



Palafittes
Pfahlbauten
Palafitte
Kolišča
Pile Dwellings

news23



Gut versteckt

*Prähistorische Siedlungsreste
im Luzerner Seebecken*

Authors: Anna Kienholz, Sandro Geiser, Switzerland





Summary

Well hidden

Prehistoric settlement remains in the Lucerne lake basin

The Lucerne lake basin is a large shallow water zone in the outflow area of Lake Lucerne in central Switzerland. This area was still largely dry until the 7th/8th century AD. During this time, the level of the lake began to rise, initially for natural reasons, due to a torrent leading into the outflow area. From the High Middle Ages onwards, the rise in the lake level accelerated due to human influences with buildings in and along the Reuss. To date, it has risen by five to seven metres, covering archaeological remains with layers of sediment up to two metres thick. Although these protect the settlement remains, on the other hand, because of the covering, they cannot be traced with the usual optical diving prospecting and rather short core drillings up to 1.50 m deep. It was not until 2020 that the first, long-awaited prehistoric site

was discovered during the archaeological monitoring of a pipeline trench in the lake basin. The examination of the piles and pottery made it possible to date the site to the late Bronze Age (around 1000 BC).

On the occasion of the preliminary clarifications for the planned large-scale project of a through station in Lucerne with a tunnel through the lake basin, various archaeological investigation methods were used. In addition to drilling, acoustic measurements with sonar were used for the first time in Lake Lucerne. Together, the various investigation methods yielded concrete evidence of a previously unknown Neolithic settlement. The number and quality of the features in the relatively small route area of the planned tunnel suggest that there are other sites in the area of the lake basin.

Prähistorische Siedlungsreste liegen im Vierwaldstättersee im Flachwasserbereich des Luzerner Seebeckens, tief unter limnologischen Sedimenten verborgen, weswegen sie lange Zeit unentdeckt blieben.

Der Seespiegel des Vierwaldstättersees ist seit prähistorischer Zeit um fünf bis sieben Meter angestiegen. Bis ins Frühmittelalter lag das Seebecken mehrheitlich trocken. Durch einen in den Abflussbereich mündenden Wildbach erfolgte mittels Geschiebeverlagerung ein Seeanstieg. Ob dieser Anstieg kontinuierlich verlief oder Folge einzelner heftiger Naturereignisse war, ist bisher noch nicht geklärt. Gesichert ist, dass Bergstürze, Erdbeben und Tsunamis ihre Spuren im Seebecken hinterliessen. Historisch überliefert ist der Tsunami von 1601, der mit einer bis zu vier Meter hohen Welle grosse Zerstörung in der Stadt Luzern anrichtete. Ab dem Hochmittelalter beschleunigten zusätzlich menschliche Einflüsse den Seespiegelanstieg durch Bauten zur Nutzung von Wasserkraft in der Reuss, dem Seeausfluss.

Der angestiegene Seespiegel sorgte für eine Überdeckung der archäologischen Überreste mit bis zu zwei Meter mächtigen Sedimenten. Diese Einsedimentierung war der Grund, weshalb die längst vermuteten ersten prähistorischen Überreste erst 2020 beim Aushub eines bis zu 2,5 Meter tiefen Leitungsgrabens quer durch das Seebecken, zum Vorschein kamen. Gestützt durch diese Resultate galt es beim nächsten Projekt genauer hinzuschauen.

Das geplante Grossprojekt Durchgangsbahnhof Luzern sieht unter anderem einen Tunnel vor, der vom heutigen Bahnhof in Richtung Nordosten bis nach Ebikon führt. Der erste Abschnitt im Seebecken kann aufgrund der geologischen Verhältnisse nicht wie üblich gebohrt, sondern muss eingesenkt werden. Dadurch würden mögliche archäologische Siedlungsreste unwiederbringlich zerstört. In einem Vorprojekt wurden deshalb ab 2021 abgeklärt, ob sich archäologische Reste im Untergrund verbergen.

Interdisziplinäre Arbeitsweise

Der durch das Projekt betroffene Bereich liegt im Ausflussbereich des Sees, in der Nähe der Seebrücke und ist stark von der Schifffahrt frequentiert. Da die optische Tauchprospektion der Seegrundoberfläche sowie der Einsatz kurzer Kernbohrer bis 1,50 m Tiefe aufgrund der Überdeckung potenzieller Fundstellen durch dicke Sedimentschichten nicht zielführend ist, mussten zusätzliche Methoden angewendet werden.

In diesem grossen Bereich unter massiver Schlickauflage im Seegrund schlummernde Siedlungsreste aufzuspüren, ist eine grosse Herausforderung. Für das Vorprojekt Durchgangsbahnhof kamen 2021 und 2022 verschiedene Methoden zum Zuge.

Bohrkerne liefern gute Einblicke

Durch das Paläoökologischen Instituts der Universität Bern wurden Kernbohrungen vorgenommen. Die gewonnenen Kerne wurden auf Makro- und Mikroresten mit dem Ziel analysiert anthropogene Hinweise in den Schichten zu finden und zu datieren.

Von der Universität Kopenhagen wurden mit Hilfe eines hochauflösenden Sonars (Chirp) Akustikmessungen durchgeführt. Die aufgezeichneten Profile durch den Seegrund (sub-bottom profiling) liefern Hinweise auf Holzpfähle, Schiffswracks, hartes Gestein und anhand eines charakteristischem Störgeräusches auch auf geschlagene Silices. Zudem wurden drei geologischen Bohrungen begleitet, die durch das Bahnprojekt aufgleist wurden.

Sobald die Lage der vermuteten Schicht eingrenzbar war, führten archäologische Taucher:innen Handbohrungen mit einem Bohrer von 2,50 cm Durchmesser und drei Meter Länge durch. Der weiche Untergrund begünstigte die Bohrungen, die zum Ziel hatten, die Ausdehnung der vorhandenen Kulturschicht einzugrenzen und deren Mächtigkeit zu eruieren.



© Kibag

Die erste Fundstelle kam 2020 beim Aushub eines Leitungsgrabens ans Tageslicht. Im Bild Pfähle in der Baggerschaufel.
The first site came to light in 2020 during the excavation of a pipeline trench. The picture shows piles in the excavator shovel.



© André Lotter, Abteilung Paläoökologie, Universität Bern

Die paläoökologische Forschungsgruppe der Universität Bern während der Bohraktion im Seebecken 2021.
The palaeoecological research group of the University of Bern during the drilling operation in the lake basin.



© 2020 Geoinformation Kanton Luzern/Kantonsarchäologie Luzern/K606-01©2004 swisstopo

Luftbild 2020 mit dem Luzerner Seebecken und der Stadt Luzern.

Legende:

- 1. Fundstelle Seebecken 1 (Spätbronzezeit)
- 2. Fundstelle Seebecken 2 (Spätbronzezeit)
- 3. Fundstelle Seebecken 3 (Neolithikum)
- 4. Leitungsgaben 2020
- 5. Abbruchkante zum tieferen Bereich des Sees/ehemaliges prähistorisches Seeufer
- 6. Untersuchter Bereich Trasse Tunnel Durchgangsbahnhof 2021
- 7. Bahnhof
- 8. Kapellbrücke
- 9. Hofkirche

Aerial view 2020 with the Lake Lucerne basin and the city of Lucerne.

Legend:

- 1. Site Seebecken 1 (Late Bronze Age)
- 2. Site Seebecken 2 (Late Bronze Age)
- 3. Site Seebecken 3 (Neolithic period)
- 4. Line trench 2020
- 5. Edge of the break-off to the deeper area of the lake/former prehistoric lakeshore
- 6. Investigated area Route of tunnel through railway station 2021
- 7. Railway station
- 8. Chapel Bridge
- 9. Court Church

Paläfittes
 Pfahlbauten
 Palafitte
 Kolíščá
 Pile Dwellings



Die jungsteinzeitliche Kulturschicht zeichnet sich deutlich zwischen Seeablagerungen im Bohrkern (2022).
The Neolithic cultural layer stands out clearly between lake deposits in the drill core (2022).



Das für die Akustikmessungen verwendete CHIRP-Sonar der Forschungsgruppe um Ole Grøn (Universität Kopenhagen).
The CHIRP sonar used for the acoustic measurements by Ole Grøn's research group (University of Copenhagen).



Stellenweise ist der Seegrund dicht mit meterhohen Wasserpflanzen bewachsen.
In places, the lake bottom is densely overgrown with metre-high water plants.



Horgenzeitliche Keramikscherbe, die aus einem geologischen Bohrkern geborgen wurde.
Horgen period pottery sherd recovered from a geological drill core.

An zwei ausgewählten Bereichen im Zentrum der lokalisierten Kulturschicht wurden zwei Bohrkern mit grossem Durchmesser von 11 cm und 2 m Länge (Proberohre) entnommen. Hier war das Ziel, Schichtmaterial zu gewinnen und weitere Fragestellungen in Bezug auf die Kulturschicht abzuklären (z. B. Archäobotanik, Paläogenetik, ...).

Vielversprechende Resultate

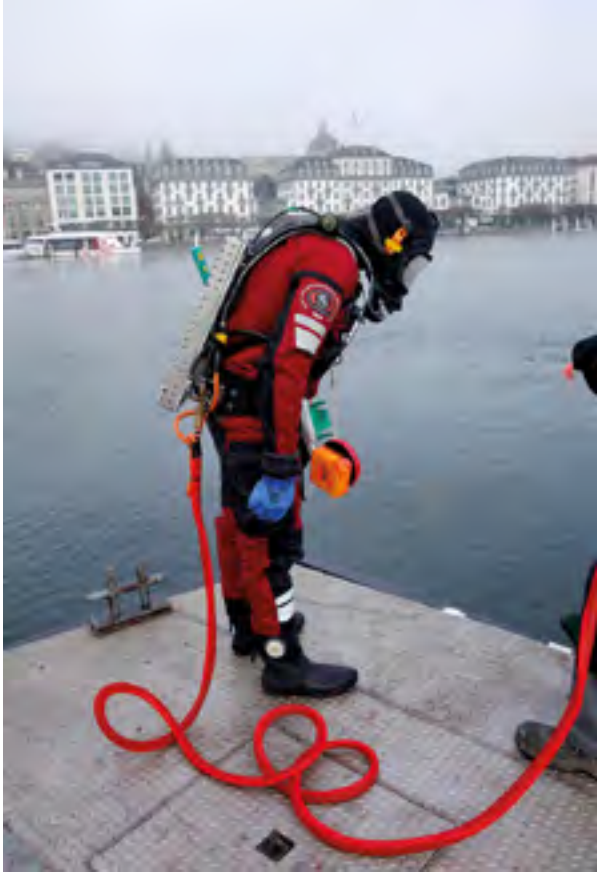
Die archäologische Begleitung eines quer durch das Seebecken führenden Leitungsgrabens führte 2020 zur Entdeckung der ersten Fundstelle im Seebecken. Die untersuchten Pfähle, deren Oberkanten ein bis anderthalb Meter unter Schlick und anderen Sedimenten vergraben waren und die Keramik ermöglichten die Datierung dieser ersten Fundstelle in die Spätbronzezeit (um 1000 v. Chr.). Ein weiterer Fundort wurde 2021 bei einer Nachüberprüfung im Bereich der Abbruchkante zum tieferen Bereich des Sees entdeckt. Die Pfähle an dieser Fundstelle erlauben eine Datierung mit Hilfe der C¹⁴-Analyse um 850 v. Chr.

Im Rahmen des Vorprojektes für den Durchgangsbahnhof lieferte 2021 eine der neun durchgeführten Kernbohrungen der Universität Bern den ersten Hinweis auf eine neolithische Kulturschicht im südlichen Bereich des untersuchten Perimeters des Seebeckens. Unter bis zu anderthalb Meter Sedimentüberdeckung liegt eine dunkle Schicht mit hohem

organischem Anteil und Holzkohle. Die genauere Untersuchung ergab botanische Hinweise einer Kulturschicht. Die Beprobung der Holzkohlen für C¹⁴-Analysen lieferte Daten um 3300 v. Chr.

Ein rund 15 Meter westlich davon angelegter geologischer Bohrkern bestätigte die Schicht und lieferte eine weitere Datierung sowie mehrere grössere Fragmente zeitlich passender Keramik. In der Schicht lagen auch signifikante Mengen verbrannter Getreidekörner sowie kleine Silices. Dabei zeigte sich, dass Rotationsbohrungen für archäologische Fragestellungen ungünstig sind, da das Schichtmaterial im weichen Sedimentbereich durch die Rotation vermischt wird und es dadurch nicht möglich ist, die genaue Höhe und Schichtmächtigkeit zu rekonstruieren. Die Akustikmessungen weisen in diesem Bereich auf Pfähle wie auch auf Silices hin.

Mittels Handbohrungen durch die Taucher:innen der Unterwasserarchäologie Stadt Zürich konnte schlussendlich die Kulturschicht eingegrenzt werden. Die organische Erhaltung ist ausgezeichnet und die Schichtmächtigkeit beträgt mindestens einen Meter. Die Grösse der Fläche mit organischer Schichterhaltung beträgt rund 1500 Quadratmeter. Wie erwartet läuft die Schicht im Randbereich aus, dieser Bereich umfasst nochmals denselben Umfang.



Taucheinsatz im Luzerner Seebecken.
Diving operation in the Lake Lucerne basin.



Taucher mit Handbohrer zur Untersuchung der Ausdehnung der jungsteinzeitlichen Kulturschicht.
Diver with hand auger investigating the extent of the Neolithic cultural layer.

Somit konnte die erste jungsteinzeitliche Siedlung im Luzerner Seebecken gefasst werden. Bei den unter mächtigen Sedimenten überdeckten Fundstellen hat es sich bewährt, mehrere Untersuchungsmethoden zusammenzuführen. Akustikmessungen lieferten rasch erste Daten, deren Auswertung allerdings zeitintensiv ist und einiges an Know-how benötigt. Offen bleibt hier, wie genau die Höhenangaben der Daten in den Profilen ist. Zudem wird momentan noch abgeklärt, wie präzise die Störsignale den Silices zuzuweisen sind und inwiefern kalkhaltige Wasserpflanzen die Interpretation der Messergebnisse beeinflussen können.

Bohrkerne liefern gute Einblicke in den Untergrund. Hier spielt die Methode eine grosse Rolle. Beispielsweise sind Rotationsbohrungen, wie sie oft durch die Geologie durchgeführt werden, für die Archäologie nicht zielführend. Bei singulären Bohrungen besteht zudem die Gefahr, dass die Kulturschicht nicht erkannt wird, wenn die Schichtzusammensetzung z. B. in den Randbereichen ihrer Ausdehnung diffus daherkommt. Zum Aufspüren der Kulturschichten braucht es deshalb mehrere Bohrkerne, besonders wenn die Lage allfälliger Schichten unbekannt ist. Hier kann die

genaue, aber aufwendige paläoökologische Untersuchung wichtige Hinweise bieten, da u. a. tiefere Bohrungen möglich sind und Kerne mit grösserem Durchmesser gezogen werden können. Die Aufschlüsselung der botanischen Inhalte inklusive Pollenanalyse ermöglicht Hinweise auf mögliche Kulturschichten. Mit Blick auf die Fläche des zu untersuchenden Perimeters gleicht die Prospektion dennoch der Suche nach der Nadel im Heuhaufen.

Mit den Handbohrungen 2022, die durch Taucher:innen der Unterwasserarchäologie Stadt Zürich durchgeführt wurden, konnte die bereits mit den anderen Methoden erkannte Kulturschicht in ihrer Ausdehnung und Schichtdicke der Fundstelle eingegrenzt werden. Die mächtige Überlagerung schützt zwar die potenziellen Fundstellen vor Erosion. Es wird allerdings eine grosse Herausforderung sein, die bekannten Fundstellen und die bisher noch nicht untersuchten Bereiche mit potenziellen Fundstellen vor den in Zukunft zu erwartenden Eingriffen wie Ausbaggerung der Schifffahrtsrinnen oder weiteren Leitungsgräben zu schützen oder wie im Bereich des geplanten Tunnels fachgerecht zu untersuchen.



Autor:innen/ Authors:

Anna Kienholz, Leiterin Fachbereich Ur- und Frühgeschichte, Kantonsarchäologie Luzern / [Anna Kienholz](#), Head of Department Prehistory and Protohistory, Cantonal Archaeology Lucerne. anna.kienholz2@lu.ch

Sandro Geiser, Tauchchef Unterwasserarchäologie und Dendroarchäologie (UWAD), Stadt Zürich, Amt für Städtebau / [Sandro Geiser](#), Diving Head Underwater Archaeology and Dendroarchaeology (UWAD), City of Zurich, Department of Urban Planning. sandro.geiser@zuerich.ch