

Was sagen uns Eisbohrkern-Luftbläschen wirklich?

Ich habe viele Stunden lang alle Aspekte von Gletschern und Eiskernen mit Dr. Fritz Koerner diskutiert, einem der wenigen Menschen, die Gletscher in der Arktis und in der Antarktis untersucht hatten. Wie alle großen Wissenschaftler war er sich der Grenzen des Wissens, der Daten und der Verfahren in seinem Forschungsgebiet wohl bewusst. Ich erinnere mich besonders daran, wie er mir sagte, dass seine Arbeiten auf der Baffin- und der Ellesmere-Insel zeigten, dass sich die Temperatur änderte vor einer Änderung des CO₂-Gehaltes, bevor die Luft in den Bläschen eingeschlossen worden ist.

Die kurze Antwort auf die Titelfrage dieses Artikels lautet „praktisch nichts“. Sie sagen uns definitiv nichts über das, was behauptet wird, das heißt, die genaue Darstellung des Zustandes der Atmosphäre einschließlich der Temperatur während individueller Jahre. Darum hat einer der weltweit führenden Experten hinsichtlich atmosphärischer Chemie und Eisbohrkerne Zbigniew Jaworowski M.D., Ph.D., D.Sc. geschrieben:

„Ich habe niemals experimentell gezeigt, dass Eisbohrkerne zuverlässig die ursprüngliche atmosphärische Zusammensetzung repräsentieren“.

Dr. Jaworowski war als Atmosphären-Chemiker so hoch angesehen, dass man ihn zum Leiter der UN-Untersuchung der Auswirkungen der Tschernobyl-Katastrophe gewählt hatte. Natürlich hat nichts dergleichen dazu geführt, dass die Angriffe auf ihn wegen seiner gut belegten und vollständig dokumentierten Standpunkte zum Thema Klimawandel infolge der CO₂-Produktion seitens der Menschen nachließen. Zweifellos werden persönliche Angriffe in den Kommentaren zu diesem Beitrag weitergehen.

Schon wenige Fakten hinsichtlich der Bildung von Gletschern illustrieren das Problem. Gletschereis bildet sich, wenn sich der Niederschlag oberhalb der Schneefallgrenze in Schichten akkumuliert, welche die sommerliche Schmelzperiode überstehen. Diese übereinander liegenden Schichten ändern sich von Schnee zu Firn (Schnee-Granulat) und dann weiter zu Eisschichten unter dem Gewicht und dem Druck sich darüber bildender Schichten (Abbildung 1). Der Prozess der Umwandlung von Schnee in Eis dauert Jahre und variiert in Abhängigkeit von einer Vielfalt von Faktoren, vor allem aber der Temperatur. Die Frage ist, welches Jahr das jeweilige Bläschen letztendlich repräsentiert. Wie kann es isoliert und abgeschirmt vor Verunreinigungen bleiben in einer sehr nassen, schmutzigen und sich ständig ändernden Lage? Antwort: das tut es nicht, und es gibt keine Möglichkeit zu sagen, dass irgendeine Schicht in irgendeinem Niveau ein bestimmtes Jahr oder selbst eine Spanne von einigen Jahren repräsentiert. Koerner hat mir gesagt, dass ein Bohrkern mit einer Länge von 8 Metern vom Grund des antarktischen Eises erforderlich ist, um halbwegs als Probe für eine einzelne Ablesung zu dienen. Das Problem in jenen Tiefen ist, dass 8 Meter Eis 10.000 Jahre der Kompression repräsentieren. Welchen Nutzen hat es für die Abschätzung des

Klima-Zustandes, wenn eine einzige Stichprobe für das gesamte Holozän-Optimum steht?



Abbildung 1

Heranzoomen der Schichten eines Gletschers verdeutlicht das Problem von Schmutz und fehlenden Unterscheidungsmöglichkeiten, welches sogar über dem Gletschereis besteht (Abbildung 2):



Abbildung 2

In einer Tiefe von etwa 50 m wird das Eis plastisch und zeigt andere Charakteristika als in der starren Schicht. Darum reichen Risse an der Oberfläche des Eises nur bis zu dieser plastischen Schicht hinunter. In jener Schicht verformt der Eisfluss die Bläschen, außerdem werden die meisten Gase mit zunehmender Tiefe mehr und mehr aus dem Eis herausgepresst. Hubertus Fischer [pdf] fasst die wesentlichen Probleme mit Bläschen in Eisbohrkernen so zusammen:

Infolge des Gletscherflusses sowie der Firnbildung in den oberen 50 bis 100 m werden die Eisschichten mit zunehmender Tiefe immer dünner (Abb. 3). Dies begrenzt die Auflösung von Eisbohrkern-Parametern in tieferem Eis und macht die Datierung der Bohrkerne zu einer schwierigen Angelegenheit. Diese Datierung ist aber entscheidend für die Interpretation der jeweiligen Zustände des Klimas.

Bohrt man jedoch tiefer in den Eisschild, wo der hydrostatische Druck höher ist, werden die Luftbläschen immer kleiner infolge weiterer Deformierung durch den Eisfluss, und die Dichte nimmt allmählich zu, bis alle Bläschen verschwinden.

Das Eis, in welches die Bläschen eingeschlossen sind, ist älter als die eingeschlossene Luft. Diese Differenz zwischen dem Alter des Eises und dem Alter der eingeschlossenen Luft Δ age muss berücksichtigt werden, wenn man beispielsweise die Aufzeichnungen von Temperatur und Treibhausgas-Konzentrationen aus dem gleichen Bohrkern miteinander vergleichen will.

Die Bläschen in einer bestimmten Tiefe werden nicht gleichzeitig eingeschlossen. Dies impliziert, dass das Alter der Luft in den individuellen Bläschen in einem gegebenen Bohrkern unterschiedlich ist. Außerdem dauert es ein paar Jahre, bis die Luft bis zur Tiefe des Bläschen-Einschlusses diffundiert ist, was zu einer sekundären Erweiterung der Altersverteilung der Luft in einer bestimmten Tiefe führt.

Das Alter der Luft in den Bläschen entspricht also nicht dem Alter des umgebenden Eises, und selbst das Alter in den einzelnen Bläschen ist unterschiedlich. Fischer schreibt:

Die Gas-Aufzeichnungen erlauben lediglich eine Auflösung von Jahrzehnten bis zu ein paar Jahrhunderten wegen des langsamen Einschluss-Prozesses.

Offensichtlich denken sie, dass die meisten dieser Unterschiede in der Statistik herausgefiltert werden, aber das überdeckt nicht die nutzlose Natur der Ergebnisse. Um das Problem noch weiter zu maskieren unterziehen sie die Rohdaten einem gleitenden Mittel über 70 Jahre.

Dann gibt es da noch den konstanten Fluss von Wasser über und durch jeden Teil des Gletschers. Gletscher sind nicht nur schmutzig wie aus Abbildung 2 ersichtlich, sondern auch sehr nass. Wasser fließt über sie, durch sie und unter ihnen; mal in schwachen Rinnsalen, mal in großen Fluten. Jeden Sommer gibt es sogar oberhalb der Schneegrenze eine Schmelzperiode, und das Wasser wird bei seinem Fluss durch den Schnee in all seinen Formen gefiltert. Dieses Wasser kontaminiert konstant alle Bläschen innerhalb des Eises, so dass es praktisch unmöglich ist, dass die Luft in jenem Bläschen davon unberührt bleibt. Dr. Jaworowski schreibt dazu:

Die grundlegende Hypothese hinter der CO₂-Glaziologie ist ein stillschweigender Standpunkt, dass Lufteinschlüsse im Eis ein geschlossenes System sind, welches die ursprüngliche chemische und isotopische Zusammensetzung von Gas permanent konserviert, weshalb die Einschlüsse brauchbar sind für eine zuverlässige Rekonstruktion der vorindustriellen und historischen Atmosphäre. Diese Hypothese steht im Widerspruch zu vielen Beweisen aus früheren CO₂-Studien, welche das Gegenteil zeigen.

Er fügt hinzu, dass auch weitere Hypothesen ungültig sind:

1. *Bei einer mittleren jährlichen Temperatur von -24°C oder weniger gibt es im Eis keine flüssige Phase (Berner et al. 1977, Friedli et al. 1986, Raynaud and Barnola 1985).*

2. *Der Einschluss von Luft im Eis ist ein mechanischer Prozess ohne Differenzierung der Gas-Komponenten (Oeschger et al. 1985).*

3. *Die ursprüngliche atmosphärische Zusammensetzung in den Gaseinschlüssen wird für immer konserviert (Oeschger et al. 1985).*

4. *Das Alter der Gase in den Bläschen ist viel jünger als das Alter des sie umgebenden Eises (Oeschger et al. 1985), wobei der Altersunterschied von einigen Jahrzehnten bis zu vielen zehntausenden von Jahren reicht.*

Vor über einem Jahrzehnt wurde gezeigt, dass diese vier grundlegenden Hypothesen ungültig sind, dass die Eiskerne nicht als geschlossenes System betrachtet werden können und dass geringe vorindustrielle CO₂-Konzentrationen und anderer Treibhaus-Spurengase ein Artefakt sind, verursacht durch über 20 physikalisch-chemische Prozesse, welche in situ in polarem Schnee und Eis sowie den Eiskernen selbst vor sich gehen. Das Ziehen der Kerne ist eine brutale und schmutzige Prozedur, welche die Eisproben drastisch verändert

(Jaworowski 1994a, Jaworowski et al. 1990, Jaworowski et al. 1992a, und Jaworowski et al. 1992b).

Es ist interessant, die Parallelen zu schlechter Wissenschaft zu erkennen zwischen den Eiskern-Verfahren und den Computermodellen. Beide basieren auf falschen Hypothesen, ungenügenden und nicht überprüften Daten und sind nicht validiert. Traurigerweise ist es eine allgemeine Grundlage des Betruges um die vom Menschen verursachte globale Erwärmung AGW. Ich empfehle jedem dringend, den Beitrag von Jaworowski ganz zu lesen, weil es das Eiskern-Debakel im noch größeren Debakel der internationalen Klimawissenschaft verankert.

Ich erinnere mich, wie französische Wissenschaftler unter Leitung von Petit, Jouzel et al. die Rekonstruktion von Temperatur, CO₂ und Deuterium-Niveau auf der Grundlage von Eisbohrkern-Daten verkündeten. Einer von ihnen – soweit ich weiß, war es Jouzel – warnte vor zu schnellen Beurteilungen. Erst etwa fünf Jahre später zeigten andere Forschungen, dass Temperaturänderungen den CO₂-Änderungen vorausgingen, anders als vermutet. Aber trotzdem wurde und wird das Umgekehrte bis heute der breiten Öffentlichkeit weisgemacht.

In den Eisbohrkernen ist das isotopisch bestimmte Temperatursignal und das Signal der CO₂-Konzentrationen in der Luft um hunderte bis viele tausende Jahre außer Phase (Jaworowski et al. 1992b), wobei ein Temperaturanstieg immer einem steigenden CO₂-Niveau vorausging, nicht umgekehrt (Caillon et al. 2003, Fischer et al. 1999, Idso 1988, Indermuhle et al. 2000, Monnin et al. 2001 und Mudelsee 2001).

Alle anderen Messungen stimmen mit dieser vergleichenden Gegenüberstellung überein, unabhängig vom Zeitraum oder der Länge der Aufzeichnung. Aber selbst wenn man dies akzeptiert, verbleibt ein Problem, dass weder Jaworowski, noch sonst irgendjemand für ich zufrieden stellend beantworten kann.

Erst vor Kurzem, viele Jahre, nachdem das auf Eis basierende Gebäude der anthropogenen Erwärmung die Höhe eines Wolkenkratzers erreicht hatte, haben Glaziologen angefangen, die fraktionierte Aufteilung von Gasen in Schnee und Eis zu erforschen (zum Beispiel Killawee et al. 1998), oder die Struktur von Schnee und Firn, welche eine Rolle erster Ordnung spielen kann bei der Veränderung der Gas-Chemie und der Isotopen-Profile in den Eisschilden (Albert 2004, Leeman and Albert 2002 und Severinghaus et al. 2001). Jüngst hat Brooks Hurd, ein Analyst reiner Gase, die zuvor laut gewordene Kritik an CO₂-Studien aus Eiskernen bestätigt. Er schrieb, dass der Knudsen-Diffusionsprozess in Kombination mit nach innen gerichteter Diffusion das CO₂ in den Eiskernen drastischen Druckänderungen aussetzt (bis zu 320 Bar – über 300 mal der normale atmosphärische Luftdruck). Variationen werden dadurch minimiert und Maxima reduziert (Hurd 2006).

Dies wird illustriert, wenn man im gleichen Zeitraum, vor etwa 7000 bis 8000 Jahren zwei Arten von Proxy-Schätzungen bzgl. CO₂ vergleicht. Die Daten des Eisbohrkernes aus Taylor Dome in der Antarktis, welche die Grundlage sind für die offizielle historische Aufzeichnung des IPCC, zeigen einen fast vollständig flachen Zeittrend und Bandbreite, nämlich 260 bis 264 ppmv (Indermuhle et al. 1999). Andererseits zeigen fossile Blatt-Stomata CO₂-

Konzentrationen, die eine erhebliche Bandbreite über 50 ppmv aufweisen, nämlich zwischen 270 und 326 ppmv (Wagner et al. 2002).

Die von Jaworowski genannten Stomata-Aufzeichnungen zeigt Abbildung 3, der Klarheit halber mit der Original-Bildunterschrift.

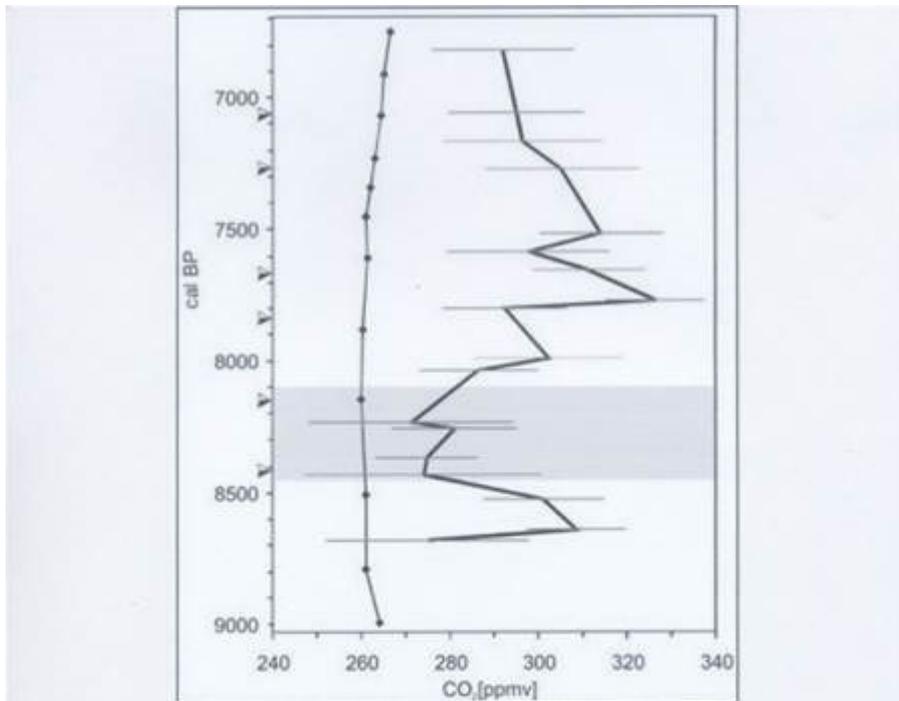


Fig 2.

Reconstructed CO₂ concentrations for the time interval between ≈8,700 and ≈6,800 calendar years B.P. based on CO₂ extracted from air in Antarctic ice of Taylor Dome (left curve; ref. 2; raw data available via www.ngdc.noaa.gov/paleo/taylor/taylor.html) and SI data for fossil *B. pendula* and *B. pubescens* from Lake Lille Gribssø, Denmark (right curve; see Table 1). The arrows indicate accelerator mass spectrometry ¹⁴C chronologies used for temporal control (Table 1). The shaded time interval corresponds to the 8.2-ka-B.P. cooling event (3-12). Quantification of mean CO₂ concentrations is based on the rate of historical CO₂ responsiveness of the European tree birches (Fig. 1); ±1σ CO₂ estimates are derived from the standard deviation of the SI mean values.

Proc. Natl Acad Sci U S A. 2002 September 17; 99(19): 12011-12014.

Abbildung 3

[Übersetzung der Bildinschrift {original caption} in Auszügen: Rekonstruierte CO₂-Konzentrationen im Zeitintervall von vor 8700 bis 6800 Kalenderjahren auf der Grundlage von CO₂-Daten aus dem Taylor Dome-Bohrkern aus der Antarktis (linke Kurve) und Stomata-Daten von bestimmten Pflanzen an einem See in Dänemark (rechte Kurve). ... Das schattierte Zeitintervall korrespondiert mit dem Abkühlungs-Ereignis vor 8200 Jahren. Die Quantifizierung der mittleren CO₂-Konzentration erfolgt auf der Grundlage der Rate historischer CO₂-Empfindlichkeit einer Birkenart in Europa. ±1σ-CO₂-Schätzungen sind abgeleitet aus der Standardabweichung der mittleren Werte von SI]

Die Bandbreite der Variabilität der Stomata passt zu der Aufzeichnung der 90.000 direkten atmosphärischen Messungen im 19. Jahrhundert, welche von Beck untersucht worden waren. Sie passt auch zu der vor-manipulierten Reihe am Mauna Loa.

Jaworowski sagt, dass genau wie die Dendro-Chronologie missbraucht wurde für Dendro-Klimatologie die Glaziologie und hier besonders die Forschungen an Eisbohrkernen von der Hysteria der vom IPCC kreierten globalen Erwärmung gekapert wurde. Eiskerne wurden manipuliert und mit ungeeigneten Hypothesen verbreitet, mit fehlendem Verständnis physikalischer und chemischer Prozesse sowie maskiert durch Statistiken, nur um ein Ergebnis zu erzeugen.

Diese Differenz (zwischen Stomata und Bohrkernen) ist ein sehr starker Beweis, dass Eisbohrkerne keine geeignete Matrix sind für die Rekonstruktion der chemischen Zusammensetzung der historischen Atmosphäre.

Wie so viele andere Behauptungen bzgl. wissenschaftlicher Sicherheit hinsichtlich der Rekonstruktionen vergangener Klimate halten die auf Eisbläschen basierenden Behauptungen kaum einer genauen Überprüfung stand. Sie bestätigen vielmehr die Warnung von A. N. Whitehead:

Es gibt keinen größeren Irrtum als die Vermutung, dass die Anwendung des Ergebnisses auf einige Fakten der Natur absolut sicher ist, nur weil lange und genaue mathematische Berechnungen durchgeführt worden sind.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2018/01/20/what-do-the-ice-core-bubbles-really-tell-us/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE