

12.000 Jahre

Die aktuelle Warmzeit

Nach dem letzten Kälterückfall der jüngeren Dryas stellte sich das Klima vor etwa 11.700 Jahren vorläufig endgültig auf warme und ausgesprochen stabile Verhältnisse um. Diese aktuelle Epoche, das Holozän, ist daher für die Einordnung der vom Menschen hauptverursachten Klimaveränderung besonders relevant. Der Großteil des Holozäns war etwas wärmer als das 20. Jahrhundert.

Aufgrund seiner kulturgeschichtlichen Bedeutung wird die derzeitige Warmzeit als eigene erdgeschichtliche Epoche, das Holozän, vom Rest des Pleistozäns abgetrennt. Im Holozän schwankte die globale Mitteltemperatur nur noch um weniger als 1° C, regional sowie in höheren geografischen Breiten auch um einige Grade. Trotzdem sind zwei unterschiedliche Abschnitte zu erkennen (Abb. 1): Ein (vor allem im Sommer) wärmeres Frühholozän als heute und ein von einigen Jahrtausenden relativ kontinuierlicher Abkühlung geprägtes Spätholozän. Erst ganz am Ende der Zeitachse, im 20. Jahrhundert, erfolgte die Trendwende zu einer Wiedererwärmung, die teilweise auch anthropogen verursacht ist.

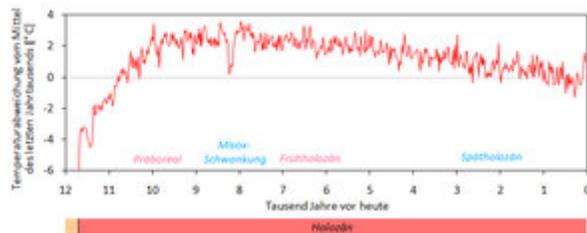


Abb. 1: Temperaturverlauf im Holozän rekonstruiert aus einem grönländischen

Eisbohrkern (Vinther u.a. 2009).

Das äußerst stabile Klimaphase der Gegenwart

Zu Beginn des Holozäns, im Präboreal und Frühholozän, ging der Abbau der laurentidischen und eurasischen Inlandeisschilde äußerst rasch vor sich. Vor rund 6.000 bis 7.000 Jahren waren schließlich die letzten Eisreste im Hudson-Bay-Gebiet und im Norden Fennoskandiens verschwunden. Nur kurz unterbrach ein vergleichsweise harmlose Abkühlung vor etwa 8.200 Jahren, die durch ähnliche Mechanismen wie die Dansgaard-Oeschger-Ereignisse der letzten Eiszeit verursachte Misox-Schwankung, die Wärme. Insgesamt brachte das Frühholozän um einige Grad wärmere Sommer und strengere Winter. Dies führte in Kombination mit starker Sonneneinstrahlung in den Alpen und Skandinaviens dazu, dass die Gletscherflächen auf eine noch geringere Ausdehnung als heute schrumpften. In Mittel- und Nordeuropa kam es zu einer raschen Bewaldung; die alpine Baumgrenze erreichte Seehöhen, die 200 bis 300 m höher lagen als heute. In Österreich bezeugen z.B. die immer wieder aus der Pasterze ausapernden Baumstämme, dass am Pasterzenboden vor Jahrtausenden ein Wald gewachsen ist.

Vor nur 6.000 Jahren grünt die Sahara

Andernorts hielten Präboreal und Frühholozän einen vorübergehenden Klimateffekt bereit, der auf Feuchte- und Niederschlagsänderungen beruhte: Das Zusammenspiel von im Norden noch vorhandenen Eiskörpern und einer schnell wechselnden Ozeanzirkulation veränderte das Monsunsystem Nordafrikas und des Nahen Ostens grundlegend. Das ermöglichte vom 11. bis zum 6. Jahrtausend vor heute eine Pflanzendecke in vorher und nachher hochariden Gebieten wie der Sahara. Diese Phase der grünen Sahara belegen nicht nur geophysikalisch erhobene höhere Seespiegel in Nordafrika sondern auch Felszeichnungen (Abb. 2).

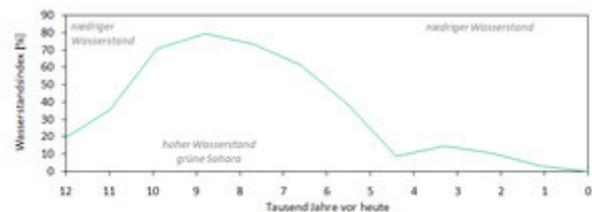


Abb. 2: Die grüne Sahara des Frühholozän, hier gezeigt durch den Wasserstandindex der Seespiegeldatenbank der Universität Oxford (Street-Parrot u.a. 1989).

Seit rund 5.000 Jahren ist jedoch der langfristige Klimatrend wieder auf leichte Abkühlung eingestellt. Diese Entwicklung ist allerdings durch Episoden kürzerer, Jahrzehnte bis Jahrhunderte langer Phasen überlagert wie zuletzt dem mittelalterlichen Optimum oder der Kleinen Eiszeit.

Generell kann das Holozän als äußerst ruhige und für eine Zwischeneiszeit bereits sehr lang andauernde Warmphase innerhalb des quartären Eiszeitalters angesehen werden. Es wird angenommen, dass sich die Entwicklung der Menschheit von der nomadischen Jäger- und Sammlerkultur zur sesshaften Ackerbaukultur nur in einer derartigen langen und ruhigen Klimaphase vollziehen konnte. Das sprunghafte Eiszeitklima hatte lediglich eine nomadische Lebensweise von vergleichsweise sehr wenigen Jägern und Sammlern zugelassen, die so besser auf die fundamentalen Klimaumwälzungen reagieren konnten, dadurch jedoch in ihrer Entwicklung gehemmt gewesen waren.

Literatur:

Wir danken Dr. Jürgen Reitner von der Geologischen Bundesanstalt in Wien, der zu diesem Beitrag mit seiner Fachexpertise wesentlich beigetragen hat.

Berger A., Loutre M.F. (1991): Insolation values for the climate of the last 10 million years. *Quaternary Science Reviews* 10, 297–317, doi:10.1016/0277-3791(91)90033-Q

Bick A. (2006): *Die Steinzeit*. Stuttgart: Konrad Theiss, 192 Seiten, ISBN 978-3-8062-2589-1

Mackay A., Battarbee R., Birks J., Oldfield F. (Hg.) (2003): *Global change in the Holocene*. London: Arnold, 528 Seiten, ISBN 9780340812143

Milanković M. (1941): *Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem*. Belgrad: Académie royale serbe. Editions spezialies 132, 633 Seiten

North Greenland Ice Core Project members (2004): High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period. *Nature* 431, 147–151, [doi:10.1038/nature02805](https://doi.org/10.1038/nature02805)

Ruddiman W.F. (2008): *Earth's climate. Past and future*. 2. Aufl. New York: Freeman, 465 Seiten, [ISBN 978-0-7167-8490-6](https://www.amazon.de/dp/9780716784906)

Ruddiman W.F. (2010): *Plows, plagues & petroleum. How humans took control of climate*. Princeton: Princeton University Press, 240 Seiten, [ISBN 9780691146348](https://www.amazon.de/dp/9780691146348)

Schrenk F. (2003): *Die Frühzeit des Menschen. Der Weg zum Homo sapiens*. 4. Aufl. München: Beck, 128 Seiten, [ISBN 978-3406480300](https://www.amazon.de/dp/9783406480300)

Street-Perrot F.A., Marchand D.S., Roberts N., Harrison S.P. (1989): *Global lake-level variations from 18.999 to 0 years ago. A paleoclimatic analysis*. Washington D.C: US Department of Energy, Projektbericht US DOES/ER/60304-H1 TR046

Vinther B.M., Buchardt S.L., Clausen H.B., Dahl-Jensen D., Johnsen S.J., Fisher D.A., Koerner R.M., Raynaud D., Lipenkov V., Andersen K.K., Blunier T., Rasmussen S.O., Steffensen J.P., Svensson A.M. (2009): Holocene thinning of the Greenland ice sheet. *Nature* 461, 385–388, [doi:10.1038/nature08355](https://doi.org/10.1038/nature08355)