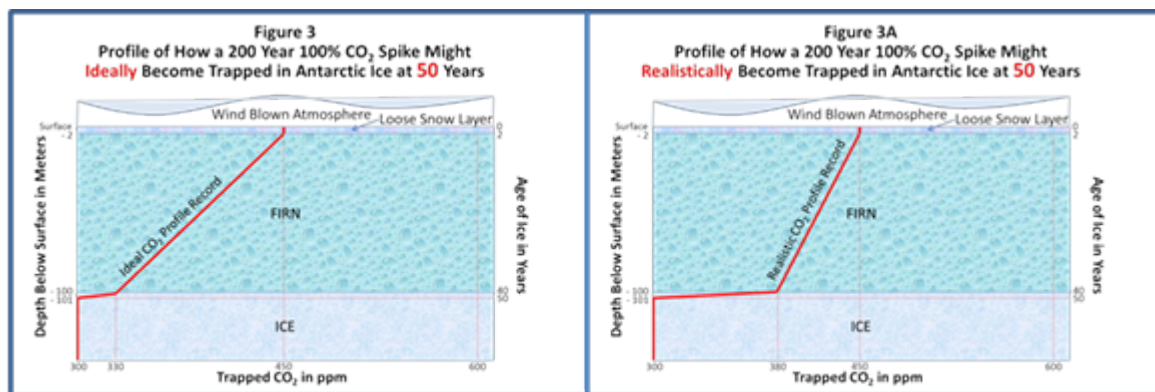
Und die Antwort lautet: Diese hoch frequenten Spitzen von kurzer Dauer sind allgemein in Eisbohrkernen nicht zu finden wegen der unzureichenden Auflösung darin. Warum? ... Für eine Antwort wollen wir jetzt den Eisbohrkern-Eintragsprozess betrachten und ideale mit realistischen Portraits vergleichen.

Nehmen wir einmal an, dass die folgende atmosphärische Durchdringung im Eis aufgezeichnet wird (siehe Abbildung 1). Zu irgendeinem Zeitpunkt t_0 steigt der atmosphärische CO₂-Gehalt von einer Hintergrund-Konzentration von 300 ppm 100 Jahre lang mit einer Rate von 3 ppm pro Jahr. Der Spitzenwert beträgt dann 600 ppm und repräsentiert eine 100%-Spitze der Original-Hintergrund-Konzentration und fällt dann in gleicher Weise während der folgenden 100 Jahre. Amplitude und Dauer der Durchdringung sind willkürlich, aber – wie ich glaube – potentiell repräsentativ auf vorausgehende Ereignisse der realen Welt (und möglicherweise befinden wir uns derzeit im 60. Jahr der Aufzeichnung eines irgendwie ähnlichen Ereignisses am Mauna Loa). Wie also könnte sich diese atmosphärische Durchdringung im Eis der Antarktis niederschlagen, sowohl ideal als auch realistisch?



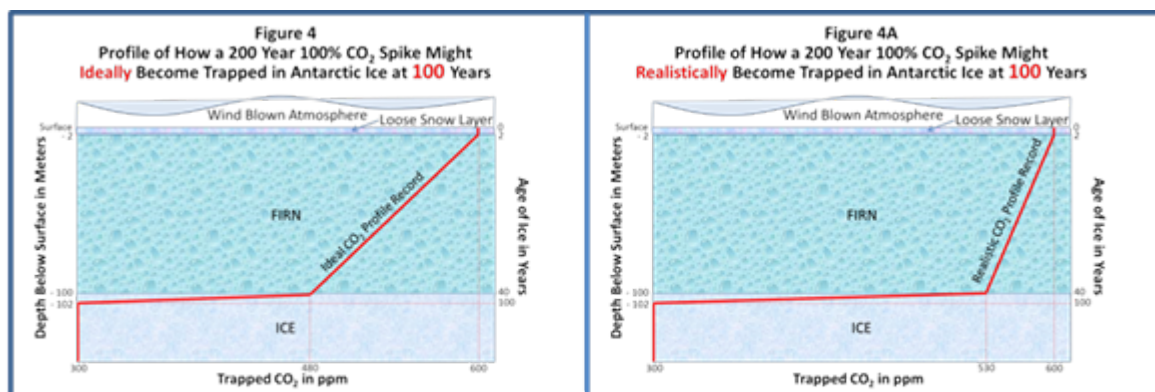
Zuerst wollen wir die Ausgangsbedingungen des aufzeichnenden Mediums beschreiben, und zwar zum Zeitpunkt t_0 und davor, wie man es

typischerweise an einer Bohrstelle in der Antarktis finden könnte (Abbildung 2). An der Oberfläche werden ein paar Meter Schnee locker herumgeweht. Darunter befindet sich eine rund 100 Meter dicke Firnschicht – teils zusammengepresster Schnee, der von früheren Schnee-Jahreszeiten stammt. Das jahreszeitliche Alter des Schnees an der Untergrenze der Firnschicht beträgt rund 40 Jahre. Darunter wiederum liegt Gletschereis bis in große Tiefen, das sich durch den Druck des darüber liegenden Firns gebildet hat. Dieses Gletschereis repräsentiert vergangene Saisons, abgebildet in Schichten, von vor 40 Jahren bis zu vor 800.000 Jahren. Der atmosphärische CO₂-Gehalt betrage ursprünglich 300 ppm.



In Abbildung 3 sehen wir einen Schnappschuss der „idealen“ Aufzeichnung des atmosphärischen CO₂ zum Zeitpunkt t₀ plus 50 Jahre. Während dieser 50 Jahre stieg die atmosphärische CO₂-Konzentration von 300 ppm auf 450 ppm mit 3 ppm pro Jahr. Die letzten 40 dieser 50 Jahre sind im Firn aufgezeichnet, während die ersten 10 Jahre inzwischen im Gletschereis angekommen sind.

Allerdings sehen wir in Abbildung 3A, dass infolge Diffusion eine realistischere Darstellung eine steilere Neigung hat, aber nominell ein ähnliches Profil.

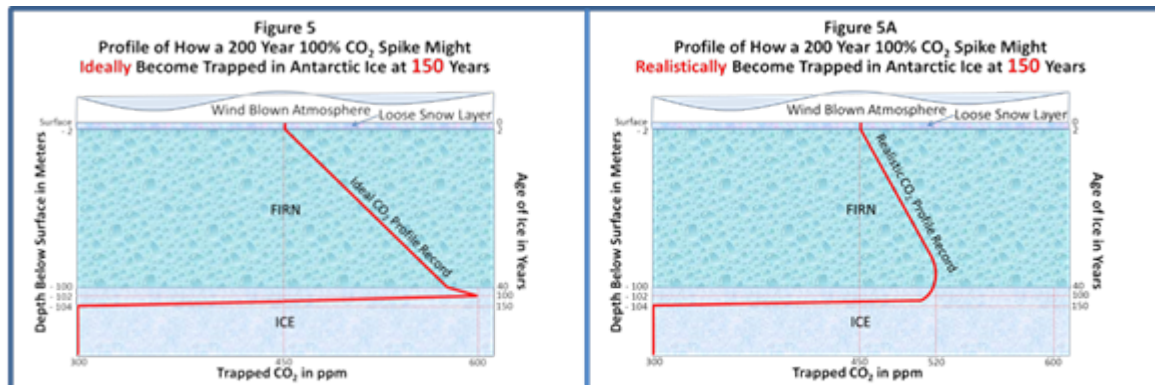


In Abbildung 4 sind weitere 50 Jahre idealer Aufzeichnung vergangen. Am Zeitpunkt t₀ plus 100 Jahre hat der atmosphärische CO₂-Gehalt jetzt

seinen Spitzenwert bei 600 ppm erreicht. Wieder sind die letzten 40 Jahre im Firn aufgezeichnet, während die ersten 60 Jahre im Gletschereis angekommen sind.

Allerdings sehen wir in Abbildung 4A, dass infolge Diffusion eine realistischere Darstellung eine steilere Neigung hat, aber nominell ein ähnliches Profil.

Während dieser Initial-Perioden stetig zunehmender CO₂-Konzentration zeigt sich, dass das realistische Profil ziemlich gut zu dem idealen Profil passt. Aber das wird sich ändern.



In der „idealen“ Abbildung 5 befinden wir uns jetzt auf dem absteigenden Ast der aufzuzeichnenden atmosphärischen Durchdringung. Der atmosphärische CO₂-Gehalt hat sich von seinem Spitzenwert von 600 ppm auf 450 ppm verringert. Wie zuvor finden sich die letzten 40 Jahre im Firn, und 110 Jahre der Aufzeichnung sind im Gletschereis gelandet; einschließlich des Spitzenwertes von 600 ppm.

Aber jetzt sehen wir in Abbildung 5A, dass die Diffusion zurück in die Atmosphäre ein sehr unterschiedliches realistisches Porträt des wirklichen Aufzeichnungsprozesses angenommen hat. Und dieser Unterschied wird weiterhin immer ausgeprägter werden.



In Abbildung 6 „ideal“ ist die atmosphärische Konzentration beim Zeitpunkt 200 Jahre wieder auf die Ausgangsposition gesunken, während der Firn immer noch die Überreste der Durchdringung in das Gletschereis durchlässt.



In Abbildung 7 ist die „ideale“ Eisaufzeichnung im Gletschereis vollständig. Aber in Abbildung 7A sind nur rund 7% der Original-Durchdringung realistisch beibehalten.



In Abbildung 8 sehen wir, wie sich diese Aufzeichnung im Idealfall weitere 250 Jahre in das Gletschereis hineinbewegt, während Abbildung 8A zeigt, dass nur etwa 5% der Original-Durchdringung tatsächlich aufgezeichnet worden waren.

Und diese einzige Quelle dämpfender Verzerrung ereignet sich am ursprünglichen Beginn des Aufzeichnungsprozesses im Eisbohrkern (die ersten paar hundert Jahre), trotz nachfolgender Aufzeichnungs-Verzerrungen – von der jede einzelne Verzerrung spezifisch und selektiv die „Spitzen-CO₂“-Aufzeichnung verringert ... selektiv.

Man braucht nicht allzu viel Denkkraft um zu erkennen: falls die Dauer der Durchdringung bei 200 Jahren festgelegt wird, wären die Ergebnisse ähnlich denen, die für jede Amplitude der Durchdringung gezeigt werden würde – nur etwa 5% würde man am Beginn der Aufzeichnung erhalten.

Somit wird klar, warum diese durch Temperatur-Beugung ausgelösten Spitzenwerte nicht in den Eisbohrkernen auftauchen. Viele (die meisten) der Holozän-Durchdringungen würde Zeitlängen kürzer als 200 Jahre involvieren dergestalt, dass die Aufzeichnung im Eisbohrkern im Grunde in ihrer Gesamtheit verloren geht, unabhängig von der Amplitude der Durchdringung.

Man kann vernünftigerweise auch annehmen, dass Temperatur-/CO₂-induzierte Rückgänge der Photosynthese [photosynthetic sinking] allgemein nicht zulassen werden, dass die Amplitude des Spitzenwertes größer als 100% wird; zumindest nicht bei Abwesenheit eines Sättigungs-Ereignisses des photosynthetischen Rückgangs.

Folglich lautet eine gute Frage: Angesichts dessen, dass die Eisbohrkerne 50-prozentige CO₂-Spitzen während des großen Gletscherschwunds zeigen, welche minimale Zeitdauer der Durchdringung wäre erforderlich, damit die 50-Prozent-Punkte einer Durchdringungs-Amplitude von 100% die initiale Schwächung des Aufzeichnungsprozesses überleben? Meine Schätzung lautet, dass irgendein Zeitraum länger als 500 Jahre erforderlich ist.



Ein Letztes betrachtet die Historie tausender atmosphärischer CO₂-Messungen, die durch kompetente Meteorologen via chemischer Analysen durchgeführt worden sind. Diese Wissenschaftler waren keine Idioten. Sie mögen keine akkuraten Verfahren gehabt haben, aber sie hatten mit Sicherheit präzise Verfahren, sonst hätten sie diese Messungen niemals viele Jahre lang durchgeführt. Und es ist unvorstellbar, dass sie alle unabhängige, aber systematische Messfehler gemacht haben (jahrelang), irrig hohe Werte erhalten haben, aber nur während der Jahre, die einem Übergang von Erwärmung zu Abkühlung folgten. Chemische Analysen zeigen klar atmosphärische CO₂-Spitzen, genauso groß oder größer als heute, während der zwanziger und fünfziger Jahre des 19. Jahrhunderts sowie Anfang der vierziger Jahre des 20. Jahrhunderts – in jedem Falle einer

Beugung der Temperatur von Erwärmung nach Abkühlung folgend. Und die Tatsache, dass diese gleichen Ereignisse in den Eisbohrkern-Aufzeichnungen fehlen, sind oben gut erklärt.

Und schließlich – CAGW ist nicht einfach falsch ... es ist vollständig und umfassend falsch. Erhöhte atmosphärische CO₂-Werte sind kein Klimagift, sondern *das* Lebenselixier für alle Lebensformen auf der Erde. Und die Falschinterpretation oder Missverständnisse aus den Eisbohrkernen hat erheblich zu unserer Konfusion beigetragen. Mehr Info gibt es hier.

Ronald D Voisin is a retired engineer. He spent 27 years in the Semiconductor Lithography Equipment industry mostly in California's Silicon Valley. Since retiring in 2007, he has made a hobby of studying climate change. Ron received a BSEE degree from the Univ. of Michigan – Ann Arbor in 1978 and has held various management positions at both established semiconductor equipment companies and start-ups he helped initiate. Ron has authored/co-authored 31 patent applications, 27 of which have issued.

Link:

<http://wattsupwiththat.com/2015/04/04/an-engineers-ice-core-thought-experiment-2-the-follow-up-2/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE