



Atom-Endlager müsste auch Eiszeit überstehen

12. November 2024 | Andri Bryner
Themen: Klimawandel & Energie

Ein Atommüll-Endlager muss sicher sein. Auch dann, wenn die Gletscher in ferner Zukunft aus den Alpen wieder ins Mittelland vorstossen würden. Darum liess die Nagra Sedimente untersuchen, welche sich in tiefen ehemaligen Gletscherseen abgelagert haben: Rund 600'000 Jahre alt sind die Schichten, also viel älter als die letzte Eiszeit vor rund 24'000 Jahren. Und gut für die Nagra: Es scheint, dass die darunterliegenden, Gesteinsschichten seither nie mehr vom Eis erodiert worden sind.

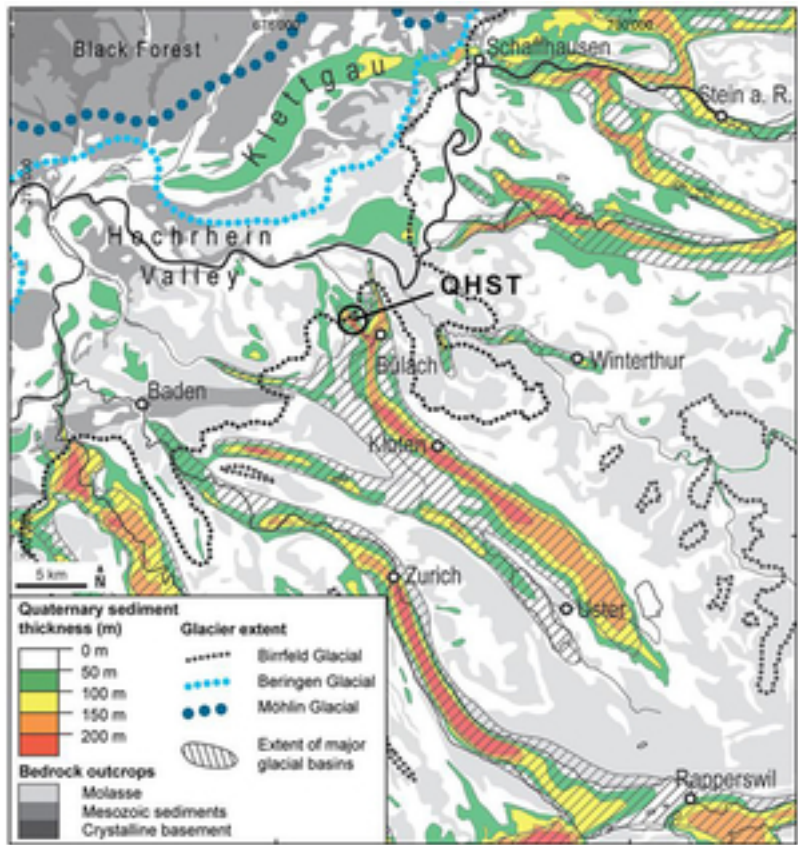
Ein Team von Forschenden des Wasserforschungsinstituts Eawag, der ETH sowie der beiden Universitäten Basel und Bern untersuchte die Sedimente, welche die nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, Nagra, in der Nähe des Städtchens Bülach im Zürcher Unterland erbohrt hat. Der Bohrkern ist 278 Meter lang und erzählt fast die ganze geologische Geschichte des Quartärs, der jüngsten 2,6 Millionen Jahre der Erdgeschichte.



Die Bohrstelle westlich von Bülach/ZH (Foto: Yama Tomonaga, Eawag, Uni Basel).

Ur-Greifensee reichte bis Bülach

Besonders interessiert waren die Forschenden an den Sedimenten, die sich in einem langgezogenen See abgelagert hatten, der bis nach Bülach gereicht haben muss – gewissermassen einem Ur-Greifensee. Dieser Ur-Greifensee-Trog wurde vom Eis der Alpengletscher ausgehobelt. Der entstandene See wurde dann aber mit Ablagerungen aufgefüllt. Die zwei Fragen, die sich den Forschenden stellten: Wie alt ist der Trog? Und wurde er während späteren Gletschervorstössen erneut ausgeräumt? Denn auch wenn aktuell alle Klima-Signale auf Erwärmung stehen, könnte irgendwann ja wieder eine Kaltzeit kommen. Immerhin sollte ein Tiefenlager für radioaktive Abfälle über eine Million Jahre lang sicher sein – auch vor erneuten Gletschervorstössen.



Ausdehnung und Tiefe der Gletschertröge aus dem Quartär. Der Kreis (QHST) bezeichnet die Bohrstelle (Quelle: aus der Publikation).

Porenwasser als Schlüssel

Für die Altersbestimmung der Sedimente nutzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine raffinierte Methode: Sie bestimmten die Konzentrationen von Helium-4 in kleinsten Mengen Wasser aus dem Porenraum der Ablagerungen. Denn mit dem Zerfall von Uran und Thorium im Porenwasser reichert sich das stabile Helium-4-Isotop an. Und weil der Zerfall in einem definierten Tempo erfolgt, kann auf den Zeitpunkt geschlossen werden, wann das Wasser im Sediment eingeschlossen wurde.



Abschnitte aus dem Sedimentkern bereit zur Porenwasseranalyse mit dem an der Eawag entwickelten, portablen Massenspektrometer GE-MIMS, dem «Mini-Ruedi» (Foto: Yama Tomonaga, Eawag, Uni Basel).

Soeben wurden die Resultate im Fachblatt «Geology» publiziert: Rund 600'000 Jahre alt sind demnach die datierten Sedimentlagen im Ur-Greifensee. Die Genauigkeit der Analyse ist mit plus oder minus 120'000 Jahren zwar mittelmässig, aber so weit zurück hat noch nie jemand solche Ablagerungen datiert. Und vor allen Dingen reicht die Genauigkeit als Beweis aus, dass die Sedimente deutlich älter sind als die Gletschervorstösse der letzten Kaltzeit. Die von den Experten als Strassberg-Trog bezeichnete Mulde im Festgestein wurde also später nie mehr weiter ausgehobelt. Der über 500 Meter tiefer liegende, vor rund 174 Millionen Jahren abgelagerte Opalinuston, ist ungestört. Oder mit anderen Worten: Selbst ein vorwitziger Vorstoss des Rhein-Linthgletschers aus dem Bündner- und dem Glarnerland würde nach aktuellem Stand des Wissens nicht ausreichen, den vielleicht einmal im Opalinuston deponierten Atommüll auszugraben.



Im Ur-Greifensee abgelagerte, feine Sedimente (Foto: Yama Tomonaga, Eawag, Uni Basel).

Titelbild: Ein Teil des Bohrkerns aus dem Ur-Greifensee (Foto: Yama Tomonaga, Eawag, Uni Basel).

Originalpublikation

Tomonaga, Y.; Buechi, M. W.; Deplazes, G.; Kipfer, R. (2024) First dating of an early Chibanian (Middle Pleistocene) glacial overdeepening in the Alpine Foreland using the $4\text{He}/\text{U}$ -Th method, *Geology*, doi:10.1130/G52544.1, [Institutional Repository](#)

Finanzierung / Kooperationen

Eawag ETH Zürich Universität Basel Universität Bern Nagra

Kontakt



Yama Tomonaga

Tel. +41 58 765 5365

yama.tomonaga@eawag.ch



Rolf Kipfer

Tel. +41 58 765 5530
rolf.kipfer@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin
Tel. +41 58 765 5946
claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/news/atom-endlager-muesste-auch-eiszeit-ueberstehen>