

Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 72 (2024)

Artikel: Zusammenfassung = Résumé = Summary
Autor: Leuzinger, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1062290>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

8. Zusammenfassung Résumé Summary

Urs Leuzinger

Zusammenfassung

Ein interdisziplinäres Team von Forscherinnen und Forschern der Universität Basel, der EAWAG Dübendorf, der Universität Bern, der ETH Zürich und des Amtes für Archäologie Thurgau untersuchte von 2019 bis 2023 Sedimentkerne aus dem Bichelsee und dem Hüttwilersee im Kanton Thurgau. Ziel war es, anhand von verschiedenen naturwissenschaftlichen Analysen an den Seesedimenten vergangene Veränderungen der Umwelt sowie den Einfluss menschlichen Wirkens auf Ökosysteme und Landschaften im Kanton Thurgau zu rekonstruieren. Finanziert wurde das Forschungsprojekt «Klima, Umwelt, Mensch im Thurgau» (KUMIT) durch den Walter-Enggist-Fonds.

Die bis zu 13 m langen Bohrkern lieferten an beiden Seen eine lückenlose Sedimentabfolge der letzten 16'000–17'000 Jahre von der ausgehenden Würmeiszeit bis gestern. Insgesamt 201 Radiokarbondatierungen, $^{137}\text{Cs}/^{210}\text{Pb}$ -Analysen in den oberen Abschnitten sowie der Nachweis von Ablagerungen der Laacher See Tephra erlaubten eine hochaufgelöste Tiefen-Alter-Modellierung. Die Analysen erbrachten neue Erkenntnisse zur terrestrischen und aquatischen Umweltgeschichte sowie zum Vergleich von archäologischen und historischen Daten mit den paläoökologischen Analysen: Die interdisziplinär untersuchten Sedimentprofile weisen beispielsweise auf noch nicht durch archäologische Funde nachgewiesene jungsteinzeit- und bronzezeitliche Siedlungsphasen an den zwei Seen hin. Sie dokumentieren die Landöffnungsphasen und Änderungen in der agrarwirtschaftlichen Nutzung der Einzugsgebiete. Sie belegen die Einwanderung und die sich ändernde Bedeutung verschiedener Baumarten in den Wäldern um die Seen herum, aber beispielsweise auch, dass an diesen Standorten bestimmte Arten wie z. B. die Fichte nicht so häufig waren, wie man anhand von archäologisch untersuchten Hölzern bei Bauuntersuchungen in der Bodenseeregion erwarten würde. Auch die Ausbreitung von Neophyten und die Einflüsse der modernen Landwirtschaft auf die Seen und ihre Umgebung sind anhand der Untersuchungen zu erkennen. Die aquatischen Indikatoren zeigen, wie sich die Ökosysteme Bichelsee und Hüttwilersee auf langen Zeitskalen verändert, wann sich aus heutiger Sicht unerwünschte Bedingungen (z. B. Sauerstoffarmut, hohe Nährstoffkonzentrationen) etabliert und mit welcher Geschwindigkeit sich die Seen infolge menschlicher Aktivitäten verändert, aber nach deren Abklingen oder im Zuge von Seesanieermassnahmen auch wieder erholt haben. Aus seengeschichtlicher Sicht sind die sehr frühen menschlichen Einflüsse auf die Seeökosysteme, mit einer ausgeprägten Eutrophierungsphase des Hüttwilersees bereits in der Jungsteinzeit, sowie die frühe Etablierung von mindestens saisonal sauerstoffarmen Bedingungen im Tiefenwasser beider Seen bereits ab dem Früh- bis Mittelholozän interessante Ergebnisse. Die in beiden Profilen gut sichtbare Eutrophierungsphase und die ansteigenden Russpartikelwerte im 20. Jahrhundert zeigen, wie der zunehmende menschliche Druck zu negativen Auswirkungen auf unsere Umwelt und Ökosysteme geführt hat. Gleichzeitig belegen die Erholung der

Seen von dieser Eutrophierung und die Stabilisierung bzw. Abnahme der Russpartikel in den obersten Sedimentschichten auch, wie umweltpolitische, gesellschaftliche Diskussionen und umweltrechtliche Massnahmen zu einer Erholung der Seen-Ökosysteme und zur Verbesserung der Luftbedingungen geführt haben.

Das Forschungsprojekt KUMIT hat zu einem bedeutenden Gewinn an umweltgeschichtlicher Information im Kanton Thurgau geführt, insbesondere zu Informationen über die langfristige Entwicklung von Ökosystemen *off site*, also an Standorten, die nicht detailliert durch archäologische Grabungen untersucht worden sind, sondern die grossräumige Landschafts-, Vegetations- und Seeentwicklung repräsentieren. Besonders die Gegenüberstellung mit vergleichbaren Datensätzen aus dem westlichen Mittelland, dem süddeutschen Alpenvorland und Oberösterreich wird zukünftig spannende Erkenntnisse zu überregionalen Forschungsfragen liefern.

Résumé

De 2019 à 2023, une équipe de recherche interdisciplinaire rattachée à l'Université de Bâle, à l'EAWAG de Dübendorf, à l'Université de Berne, à l'EPFZ et au service archéologique du canton de Thurgovie a étudié des carottes sédimentaires prélevées dans deux lacs du canton de Thurgovie, le Bichelsee et le Hüttwilersee. L'objectif de ces travaux était de comprendre, à l'aide de différents procédés scientifiques appliqués aux sédiments lacustres, quels changements l'environnement avait connu par le passé, et quelle fut l'influence des activités anthropiques sur les écosystèmes et les paysages du canton de Thurgovie. Ce projet de recherche, intitulé «Klima, Umwelt, Mensch im Thurgau» (KUMIT), a été financé par le Fonds-Walter-Engist.

Les carottes, d'une longueur allant jusqu'à 13 m, ont livré sur chacun des deux lacs une séquence sédimentaire complète des 16'000 à 17'000 dernières années, de la fin de la glaciation de Würm jusqu'au passé tout proche. Au total, 201 datations au radiocarbone, des analyses $^{137}\text{Cs}/^{210}\text{Pb}$ dans les sections supérieures des carottes, ainsi que la mise en évidence de dépôts de téphra du lac de Laach ont permis une modélisation âge-profondeur à haute résolution. Les nouvelles données touchant à l'évolution de l'environnement terrestre et aquatique, associées à celles obtenues grâce aux analyses archéologiques et historiques, ont pu être confrontées aux résultats de la paléoécologie : les séquences sédimentaires étudiées de manière interdisciplinaire révèlent entre autres, pour les deux lacs, l'existence d'habitats néolithiques et de l'âge du Bronze dont la présence n'a pas encore pu être attestée sur le plan archéologique. Ces données documentent les phases d'ouverture du paysage et les bouleversements liés à l'exploitation agricole de la région. Elles démontrent l'arrivée et les fluctuations de diverses espèces d'arbres dans les forêts riveraines, et révèlent aussi que certaines essences comme l'épicéa n'étaient pas aussi fréquentes que ce que l'on aurait pu imaginer sur la base des bois examinés par les archéologues lors d'études du bâti réalisées dans la région du lac de Constance. Les analyses permettent également de suivre la diffusion des néophytes et l'influence de l'agriculture moderne sur les lacs et leurs environs. Les indicateurs aquatiques montrent comment les écosystèmes du Bichelsee et du Hüttwilersee se

modifient à long terme, quand des conditions jugées négatives s'établissent (p. ex. manque d'oxygène, fortes concentrations de nutriments), et à quelle vitesse les lacs ont subi des bouleversements suite aux activités anthropiques, mais se sont aussi rétablis une fois qu'elles ont cessé ou dans le cadre de mesures d'assainissement. Du point de vue de l'histoire des lacs, l'impact anthropique très précoce sur les écosystèmes lacustres, avec pour le Hüttwilersee une phase d'eutrophisation marquée dès le Néolithique, ainsi que l'établissement de conditions au moins saisonnièrement pauvres en oxygène dans les eaux profondes des deux lacs dès le début et le milieu de l'Holocène, constituent des résultats intéressants. La phase d'eutrophisation bien visible dans les deux profils et l'augmentation des taux de particules de suie au cours du XXe siècle montrent comment une pression humaine croissante implique un impact négatif sur l'environnement et les écosystèmes. Parallèlement, le fait que les lacs se régénèrent par rapport à cette eutrophisation et se stabilisent, associé à la diminution des particules de suie dans les couches supérieures des sédiments, souligne l'effet des discussions politiques et sociétales, indiquant que les mesures de droit environnemental ont débouché sur une amélioration des écosystèmes lacustres et de la qualité de l'air.

Le projet de recherche KUMIT a permis d'acquérir des informations majeures sur l'histoire de l'environnement dans le canton de Thurgovie, notamment sur l'évolution à long terme des écosystèmes *off site*, c'est-à-dire pour des sites qui n'ont pas été étudiés en détail dans le cadre d'investigations archéologiques, mais qui sont représentatifs de l'évolution globale du paysage, de la végétation et des lacs. Les comparaisons avec des données issues de l'ouest du Plateau suisse, des Préalpes du sud de l'Allemagne et de la Haute-Autriche, en particulier, fourniront à l'avenir des informations passionnantes touchant à des problématiques d'ordre supra-régional.

Traduction: Catherine Leuzinger-Piccand

Summary

Sediment cores from Bichelsee and Hüttwilersee, two lakes in the canton of Thurgau, Switzerland, were studied by an interdisciplinary team of researchers from the University of Basel, EAWAG Dübendorf, the University of Bern, ETH Zurich and the Canton of Thurgau's Office of Archaeology between 2019 and 2023. Based on various scientific analyses of the lake sediments the research aimed to reconstruct past environmental changes and the influence of human activity on ecosystems and landscapes in the Canton of Thurgau. The research project «Climate, Environment, Man in Thurgau» (KUMIT) was financed by the Walter-Engist-Fund.

The sediment cores, up to 13 metres long, provided a complete sedimentary sequence from the end of the Würmian glaciation to the present day at both lakes and together covered the past 16,000–17,000 years. A total of 201 radiocarbon dates, $^{137}\text{Cs}/^{210}\text{Pb}$ analyses in the upper sections and evidence of the Laacher See Tephra layer were available to constrain the age of the sediments and enabled high-resolution depth-age modelling for the sequences. The analyses provided new insights

into the terrestrial and aquatic environmental history and allowed the comparison of archaeological and historical data with the palaeoecological analyses: The results indicate, for example, Neolithic and Bronze Age settlement phases at the two lakes that have not yet been documented by archaeological finds. They reveal phases of land opening and changes in the agricultural use of the landscape in the vicinity of the lakes over millennia. They further document the immigration and the changing importance of various tree species in the forests around the lakes, but also, for example, that certain trees, such as European spruce, were not as common at these sites as one would expect based on archaeological wood from building surveys in the Lake Constance region. The spread of neophytes and the influence of modern agriculture on the lakes and their surroundings can also be recognised based on analyses of the youngest sections of the records. Aquatic indicators show how the lake ecosystems of Bichelsee and Hüttwilersee have changed over long time scales, indicate when, from today's perspective, undesirable conditions (e.g. oxygen depletion, high nutrient concentrations) became established and document when the lakes have changed as a result of human activities, but also how they recovered after these have subsided or as a result of lake restoration measures. From a lake history perspective, the very early human influence on the ecosystem of Hüttwilersee, with a pronounced eutrophication phase as early as the Neolithic period, and the early establishment of at least seasonally low-oxygen conditions in the deep water of both lakes from the early to mid-Holocene onwards, are of particular interest. The recent eutrophication phases and the rising levels of soot particles in the 20th century that are clearly visible in both profiles show how increasing human pressure led to negative impacts on our environment and ecosystems. At the same time, the recovery of the lakes from this eutrophication and the stabilisation or decrease in soot particles in the uppermost sediment layers also demonstrate how environmental policy, social debate and environmental legislation and measures have led to a recovery of the lake ecosystems and improvements in air quality.

The KUMIT research project has significantly improved the information on the environmental history of the canton of Thurgau, and particularly provided information on the long-term, off-site development of ecosystems, i.e. at locations that have not been investigated in detail by archaeological excavations, but represent the large-scale development of the landscape, vegetation and lake ecosystems. It is expected that future comparisons with comparable data sets from the western Central Swiss Plateau, the southern German Alpine foothills and Upper Austria will provide exciting new insights into the supra-regional environmental development of this region.

Translation: Oliver Heiri und Hannes Geisser