

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 81 (2024)

Artikel: Auf Spurensuche im Seegrund : der Thunersee als Archiv für Naturgefahren
Autor: Kremer, Katrina / Anselmetti, Flavio
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1062016>

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: 16.01.2026

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

Auf Spurensuche im Seegrund: Der Thunersee als Archiv für Naturgefahren

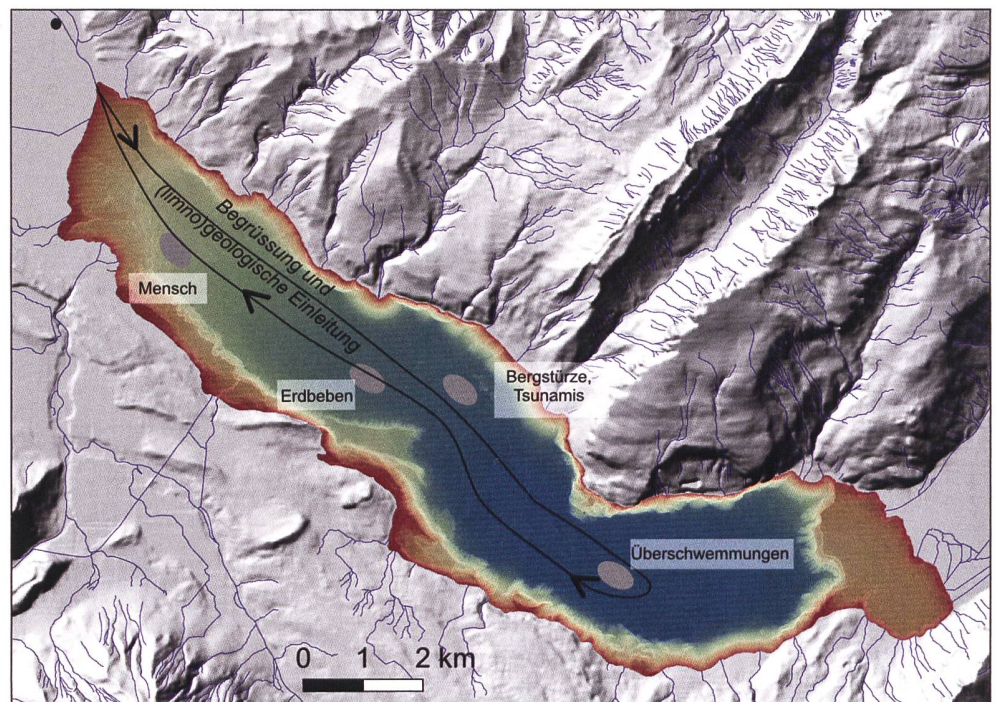
Autoren

Katrina Kremer,
Flavio Anselmetti

NGB-Exkursion vom 11.6.2023.

Am 11. Juni 2023 fand die NGB-Exkursion auf dem Thunersee statt. Thema dieser Exkursion war es, auf der Suche nach Spuren von Naturgefahren im abgelagerten Seeschlamm in die Welt eines/r Limnogeologen/in einzutauchen. Nach der Abfahrt an der Schiff-lände Thun gab es zuerst eine allgemeine Einführung in die Limnogeologie und einen

Einblick in die Methoden, die angewendet werden. Die Sedimente, die sich am Boden eines Sees ablagern, bestehen aus in situ (im See) produziertem Material (z.B. durch Organismen oder durch chemische Prozesse) und dem von aussen eingetragenen Material (durch Flüsse, Luft, Oberflächenabfluss usw.). Das Klima wie auch Veränderungen (z.B. Abholzung) im Einzugsgebiet eines



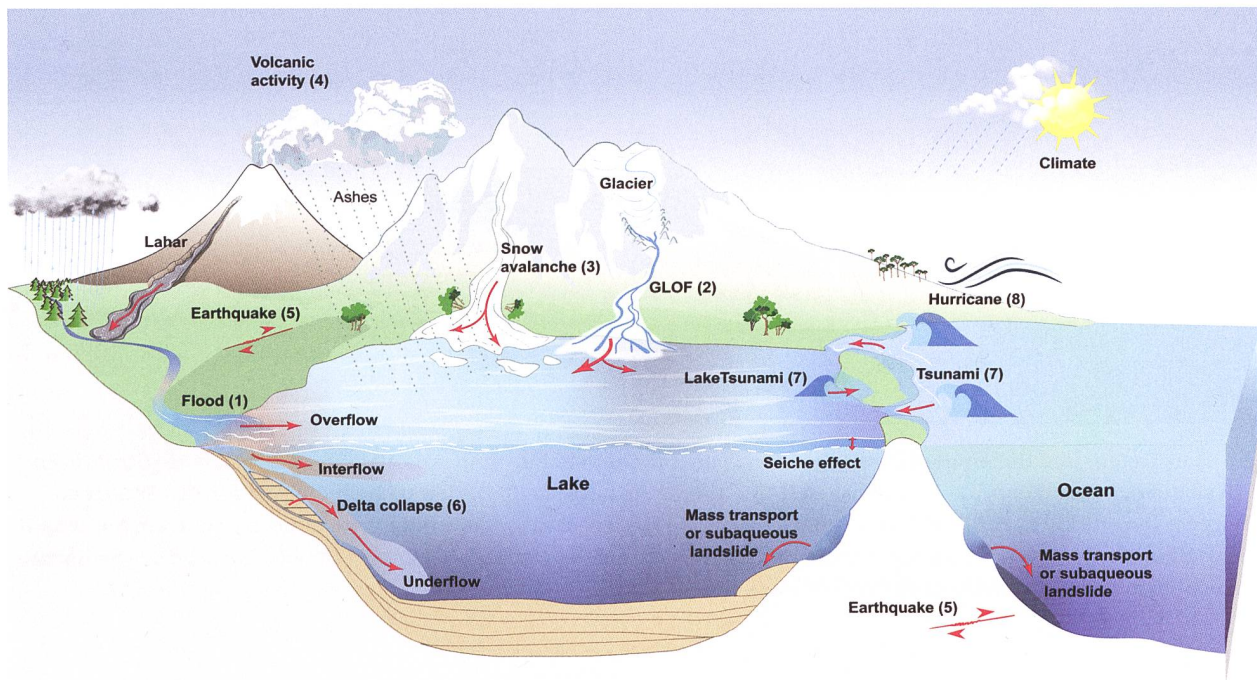


Abb. 1: Zusammenfassung der möglichen Naturgefahren, die Spuren in einem See und dessen Sedimenten hinterlassen können und die somit im Sedimentarchiv gespeichert sind (SABATIER ET AL., 2022).

Sees beeinflussen die Art und Menge des Materials, das sich abgelagert. Naturgefahren (Bergstürze, Starkniederschläge, Erdbeben usw.) produzieren Spuren, die von den «normalen» Seesedimenten unterschieden werden können (Abb. 1).

Somit können die Spuren von Naturgefahren identifiziert werden, die auch datiert werden können.

Auf der Exkursion wurden als roter Faden einige Naturgefahren angesprochen: (1) Bergstürze und Tsunamis, (2) Überschwemmungen, (3) Erdbeben und (4) der Mensch.

1. Bergstürze und Tsunamis

Auf der hochauflösenden Seebodenkarte zeigen sich zwischen Merligen und Gunten grosse Blockablagerungen auf dem Seeboden (Abb. 2), die wahrscheinlich die Ablagerungen eines Bergsturzes darstellen. Dies wird auch deutlich auf den seismischen Reflektionsprofilen, die die Struktur der Seesedimente bis in die Tiefe abbilden. Dort gibt es Zeichen für Massenbewegungen, die auch in einem Sedimentkern zwischen 9 und 11

Meter Sedimenttiefe identifiziert wurden. Auch am Berghang an Land sind Spuren eines ehemaligen Bergsturzes auf dem digitalen Höhenmodell sichtbar. All diese Spuren deuten darauf hin, dass eine grosse Masse vom Land in den See gefallen ist. In den historischen Dokumenten wird man schnell fündig: Im Jahr 598/599 «brodelte» der Thunersee und tote Fische werden an Land gespült (FREDEGARIUS, 1888). Diese Beschreibung wird oft als Wellen- oder Tsunami-Beobachtung in historischen Archiven gefunden. Doch die Datierung der Sedimente zeigt, dass sich das Ereignis, dessen Spuren in den Seesedimenten gefunden wurden, schon ca. 2450 Jahre vor heute (vor 1950) ereignet hat und somit nicht das aus dem 6. Jahrhundert darstellt. Da dieses prähistorische Ereignis die Seebodenmorphologie dominiert, war es demzufolge wesentlich grösser als das vorher bekannte historische von 598/599. Mit dem berechneten Volumen konnte die Höhe einer möglichen Impulswelle ermittelt werden, unter der Annahme, dass das Volumen als ganze Masse in den See fällt (KREMER ET AL., 2022).



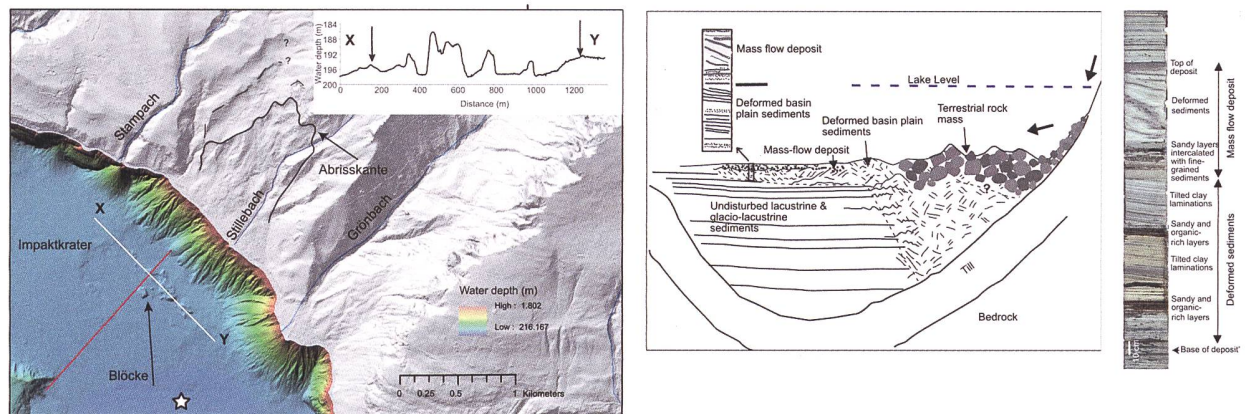


Abb. 2: A) Tiefen- und Höhenmodell zwischen Merligen und Gunten. Ein «Impaktkrater» sowie blockartige Strukturen sind sichtbar. Das Höhenprofil XY wird oben in der Abbildung dargestellt. Der Stern stellt die Position des Sedimentkerns dar (KREMER ET AL., 2022). B) Interpretiertes Querprofil durch den Impaktkrater (rote Linie in A) und ein Ausschnitt des Sedimentkerns in ca. 9 m Sedimenttiefe, der die Ablagerung der Massenbewegung darstellt. Die Lage des Sedimentkerns wird mit einem Stern in A) dargestellt (KREMER ET AL., 2022).

2. Überschwemmungen

Während einer Überschwemmung wird oft viel Sediment und anderes Material im Fluss transportiert. Wenn dieser in einen See mündet, wird dieses Wassersedimentgemisch als dichte Strömung («underflow») im See «weiterfliessen» und sich im tiefen Becken ablagern (Abb. 3). Diese Lage hat oft eine grobe sandige Basis, über der die Korngrösse dann stetig abnimmt. Je nachdem, ob es einen weiteren Starkwasserpuls gibt,

steigt die Korngrösse wieder an und nimmt mit abnehmender Geschwindigkeit ab (Abb. 3). Überschwemmungen hinterlassen also ihre Spur im Seesediment und können so erkannt und datiert werden. Somit stellen Seesedimente eine Chronik für Überschwemmungen dar, auch für prähistorische Zeiten, womit die Wiederkehrperioden von grossen Ereignissen besser verstanden werden.

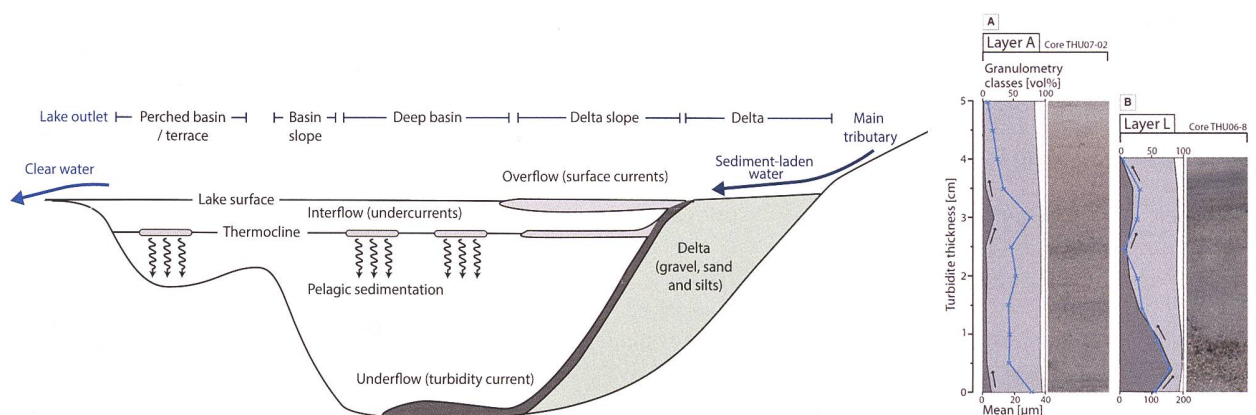


Abb. 3: Links: Konzept der Ablagerungen von Überschwemmungsereignissen (SABATIER ET AL., 2022). Rechts: Korngrößenverteilung in Lagen, die durch Überschwemmungen verursacht wurden (WIRTH ET AL., 2011).

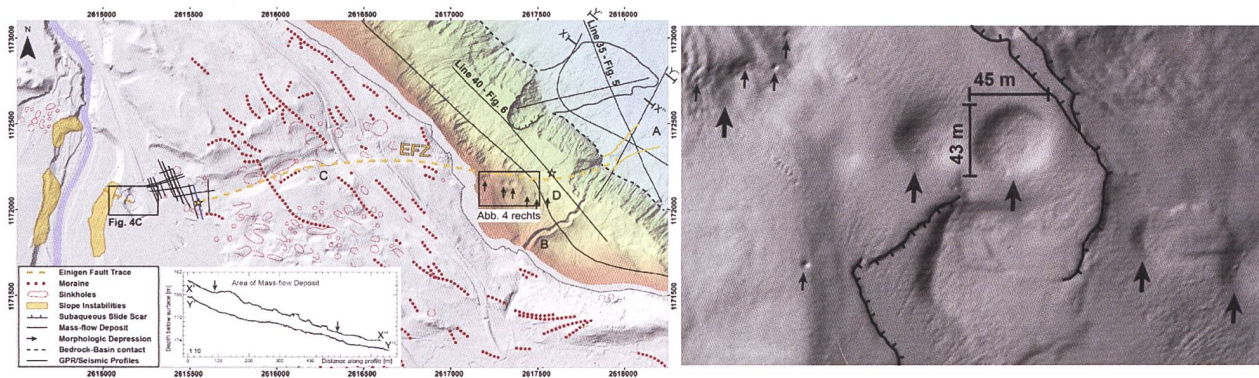


Abb. 4: (A) Die Einigen-Störungszone (EFZ) ist in Gelb gestrichelt dargestellt. Im See nahe dieser Zone erkennt man Pockmarks und Rutschungen. (B) Vergrößerung der Pockmarks, in denen Fluide mit Gasblasen aufsteigen und unterseisch austreten (FABBRI ET AL., 2017).

3. Erdbeben in und um den Thunersee

Die Karte der historischen und rezenten Erdbeben zeigt, dass immer mal wieder kleinere Erdbeben vorkommen. Es gibt jedoch auch mögliche Spuren von älteren Erdbeben, die vermutlich wesentlich stärker als die bekannten historischen Beben waren. Diese Beben sind zum Beispiel entlang der Einigen-Störungszone (EFZ, in Abb. 4; FABBRI ET AL., 2017) aufgetreten, wo zahlreiche geologische Spuren auf einen aktiven Bruch im Untergrund hinweisen. Ebenfalls können unterseeische Rutschungen oder auch Pockmarks (kreisförmige Vertiefungen, aus denen eventuell Wasser oder Gas austritt) Spuren von ehemaligen Erdbeben darstellen (Abb. 4).

4. Der Mensch als «Naturgefahr»

Der Mensch hat ebenfalls seine Spuren hinterlassen. Sehr eindrücklich ist der Kanderdurchstich 1711/1712, durch den die Kander in den Thunersee eingeleitet wurde. Dadurch hat sich ein neues Delta gebildet, die Sedimentationsraten im See haben sich stark erhöht und das Gesamtsystem Thunersee hat sich seither extrem verändert (Abb. 5) (WIRTH ET AL., 2011). Weitere durch

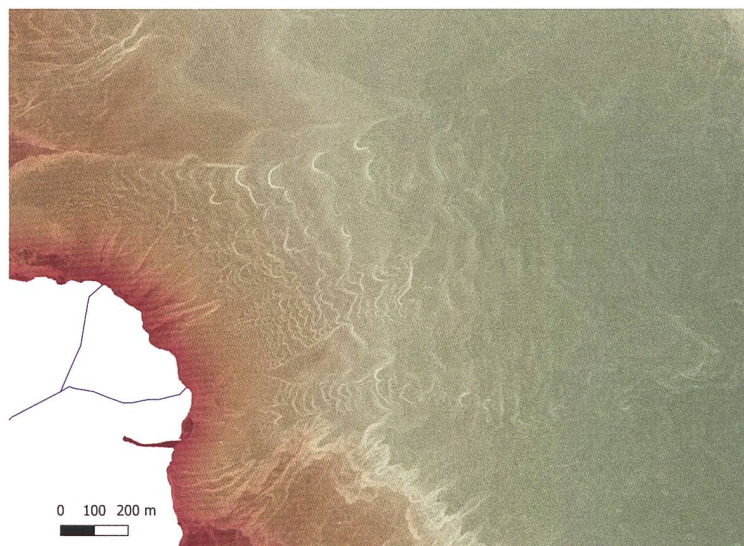


Abb. 5: Bathymetrische Karte des Kanderdeltas: Die Strömung der abtauchenden Kander produziert durch das Fließen unterseeische Dünen, die zusätzlich auch noch durch Kriechprozesse langsam den Hang hinunterwandern (Swisstopo).

den Menschen verursachte Veränderungen und Gefahren können aufgezählt werden, deren Spuren in den Sedimenten gespeichert sind: versenkte Munition, gesunkene Schiffe, Pipelines oder unterseeische Canyons durch Wasserauslass von Kraftwerken.

Referenzen

- FABBRI, S. C., HERWEGH, M., HORSTMAYER, H., HILBE, M., HÜBSCHER, C., MERZ, K., et al. (2017). Combining amphibious geomorphology with sub-surface geophysical and geological data: A neotectonic study at the front of the Alps (Bernese Alps, Switzerland). *Quaternary International*, 451, 101-113, doi:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.01.033>
- FABBRI, S. C., BUECHI, M. W., HORSTMAYER, H., HILBE, M., HÜBSCHER, C., SCHMELZBACH, C., WEISS, B., ANSELMETTI, F. S. (2018). A subaquatic moraine complex in overdeepened Lake Thun (Switzerland) unravelling the deglaciation history of the Aare Glacier: *Quaternary Science Reviews*, 187, 62-79.
- KNAPP, S., GILLI, A., ANSELMETTI, F., KRAUTBLATTER, M., HAJDAS, I. (2018). Multistage Rock-Slope Failures Revealed in Lake Sediments in a Seismically Active Alpine Region (Lake Oeschinen, Switzerland). *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 123.
- KREMER, K., FABBRI, S. C., EVERS, F. M. et al. (2022). Traces of a prehistoric and potentially tsunamigenic mass movement in the sediments of Lake Thun (Switzerland). *Swiss Journal of Geoscience*: 115, 13. <https://doi.org/10.1186/s00015-022-00405-0>
- SABATIER, P., MOERNAUT, J., BERTRAND, S., VAN DAELE, M.; KREMER, K., CHAUMILLON, E., ARNAUD, F. (2022). A Review of Event Deposits in Lake Sediments. *Quaternary*, 5, 34. <https://doi.org/10.3390/quat5030034>
- WIRTH, S. B., GIRARD-CLOS, S., RELLSTAB, C., & ANSELMETTI, F. S. (2011). The sedimentary response to a pioneer geo-engineering project: Tracking the Kander River deviation in the sediments of Lake Thun (Switzerland). *Sedimentology*, 58(7), 1737-1761, doi:10.1111/j.1365-3091.2011.01237.x.

Katrina Kremer



studierte an der Universität Göttingen Geologie. Nach Abschluss ihres Studiums in 2009 doktorierte sie an der Universität Genf zu den Spuren und Auswirkungen von Naturgefahren in den Seesedimenten vom Lac Léman. Sie arbeitete daraufhin als Postdoc und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Geologie und später beim Schweizer Erdbebedienst der ETH Zürich. Seit 2021 ist sie Assistenzprofessorin an der Universität Bern. In ihrer Forschung befasst sie sich hauptsächlich mit der Rekonstruktion und Auswirkungen von Naturgefahren (darunter Erdbeben, Flutereignisse, Massenbewegungen, Tsunamis), Klima und anthropogenen Aktivitäten anhand von Sedimenten.

Kontakt: katrina.kremer@unibe.ch

Flavio Anselmetti



Geologe, forscht und lehrt als Professor für Quartärgeologie und Paläoklimatologie an der Universität Bern. Davor Studien und Arbeiten an der Universität Basel, ETH Zürich, University of Miami, und dem Wasserforschungsinstitut Eawag. Er ist an zahlreichen marinen und kontinentalen Tiefbohrungen in Sedimentarchiven beteiligt, die Rückschlüsse über Umweltänderungen, Klimawandel, Naturgefahren, und Mensch-Umwelt-Interaktionen erlauben. Darunter Projekte über Erdbeben, Tsunamis, Flutereignisse und Bergstürze, die alle auch anthropogene und gesellschaftlich relevante Aspekte umfassen.

Kontakt: flavio.anselmetti@geo.unibe.ch



Bild: AdobeStock

Unsere höchste Mission ist es, die Erde so zu gestalten, um sie für nächste Generationen zu erhalten.

Kühn-Görg, Monika