

**Unverkäufliche Leseprobe**



**Hansjürgen Müller-Beck**  
**Die Eiszeiten**

Naturgeschichte und Menschheitsgeschichte

128 Seiten, Paperback

ISBN: 978-3-406-50863-9

Was mich wirklich interessiert, ist die Frage, ob Gott die Welt auch anders hätte erschaffen können, das heißt, ob der Zwang zur logischen Einfachheit überhaupt irgendeine Freiheit gestattet.

*Albert Einstein n. J. Reader & J. Gurche 1987*

Originaldokument  
© Verlag C.H.Beck

## **Vorwort**

Heute ist es möglich, die Geschichte der Klimaentwicklung, die Grundlage aller umweltpolitischen Diskussionen ist, zu rekonstruieren. Allein die Reaktionen der Menschen auf diese Entwicklung sind bestimmend für die Folgen dieses grundsätzlich natürlichen erdgeschichtlichen Prozesses.

Kannte schon die griechische Philosophie im 6. Jh.v. Chr. die Hypothese vom «steten Kampf zwischen dem Warmen und dem Kalten», so entstand im 18. Jh. aus der Beobachtung lokaler Gletscherbewegungen die eigentliche Eiszeitforschung, und nach und nach reifte die Erkenntnis, daß es sich bei den Eiszeiten um einen bedeutsamen Teil der Erdgeschichte handelte. In dem gewichtigen Werk «Die Alpen im Eiszeitalter» wurde 1909 erstmals die Wiederholung kaltzeitlicher und warmzeitlicher Perioden in großen gestuften Zyklen nachgewiesen.

Glaubte man zunächst, es mit einem Eiszeitalter zu tun zu haben, das auf den Zeitraum von 2 Mio. Jahren der engeren «*Quartärforschung*» begrenzt wurde, so erkannte man schließlich sich mehrfach wiederholende epochale Ereignisse, die vor allem im Zuge der neueren Arktis- und Antarktischforschung entdeckt wurden.

Bereits die *präkambrische* Urzeit der Erde erlebte die ersten großen Vereisungen. Die Kälte selbst, aber auch die Hitzeentwicklung untermeerischer Kleinvulkane mögen dazu beigetragen haben, daß die Erde komplexeres Leben hervorbrachte. Lange Warmzeiten und Eiszeiten wechselten sich im Erdaltertum ab.

Heute sind wir sehr viel besser über das von der Antarktis gesteuerte und immer noch andauernde neuerdzeitliche Eiszeitalter informiert. Seine größeren und kleineren Fluktuationen setzten bereits vor rund 50 Mio. Jahren ein und gingen mit erneuten Vergletscherungen einher. Die dichten Wälder öffneten sich, und Tiere und Pflanzen mußten in den dadurch entstehenden trockeneren Savannen und Steppen neue Lebensstrategien entwickeln. Der sich verändernde Lebensraum und die entsprechend sich ändernden Lebensbedingungen stellten für die von Anfang an mit besonderer Neugier ausgestatteten Primaten und Vorfahren des modernen Menschen neue Herausforderungen dar und boten und forderten gleichermaßen neue Potentiale.

Unsere Vorfahren und wir modernen Menschen entwickelten schließlich in diesen von Klimaparametern bestimmten, regional unterschiedlichen Lebensräumen während der letzten mehr als 2 Mio. Jahre – auch als «*Anthropogen*» definiert – immer neue Techniken für ständig komplexere Nutzungen der vorhandenen Potentiale. Dazu zählen nicht wenige Akte menschlicher Hybris, wie sie in den oberirdischen Atomwaffenversuchen in den 50er und 60er Jahren offenbar wurden und in dem vorläufig letzten großen Desaster der Atomkraftwerke in Tschernobyl mündeten. So wie die Folgen dieser Ereignisse weltweit spürbar wurden, so wirken sich auch die Folgen all der technischen Belastungen, die wir dem Klimasystem der Erde Tag für Tag zumuten, weltweit aus und werden nach und nach sichtbar und greifbar. Bleiben wir uns stets bewußt, daß das Klimasystem der Erde einen gewaltigen Zusammenhang bildet und unsere Eingriffe letztlich weltumspannende Auswirkungen haben werden. Wenn dieses Buch über Eiszeiten, erdgeschichtliche Klimazusammenhänge und die gewaltigen Wirkungsmechanismen, in die der Mensch zunehmend eingreift, unser Verständnis für diesen sensiblen Bereich intensiviert, so hat es seinen Zweck erfüllt.

*Hansjürgen Müller-Beck*

## Von der Sintflut zur Eiszeit

Originaldokument  
© Verlag C. H. Beck

### Mythos

Seit den frühesten durch schriftliche Überlieferungen faßbaren Zeiten machen sich die Menschen Gedanken über die Entstehung der Welt und des Lebens. Es sind überall, wie auch bei allen schriftlosen Traditionen, geheiligte Mythen, in denen sich konkrete eigene Naturerfahrungen mit kulturell geprägten ideologischen Welterklärungen paaren. Das universalhistorisch bisher folgenreichste Beispiel ist die von Christen und Muslimen übernommene, in zwei Varianten gebotene monotheistische Schöpfungsgeschichte im Alten Testament. In ihr werden in Jahrtausenden entwickelte Überlieferungen aus den frühen Viehzückerkulturen der vorderasiatischen Steppen von Schriftkundigen hebräischer Sprache ab 900 v. Chr. erstmals schriftlich und um 600 v. Chr. schließlich neu durchdacht fixiert. Nur noch ein einziger, alle Macht besitzender, allgewaltiger Gott schafft Zug um Zug seine ihm allein mögliche Welt: die große Bühne des Lebens aus Steinen und Gewässern unter dem Himmel als Erde und auf ihr die unzähligen, fest verwurzelten Pflanzen neben den artenreichen, von letzteren, aber auch von ihresgleichen lebenden Tieren. Krönung sind schließlich die beiden ausdrücklich als gottesähnlich bezeichneten, beseelten, glücklichen ersten Menschen des Paradieses – zwar noch ohne Wissen um Gut und Böse, aber zugleich mit der gefährlichen und unvermeidbaren Gabe der auch vielen Tieren eigenen Neugier. Ein wunderbarer göttlicher, aber dadurch doch in sich gefährdeter und trotz Verwarnung des Schöpfers nur vorläufiger Entwurf der Verheißung ewigen Glücks.

Denn ganz offensichtlich war dieses Bild höchsten Vertrauens nicht in Einklang mit den unruhigen, alltäglichen, über die Zeiten hinweg erlebten historisch gewachsenen Wirklichkeiten der Autoren in der jeweiligen vorderasiatischen Gegenwart zu brin-

gen. Sie waren ohne Anteil menschlicher Schuld und Sühne nicht mehr zu begreifen, nicht ohne verführende Dämonen und vermittelnde, aber auch bisweilen rebellische Engel. Hinzu kamen die warnenden und tröstenden Verkündigungen der Propheten und die oft wiederkehrenden Katastrophen, verbunden mit Jenseitsahnungen von Himmel und Hölle. Mit der Vertreibung von Eva und Adam aus dem Paradies durch den zwar risikobereiten, offensichtlich erzürnbaren und unergründlichen Schöpfer hatte die zunächst nur in wenigen Jahrtausenden gemessene Geschichte der Menschen begonnen. Die Erbsünde des aus der Neugier geborenen Zweifels und schließlich der ungeheuerliche Brudermord vom Bauern Kain am gottesfürchtigeren Hirten Abel bildeten ihre Grundlagen. Blutige Kriege wurde mit Feinden geführt, Frieden oft nur auf Zeit geschlossen. Gott selbst mußte immer wieder regulierend und strafend eingreifen, bis hin zur radikalsten Säuberung der Erde von den verworfenen Menschen durch die große Sintflut, in der allein der gerechte Noah die Schöpfung – freilich mit all ihren übernommenen Hypothesen – rettete.

Himmel und Hölle behalten ihre Symbolik. Deren «Geschichtlichkeit» schildert in grandioser Intensität in ganz neuer Reflexion antiker und jüdisch-christlicher Traditionen bereits der 1321 verstorbene Dante Alighieri in seiner Unterweltreise in Begleitung von Vergil seinen Zeitgenossen. Diese führt sie durch das glühende Innere der bereits im dritten Jahrhundert v. Chr. in Alexandria als Kugel erkannten und richtig vermessenen Erde. In der letzten und tiefsten Hölle treffen sie den gigantischen gefallenen Erzengel Luzifer, bis über die Lenden festgefroren im ewigen Eis (Abb. 1) – noch schlimmeres Strafmittel als das in den Stockwerken darüber allgegenwärtige Feuer. Erst am Ende aller Geschichte steht nach dem Auftreten des wahren oder sich dann endgültig verwirklichenden Messias einst das Jüngste Gericht der Entscheidung und die endgültige Erlösung der in Gläubigkeit Gnade findenden Seelen. Daneben droht die unerbittliche, ewige Verdammnis des Neuen Testaments, die alle unerlösten Sünder treffen wird, vorab den schon jetzt am tiefsten gestürzten, von Anfang an aber dennoch unsterblichen, gegen



Abbildung 1: Adolf von Stürler, Zeichnung zu Dantes  
Göttlicher Komödie 1850: Luzifer im Eis

seinen Herren aufbegehrenden Luzifer. Er bleibt damit für immer zugleich Symbol des auch in einem allgegenwärtigen Gott selbst nicht aufhebbaren Zwiespalts zwischen Gut und Böse.

### Wissenschaftsgeschichte

In diesen bei Dante angeführten überlieferten Mythen spiegeln sich alle Elemente unserer belebten und unbelebten Welt bis hin zu den verheerenden Naturkräften der vulkanischen Feuer und der untergründigen Beben der Hölle, der zerstörerischen Fluten an den Küsten und den Überschwemmungen der Ströme, wie auch des ewigen erstarrten Eises der Berge. Es sind bei Dante bereits die über Jahrhunderte vergessenen Erkenntnisse, mit denen sich nach der Wiederentdeckung vorchristlicher antiker Autoren am Ende des europäischen Mittelalters die erläuternden Arbeiten der sie neu publizierenden Humanisten auseinandersetzen haben. Sie werden durch systematische historische Quellenkritik ausgebaut bis hin zur Entdeckung gefälschter Dokumente, wie der Konstantinischen Schenkung an den Bischof von Rom, die oft von enormer, wenn auch nur langsam wirkender politischer Konsequenz sind und die den Weg zu neuen Ufern weisen.

Sie bereiten so die Freiheiten der europäischen Aufklärung vor, die gänzlich neue Erkenntnisse über die Geschichte des Lebens ermöglichen. Es fanden sich immer neue «fossile» (lateinisch für «ausgegrabene») Versteinerungen ausgestorbener Tiere, die wohl nur aus der Zeit vor der mythischen und biblischen Sintflut (die schon im später wiedergefundenen mesopotamischen Gilgamesch-Epos vorkommt und hernach die Bibel inspirierte) stammen können, wie jenes Skelett eines «Homo diluvii testis» (als eines «Zeugen der Sintflut»), das Johann Jakob Scheuchzer 1726 noch ganz im Einklang mit den biblischen Vorgaben veröffentlichte. Erst 1832 definierte der britische Geologe W. Buckland das «Diluvium» (lateinisch für «Sintflut») als reale erdgeschichtliche Zeitmarke in den immer häufiger im Rahmen der zunehmenden Bergbautätigkeit beobachteten vielgliedrigen Gesteinsabfolgen. Nur wenig später entwickelte daraus G. Cuvier in Paris – der den alten Sintflutzeugen von

Scheuchzer aus der Schweiz als Riesensalamander identifizierte – nach raschem Ansteigen der fossilen Pflanzen- und Tierfunde in immer mehr Ablagerungen seine umfassendere «Katastrophentheorie», in der die vom Menschen miterlebte Sintflut die vierte und vorläufig letzte ist. Die gesamte Erdgeschichte wird damals entsprechend in ein Primär, Sekundär, Tertiär und Quartär gegliedert, von denen eben erst noch die beiden letzten Phasen und neuerdings sogar nur noch die letzte als Termini gebräuchlich sind, was aber auch schon wieder in Frage gestellt wird. Ihre jeweiligen wirklichen Zeittiefen blieben vorderhand unklar.

Auch das ewige Eis der Hochgebirge in den Alpen wurde von den frühen Geognosten (den ersten Erforschern der Erdgeschichte, zu denen auch Scheuchzer gehörte) als ein einst gefrorenes Meer mit den Gletschern als dessen Buchten angesehen. Sie bildeten für die jeweiligen menschlichen Nachbarn traditionell die unzugängliche Welt der Götter, die auch Hirten und Jäger in der Regel ehrfürchtig mieden. Den höchsten aller Eisberge unserer Erde nannten die Nepalesen im Süden «Sagarmatha» und die Tibetaner im Norden «Chomolungma» und somit übereinstimmend die «Gottmutter der Welt». Es handelt sich dabei um jenen Berg, den die so selbstsicheren Europäer seit dem Aufbau ihrer einstigen Imperien unter dem banaleren Namen des Sir George «Everest» – einst Chefgeodät der kaiserlich-britischen Ostindischen Kompanie – kennen und immer wieder, aber meist nur mit Hilfe der den extremen Höhen körperlich besser gewachsenen Einheimischen, «erobern».

Daß schon damals seit nahezu drei Jahrtausenden die Paläoeskimos der amerikanischen Arktis im für alle südlicheren Seefahrer feindlichen Meereis nach dem von ihnen selbst angeführten Vorbild der Eisbären mit höchstem technischen Können jagten und unter extremsten Bedingungen überlebten, blieb in der südlicheren «Alten Welt» und ihren Traditionen völlig unbekannt. Dort waren nicht nur die dogmatisch geführten mittelalterlichen Diskussionen um Thora und Neues Testament, sondern auch die ersten schon an der erkundeten Realität orientierten Naturerklärungen in Vergessenheit geraten. Sie stammten

von Denkern wie Theagenes von Rhegion, der zwischen den Mythographen Homer und Hesiod und den Vorsokratikern des 6. Jh. v. Chr. stand. Nach seiner Auffassung lagen das Warme und das Kalte in einem ständigen Kampf miteinander. Zu derselben Gruppe, die man vielleicht als skeptische Theologen bezeichnen könnte, gehörte auch Akusilaos von Argos (5. Jh. v. Chr.). Er sah in dem mythischen Kulturheros Phoroneus den ersten sterblichen männlichen Menschen (nach Niobe als der ersten sterblichen Frau), der um jene Zeit lebte, als die erste «Sintflut» Attika heimsuchte. Genauso vergessen waren auch die frühen Vorsokratiker selbst, von denen Xenophanes von Kolophon unter Bezug auf die Abdrücke von Meerestieren in den Gesteinen von Malta schon die wiederholte «Vermischung von Erde und Meer» postulierte. Anaximenes von Milet sah schließlich die Fixsterne wie Nägel an einem eisartigen Himmelsgewölbe befestigt, also weit über der Kälte des schneebedeckten Olymp als Sitz der Götter, die jetzt von der Philosophie entthront und durch umfassendere Vorstellungen göttlicher Prinzipien ersetzt wurden. All dies geschah im selben 6. Jh. v. Chr., als die hebräischen Schriftgelehrten nach der Rückkehr aus der babylonischen Gefangenschaft dem für Jahrhunderte historisch so wirkungsmächtigen Alten Testament seine endgültige, gegenüber der Erstfassung überhöhte Form gaben.

Erst die neuzeitlichen Beobachtungen von in den Bergen tätigen schweizerischen Ingenieuren und vor allem die sorgfältigen Studien von Horace-Bénédict Saussure in den Westalpen führten endlich zur Erkenntnis der keineswegs ewig starren, sondern dynamischen Wirklichkeit der alpinen und arktischen Eisformationen. Seine 1788 hoch auf einem Gletscher verlorene Eisenleiter, die 44 Jahre später gut 4000 Meter entfernt an dessen Fuß wiedergefunden wurde, ließ die Gletscher endlich zu jenen plastischen und stetig aus den Bergen fließenden Eisströmen werden, die sie tatsächlich alle sind. Später wurde auch klar, daß die Zungen großflächiger polnaher Inlandgletscher beim Erreichen der Meeresküsten über dem Wasser aufschwimmen und schließlich zerbrechend Eisberge, ja sogar gewaltige Eisinseln «kalben», die durch moderne Satelliten-Erkundungen im letzten Jahrzehnt erfaßt werden konnten.

Größere der immerhin schon in einigen wenigen mittelalterlichen örtlichen Beurkundungen anstoßender Landbesitzungen erwähnten Gletscherzungen, die sich lokal verschoben, blieben offenbar in einer ein für allemal statisch geschaffenen Welt unvorstellbar. De Saussure erkannte zwar die Herkunft großer Blöcke alpiner Gesteine, die bis an den Schweizerischen Jura transportiert worden waren. Aber als Ursache dieses Phänomens vermutete er einen Zusammenbruch der Alpen in der vermeintlichen großen Flut und einen Transport der Blöcke auf driftenden Eisschollen, wie sie in jedem Frühjahr in den aufbrechenden alpinen Flüssen zu sehen waren. Auch für Charles Darwin und den großen Geologen Charles Lyell galt zunächst noch diese so eindeutig mit den biblischen Mythen verbundene Vorstellung der «Alpenfluttheorie».

Dazu kam, daß es nach den geltenden Vorgaben der alten Traditionen überhaupt keine Gründe für andere größere und gar langfristige Klimaänderungen jenseits der saisonalen Jahresläufe gab. So blieb auch praktisch nahezu unbeachtet, daß der britische Freibeuter Martin Frobisher – auf der Suche nach Gold und der kürzeren Nordwestpassage um Nordamerika herum nach dem gewürzreichen Indien – noch 1576 bis 1578 Baffin Island westlich von Grönland erreichen konnte, dessen Zugang dann wenig später für Jahrhunderte durch Eisbarrieren versperrt war.

Schon im Jahre 1775 wurde aber zum ersten Mal erkannt, daß auch Blöcke skandinavischen Gesteins – die Findlinge – über die Ostsee hinweg in die norddeutsche Tiefebene verfrachtet worden waren. Hier blieb ebenfalls die Flutdrifttheorie am einleuchtendsten, mit der sich auch der geognostisch höchst interessierte Geheimrat Goethe schon 1787 auseinandersetzte. Doch im gleichen Jahr wurden erste neue Überlegungen bekannt. Der Schweizer Bernhard Friedrich Kuhn publizierte eine Arbeit über den Mechanismus der Gletscher, in der er ihnen die Kraft zum Transport derartiger Blöcke bei früheren weiterreichenden Vorstößen zuwies. Nur wenige Forscher schlossen sich ihm an. Die alte Vorstellung von der Verdriftung auf schwimmenden Schollen galt nach wie vor als gesichertes Wissen. Da half es auch nicht, daß der bergkundige Gernsjäger Jean-Pierre Perraudin

1802 konkret seine Rekonstruktion eines früheren Eisvorstoßes im alpinen Val de Bagnes auf der Basis der von ihm beobachteten Kerb- und Schlifffspuren publizierte – ein Vorstoß, der das ganze Tal gefüllt haben mußte. Seine Ergebnisse wurden weitgehend für völlig unsinnig gehalten. Doch schließlich griff nach langwältender Skepsis auch der im Wallis bei der Verkehrserschließung der Alpen im Straßen- und Brückenbau tätige Ingenieur Ignace Venetz zwischen 1816 und 1817 die Interpretation von Perraudin auf und dokumentierte 1821 und 1822 in ersten Vorträgen die Existenz von älteren Endmoränen 5 km unterhalb des damaligen Endpunktes des Walliser Fletsch-Gletschers.

Im Jahre 1824 entdeckte Jens Esmark erstmals Spuren früherer Gletschervorstöße in Norwegen. Man begann, sich mit den Gletscherbewegungen in den Alpen anzufreunden. Und selbst der zunächst sehr skeptische, später auch in Amerika als Eiszeitforscher tätige Paläontologe Louis Agassiz aus Neuchâtel ließ sich auf einer Exkursion mit Venetz überzeugen. Sein erster zustimmender Vortrag 1837 vor einem Kreis illustrierter und sich für kompetent haltender Zuhörer stieß noch immer auf starke Vorbehalte. Doch schon damals prägte der Botaniker Karl Schimper den Begriff «Eiszeit» für jene sich abzeichnenden großen Vorstoßphasen der Gletscher. Für die Riesenstrecken von Skandinavien bis zum Harz blieb es aber noch lange bei der Eisdrift der Blöcke auf schwimmenden Schollen.

Konkret änderte sich die Situation durch die aktuellen, neuen und unübersehbaren Vorstöße der Alpengletscher, die um 1854/55 einen neuen Maximalstand erreichten, was besonders am leicht zugänglichen Unteren Grindelwaldgletscher zur Touristen- und Naturmaler-Attraktion wurde.

Doch es kam noch viel dramatischer und auch für eine breite Öffentlichkeit pressewirksamer: Sir John Franklin erforschte als britischer Konteradmiral ab 1818 mit großem Aufwand die damals noch relativ warme Amerikanische Arktis auf der neuerlichen Suche nach der Nordwestpassage. Er saß nur zwei Jahrzehnte später, im Herbst 1846, völlig überraschend bei weit niedrigeren Temperaturen mit zwei Schiffen fest, die er im Eis des Peel Sounds des nordkanadischen Archipels aufgeben mußte.

Danach versuchte er mit seinen Mannschaften und mit völlig unzureichender Ausrüstung einen Rückmarsch nach Süden, auf dem er für ein rundes Jahrhundert spurlos verschwand. Die jahrelange, vergebliche Suche nach Franklin und seinen Leuten verschaffte den Europäern vor allem auch emotional dank der anhaltenden Berichterstattung einen engen Kontakt zu der zuvor fast unbekanntem, bedrohlichen Welt der Arktis. Ihre Sphären hatten bis dahin nur die von Nordeuropa und Nordamerika kommenden Wal- und Walroßjäger auf ihren Fahrten berührt, aber so weit wie möglich gemieden. Auch die sonst oft gut informierten späten Geographen der Antike hatten sie nur als fernes, unklares Phantom gekannt.

Wichtig wurde jetzt der höchst produktive Schriftsteller Elisha Kent Kane. Er war 1853 bis 1856 mit einem Schiff auf der Suche nach Franklin in nächster Nähe der gewaltigen, sich in das Meer schiebenden Gletscher Westgrönlands geraten und hatte dies nur dank der Hilfe endlich beigezogener, landeskundiger Eskimos auch knapp überlebt. Die Bedrohlichkeit und Urigewalt des arktischen Eises wurde zum faszinierenden Thema der aufblühenden Reiseliteratur in den europäischen und amerikanischen Salons. 1857 akzeptierte schließlich auch der damals führende Geologe und schriftstellerisch sehr aktive Lyell die neuen alpinen Gletschertheorien als Ergänzung seiner bisherigen Vorstellungen erdgeschichtlich wirksamer Kräfte.

Doch es sollte noch bis 1875 dauern, bevor die auch in Norddeutschland bereits 1844 erkannten und bekannten Gletscher Spuren zum ersten überzeugenden Eiszeit-Entwurf des Stockholmers Otto Torell auf der Basis der deutlichen Schliiffspuren bei Rüdersdorf in Nordostdeutschland führten. Die skandinavischen Gletscher hatten demnach mit mehreren hundert Meter mächtigen Eisschilden bis in den Raum vor Berlin gereicht und dabei gewaltige Felsblöcke mitgeschleppt. Gletscher konnten also über große Distanzen wachsen und auch wieder schrumpfen. Das Klima der Erde war keineswegs so stabil, wie bis dahin gedacht, sondern mußte offensichtlich großphasig wechselnden Veränderungen unterworfen gewesen sein, die es in den kommenden 130 Jahren eingehender zu erforschen und zu gliedern

galt und auch heute noch immer gilt. Einen wichtigen Meilenstein bildeten dabei die drei Bände der «Alpen im Eiszeitalter» von A. Penck und E. Brückner, die 1909 abgeschlossen wurden. Sie boten einen ersten umfassenden Entwurf der detaillierten Großgliederung der eiszeitlichen und der zugehörigen großen klimatischen Veränderungen. Diese Gliederung wurde weltweit ausgebaut und nach dem Stand neuer, zum Teil sicherer als bisher möglich datierter Befunde unterdessen grundlegend revidiert. Davon soll hier unter Darstellung der dadurch ausgelösten Konsequenzen für die Erkenntnisse zur klimagesteuerten Umweltgeschichte, die uns immer stärker bewegt, eingehender die Rede sein.