

¹⁾ Steinmann Institut, Bereich Paläontologie, Nussallee 8, 53115 Bonn, e-mail gkuehl@uni-bonn.de

Paläobotanik und Palynologie

Fortschritte bei quantitativen Klimarekonstruktionen mit botanischen Fossilien

Norbert Kühl¹⁾ & Robert Moschen²⁾

Botanische Fossilien haben eine lange Tradition zur Klimarekonstruktion. Pollen, aber auch Makroreste, sind in geeigneten Sedimenten häufig und erlauben Rückschlüsse auf das Vorkommen von bestimmter Vegetation und Arten, die wiederum in enger Beziehung zum Klima stehen. Die Ansprüche an Genauigkeit und Präzision von Klimarekonstruktionen steigen, da diese als Grundlage für den Vergleich mit Simulationen aus Klimamodellen herangezogen werden – entweder zu deren Validierung oder um Prozesse des Klimasystems aus diesem Vergleich abzuleiten. Rekonstruktionsmethoden stehen dabei vor großen Herausforderungen wie beispielsweise fehlende heutige analoge Situationen durch starke menschliche Beeinflussung der Vegetation und lokale Besonderheiten an der jeweiligen Fundstelle.

Weiterentwicklungen von Rekonstruktionsmethoden sollten daher einerseits robust gegenüber nicht-klimatisch bedingten Vegetationsänderungen sein, andererseits Klimatrends und Klimavariabilität zuverlässig erfassen. Ein Test besteht darin, Rekonstruktionen auf derselben Datengrundlage, aber mit unterschiedlichen Rekonstruktionsmethoden durchzuführen. Ergebnisse solcher Vergleiche zeigen zum Teil erhebliche Unterschiede.

Um festzustellen, ob eine mittels botanischer Fossilien rekonstruierte Klimavariabilität tatsächlich auf Klimaänderungen und nicht auf anderweitig verursachte Vegetationsänderungen zurückzuführen ist, wurden an denselben Proben, die für Pollenanalysen und daraus abgeleiteten Klimarekonstruktionen verwendet wurden, isotopenchemische Untersuchungen als unabhängiger klimasensitiver Proxy durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das Kohlenstoffisotopenverhältnis von Sphagnum-Zellulose, das als Proxy für lokale Temperatur und/oder Feuchtebedingungen dienen kann, die Klimaentwicklung des Holozäns z. T. sehr detailliert nachzeichnen lassen, während das Kohlenstoffisotopenverhältnis von autochthoner organischer Substanz aus lakustrinen Sedimenten in erheblichem Umfang den menschlichen Einfluss widerspiegelt.

Im Vortrag werden neue Untersuchungen und Vergleiche an europäischen Sedimenten vorgestellt. Es gibt deutli-

che Hinweise, dass sich mit probabilistischen Rekonstruktionen nicht nur Klimatrends zuverlässig rekonstruieren lassen, sondern dass sie potentiell auch in der Lage sein könnten, schwächere, kürzere Klimaschwankungen zu erfassen. Bemerkenswert ist dabei, dass die Ergebnisse aus „Single-Site-Rekonstruktionen“ mit „Multi-Site-Rekonstruktionen“ recht gut übereinstimmen. Deshalb haben die Ergebnisse nicht nur Auswirkungen auf die Interpretation holozäner Sedimente, sondern auch auf die Rekonstruktion der Klimaentwicklung älterer quartärer Warmzeiten. Aus diesen liegen nur wenige vollständige und gut untersuchte Profile vor, so dass eine Rekonstruktion der Klimaentwicklung nur auf Grundlage einzelner Archive möglich ist. Mit wahrscheinlichkeitsbasierten Methoden scheint eine zuverlässige Rekonstruktion der Klimatrends auch von präholozänen Warmzeiten möglich.

¹⁾ Steinmann-Institut der Universität Bonn, Nussallee 8, 53115 Bonn, email: kuehl@uni-bonn.de

²⁾ Forschungszentrum Jülich, Institut für Bio- und Geowissenschaften 3: Agrosphäre (IBG-3), 52425 Jülich

Paläobotanik und Palynologie

Valanginian (Early Cretaceous) vegetation changes during a time of severe perturbations of the carbon cycle

Ariane Kujau¹⁾, U. Heimhofer¹⁾ & P. Hochuli²⁾,
T. Adatte³⁾ & J. Mutterlose¹⁾

The Valanginian (Early Cretaceous) was a time of climatic and environmental perturbations after a long-lasting period of relatively stable conditions during the late Jurassic to earliest Cretaceous. Proposed changes include fluctuations in atmospheric pCO₂, probably linked to non-marine volcanic activity, an accelerated hydrologic cycling, a cooling phase, changes in the composition and abundances of the marine fauna (e.g. “biocalcification crisis”), and carbonate platform demise. A prominent perturbation of the global carbon cycle is documented in a positive δ¹³C shift, globally recorded in marine carbonates, and terrestrial and marine organic matter. The widespread storage of Corg-rich sediments in ocean basins, probably accompanied by anoxic conditions has long been supposed to explain for the positive carbon isotope anomaly. So far, research on the Valanginian carbon cycle perturbation has focused on marine environmental changes, while studies on continental archives are scarce.