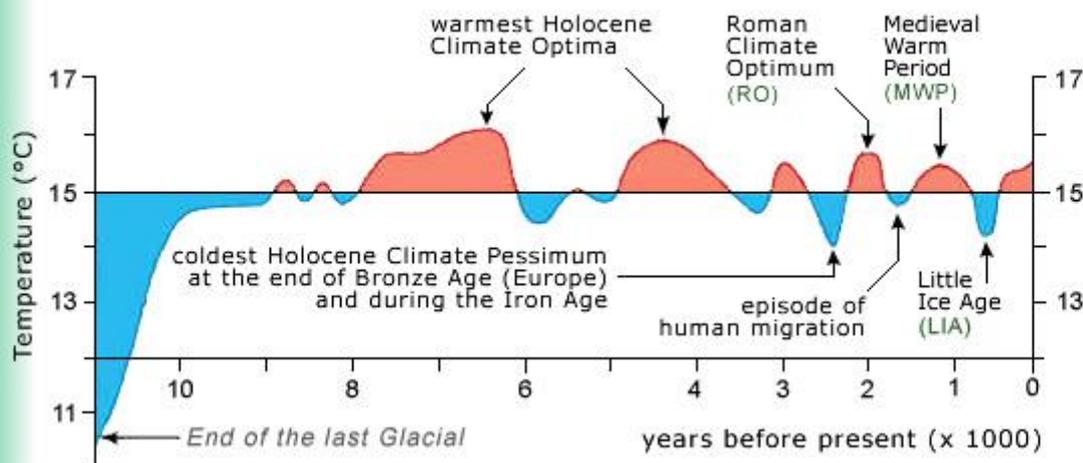




Das zyklische Auftreten von Optima und Pessima im Holozän

- Average near-surface temp. of the northern hemisphere ..
- Holocene climate dynamics during the past 9000 years
- Rückzug und Vordringen des Aletsch-Gletschers
- Andere Gletscher im Pamir Tajikistans
- Optima und Pessima im Holozän

Average near-surface temperatures of the northern hemisphere during the past 11.000 years

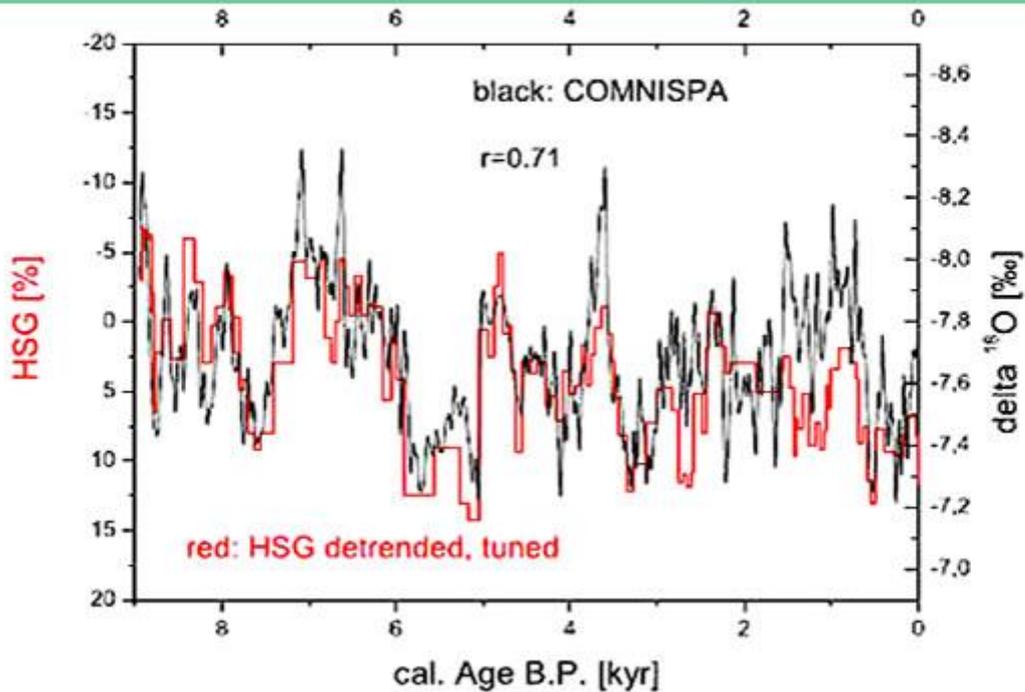


■ Abb. A2-12/01:

Holozäne Optima und Pessima (nur Temperaturen) im wesentlichen der nördlichen Hemisphäre. Literaturangabenzur Abbildung vgl. unter [Dansgaard & Johnson \(1969\)](#) und [Schönwiese \(1995\)](#).

Weitere Infos: ["Klima- u. Vegetationsgeschichte SO-Europas sowie des östl. Mittelmeerraums"](#).

Holocene climate dynamics during the past 9000 years



Modified after
Mangini et al. (2007)

© 2009 / 2012 H. Kehl

Abb. A2-12/02:

"Figure ... The combined oxygen isotope signal from Spannagel covering the past 9,000 years (black) together with the HSG curve from core V29-191 (red, reversed scale). The HSG curve from sediments in the N. Atlantic has been discussed earlier [Bond et al., 2001]. For better comparison with COMNISPA, the HSG curve was detrended $-13\%/9,000$ yr and tuned to the COMNISPA curve applying the program AnalySeries1.1 [Paillard et al., 1996]. Tuning yields a correlation coefficient of $r = 0.71$, which is comparably high for geological data. The untuned curves are shown in auxiliary Figure S11. The tuning of the peaks was performed within the range allowed by the uncertainty of the ^{14}C ages of the HSG record [Bond et al., 2001] (...)." (Mangini et al. (2007) Persistent influence of the North Atlantic hydrography on central European winter temperature during the last 9000 years.  - GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 34.)

→ Die oben vorgestellten Rekonstruktionen der Temperaturentwicklung **widersprechen wesentlich** jenen unrealistischen Rekonstruktionen, zutreffender jedoch dreisten Manipulationen, welche als  "Hockeystick-Kurve" eine zweifelhafte Berühmtheit erlangten.

Rückzug und Vordringen von Alpen-Gletschern am Beispiel des Aletsch-Gletschers:

Aletsch Glacier Length Curve

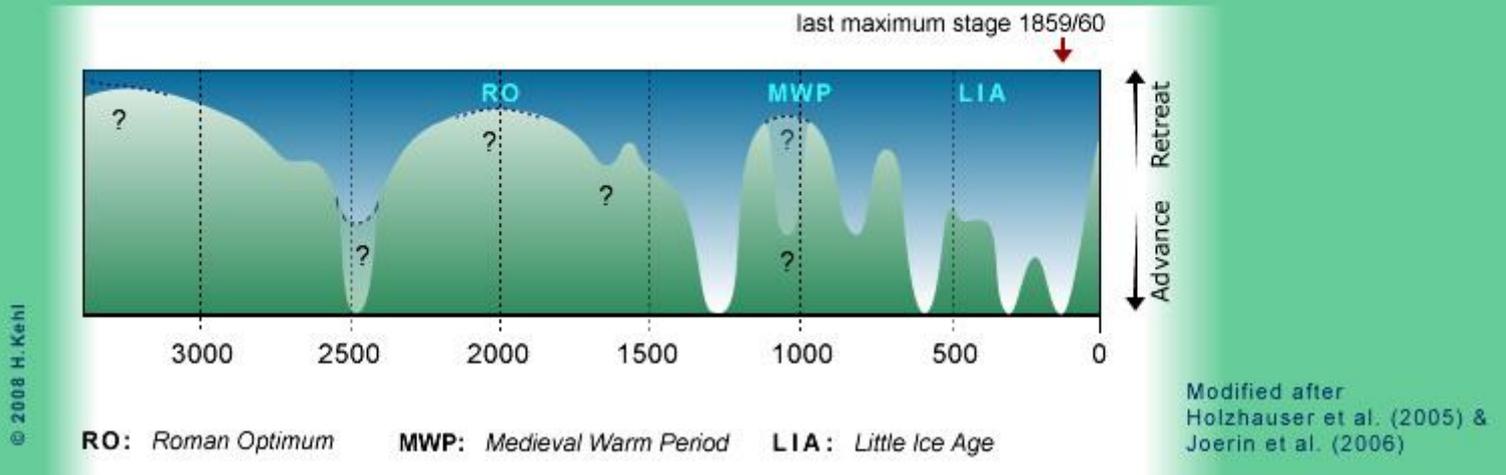


Abb. A2-12/03:

Ausdehnung und Rückzug des Grossen Aletsch-Gletschers in den Alpen, verändert nach Holzhauser et al. (2005) und Joerin et al. (2006).

Deutlich zu erkennen ist die Phase weit zurückgezogener Gletscher während des Römischen Optimums und der Mittelalterlichen Warmzeit. Bitte beachten Sie, dass die Schwankungsbreiten stark überzeichnet wurden und die Länge des Grossen Aletsch-Gletschers seit der LIA nur um etwa 10% abgenommen hat.

Lt. Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze (EKK) der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) betrug 2011 die Länge des Gletschers etwa 22,75 km. Vgl. "The Swiss Glaciers, 2005/06 and 2006/07, Glaciological Report (Glacier) No. 127/128, 2011". 101 S. Nach Holzhauser (1995) war der Grosse Aletsch-Gletscher zum Ende der Kleinen Eiszeit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts (siehe Abb. A2-12/03) talabwärts noch rund 2,5 km länger und tw von grösserer Mächtigkeit. [date of access: 17.02.14]

Nach H. Aspöck (2007) "Usually it is believed that the present Alpine glaciers are the remnants of the huge glaciers of the latest glacial period; however, **most probably this is not true**, since most probably the glaciers in the Alps had totally disappeared during the Atlanticum, and we definitely know that the timber-line in the Alps was considerably higher 6,000 years ago." Aus: Postglacial formation and fluctuations of the biodiversity of Central Europe in the light of climate change 4 S.- Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservoirs, Berlin, 27 & 28 September 2007, Bundesministerium für Gesundheit und UBA). [date of access: 22.11.12]

Andere Gletscher, Beispiel Tajikistan, Pamir-Hochgebirge:



Abb. A2-12/04 - a/b/c:

Gletscher in Tadjikistan (Pamir-Hochgebirge): Der  Fedchenko Gletscher mit einer Länge von 77km, einer Fläche von 700km² und einem Eisvolumen von 144km³ ist der längste und grösste Gletscher ausserhalb der Polarregionen (**Fotos a und b**). Nach Angaben des HydroMed-Dienstes Tadjikistans wurde bei diesem Gletscher nur ein leichter Rückzug beobachtet (genaue Angaben liegen jedoch nicht vor; lt. Wikipedia hat der Gletscher im gesamten 20. Jhd. etwa 1km seiner Länge eingebüsst). Der Gletscher erstreckt sich von 6.200m a.s.l. bis 2.900m a.s.l. Gletscher in dieser Höhe zeigen i.d.R. kaum Anzeichen für Rückzüge als Folge der Klimaerwärmung.

Kleinere Gletscher tieferer Lagen, hier ein kurzer - namenloser - Gletscher mit etwa 1.800m Länge in einem steilen Hang (**Foto c**) zeigen dagegen während der Sommermonate starke Abschmelzungsprozesse.

 **Kleine Auflistung holozäner Klimaschwankungen: 1***

Eine ausführlichere und ergänzte Tabelle finden sie  **HIER**

(zu Altersangaben "BP" und "BC" vgl. Sie bitte Wikipedia! und die Anmerkung unten)

BP ^{*2}	BD ^{*2}	Phasen / Perioden
ca. 11.500 - ca. 8.500	ca. 9.500 - ca. 6.500	generell humide Phase im Bereich der Sahara Afrikas , (White & Mattingly 2006 , SDW, Sept.: 46-53) - Vgl. Sie dazu auch die Abb. mit  postglazialen ariden und humiden Phasen in der Sahara!
ca. 9.700	ca. 7.700	Humide Phase in Afrika: der Tschadsee hat etwa die Grösse des Kaspischen Meeres erreicht (Science, 18.10.2002, e.g. Thompson et al. 2002) - Vgl. Sie dazu auch die Abb. mit  postglazialen ariden und humiden Phasen in der Sahara!
ca. 9.200 - ca. 5.700	ca. 7.200 - ca. 3.700	Optima des Atlantikum als wärmster Abschnitt des Holozän, Temp. in der nördlichen Hemisphäre etwa 1 bis 2 K höher als heute, jedoch ähnlich feucht wie heute (nach Berner & Streif 2000 : 135); nach Schönwiese (1995) wird das Atlantikum in 3 Maxima (7-6 ka BP, 4-5 ka BP und 3 ka BP) aufgeteilt.
ca. 8.300 - ca. 7.800	ca. 6.300 - ca. 5.800	ca. 500 Jahre Dürreperiode in Afrika , nachgewiesen im Gletschereis des Kilimandscharo. Der Tschadsee schrumpft und droht auszutrocknen (vgl. nächste Angabe für die Sahara!); - Vgl. Sie dazu auch die Abb. mit  postglazialen ariden und humiden Phasen in der Sahara!
ca. 8.200 ca. 7.500	ca. 6.200 ca. 5.500	starker Kälteeinbruch (ca. 200 Jahre) begleitet von extrem ariden Phasen zwischen 8 und 7 ka BP in der nördlichen Hemisphäre (GISP2-Eiskern Grönland und Ammersee, Bayern, nach Berner & Streif 2000 : 135 sowie Klimaentwicklung in der Holozän-Warmzeit,  Website der GGR)
zwischen ca. 8.000 - ca. 7.000	zwischen ca. 6.000 - ca. 5.000	unbeständige, insgesamt aride Phase im Bereich der Sahara Afrikas , (White & Mattingly 2006 , SDW, Sept.: 46-53)
ca. 7.000 - ca. 5.000	ca. 5.000 - ca. 3.000	Optimum (1. Temp.-Max. im Atlantikum nach Schönwiese) mit wesentlich höheren Durchschnittstemperaturen (um 2 bis 4 K in Europa und N-Amerika, Wintertemperaturen jedoch niedriger als heute), einer weitaus geringeren Vergletscherung als heute und einer Waldgrenze in den Alpen, die etwa 200 - 300 Meter höher lag.  H. Aspöck (2007) nimmt sogar an, dass die Alpen während dieser Periode wohl völlig eisfrei waren. Humide Phase an den äquatorseitigen Rändern der Sahara mit Ausdehnung der Savannenvegetation nach Norden, die humide Phase dauert hier von etwa 7.000 bis etwa 5.000 BP (vgl. Sie die Abb. mit  postglazialen ariden und humiden Phasen in der Sahara!)
ca. 6.700 - ca. 5.500	ca. 4.700 - ca. 3.500	Lange - eher schwach - aride Phase in N-Afrika , langsamer Vegetationsrückgang im nördlichen Bereich der Sahara (nach  Claussen et al., 1999)

ca. 6.100 - ca. 5.400	ca. 4.100 - ca. 3.400	Klimapessimum mit sehr niedrigen Temperaturen in der nördlichen Hemisphäre
ca. 5.440 (± 30 J.)	ca. 3.940 (± 30 J.)	Abrupter Beginn einer sehr ariden Phase in N-Afrika mit schnellem Vegetationsrückzug in der Sahara. (nach Claussen et al., 1999)
ab ca. 5.000 BP - dato:	ab ca. 3.000 BD - dato:	Beginn einer ariden Phase im Bereich der Sahara Afrikas , die bis heute anhält, (White & Mattingly 2006 , SDW, Sept.: 46-53)
ca. 5.300 - ca. 4.200	ca. 3.300 - ca. 2.200	Optimum (2. Temp.-Max. im Atlantikum nach Schönwiese / bzw. Übergang zum Subboreal) mit wesentlich höheren Durchschnittstemperaturen und geringerer Vergletscherung als heute und einer Waldgrenze in den Alpen, die etwa 200 - 300 Meter höher lag, im 2. Optimum Entwicklung der ägyptischen Hochkultur;
ca. 5.200 - ca. 5.000	ca. 3.200 - ca. 3.000	Dürreperiode und kühle Bedingungen in Afrika, nachgewiesen im Gletschereis des Kilimandscharo;
ca. 4.000 - ca. 3.700	ca. 2.000 - ca. 1.700	Dürreperiode in Afrika, nachgewiesen im Gletschereis des Kilimandscharo (<i>Science</i> , 18.10.2002, S. 589, zit. in <i>SdW</i> , Dez. 2002, S. 44);
ca. 4.000 - ca. 3.600	ca. 2.000 - ca. 1.600	Extrem abrupt einsetzende Dürreperiode in N-Afrika. <i>"The transition to today's arid climate was not gradual, but occurred in two specific episodes. The first, which was less severe, occurred between 6,700 and 5,500 years ago. The second, which was brutal, lasted from 4,000 to 3,600 years ago. Summer temperatures increased sharply, and precipitation decreased, according to carbon-14 dating. This event devastated ancient civilizations and their socio-economic systems."</i> (Besprechung des Artikels von Claussen et al., 1999 in ScienceDaily)
ca. 3.500 - ca. 3.100	ca. 1.500 - ca. 1.100	Klimapessimum : ausgeprägteste Klimaverschlechterung in der Löbber Kaltphase , dokumentiert in der Schweiz durch Gletschervorstöße. <i>"Insbesondere gelang es, die mehrteilige Löbber-Kaltphase (mehrfach) nachzuweisen. Um 4'475 ± 75 yBP sowie um 3'340 ± 80 yBP erreichten die Gletscher ihre grösste postglaziale Ausdehnung im Bereich der Oberhornalp."</i> Wipf (2001)
ab ca. 3.100	ab ca. 1.100	Optimum (3. Temp.-Max. im Atlantikum nach Schönwiese / im Subboreal) relativ kurze Phase mit höheren Durchschnittstemperaturen und geringerer Vergletscherung als heute, wird verschiedentlich auch "Klimaoptimum der Bronzezeit" genannt
ca. 2.900 - ca. 2.300	ca. 950 - ca. 350	Klimapessimum am Ende der Bronzezeit bis in die Eisenzeit (mit den bisher niedrigsten holozänen Temperaturen, evtl. nur Europa). Häufig wird diese Phase auch "Klimapessimum der Bronzezeit" genannt, vgl. u.a. Prof. Wolf-Dieter Blümel (2002) - siehe unten unter "Klimawandel und Kulturgeschichte"!
	ca. 350 BD - ca. 350 AD	Römisches Optimum ("Globale" Temperaturerhöhung?) Lokale Erwärmung um ca. 4K (um 2.300-2.000 cal. year B.P., - siehe dazu Anmerkung unten! - Angaben modifiziert am 01.10.08), nach Sediment-Untersuchungen eines israelisch-schwedischen Wissenschaftlerteams in Ost-Afrika (Bergsee auf dem Mt. Kenia, Klimageschichte von 4.550 - 1.250 BP), vgl. Rietti-Shati et al. (1998) <i>Science</i> , Bd. 281 [Issue 5379], S.980-982; Wesentliche Erwärmung in der nördlichen Hemisphäre. Bergbau in den Alpen, wo heute Dauerfrost herrscht - extrem starker Rückgang der Vergletscherung; die Gletscherzungen lagen mindestens 300m höher als heute (vgl. Schlüchter & Jörin, 2004); Hannibal gelingt es, die Alpen zu überqueren 217 BC / zweiter Punischer Krieg 218-201 BC. Von Blümel (2002) wird auf der Basis umfangreicher Untersuchungen angenommen, dass die Mitteltemperaturen in Europa während des römerzeitlichen Klimaoptimums etwa 1 - 1,5° C höher waren als heute. Teilweise höhere Temperaturen als heute für diesen Zeitraum wurden auch von dem DFG-Projekt Drama gefunden. Bereits um 250 AD setzte dann jedoch "eine dramatische Verschlechterung" ein.

ca. 350 - ca. 550		Klimapessimum der ☞ Völkerwanderungszeit ; Trockenheit in Zentralasien;
ca. 750 - (ca. 850) ca. 1250 (ca.1150)		<p>Mittelalterliches Wärmeoptimum, Wikinger (Normannen s.l.) besiedeln Grönland und treiben Ackerbau; sie entdecken lange vor Kolumbus (N-)Amerika. In England, aber auch im östlichen Mitteleuropa, entstehen zahlreiche Weinanbaugebiete. Die Temperaturen lagen nach ☞ Loehle (2007) vermutlich vor allem in der nördlichen Hemisphäre und regional 1 bis 1.5 K über der langjährigen Mitteltemperatur, oder entsprachen nach ☞ Cubasch et al. (2004) und ☞ Moberg et al. (2005) etwa den heutigen; ☞ Glaser (2001) vermutet dagegen, dass die aktuellen Werte bereits leicht über denen des Mittelalterlichen Wärmeoptimums liegen könnten.</p> <p>Auf der Grundlage von Feldforschungen wird von ☞ Blümel (2002: 22) dagegen angenommen, dass die mittleren Temperaturen im Vergleich zu heute um 1,5 - 2,0 °C gestiegen waren und Vermutungen gerechtfertigt sind, dass dieses Optimum auch in den Randgebieten der sommerfeuchten Tropen (Namibia) zu höheren Niederschlägen geführt hatte (ibid, S.25-26).</p> <p>Übrigens: auch während dieser Zeit kam es immer wieder zu Kälteeinbrüchen in Mittel- und Nordeuropa, die mit Phasen geringer Niederschläge in Mittelamerika korrelierten und wohl zum Kollaps der klassischen Mayakultur während einer Superdürre zwischen 1.300 - 1.100 BP führten! (vgl. ☞ Peterson & Haug 2006)</p>
ca. 1150 - 1850		Klimapessimum (Kleine Eiszeit) , in Mittelamerika lange Periode geringer Niederschläge, Wikinger verlassen im 15. Jahrh. Grönland, Missernten und Hungersnöte treten in Europa auf (kühl und regenreich), Sturmfluten und Überschwemmungen sind häufig, die Getreidepreise steigen zum Ende der Kleinen Eiszeit in unermessliche Höhen - um 1805 herum, gleichzeitig sogenanntes Dalton - Minimum (Maunder - Minimum 400 - 330 BP), die Temperaturen lagen weltweit vermutlich ca. 2 K unter den heutigen; vgl. Hinweise zur ☞ Sonnenfleckenaktivität!
1850 - dato Erwärmung		Heftige und sehr kontroverse ☞ Diskussion darüber, ob anthropogen bedingt oder nicht , vor dem Hintergrund einer auf 6.57 Milliarden angewachsenen Menschheit (2006, Dez.). Hier ☞ aktuelle Zahlen zur Weltbevölkerung .
Gegenwart:		'Modernes Optimum' mit leichter Abnahme der Permafrostgebiete und Zunahme der Niederschläge an den südlichen Rändern der Sahara? Satellitenbilder zeigen keine Ausweitung der Sahara (Science 31 July 1998: Vol. 281. no. 5377, pp. 633 - 634), aber gegenwärtig einen Rückgang der Wüsten Afrikas und eine Zunahme der Vegetation an den nördlichen und südlichen Rändern der Savannenzonen (New Scientist, 2002, Nr. 2361, S. 4), aber auch einen Rückgang des arktischen, nicht jedoch des antarktischen Eises .

1* & 2* Anmerkungen:

- Bei der hier verwendeten Zeitangabe BP (before present) handelt es sich im Wesentlichen um Kalenderjahre vor Heute. Die Altersangabe BP wird eigentlich für unkalibrierte ¹⁴C - Daten verwendet. "Present" - also die Gegenwart - ist das Jahr 1950, es ist das Jahr der "Erfindung" dieser Methode. Generell ist in der populärwissenschaftlichen, aber auch wissenschaftlichen Literatur, nicht immer klar, ob es sich um kalibrierte ¹⁴C - oder unkalibrierte ¹⁴C - Daten handelt. Hinzu kommt, dass die zeitlichen Angaben zum gleichen Ereignis in der Literatur oft sehr weit voneinander abweichen, eine Diskussion über die Hintergründe dieser Abweichungen gehört jedoch nicht zum Anliegen dieser Übersicht. Da die o.g. Zeitangaben ausschliesslich der Orientierung dienen und Abweichungen von ±50 - 80 Jahren BD (before date) bzw. BC (before christ) in diesem Kontext völlig unerheblich sind, wurde bei Altersangaben BD das Jahr 1950 als Ausgangsjahr nicht mehr berücksichtigt.

Die markante Temperaturerhöhung bezieht sich auf einen Hochgebirgssee des Mount Kenya. **Rietti-Shatti et al. (1998: 981)** schreiben dazu: "Thus, according to Eq.1, the shift to the more depleted values indicates a warming phase of up to 4°C on Mount Kenya." Und auf S.982 werden für den gleichen Zeitraum Warmphasen für den Viktoriasee (Flachland), für den Mount Satima (Kenya, nach Karlen & Rosqvist 1988), aber auch "in the Northeastern St. Elias Mountains in Southern Yukon Territory and Alaska and in Swedish Lapland" (nach Denton & Karlen 1973) hervorgehoben, ohne jedoch Angaben zu den Temperaturen zu machen. (Lit. vgl. in der Originalarbeit)

Diesen Angaben zufolge scheint also kein Zweifel daran zu bestehen, dass es sich hier um Indikatoren einer wesentlichen globalen, oder wenigstens Erwärmung in der nördlichen Hemisphäre gehandelt hat, wobei erhebliche regionale Unterschiede auftraten. Gestützt werden diese Befunde durch die umfangreiche und detaillierte Arbeit von **Mayewski et al. (2004)** 

Holocene Climate Variability.- *Quaternary Research* 62: 243-255.  13 S. [date of access: 01.10.08] -

→ **Siehe auch die**  Zusammenfassung sowie "**Summary and Conclusions**" in der Veröffentlichung von Mayewski et al., ibid. Und hier zur angenommenen Bedeutung der Sonnenaktivität und der Treibhausgase.

Auch wenn heute kein Zweifel mehr daran bestehen kann, dass die Klimavariabilität während des Holozäns sehr stark und regional teilweise sehr unterschiedlich ausgeprägt war und sehr schnelle und signifikante Klimawechsel (rapid climate change / RCC, nach Mayewski et al., ibid) im Zeitrahmen von wenigen hundert Jahren, oder auch wesentlich kürzer, mit elementarer Bedeutung für Kulturen, eher zur Normalität gehörten, ist doch allen genaueren Angaben zur  globalen Temperaturerhöhung oder -abnahme in der Geschichte des Holozäns eher mit Skepsis zu begegnen. Vieles deutet aber nach dem aktuellen Stand des Wissens darauf hin, dass die Temperaturschwankungen in der nördlichen Hemisphäre weitaus höher waren als in der südlichen Hemisphäre.

- Ausführliche Angaben zur Radiokohlenstoffdatierung, ihrer Relevanz und Anwendung finden Sie  hier,  hier und  hier. [date of access: 22.04.08]
- Die in der Literatur gefundenen Angaben bzgl. Beginn und Ende der verschiedenen Phasen (Klimaoszillationen) weichen teilweise **sehr stark** voneinander ab, oder sind sogar widersprüchlich. Der Schwerpunkt der Angaben bezieht sich auf die nördliche Hemisphäre, vor allem auf N-Afrika und Europa. Ab etwa Beginn der Zeitenwende wird berücksichtigt, dass die "Gegenwart" bei der Angabe BP (before present) auf 1950 festgelegt wurde.
- Die Auflistung oben soll vermitteln, dass das aktuelle Interglazial generell von Zeiten mit höheren (sogen. Optima) und niedrigeren (sogen. Pessima) Temperaturen über mehrere Jahrhunderte (bis Jahrtausende) geprägt war.
- Mit den Begriffen Pessima und Optima werden **keine** Aussagen zu den Niederschlagsverhältnissen verbunden, d.h. humide und aride Phasen korrelieren nicht unbedingt mit niedrigen und hohen Temperaturen und können ausserdem in den verschiedenen Klimazonen der nördlichen und südlichen Hemisphäre (aber auch innerhalb der Hemisphären!) zur gleichen Zeit sehr unterschiedlich sein. Z.B. erlebte die südliche Sahara zwischen 7.000 und 5.500 BP eine humide Phase und die nördliche Sahara war während dieses Zeitabschnitts eher trocken. Vgl. Sie dazu noch einmal die Abb. mit  postglazialen ariden und humiden Phasen in der Sahara!
- Um den neuesten Kenntnisstand bzgl. Temperaturentwicklung im Holozän zu erfahren, ist das Studium von aktueller (!!) Primärliteratur unabdingbar. **Weitere Angaben** siehe unter  "Klimawandel und Kulturgeschichte".

© Harald Kehl - TU-Berlin - Institut für Ökologie

URL dieser Seite: <http://lv-twk.oekosys.tu-berlin.de//project/lv-twk/002-holozaene-optima-und-pessima.htm>

Diese Seite wurde modifiziert am Montag, den 22. September 2014, um 19:38:54

Webmaster

 Seite empfehlen

 Seite drucken

 Seite merken

Fenster  schliessen

