Globale Erwärmung oder neue Eiszeit ?*

Die Frage nach der Zukunft des globalen Klimas gehört inzwischen zu den Dauerbrennern der öffentlichen Debatte. Während manche Zeitgenossen ein Zweigradziel propagieren und den Hitzetod der Erde bei einer globalen Erwärmung über die 2°C-Marke befürchten, sehen andere bedrängendere Probleme für die Zukunft der Menschheit. Das überragende Interesse an der Klimaentwicklung liegt allerdings auf der Hand. Trotz aller technischer Fortschritte ist auch unsere moderne Zivilisation maßgeblich vom Klima abhängig – ja sogar vielleicht noch mehr als früher. Bevölkerungszunahme, Urbanisation, Arbeitsteiligkeit und verbunden Abhängigkeit von globalen Lieferketten, Umweltprobleme u.a. verschärfen unsere Klimaabhängigkeit eher noch. Doch was uns in Zukunft erwartet, ist keineswegs so sicher wie der Grundtenor der aktuellen Diskussion. Die kennt offensichtlich nur die Entwicklung in Richtung warm, während ein kaltes Szenario derzeit kaum zur Debatte steht.

Als Geologe schaut man verwundert auf die Horrorszenarien für eine globale Erwärmung jenseits der 2°C – Marke, denn damit wären wir erdgeschichtlich immer noch im kalten Bereich. Allein in der Heißzeit des tieferen bis mittleren Eozäns (rund 55 – 40 Mill. Jahre vor heute) lagen die globalen Temperaturen weit über dem jetzt befürchteten Niveau. Eisfreie Pole sorgten für hohe Meeresspiegel. Warme Flachmeere bedeckt weite Teile Europas. Im verbliebenen festländischen Bereich entfalteten sich die Säugetiere geradezu explosionsartig (berühmte Fundstellen in Deutschland: Geiseltal und Messel). Die Wärme war also ein Segen für die Biosphäre und befeuerte eine ungeheure Entfaltung zahlreicher Organismengruppen. Mit dem Einzug der Kälte in der jüngeren Erdneuzeit (Pliozän/Quartär) ging es dann wieder rückwärts mit der Biodiversität.

Warum uns Klimaänderungen heute so bedrohlich erscheinen, liegt vermutlich am globalen Bevölkerungswachstum mit allen zvilisatorischen Folgen. Die Welt ist aufgeteilt, austariert und politisch festgezurrt. Wir sind mit unserer Zivilisation einfach immer verletzlicher anstatt robuster geworden. Rapide Klimaänderungen würden uns heute vor kaum lösbare Probleme stellen. **Die Klimageschichte zeigt jedoch die Unausweichlichkeit des Wandels und sowohl ein kaltes als auch ein warmes Szenario liegen im Bereich der zukünftigen Möglichkeiten.**

Bild-Quelle: Prof. Arnold Müller u. GESCHICHTE 1/2021

Eishaus Erde

Klimaänderungen erfolgen oft abrupt und mit einer erstaunlichen Amplitude, wie die scharfen Wechsel von Warm- und Kaltzeiten im Pleistozän zeigen. **Nach diesem Muster würde eine erneute Abkühlung schnell und rapide stattfinden.** Die Folgen würden sich aber aufgrund der Trägheit des Klimasystem erst über einen längeren Zeitraum gestaffelt einstellen und vom Ausmaß der Abkühlung abhängen. Zuerst wäre die Biosphäre von der einsetzenden Kälte betroffen. Die Vegetation würde sich rasch ändern und weitere Abkühlung würden subarktische Verhältnissen mit Dauerfrostboden und Tundra-Vegetation führen. Das bedeutete für Mitteleuropa das Ende jeder auskömmlichen Landwirtschaft. Sollten die kalten Verhältnisse tatsächlich in ein echtes Glazial münden und in Skandinavien eine ausreichende Eisbildung ermöglichen, würde das nördliche Europa unter vorrückenden Eismassen begraben. Zusätzlich würden die Gebirgsgletscher der Alpen weit ins Vorland vorstoßen und alle menschlichen Bauten unter sich begraben und zerstören. Die betroffenen Regionen würden unbewohnbar. An das Vereisungsgebiet würde sich ein breiter Periglazialraum mit Permafrostböden und Tundra ohne landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeit anschließen. Gemäßigtes Klima mit landwirtschaftlichen Möglichkeiten wäre in

Europa erst im Mittelmeerraum anzutreffen. Andererseits hätten wir Treibeis bis in die Biskaya. Die Häfen würden weltweit wegen des stark fallenden Meeresspiegels schnell trocken laufen.

Nord- und Mitteleuropa, aber auch große Teile Nordamerikas sowie Nord- und Zentralasiens würden bei einer richtigen Eiszeit also komplett unbewohnbar. Durch Schrumpfung der tropischen bis gemäßigten Klimazonen verringerte sich die landwirtschaftliche Nutzfläche zusätzlich ganz erheblich und die Nahrungsmittelproduktion für Milliarden Menschen bräche zusammen. Ungeheure Menschenmassen müssten zudem noch in erträgliche Klimabereiche umgesiedelt werden. Die Kälte führte zudem noch zu einer kräftigen Steigerung des Energiebedarfs zur Herstellung annehmbarer Lebensverhältnisse. Alles in allem stellte das die Menschheit sicher vor unlösbare Probleme.

Treibhaus Erde

In den vergleichsweise recht kurzen Warmzeiten (Interglazialen) des Pleistozäns lagen die Temperaturen oft deutlich über dem aktuellen Level, im nördlichen Mitteleuropa manchmal bis zu 5°C. Das Ausmaß der Temperaturschwankungen ist breitenabhängig und nach den Eisbohrkernanalysen an den Polen besonders hoch, in den Tropen dagegen vergleichsweise gering. Bei Erwärmung würden sich die warmen Klimazonen deutlich ausdehnen und natürlich die zugehörigen Vegetationsgürtel. Ausmaß und Dauer der Erwärmung bestimmen auch hier die weiteren Folgen. Eine längere und intensivere Warmphase führte zu einem rapiden Eisabbau an den Polen. Das Nordpolarmeer würde ziemlich schnell eisfrei werden und der globale Meeresspiegel stiege stark an. Auf den Festländern tauen die Permafrostböden auf und verwandeln sich übergangsweise zu einem wassergesättigten Matsch, auf dem sich kein Bauwerk halten könnte. Im Auftauprozess wird viel im Frostboden gebundenes Methan freigesetzt, ebenso durch Erwärmung des Meereswassers aus Gashydraten in marinen Sedimenten. Die Freisetzung großer Methanmengen treibt die Erwärmungstendenzen dann noch weiter an. Der ansteigende Meeresspiegel setzt küstennahe Tiefländer unter Wasser und Menschen werden diese Räume aufgeben müssen.

Nach der instabilen Auftauphase der Frostböden würden Nordamerika und Sibirien von der Entwicklung allerdings profitieren, denn die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen würden erheblich anwachsen und den Landverlust durch Meeresspiegelanstieg mehr als nur kompensieren. Andererseits würden Teile Südeuropas (insbesondere Spanien) in den ariden, subtropischen Klimabereich geraten und austrocknen, mit gravierenden Folgen für die Landwirtschaft. Südlich davon würde die Sahelzone allerdings wieder feuchter und in größeren Flächen als heute wäre Landwirtschaft möglich.

F a z i t :

Aus dem kurzen Vergleich des kalten und des warmen Szenarios kann man unschwer entnehmen, dass beide Richtungen einer globalen Klimaentwicklung gravierende Auswirkungen auf die Menschheit hätten und ihr erhebliche Anpassungsleistungen abverlangen würden. Ein Absturz in eine Kaltzeit würde sich aber ungleich katastrophaler auswirken als eine deutliche Erwärmung. Ob

das aktuelle Holozän (oder auch Anthropozän) ein Interglazial darstellt und in absehbarer Zeit von einer weiteren Kaltzeit (Glazial) abgelöst wird, können wir derzeit nicht sicher voraussagen. Das Gesetz der Serie in den vergangenen etwa 1 Millionen Jahren spräche allerdings dafür. Es könnte aber auch ein erneuter Anlauf zu einer Warmzeit eozänen Ausmaßes folgen. **Weil diese Frage bis heute nicht sicher beantwortet werden kann, sollte man sowohl das kalte als auch das warme Zukunftsszenario gleichermaßen im Auge behalten.**

==========

)* *A n m e r k u n g der EIKE-Redaktion :* Dieses Original-Manuskript wurde uns von Prof. Dr. Arnold Müller zur Publikation übermittelt. Dieser Aufsatz ist – in dort etwas redigierter Form – zuerst erschienen in der Zeitschrift „G – GESCHICHTE“, H.1 (2021), S.62-63 ; Die EIKE-Redaktion dankt Prof. Müller und der Redaktion G-GESCHICHTE für die Gestattung der Übernahme. Markierungen u. Hervorhebungen im Text v.d. EIKE-Redaktion.

==========

Das Original aus G-Geschichte h i e r :

Prof.Müller.G.2021.H1.Klima