

Natürliche und nicht anthropogene Klimaschwankungen dokumentiert an den Gletschervorstößen des Vernagtferners

geschrieben von Chris Frey | 16. Oktober 2017

Recht ausführlich werden von ihm die interessanten Ergebnisse der neuesten glaziologischen Untersuchungen des Vernagtferners genannt. Es wird auch eine sachlich richtige Antwort zur Entwicklung des Gletschers gegeben: Mit den heutigen Erkenntnissen kann nicht vorausgesagt werden, wie sich der Gletscher in Zukunft entwickeln wird. Zum ‚Klima‘ äußert er sich allerdings erst mit dem Datum von 1850, obwohl man wissen sollte, dass in den ca. 250 Jahren davor die kleine Eiszeit die kälteste Zeit in dem Holozän war. Die Temperaturen des gesamten Holozäns, das vor knapp 14.000 Jahren unserer Zeitrechnung begann, lagen mit ihren natürlichen Schwankungen viel höher als heute. Mit dem Leserbrief wollte ich die Öffentlichkeit darauf aufmerksam machen, wie seit längerer Zeit in Medien und in der Presse sowie durch Politiker und durch NGO's zu diesem Thema mit sehr selektive Aussagen auch zu guten Fachberichten leider meist „politisch korrekte“ aber naturwissenschaftlich nicht fundierte Zusammenfassungen verbreitet werden. Leider wurde der folgende Leserbrief nicht veröffentlicht. Deshalb gebe ich anschließend an den Brief einen kurzen Überblick über den heutigen Kenntnisstand der Entwicklung des Vernagtferners seit dem frühen Mittelalter im Zusammenhang mit der seit einiger Zeit propagierten sogenannten ‚Klimakatastrophe‘.

Mein Leserbrief – ohne Bilder und Literaturhinweise – vom 18. September 2017 an die F.A.Z.:

Manipulation

„Es ist immer wieder erfreulich, dass die F.A.Z zunehmend auch Berichte über das natürliche Geschehen in der Natur mit wissenschaftlich fundierten Antworten veröffentlicht („Auf dem Rückzug“ von Bernd Steinle, F.A.Z vom 16. September). Zwei Sommer lang (je 4 Monate in 1963 und 1964) habe ich für meine geologische Diplomarbeit (TU München) das gesamte Vernagtgebiet mit den umliegenden über 3000 m hohen Bergen bis zur Wildspitze geologisch neu kartiert. Dabei lag es nahe, mich auch etwas mit der Geschichte des Rückzugs des Vernagtferners zu beschäftigen, den ich damals alleine sehr häufig überqueren musste, um an der Grenze des Firnfeldes zum Fels geologische Daten zu messen und Gesteinsproben zu sammeln (H. Fuchs et al.1969).*

Der Autor des Berichtes in der F.A.Z fasst die technischen Ergebnisse gut zusammen, die Folgerungen daraus sind einerseits korrekt, da er trotz der detaillierten Arbeiten der beiden Fachleute, die er interviewt hatte, erkannt hat, dass bis heute niemand die zukünftige Entwicklung

des Vernagtferners und somit die zukünftige Klimaentwicklung vorhersagen kann. Andererseits sind seine weiteren Folgerungen wissenschaftlich nicht korrekt. Zum einen hätten die Fachleute wissen müssen, dass schon vor Franz Senn (1831-1884), der für 10 Jahre Pfarrer in Vent (1860 bis 1869) war und auch einer der Gründerväter des Deutschen Alpenvereins (1869) ist, aus früheren Berichten seit dem 17. Jahrhundert schon damals mit einem unglaublichen Weitblick die Bedeutung des einsetzenden Rückzugs des Vernagtferners für Vent und für das gesamte Ötztal erkannt hatte. Zum anderen hätte der Autor als Referenzdatum zu den Klimaschwankungen (heute Klimawandel bzw. Klimakatastrophe) das Datum 1850 hinterfragen müssen, da das Temperaturtief des holozänen Interglazials im Bereich von ca. 180 Jahren davor bei einer durchschnittlichen Temperatur von nur ca. 2,6 Grad Celsius lag, also damals die kälteste Zeit des gesamten Holozäns gewesen ist. Hätte er dagegen die durchschnittliche Temperatur aus der Zeit der Römer (1. Jahrhundert, ca.4 Grad) als Referenz genannt, wäre auch für die Bürger erkennbar, dass die heutige Durchschnittstemperatur von ca.3 Grad keine Katastrophe darstellt, sondern eine ganz normale, vom Menschen kaum beeinflussbare natürliche Entwicklung ist, und die Römer mit einer weit höheren Durchschnittstemperatur ein Weltreich aufbauen konnten. Mit der Nennung des Referenzjahres 1850 wird daher leider wieder einmal eine falsche, allerdings politisch korrekte Aussage gemacht, weil es sich bei der heutigen Erderwärmung um eine Katastrophe handeln muss! Inzwischen kennen wir das Klimageschehen im Holozän, das nach unserer Zeitrechnung von ca. 12.000 Jahren nach heutiger Zeitrechnung bis heute dauert, recht genau.“



Abb 2 Kesselwandspitze & Hochvernagt v. Plattei. 1725. Photographie und Verlag Würthle und Spinnhörn in Salzburg“. Aufgenommen von Gustav Jägermayer im August 1884 (Richter 1885). Die Abbildung ist die älteste bekannte Photographie des Vernagtferners (Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum), Nicolussi, 2013 *),

Wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Gletschervorstößen des Vernagtferners.

Nach Kurt Nicolussi 2013 *) sind für den Vernagtferner, Ötztaler Alpen, „... vier neuzeitliche Vorstöße ins vorgelagerte Rofental und dadurch ausgelöste Eisseebildungen historisch dokumentiert: um 1600, 1680, 1772 und 1845. Der Kenntnisstand zum Ablauf dieser Hochstandphasen und den dokumentierten Seespiegelschwankungen und -ausbrüchen wird zusammengefasst. Ein Vergleich der Größenvariation des Vernagtferners mit jenen von Aletschgletscher und Unteren Grindelwaldgletscher belegt die unterschiedliche Dynamik der jeweiligen Eiskörper in den letzten rund 400 Jahren. Zwar sind Vorstoßbeträge und – Geschwindigkeitsbeträge unterschiedlich, aber die Hochstände des Vernagtferners fallen mit Vorstößen und Hochständen der beiden anderen Gletscher zusammen, wenn auch die Maxima manchmal um einige Jahre variieren. Das zeigt, dass die Hochstände des Vernagtferners im vergangenen Jahrtausend durchwegs klimatisch – und damit entsprechend auswertbar – **und nicht nur eisdynamisch** bedingt sind. Als Ausnahme mag der Hochstand um 1680 erscheinen, aber auch für diesen gibt es eine zeitlich präzise Übereinstimmung mit einem der beiden neuzeitlichen Maximalstände des Gepatschferners ...“

Im frühen 17. Jahrhundert erstreckte sich mehrmals die mächtige Gletscherzunge bis in das obere Rofental und reichte dann bis zu der dahinter liegenden Zwerchwand hinauf. Hinter dieser Eisbarrikade wurde dann der von Westen kommende Rofenbach aufgestaut und es bildeten sich dahinter größere Stauseen. Wurde der Druck eines Sees zu groß, wurde die Eisblockade der Gletscherzunge durchbrochen und die Wasserflut führte zu Überflutungen des Rofentals von Vent und auch des ganzen Ötztals bis zum Inn, häufig mit Zerstörungen mit vielen von Toten. Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts wurden dann vor der Zwerchwand die hier hochgeschobene Gletscherzunge zum Schutz des Tals mühsam mit Hacke und Schaufel Abflussrinnen gegraben, um die Menge des gestauten Wassers der sich immer wieder füllenden Stauseen zu verringern. Denn damals verließ man sich nicht nur auf den Glauben an Gott, auch nicht auf die damals Herrschenden, sondern versuchte sich vor nicht beeinflussbaren Naturgewalten mit technischen Maßnahmen zu schützen. Dieses Gefahrenpotenzial kannte der ‚Gletscher-Pfarrer‘ Franz Senn in den 1860iger Jahren. Er begann damals schon die umgebende Bergwelt zu erforschen und zu vermessen. Mit unglaublichem Weitblick erkannte er die Bedeutung des einsetzenden Rückzugs des Vernagtferners für Vent und für das gesamte Ötztal. Entspannung ist deshalb ins besondere für die

Bewohner des Ötztales angesagt, die in Zukunft von großen Überflutungen durch ausbrechende Gletscherseen als Folge der seit damals stattfindenden natürlichen Erwärmung verschont bleiben dürften.

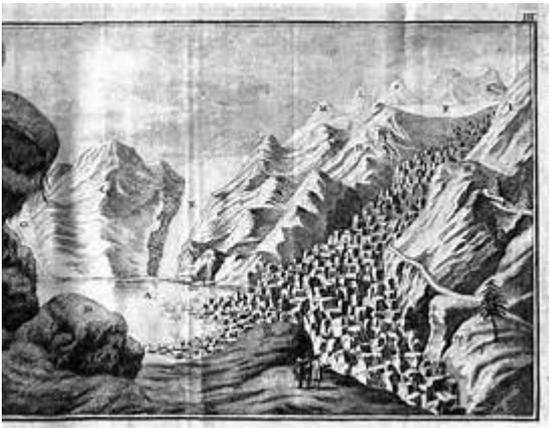


Abb 3 Der Rofener Eissee am 16. August im Jahr 1772, Kupferstich (Walcher 1773) *)

Klimageschehen (Temperaturschwankungen) im Holozän bis heute

Zuvor jedoch zum besseren Verständnis des Gesagten im Bezug zu Temperaturschwankungen und Klima nach Wikipedia folgendes: *„Der Begriff ‚Klima‘ steht für die Gesamtheit aller meteorologischen Vorgänge, die für die über Zeiträume von mindestens 30 Jahren regelmäßig wiederkehrenden durchschnittlichen Zustände an einem Ort verantwortlich sind ... Das Klima wird jedoch nicht nur von Prozessen innerhalb der Atmosphäre geprägt, sondern vielmehr durch das Wechselspiel aller Sphären der Erde (Kontinente, Meere, Atmosphäre) sowie von der Sonnenaktivität und anderen Einflüssen wie Z. B. der Instabilität der Erdbahn (Eiszeiten und Warmzeiten) ...“*. Zum Verständnis dieses Satzes sei auf ein ganz kleines Mosaiksteinchen zu den ständigen Plattenverschiebungen mit ihren weltweiten Massenverschiebungen und den damit zusammenhängenden Mechanismen der weltweiten Gebirgsbildungen hingewiesen. Die Komplexität dieser Bewegungen kann man an der geologischen Entwicklungsgeschichte des Venngebietes als Folge der Plattenverschiebungen in unserer Veröffentlichung (Fuchs et al. 1969 *) erkennen.

Inzwischen verstehen wir die **Temperaturschwankungen** (nicht jedoch das komplizierte ‚Klimageschehen‘) im Holozän recht genau, das nach unserer Zeitrechnung von ca. 12.000 Jahren bis heute dauert. In der Tabelle von Ed Hoskins, (2017 *) sind die Ergebnisse aus Belegen von Untersuchungen an Eisbohrkernen zusammengestellt, die auf einen einheitlichen Nullwert für den gesamten Zeitabschnitt bezogen sind. Sie zeigen die Bandbreite der Temperaturschwankungen auf der Nordhalbkugel, die eine größere Landmasse als die auf der Südhalbkugel hat und unsere Situation

realistischer abbildet. Zum besseren Verständnis des Ergebnisses werden hier einige Zahlen zusammen gestellt, die jeder jedoch auf der Basis der genannten Tabellenwerte für seine eigene Klimaszenarien selbst variieren oder aber auch manipulieren kann.

Zum Beginn des Holozäns bestand eine lange Warmzeit. Die Durchschnittstemperatur lag damals bis ca. 2000 v. Chr. zwischen **4,7** und **4,4 Grad** mit Schwankungen zwischen **6** und **3 Grad**. Ab 1000 v. Chr. fällt die Durchschnittstemperatur von **4 Grad** bis zur Zeitwende auf **3,7 Grad** mit Maxima zur Minoer-Zeit von ca. **5,6 Grad**. In dem Zeitabschnitt der Römer sowie in dem des Mittelalters fällt der Wert auf durchschnittlich **4 Grad**. Zum Tiefpunkt der kleinen Eiszeit zum Ende des 17. Jahrhunderts lag die Durchschnittstemperatur bei ca. **2,5 Grad**. Danach stieg sie wieder bis zum Ende der vorindustriellen Zeit auf ca. **3 Grad** und bis heute weiter auf ca. **3,1 Grad** an!

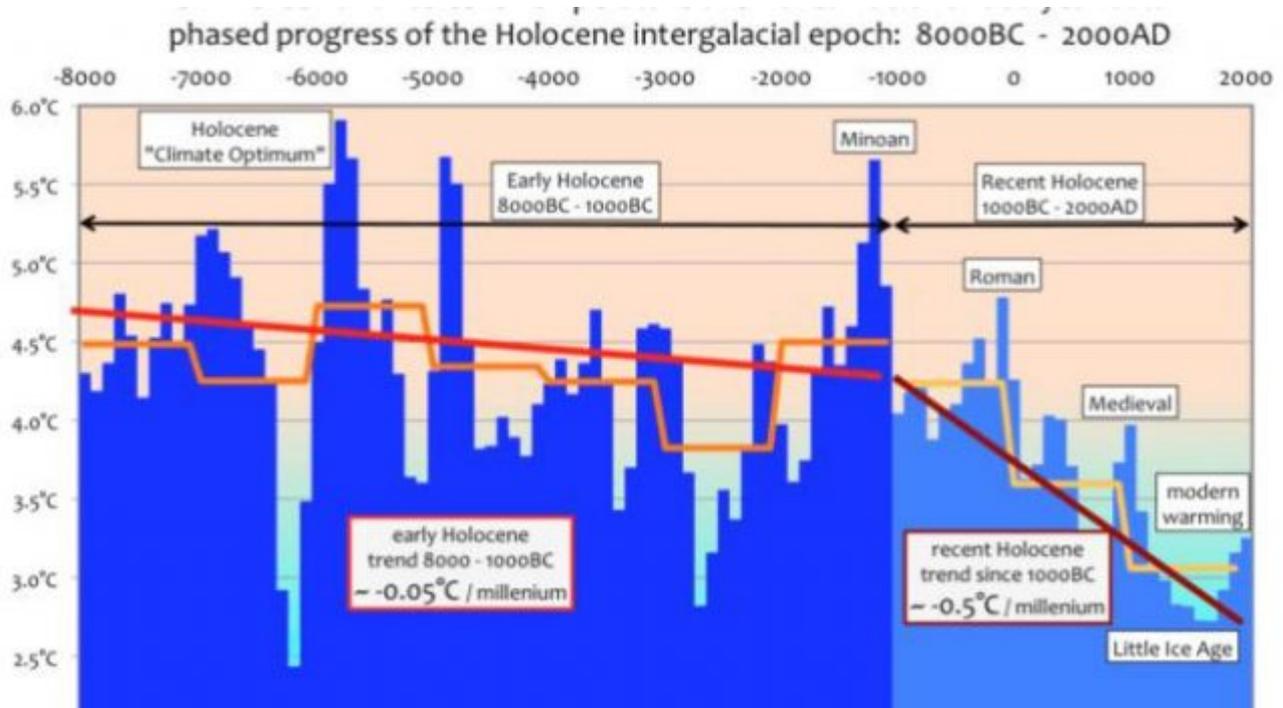


Abb. 4 The world should now fear the real and detrimental effects of cooling ,Ed Hoskins, 2017

Man kann nun über diese ermittelten Werte streiten, nicht aber gegen die deutlichen Schwankungen der Temperaturen im Holozän während dieses Abschnitts der Evolution der Erde. Dies ist ein nicht zu widerlegender Beweis, dass eine globale Erwärmung weder von uns Menschlein – trotz anderer Behauptungen – beeinflusst werden kann noch uns eine durchschnittliche Erwärmung von einem halben oder ganzen Grad schaden wird – wie es den Römern und den Menschen im Mittelalter nicht geschadet hat!

Leider werden in dem von der F.A.Z. veröffentlichten Bericht der

Rückblick auf die vergangene Temperaturentwicklung nur bis 1850 genannt, der kältesten Zeit des Holozäns, obwohl wir heute diese bis ins 16. Jahrhundert besonders gut kennen. Dadurch wird – für jeden erkenntlich – der bewusst falsche Eindruck erweckt, dass sich die Temperaturen nur seit dieser Zeit erhöht haben und

weitere Wärmesteigerungen hauptsächlich durch anthropogene Ursachen bewirkt würden. Hätte der Berichtersteller dagegen die durchschnittliche Temperatur aus der Zeit der Römer als Referenz genannt, dann bliebe noch genügend Raum für eine weitere natürlich verursachte Erwärmung, unabhängig davon, ob diese durch Menschen erzeugtes CO₂ – was aus physikalisch-chemischen Gründen jedoch unwahrscheinlich ist – oder eine Folge der natürlichen Evolution der Erde (Wechselspiel aller Sphären der Erde, siehe oben) darstellt. Angesichts dieser Tatsache könnte man sogar dazu übergehen, eine weitere Erhöhung der Temperaturen zu wünschen und die derzeitige weltweite Hysterie über einen Temperaturanstieg um **1 Grad** oder **1,5 Grad** mit vielen Billionen von Dollar oder Euro (da sowieso erfolglos) zu verhindern.

Trotz dieser Erkenntnisse betitelt M. Weber, 2003 *) seine Veröffentlichung zur Prognose zur Klimageschichte des Gletschers: **“Gletscherschwund und Klimawandel an der Zugspitze und am Vernagtferner (Ötztaler Alpen)“**. Dabei beruft er sich auf den heutigen opportunistischen Begriff **‘Klimawandel’** insbesondere, wenn er für die Bewertung des Verhaltens der durchschnittlichen Temperaturen wiederum nur die Zeitspanne seit 1850 also nur über 150 Jahre bis heute betrachtet, wie sein Diagramm zeigt. Würde man jedoch beispielhaft als Referenzzeitpunkt die durchschnittlichen Temperaturen von vor 2000 Jahren oder früher angeben, wie dem Diagramm von Ed Hoskin, 2017 zu entnehmen ist, verbietet sich die Aussage über eine angebliche anthropogene Beeinflussung des Klimas. Wissenschaftlich korrekt wäre der Begriff **natürliche Temperaturschwankungen**, da die vielen weiteren klimarelevanten Faktoren – siehe Definition weiter oben – nicht berücksichtigt wurden. Seine Prognosetabelle zeigt jedoch auch einen weiteren aufklärenden, wohl politisch gewünschten Befund. Die Prognose zur weiteren Erwärmung nach Roeckner (2001) ist eine lineare und aus der Vergangenheit eher erklärbarere realistischere Einschätzung als die Prognose des IPCC. Mit dieser soll wohl gezeigt werden, dass die zukünftige nicht auszuschließende Erwärmung von angeblich anthropologisch beeinflussenden Faktoren abhängt. Und dazu sind komplexe statistische Modelle notwendig, die je nach Eingabe der verschiedensten **‘klimarelevanten Annahmen’** „ ... *das Klima wird jedoch nicht nur von Prozessen innerhalb der Atmosphäre geprägt, sondern vielmehr durch das Wechselspiel aller Sphären der Erde ...*“ jede Aussage erlauben, die sich mit oder ohne Berücksichtigung der Daten aus der Vergangenheit konstruieren und auch manipulieren lassen. Auch die zunehmend gespreizte rote Darstellung des Anstiegs der Erwärmung deutet in die politisch gewünschte Richtung.

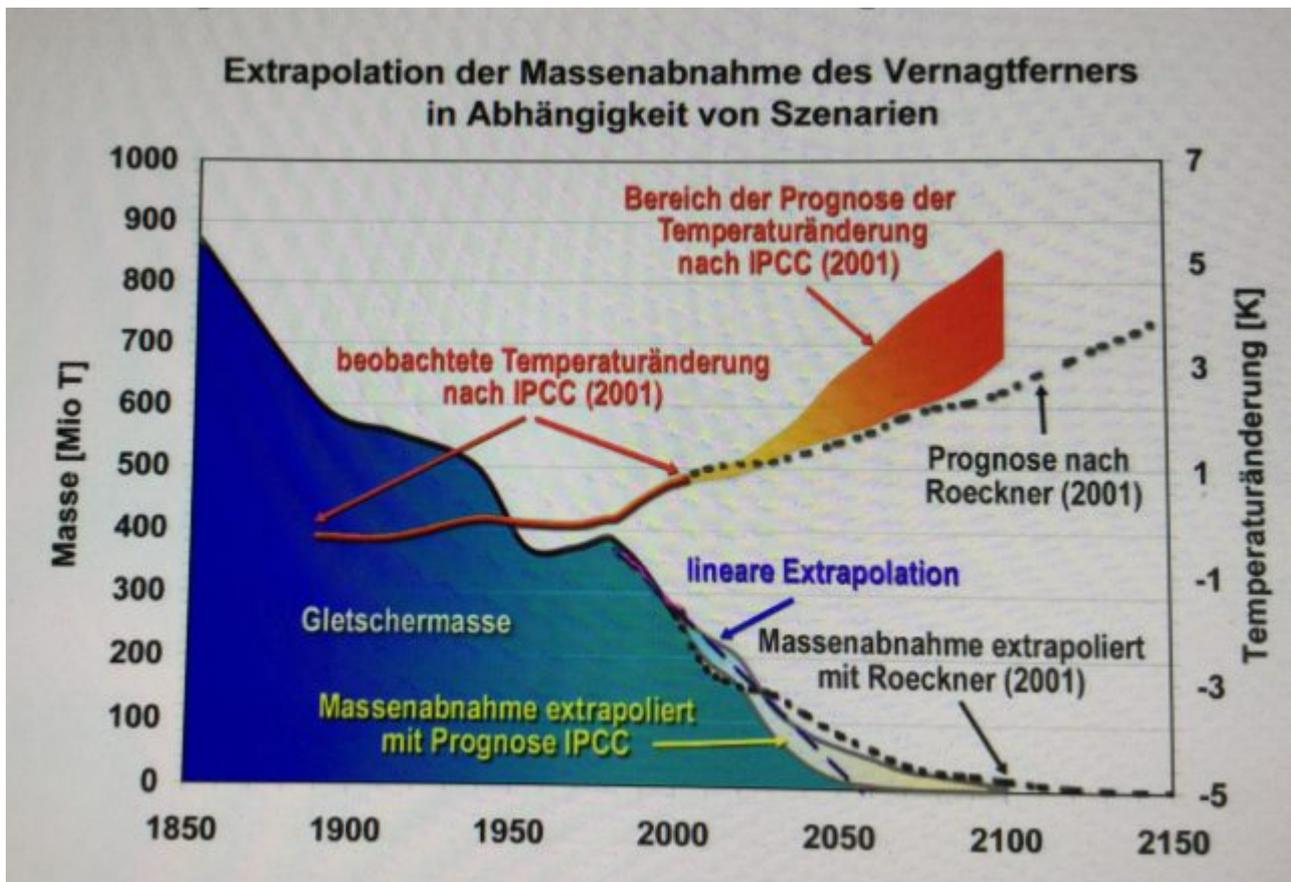


Abb. 5. Prognosen des weiteren Verlaufs der Massenabnahme des Vernagtferners auf der Basis verschiedener Szenarien der weiteren Entwicklung der globalen Mitteltemperatur und einer regressiven Analyse (M.Weber, 2003 *)

Nach Durchsicht von mehreren wissenschaftlichen Berichten aus den seit etwa zwanzig Jahren veröffentlichten Gletscherberichten ist eine klare dem heutigen Zeitgeist entsprechende Strömung zu erkennen: Wissenschaftliche Ergebnisse werden mit Hilfe neuester Techniken immer genauer und immer interessanter. Zusammenfassende Aussagen zu dem ‚Klimawandel‘ enden jedoch fast immer politisch korrekt mit Hinweisen auf eine kommende Erwärmung-Katastrophe. Zum einen weil dort wiederum konkrete Daten zur Temperatur meist nur zu den heutigen Verhältnissen das Referenzdatum bis 1850, d. h. bis zum Ende der kleinen Eiszeit genannt werden, also bis zu dem kältesten Zeitpunkt der vergangenen 2000 Jahren reichen, zum anderen weil die Komplexität der Natur bzw. die durch die Evolution der Erde bedingten Veränderungen noch nicht bzw. möglicherweise auch in Zukunft nicht verstanden werden. Beispielhaft für diesen Trend wird der Bericht von J. Fritschle (2006) genannt, der unter Fazit als Ausblick nennt: *„Obwohl die Alpengletscher in der Vergangenheit schon mehrfach zurückgegangen sind, sogar weiter als heute, bleibt die Sorge um unsere ‚Eisriesen‘ berechtigt. Das extreme Abschmelzen der Gletscher scheint nicht alleine natürlichen Ursprungs zu sein, sondern durch die Menschen begünstigt zu werden“*. Eine wissenschaftliche Begründung für diese politische Aussage ist in

dem gesamten Text jedoch nicht zu finden.

An Hand der Informationen des Diagramms von Ed Hoskins ist abzuleiten, dass es keine begutachteten Fachpublikationen geben kann, die stringent nachweisen, dass – wenn überhaupt – anthropogenes CO₂ zu einer Klimakatastrophe der Erde führen wird und dass der heute beschworener Temperaturanstieg bzw. die globale Erderwärmung bzw. auch die einer Erdabkühlung mit oder ohne CO₂ von 1 Grad bis 1,5 Grad zu keiner Katastrophe der Menschen führen kann. Und somit ist auch ein wesentlicher anthropogener Einfluss auf Extremwetter-Ereignisse nur schwer erklärbar.

UN-Klimakonferenz in Paris 2015

Am 12. Dezember 2016 haben mehr als 170 Länder dem Übereinkommen von Paris zugestimmt. Sie verpflichten sich, weltweit die Treibhausgasemissionen zwischen 2045 und 2060 **auf Null** zu senken, um die **Erwärmung** auf bedeutend **weniger als 2 Grad** gegenüber dem vorindustriellen

Niveau zu begrenzen und wenn möglich **unter 1,5 Grad** zu halten.

Deutschland strebt an, seine internationale ‚Klimafinanzierung‘ bis 2020 zu verdoppeln. Zudem sprach sich Deutschland für eine CO₂-Bepreisung aus, um mittels einer vollständigen Dekarbonisierung der Weltwirtschaft zum Ende des 21. Jahrhunderts eine Überschreitung **des 2 Grad Zieles** zu verhindern. Zur Erinnerung: Zum Tiefpunkt der **kleinen Eiszeit** zum Ende des 18. Jahrhunderts lag die Durchschnittstemperatur bei ca. **2,5 Grad**. Danach stieg sie bis **heute** wieder auf ca. **3,1 Grad** also um ca. 0,6 Grad an. Zur Zeit der Römer lag sie bei ca. **4 Grad**, lag also um mehr als ca. 0,9 Grad höher als heute. Wer war für diese Schwankungen verantwortlich. Der Mensch oder die Natur bzw. die komplexe Evolution der Erde?



Abb. 6 Der weitsichtige Blick unserer Politikerkaste in die Zukunft unserer Republik Wilhelm Busch 1924*)

Kosten

Es gibt viele Zahlen zu den Kosten, die zur Vermeidung des ‚Klimawandels‘ in Deutschland notwendig sein dürften – ohne allerdings ernsthaft zu hinterfragen, ob nach dem Gesagten in Deutschland das Ziel einer CO₂-Minderung von 80 Prozent im Jahr 2050 gegenüber 1990 überhaupt zu erreichen ist. Dafür werden beispielhaft zusätzliche Investitionen in Höhe von 1,4 Billionen Euro notwendig werden, die allerdings nach einem Gutachten von den Beratungsgesellschaften Boston Consulting Group und Prognos im Auftrag der Bundesregierung für die gesamtwirtschaftliche Effekte gering sein sollen und positiv sind. („1,4 Billionen für Klimaschutz“, F.A.Z. vom 4. August 2017). Zusätzlich wird gerade nach dem Bericht ‚Vorzüge einer Klimasteuer‘ der F.A.Z vom 30.09.17 vom französischen Staatspräsident Macron – einem Land, das einen hohen Teil aus fast CO₂ freien Strom aus Kernkraftwerken erzeugt – ein Mindestpreis von 25 bis 30 Euro für jede Tonne CO₂ ins Gespräch gebracht. Ob er bei dem Betrag nur an das industriell erzeugte CO₂ denkt oder auch an die ‚Produktion‘ von CO₂, das durch das Atmen von Menschen und Tieren frei wird, bleibt zumindest vorläufig noch offen.

Fazit

Nach dem Gesagten wäre es viel effektiver, wenn die Politik weltweit

derartig große Summen für Infrastrukturprojekte ideologiefrei effizient planen und verantwortlich ausgegeben würde, die uns vor den gewaltigen Naturereignissen – im Volksmund Naturkatastrophen genannt – möglichst sicher schützen würden. So wie es uns die Bürger von Vent vor 200 Jahren mit Hacke und Schaufel vorgemacht haben. Denn an der stetigen, nach physikalischen und chemischen Gesetzen ablaufenden Evolution der Erde, die durch Plattenverschiebungen, Vulkanausbrüche, Erdbeben, Überflutungen und Tsunamis, Bergstürze, Klimaschwankungen usw. gekennzeichnet sind, können wir Menschlein auch in Zukunft nur wenig ändern. Dazu nenne ich beispielhaft zwei von vielen nachahmenswerten Beispielen aus der Schweiz und den Niederlanden. Im südbündnerischen Land donnerten schätzungsweise vier Millionen Kubikmeter Gesteinsmaterial bei Bondo ins Tal. Es ist einer der gewaltigsten Bergstürze in der Schweiz seit deutlich über 100 Jahren, ohne dass Menschen verletzt wurden. Grund war die weise Voraussicht der Verantwortlich rechtzeitig mit sehr teuren Maßnahmen eventuelle Felsabgänge – natürliche Erosion – umzuleiten und halbwegs zu beherrschen. In den Niederlanden werden schon seit vielen Jahrzehnten sehr teure Bauwerke wie Dämme und Kanäle gebaut und erhalten, um das Land vor natürlichen Naturereignissen wie vor Hochwasser zu schützen. Ein sehr schlechtes Beispiel dagegen liefert Texas. Obwohl für dieses gesamte Gebiet schon seit Jahrhunderten häufige und meist gewaltige Hurrikane bekannt sind. Einer davon zerstörte 1900 die ganze Stadt Galveston mit geschätzten 8.000 Menschenopfern. Trotzdem wurden und werden dort seit dieser und weiteren Katastrophen nur begrenzt neue Kanäle und Staudämme gebaut, um die dortigen Küstengebiete einschließlich Houston vor weiteren Zerstörungen und Überflutungen wie in 2017 zu schützen. Billionen werden dagegen seit Jahren für den angeblichen Schutz vor einer ‚Klimakatastrophe‘ verprasst, weil man den Menschen mit dem Erzeugen von Ängsten glaubhaft macht, die Welt mit einer Verringerung von CO2 Emissionen zu retten anstatt Menschen mit notwendigen Investitionen vor Naturereignissen zu schützen, die wir kaum beherrschen können.

Leider wiederholt sich in der Politik immer wieder, mit ideologisch gesteuerten Bewegungen wie Sozialismus, Kommunismus, Faschismus sowie Ökologismus die Menschen betäuben zu können wie ich schon vor Jahren beispielhaft in unserem spannenden Politthriller „Die German Angst“, 2013 *) über das Berufsleben eines Geologen in der heutigen Zeit thematisiert habe.



Abb. 7 Rückkehr des Autors vom Vernagtferner 1964

Literaturhinweise

H. Fuchs et al. 1969 *): Faltung und Kristallisation im Vernagt-Marzell-Gebiet der Öztaler Alpen

http://www.zobodat.at/pdf/JbGeolReichsanst_112_0031-0080.pdf

Prof. Dr. Finsterwälder am 31 Juni 1911 aufgenommen von Rudolf

Reschreiter http://polarbloggen.blogspot.com/2011_12_01_archive.html

Kurt Nicolussi, 2013 pdf's, Geographie Innsbruck – uibk.ac.at

*Ed Hoskins, 2017 **), *The world should now fear the real and detrimental effects of cooling*

<https://www.iceagenow.info/world-should-now-fear-cooling/>

M. Weber, 2003 *), Gletscherschwund und Klimawandel an der Zugspitze und am Vernagtferner (Öztaler Alpen)

<http://docplayer.org/44472724-Gletscherschwund-und-klimawandel-an-der-zugspitze-und-am-vernagtferner-oetztaler-alpen.html>

J. Fritschle, 2006 *), Gletscherrückgänge in den Alpen in der jüngsten Zeit

docplayer.org/10311108-Gletscherrueckgaenge-in-den-alpen-in.

W. Busch, 1924 *), *Plisch und Plum*, Friedr. Bassermann'sche Verlagsbuchhandlung, München

H. Fuchs und R. Kamradek *): *Die German Angst*, 2013 im bookhouse Verlag, ISBN 978-9963-727-78-0 oder im Internet unter ‚Helmut Fuchs Geologe‘