

Brandenburg. Geowiss. Beitr.	Cottbus	Bd. 31/2024	S. 95	
------------------------------	---------	-------------	-------	--

Warvierte Sedimente als Zeugen der Entwicklung hypoxischer Bedingungen während der letzten 200 Jahre im Tiefen See (Mecklenburg)

ACHIM BRAUER, IDO SIROTA, RIK TJALLINGII, SYLVIA PINKERNEIL, BIRGIT SCHROEDER, MARLEN ALBERT & REBECCA KEARNEY

Die Ausbreitung hypoxischer Bedingungen in mesotrophen Seen während der letzten Jahrzehnte ist ein globales Phänomen, das auf den Anstieg von Nährstoffeinträgen und Klimawandel zurückgeführt wird. Diese Veränderungen haben weitreichende Folgen für ökologische Systeme und Sedimentationsprozesse. Bisher ist jedoch nur wenig über den genauen Verlauf der Abnahme der Sauerstoffkonzentration in einem See bekannt. In dieser Studie untersuchen wir die Entwicklung der hypoxischen Bedingungen im Tiefen See, einem 62 m tiefen subglazialen Rinnensee und Teil der Klocksiner Seenkette im Naturpark Nossentiner-Schwinzer Heide (Mecklenburg). Hochauflösende mikrofazielle und geochemische Analysen von 17 Kurzkernen aus verschiedenen Wassertiefen ermöglichen die Erfassung der räumlichen Dynamik der Ausbreitung hypoxischer Bedingungen innerhalb des Seebeckens. Ergänzend wird anhand von Monitoringdaten die saisonale Dynamik der Sauerstoffkonzentrationen in der Wassersäule quantifiziert.

Da die Erhaltung von Warven in den Sedimenten ein wichtiger Anzeiger für hypoxische Bedingungen ist, kann durch Warvenzählung jahrgenau bestimmt werden, wann in den verschiedenen Wassertiefen erstmals hypoxische Verhältnisse auftraten. Im Profundal des Sees war das 1918/1919 der Fall, und seit 1997 sind auch in 16 m Wassertiefe Warven erhalten. Oberhalb der Thermokline bei ca. 12 m Wassertiefe treten keine Warven auf. Die Ausbreitung der Hypoxia in 80 Jahren verlief in zwei Phasen mit einer durch die Geometrie des Seebeckens bedingten Beschleunigung in den frühen 1970er Jahren. Sauerstoffmessungen in der Wassersäule belegen, dass eine Sauerstoffkonzentration <5 mg/l über fünf Monate und <2 mg/l über zwei Monate ausreicht, um benthische Organismen so weit zu verhindern, dass keine Bioturbation stattfindet und Warven erhalten bleiben. Damit ist die Annahme widerlegt, dass Warven nur bei ganzjährig sauerstofffreien Bedingungen erhalten bleiben. Der Beginn der Warvenerhaltung spiegelt jedoch nicht den Beginn der Abnahme der Sauerstoffkonzentration wider, sondern einen Schwellenwert am Ende eines Prozesses. Stabile Kohlenstoffisotope der Organik und Elementdaten (RFA Scanning) an homogenen Sedimenten im Liegenden der Warven belegen Änderungen der Sediment-

zusammensetzung vermutlich durch initiale Abnahme der Sauerstoffgehalte bereits vor der Warvenerhaltung. Im Profundal dauert es ca. 15 Jahre von den ersten Änderungen bis zum Überschreiten des für Warvenbildung erforderlichen Schwellenwertes. In flacherem Wasser wird dieser Zeitraum sukzessive länger bis zu etwa 80–100 Jahren.

Die Ergebnisse der Studie ermöglichen erstmals Einblicke in die Dynamik der Ausbreitung hypoxischer Bedingungen im Tiefen See und in die steuernden Faktoren dieses Prozesses. Außerdem ermöglichen die Erkenntnisse eine präzisere Interpretation warvierter Sedimente als Indikator für anoxische Bedingungen.

Anschrift der Autoren:

Achim Brauer*
 Ido Sirota
 Rik Tjallingii
 Sylvia Pinkerneil
 Birgit Schroeder
 Marlen Albert
 Rebecca Kearney
 Sektion Klimadynamik und
 Landschaftsentwicklung
 Deutsches GeoForschungsZentrum
 Potsdam GFZ
 Wissenschaftspark Albert Einstein
 Telegrafenberg
 14473 Potsdam

* Universität Potsdam
 Institut für Geowissenschaften
 Campus Golm/Haus 27
 Karl-Liebknecht-Str. 24–25
 14476 Potsdam