

Laminierte Sedimentintervalle offenbaren Timing und Antrieb von Klimawandel in der Beringsee während der letzten Deglaziation

Julia Gottschalk¹, Ralf Tiedemann², Michael Schulz¹, Jan-Rainer Rieth-
dorf², Lars Max²

¹ Universität Bremen, Fachbereich Geowissenschaften,
Klagenfurter Straße, 28359 Bremen

² Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Am Handelshafen 12, 27570 Bremerhaven

³ IFM-GEOMAR, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel, Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel

Die vergangenen ozeanografischen und klimatischen Veränderungen im North Pazifik und deren Zusammenspiel mit dem North Atlantik sowie mit Veränderungen in der atmosphärischen Kohlenstoffdioxidkonzentration sind bislang nur lückenhaft verstanden. Das liegt vor allem in einer sehr flachen Calzit-Kompensationstiefe im Nordpazifik begründet. Ebenso sind die Ursachen, die vergangene Entwicklung und der Fortbestand von Klimavariabilität auf zwischenjährlichen und dekadischen Zeitskalen im nordpazifischen Raum nur wenig verstanden, obwohl diese immense sozioökonomische Auswirkungen haben können. Die Untersuchung des hoch-auflösenden, teils laminierten Sedimentkern SO201-2-114KL vom nördlichen Kontinentalhang Kamchatkas (167°E; 59,23°N, Wassertiefe 1397 m) zielt daher auf die Entschlüsselung von Änderungen in der Nordpazifischen Zwischenwasserventilation und der Oberflächenproduktivität während der letzten Deglaziation um die oben genannten Diskrepanzen entgegen zu treten. Dies geschieht auf Grundlage eines sorgfältig erstellten Altersmodell, hochauflösendem XRF-Scannen (1 cm sowie 100 µm Messintervall) und deren Frequenzspektren sowie numerischen Klimamodellexperimenten (Simulation des Bølling-Allerød Interstadials (BA) und des Heinrich Stadials 1 durch Veränderung der Süßwasserbilanz im Nordatlantik).

Die laminierten Sedimenteinheiten in Sedimentkern SO201-2-114KL sind zeitlich den warmen Interstadialen des BA und des Preboreals (PB), die aus Nordatlantischen Sedimenten und Grönländischen Eiskernen bekannt sind, zuzuordnen (Abb. 1). Damit treten diese zeitgleich mit Laminierungen aus dem zentralen und östlichen Beringmeer (Cook, 1999) sowie vom Japanischen (Ikehara et al., 1996) und Nordwest-Amerikanischen Kontinentalrand (Behl und Kennett, 1996) auf, was auf eine überregionale Kopplung dieser Regionen im Klimasystem spricht. Dies lässt sich ebenso auf die Wechselwirkung des Nordpazifiks mit dem Nordatlantik reflektieren.

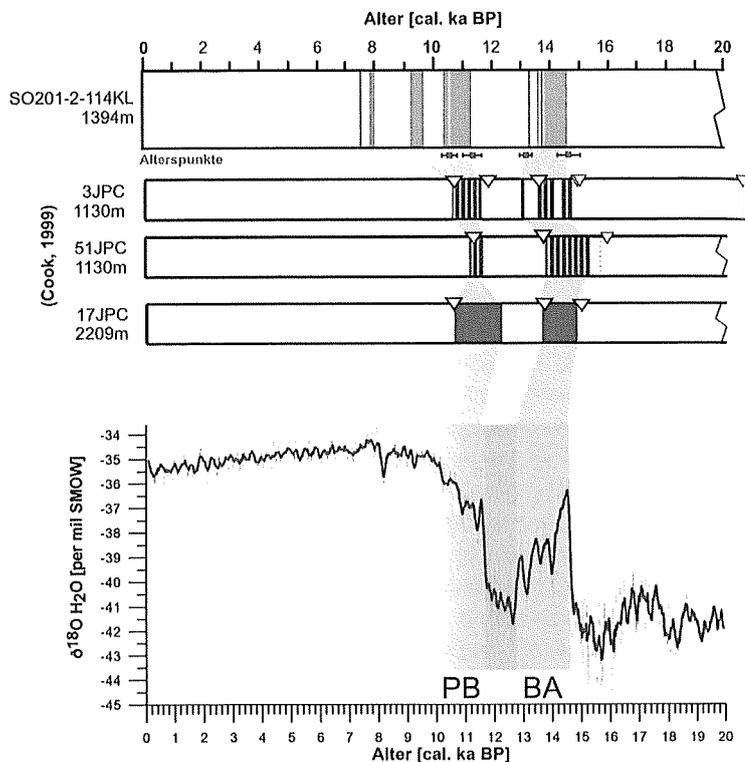


Abbildung 1: Zeitliche Einordnung der laminierten Sedimentintervalle aus dem westlichen Beringmeer zu denen bekannt aus dem zentralen und östlichen Beringmeer (Cook, 1999) sowie zu warmen Klimaepisoden bekannt durch die Variation von Sauerstoffisotopenverhältnissen in Grönland- Eiskernen (NGRIP members, 2004)

Obwohl diese Laminierungen ein weitverbreitetes Phänomen im Nordpazifik sind, kann deren übergeordnete Ursache bisher nicht entschlüsselt werden. Die geochemische Sedimentvariabilität deutet auf eine erhöhte Produktivität sowie reduzierende Bedingung im Sediment zur Zeit der Ablagerung der Laminierungen hin. Diese liegt vermutlich in der Verlängerung der eisfreien Jahreszeit und der verstärkten Sauerstoffzehrung im Bodenwasser durch erhöhte Corg-remineralisation begründet.

Zudem spiegeln die sub-millimeter mächtigen Laminierungen jahreszeitliche Ablagerungen wieder, die durch eine Diatomeenlage (vermutlich von der Frühjahrsblüte an der sich saisonal zurückziehenden Eiskante stammend) sowie einer silizi-klastischen Lage (vermutlich in der jährlichen Hintergrundsedimentation begründet) aufgebaut ist.

Die Modellexperimente weisen darauf hin, dass die Nordpazifischen Klimaschwankungen durch eine Veränderung der Atmosphärischen Zirkulation (Windrichtung und -stärke), die seinerseits durch Schwankungen in der meridionalen Ozeanzirkulation im Nordatlantik hervorgerufen werden, bedingt sind. Die deutet auf die Wichtigkeit von atmosphärischen Mechanismen zur Kopplung beider Ozeanbecken hin. Zudem zeigt sich ein Schaukelmechanismus in der Stärke der meridionalen Ozeanströmung, die verstärkt im Nordatlantik jedoch aber vermindert im Nordpazifik zur Zeit des BA auftritt. Diese wird durch $\delta^{13}\text{C}$ Messungen an benthischen Foraminiferen untermauert (Max et al., unpublished).

Die geochemische Variabilität innerhalb dieser Laminierungen lässt die Dominanz typischer Klimaschwankungen im Nordpazifik (Pazifische Dekadische Oszillation sowie die El Niño- Southern Oscillation) auf deren Ablagerung deutlich werden.

Zitierte Literatur

Behl, R., Kennett, J. (1996) Brief interstadial events in the Santa Barbara basin, NE Pacific, during the past 60 kyr, *Nature* 379, 243-246.

Cook, M. (1999) The paleoceanography of the Bering Sea during the last glacial cycle, PhD thesis, Princeton University.

Ikehara, K., Ohkushi, K., Shibahara, A., Hoshiya, M. (2006) Change of bottom water conditions at intermediate depths of the Oyashio region, NW Pacific over the past 20,000 yrs', *Global and Planetary Change* 53(1-2), 78-91.

NGRIP members (2004) High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period, *Nature* 431:9, 147-152.