

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen des historischen Vereins des Kantons Schwyz
<b>Herausgeber:</b>	Historischer Verein des Kantons Schwyz
<b>Band:</b>	110 (2018)
<b>Artikel:</b>	Vegetationsgeschichte und Archäologie : neue Erkenntnisse zum Unesco-Weltkulturerbe "Freienbach-Hurden Seefeld"
<b>Autor:</b>	Mäder, Andreas / Gobet, Erika / Lotter, André F.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-834996">https://doi.org/10.5169/seals-834996</a>

### **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:** 30.01.2026

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

# Vegetationsgeschichte und Archäologie – neue Erkenntnisse zum Unesco-Weltkulturerbe «Freienbach-Hurden Seefeld»

Andreas Mäder, Erika Gobet, André F. Lotter und Willy Tinner<sup>1</sup>

## Ausgangslage

Vor 5600 Jahren errichteten die ersten «Schwyzer» Pfahlbauer ihre Häuser am östlichen Ufer von Hurden. Eingelagert in schützende Seeablagerungen haben die Ruinen, Siedlungsabfälle, verloren gegangene Werkzeuge und Schmuck, aber auch Pflanzenreste wie Pollen, Holzkohle oder Getreidekörner der Fundstelle Freienbach-Hurden «Seefeld» die Jahrtausende praktisch unbeschadet überdauert. Erst die starken zivilisatorischen Einflüsse, die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts zunehmend unseren Natur- und Kulturraum nachhaltig verändern und beeinflussen, brachten das Jahrtausende alte Gleichgewicht ins Wanken: Uferverbauungen, Leitungsräben, Hafenanlagen oder Schiffswellen zerstören die schützenden Seesedimente und bringen die Kulturschichten ans Tageslicht. Insbesondere organische Materialien, Zeugen einer reichhaltigen kulturellen Hinterlassenschaft aus der Steinzeit, zerfallen sehr rasch, wenn sie mit Sauerstoff in Kontakt kommen. Nebst der wissenschaftlichen Bedeutung für die Geschichtsschreibung ist dieses archäologische Erbe unter Wasser ein Teil der kulturhistorischen Identität des Kantons Schwyz. Deshalb wird im Auftrag des Regierungsrates seit 1999 die systematische Inventarisierung, die Erforschung und der Schutz der schwyzischen Pfahlbaufundstellen vorangetrieben.

## Ganzheitliche Inventarisierung

In den vergangenen 19 Jahren konnten die Kenntnisse zur Fundstelle Freienbach-Hurden Seefeld sukzessive erweitert werden – auf begrenzten Flächen wurden der Seegrund ge-

reinigt und die oberflächlich sichtbaren Strukturen dokumentiert, Funde geborgen und Proben von Pfählen der ehemaligen Pfahlbauten entnommen, um mittels dendrochronologischer Datierung jahrgenau Altersangaben zu erhalten. Mit Kernbohrungen, Radar- und Echolotmessungen liess sich ein dreidimensionales Modell der archäologischen Schichten im Seegrund erarbeiten, ohne dass die Fundstätte ausgegraben werden musste. 2014/2015 erfolgten hydrodynamische Messungen durch das Limnologische Institut der Universität Konstanz. Alle diese erhobenen Daten führten dazu, dass das dreidimensionale Modell in Bezug zur Erosion gesetzt werden konnte, welche die Fundstätte nach und nach zerstört; so können heute Gefährdungszonen qualifiziert, Prognosen erstellt und Prioritäten bei den geplanten Schutzmassnahmen gesetzt werden.<sup>2</sup> Ein solches interdisziplinäres Vorgehen zur Inventarisierung und zum Schutz einer Pfahlbaufundstelle ist schweizweit wegweisend für die Bodendenkmalpflege unter Wasser.

Zu einem ganzheitlichen Inventar gehören nebst den einschlägigen archäologischen Informationen zur Datierung der Funde und Kulturschichten, zur Siedlungsgeschichte und Dorforganisation jedoch auch umweltgeschichtliche Untersuchungen aus der Paläoökologie, denn sämtliche kulturellen Aktivitäten des Menschen fanden und finden in einem Naturraum statt, der das menschliche Leben zum Beispiel über die Ernährung überhaupt ermöglicht. Die Paläoökologie erlaubt die meist lückenlose Rekonstruktion der Vegetations- und Anbaugeschichte. Zudem werden Ausmass und Auswirkungen menschlicher Siedlungstätigkeit in einem Raum miteinbezogen, so dass man sie dem natürlichen oder naturnahen Vegetationsbild gegenüberstellen kann: Zu welchen Siedlungsphasen sind umfassende Umweltdaten vorhanden? Wo befinden sich die zugehörigen archäologischen Schichten und wie sind sie gefährdet? Worauf sind demzufolge Schutzmassnahmen zu fokussieren? In diesem Sinn gehören zu einem umfassenden Inventar nicht nur die archäologischen Funde und Befunde, sondern auch Pollen, Pflanzen- und Tierreste wie beispielsweise Molluskenschalen (Gehäuse von Weichtieren, das aus Kalziumkarbonat besteht).

<sup>1</sup> Andreas Mäder: Unterwasserarchäologie/Dendroarchäologie, Stadt Zürich, Amt für Städtebau; Erika Gobet, André F. Lotter und Willy Tinner: Institut für Pflanzenwissenschaften und Oeschger Zentrum für Klimaforschung, Universität Bern.

<sup>2</sup> Vgl. dazu Mäder/Hofmann/Hugenschmidt/Mainberger/Wehrle, Freienbach-Hurden Seefeld; Mäder/Hofmann/Hugenschmidt/Mainberger/Wehrle, Grundlagenforschung Kanton Schwyz.

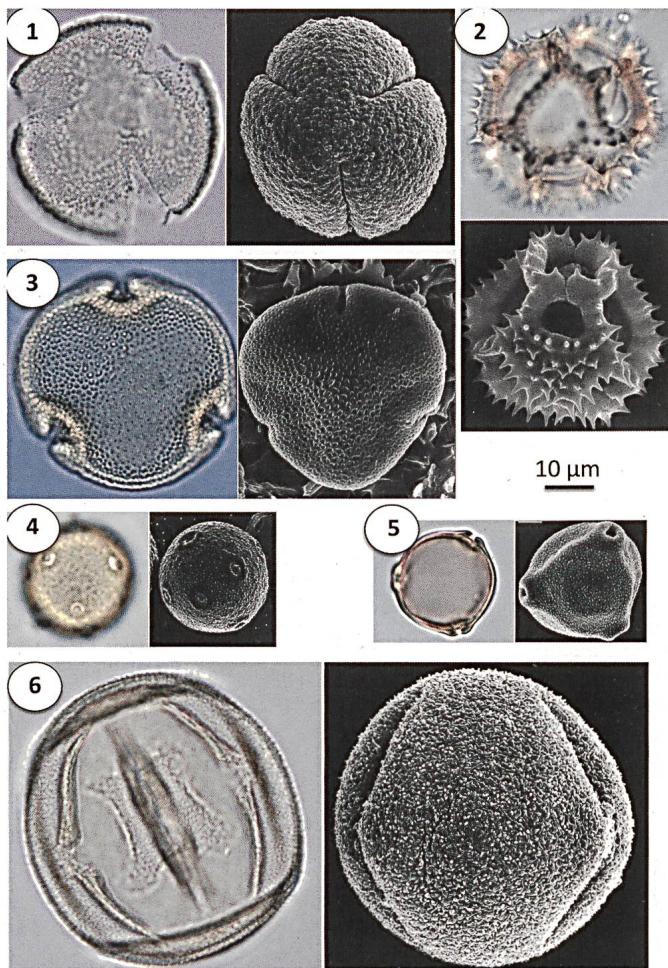


Abb. 1: Beispiele verschiedener charakteristischer Pollentypen unter dem Licht- und Rasterelektronenmikroskop. 1 Eiche (*Quercus*); 2 Löwenzahn (*Asteraceae*); 3 Linde (*Tilia*); 4 Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*); 5 Birke (*Betula*); 6 Buche (*Fagus*). Skala: 10/1000 mm.

Die bis heute bekannten Fakten, Daten und Funde, die zum Inventar der Fundstelle Freienbach-Hurden Seefeld gehören, können aber nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass erst mit einer eigentlichen archäologischen Ausgrabung die Natur- und Kulturgeschichte in der vorhandenen Tiefe entziffert werden können. Eine solche Ausgrabung verbietet sich jedoch aus zwei Gründen: Einerseits wäre sie äusserst aufwändig und teuer, andererseits widersprechen sie dem Schutzgedanken (Erhaltung der Kulturschichten vor Ort), der sowohl auf gesetzlicher Ebene als auch in Form des Unesco-Weltkulturerbes Priorität hat. Trotz dieser Ein-

schränkung kann die Natur- und Kulturgeschichte – mittels Fernerkundung und minimal-eingreifenden Untersuchungen wie Sedimentbohrungen (Durchmesser von 6 cm) – bis zu einem gewissen Grad erforscht werden. Im Folgenden wird versucht, umweltgeschichtliche Ergebnisse aus Schichtuntersuchungen mit den bekannten archäologischen Fakten in Übereinstimmung zu bringen und eine Natur- und Kulturgeschichte der Unesco-Fundstelle Freienbach-Hurden Seefeld zu skizzieren.

## Paläoökologische Untersuchungen

In Seesedimenten sind Informationen beispielsweise in Form von Pollen, Sporen, Makroresten von Pflanzen und Tieren<sup>3</sup> oder stabilen Isotopen enthalten, welche die Rekonstruktion der vergangenen Umwelt-, Klima- und Nutzungs dynamik ermöglichen. Gerade Pollenkörper (Abb. 1) sind dazu besonders geeignet, da sie sehr robust sind und in grosser Zahl am Seegrund abgelagert werden. Im Auftrag des Amts für Kultur des Kantons Schwyz wurden durch die Abteilung Paläoökologie der Universität Bern<sup>4</sup> im Sommer 2016 zwei Sedimentkerne aus dem Obersee entnommen, einer in Ufernähe im Areal der Pfahlbausiedlung Seefeld und der andere in einer Wassertiefe von knapp 10 m ausserhalb der Siedlung (Abb. 2). Mit den Bohrkernen konnten Sedimentschichten von über 6 m Länge geborgen werden (Abb. 3). Diese wurden in Bezug auf deren Chronologie, den Pollen- und Makrorestgehalt sowie die geochemische Zusammensetzung näher untersucht. Das Ziel war, die vergangenen regionalen und lokalen Vegetations- und Umweltverhältnisse seit dem Neolithikum möglichst lückenlos zu rekonstruieren.

## Bohrkerne

Die untersuchten Sedimente wurden im August 2016 im Obersee vor Hurden gebohrt.

Die Bohrung mit der Bezeichnung HUR16-1/2 fand mittels eines Kolbenbohrers und einer Schwimmplattform ausserhalb des bekannten prähistorischen Siedlungsbereichs

<sup>3</sup> Das sind Überreste von Tieren oder Pflanzen, die mit blossem Auge erkannt werden können.

<sup>4</sup> Universität Bern, Institut für Pflanzenwissenschaften & Oeschger Zentrum für Klimaforschung, Abteilung Paläoökologie.



Abb. 2: Arbeitsplattform zur Abteufung von Sedimentbohrungen.

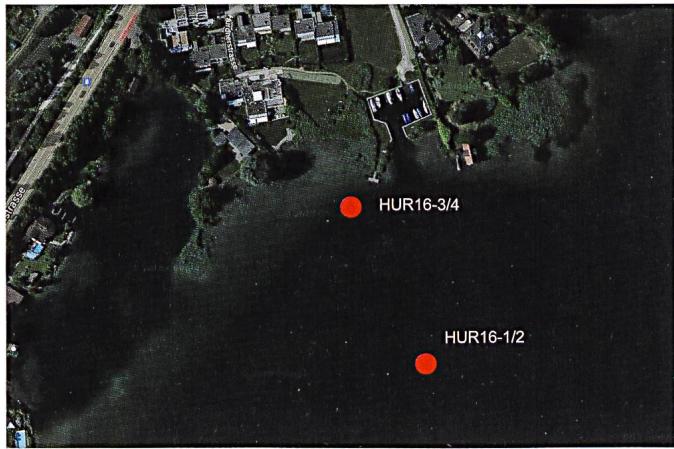


Abb. 4: Lage der Bohrungen vor Hurden.

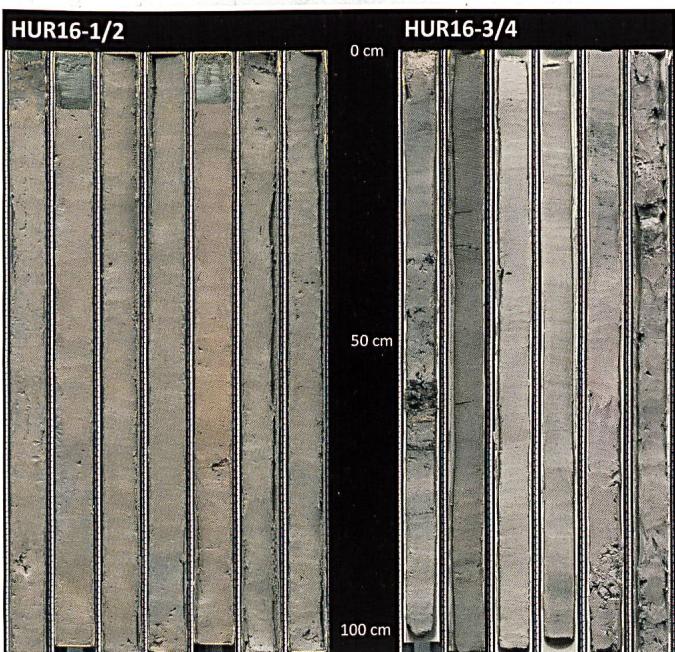


Abb. 3: Bohrkerne der Stationen Hurden HUR16-1/2 aus 10 m Wassertiefe und HUR16-3/4 aus 3 m Wassertiefe.

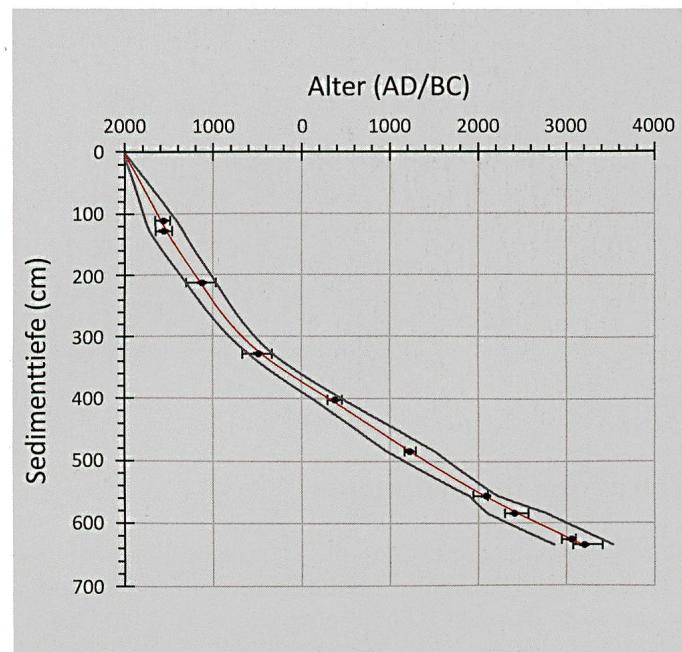


Abb. 5: Alters-Tiefen Diagramm für den Bohrkern HUR16-1/2. Die ursprünglichen Radiokarbonatierungen wurden kalibriert und als Jahre nach (AD) und vor Christus (BC) berechnet.

in einer Wassertiefe von knapp 10 m statt. Sie lieferte einen 636 cm langen Kompositkern (aus mehreren Bohrsegmenten zusammengesetzt). Die Bohrung HUR16-3/4 erfolgte innerhalb der Pfahlbausiedlung in knapp 3 m Wassertiefe

und ergab einen 625 cm langen Kompositkern. Die Sedimente bestehen im oberen Teil aus siltiger Seekreide und wechseln mit zunehmender Tiefe zu kalkig-tonigen Seeablagerungen (Abb. 4).

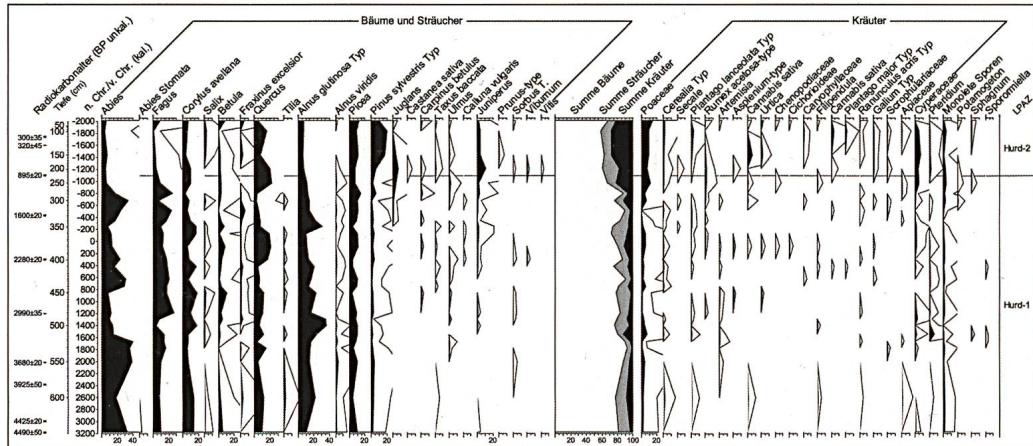


Abb. 6: Pollendiagramm des Bohrkerns HUR16-1/2 auf einer linearen Zeitachse, mit der Lage der Radiokarbondatierungen. Die Pollenwerte sind als Prozente der Gesamtpollensumme berechnet, und die hellen Kurven zeigen die 10-fache Überhöhung der Prozentwerte.

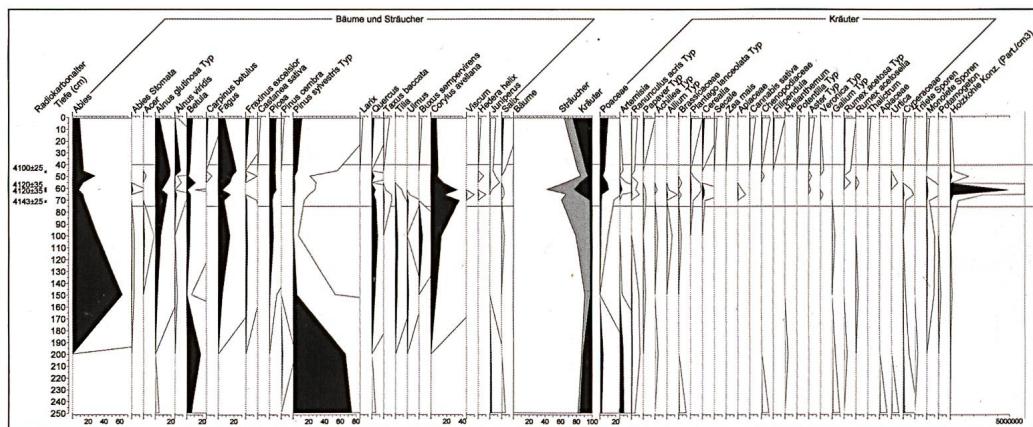


Abb. 7: Pollendiagramm der oberen 250 cm des Bohrkerns HUR16-3/4 auf einer linearen Tiefenachse, mit der Lage der Radiokarbondatierungen. Die Pollenwerte sind als Prozente der Gesamtpollensumme berechnet, und die weißen Linien geben die 10-fache Überhöhung der Prozentwerte wieder.

## Datierung der Sedimente

Aus den Sedimentkernen konnten insgesamt fünfzehn Proben, bestehend aus identifizierten Resten von Landpflanzen – wie zum Beispiel Nadeln, Blattfragmente, Holzkohle, Zweige oder Borkenreste – gewonnen und mittels Beschleunigermassenspektrometrie an der Universität Bern radiokarbondatiert werden.<sup>5</sup> Die Datierungen decken insgesamt einen Zeitraum von 14 845 vor Christus bis 1565 nach Christus ab. Das Alters-Tiefen-Modell des Kerns HUR16-1/2 zeigt eine kontinuierliche Ablagerungsfolge über die vergangenen 5200 Jahre (Abb. 5). Kern HUR16-3/4 weist eine komplexere, durch eine oder mehrere Schichtlücken gekennzeichnete Sedimentfolge auf. Der Abschnitt von der Bronzezeit bis heute fehlt praktisch vollständig, ebenso wie grösstenteils die Ablagerungen zwischen der ausgehenden

letzten Eiszeit und der Jungsteinzeit. Mit einer Datierung von 14 845 vor Christus kann in etwa vier Metern Sedimenttiefe das unbewaldete Spätglazial (erste Sukzessionsphase nach dem Gletscherrückzug) nachgewiesen werden. Mehrere Datierungen mit vergleichbaren Altern stammen aus organischen Lagen, die in Sedimenttiefen von 45 bis 72 cm vorkommen; dabei handelt es sich um so genannte Kulturschichten, also die Abfallschichten der Pfahlbauer, in

<sup>5</sup> Die Datierung erfolgte am Laboratory for the Analysis of Radiocarbon with AMS [Accelerator-Mass-Spectrometry], Departement Chemie und Biochemie der Universität Bern. Für die Kalibration der konventionellen <sup>14</sup>C-Alter in Kalenderjahre vor heute (cal. BP, wobei heute 1950 AD (nach Christus) entspricht) und Jahre AD/BC (vor Christus) kam das Programm OXCAL zur Anwendung.

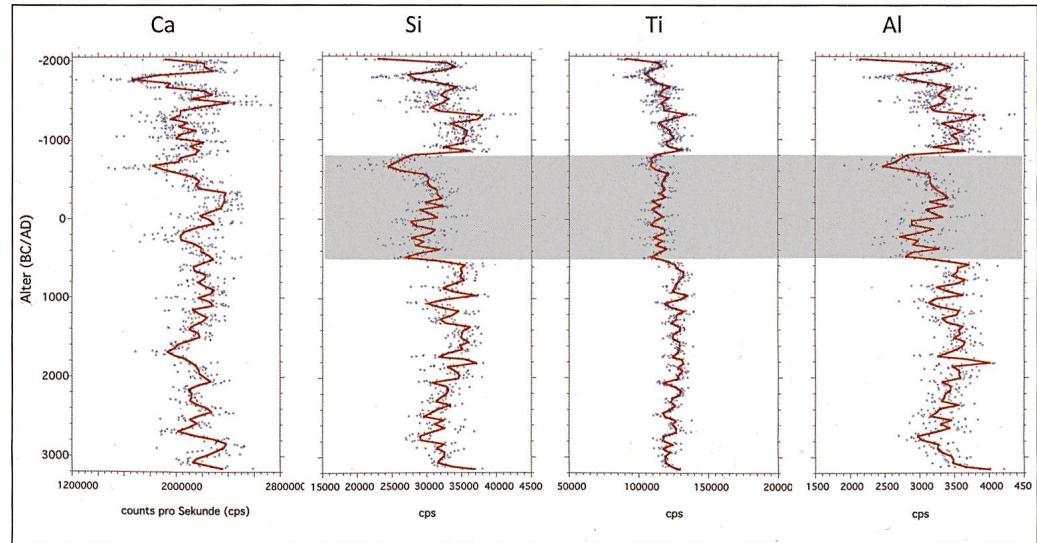


Abb. 8: Resultate der Röntgendiffraktometrie-Analyse des Bohrkerns HUR16-1/2 für die Elemente Kalzium (Ca), Silizium (Si), Titan (Ti) und Aluminium (Al). Die Altersskala bezieht sich auf Jahre vor (BC) beziehungsweise nach Christus (AD), und das graue Band weist auf eine Periode geringerer erosiven Eintrags hin.

denen hauptsächlich organische Funde der Pfahlbauhäuser, Holzgeräte, Essensreste, Schmuck, aber auch mineralische Gegenstände aus Feuerstein oder Keramik sowie natürliche Reste von Pflanzen und Pollen erhalten sind.

## Pollen und Makroreste

Für die Analyse biologischer Makroreste wurden insgesamt 35 Proben aus den Bohrkernen entnommen. Neben der Makrorestuntersuchung wurde auch eine palynologische Untersuchung (zum Beispiel Pollen, Sporen, Mikroholzkohle) durchgeführt. Das gut datierte Pollendiagramm<sup>6</sup> des uferfernen Kerns HUR16-1/2 ist auf einer linearen Altersskala (nach Christus/vor Christus) dargestellt und umfasst den Zeitraum von 3200 vor Christus bis heute. Anhand dieses Pollendiagramms lässt sich die regionale Vegetations- und Anbaugeschichte rekonstruieren (Abb. 6 und 7). Zusammen decken die beiden Kerne HUR16-1/2 und HUR16-3/4 die Vegetations- und Anbaugeschichte vom ausgehenden 4. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung bis heute ab.

<sup>6</sup> Die in den Pollendiagrammen dargestellten Kurven der einzelnen Taxa (systematische Einheiten) beziehen sich auf die Summe aller Baum-, Strauch- und Kräuterpollen (= 100 %), mit Ausnahme der Sumpf- und Wasserpflanzen (zum Beispiel *Potamogeton*).

## Sedimentanalysen

Um Aufschluss über die Erosion im Einzugsgebiet des Sees geben können, wurden die Bohrkerne am Geologischen Institut der Universität Bern mittels Röntgenfluoreszenz (XRF) gemessen. Von besonderem Interesse waren dabei die relativen Intensitäten der Elemente Silizium, Titan und Aluminium als Indikatoren für Bodenerosion. Die Sedimente sind generell durch sehr hohe Kalziumwerte der abgelagerten Seekreide charakterisiert.

Was bei allen diesen drei Erosionszeigern auffällt, ist ihr Rückgang zwischen zirka 500 vor Christus und 800 nach Christus (Abb. 8). Dieser Rückgang erfolgt mit einer zeitlichen Verzögerung von etwa 150–200 Jahren zur Zunahme der Pollenwerte der Weißtanne (*Abies*) und scheint eine Verminderung des mineralischen Eintrags (zum Beispiel Silt, Ton, Sand) aus der Umgebung des Sees zu widerstrengen, vermutlich als Folge von Wiederbewaldungsprozessen.

Sobald die Summe der Kräuterpollen ab 800 nach Christus wieder zunimmt, steigen die Kurven der drei Elemente erneut sprunghaft an. Dies lässt darauf schließen, dass die regionale Öffnung der Landschaft sich durch mehr erosiven Eintrag in den Ablagerungen des Obersees auswirkte.

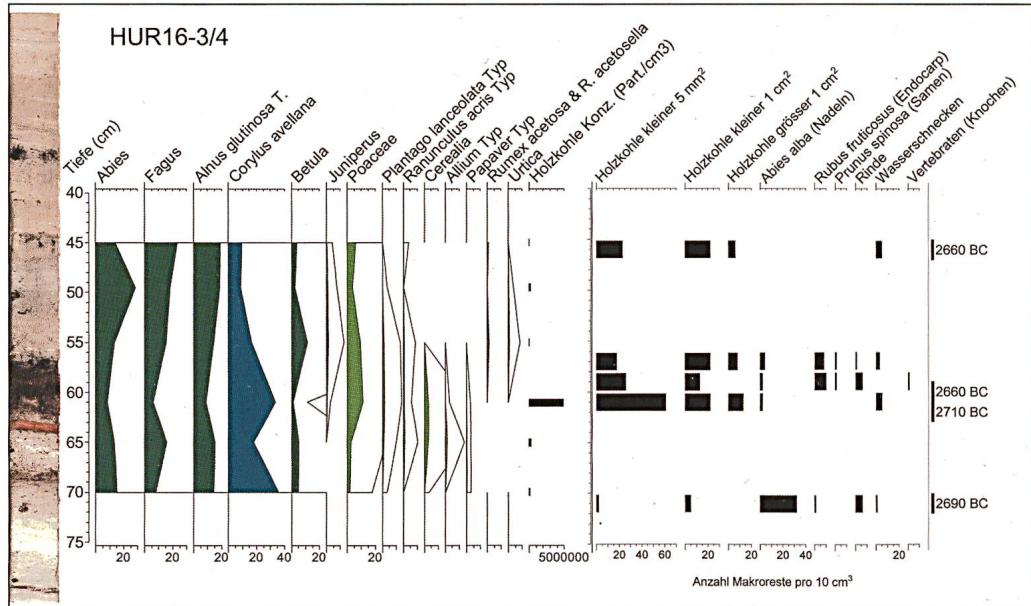


Abb. 9: Resultate der Pollen- und Grossrestanalyse des obersten Meters der Bohrung HUR16-3/4. Die einzelnen Pollenkurven sind als Prozentwerte der Gesamtpollensumme wiedergegeben und die Grossreste als Konzentrationen pro  $10\text{ cm}^3$ . Die Radiokarbondaten beziehen sich auf Jahre vor Christus (BC).

## Vegetationsgeschichte der Jungsteinzeit

Die Zeit vor 3200 vor Christus ist in den Sedimenten leider nur bruchstückhaft vorhanden. Dennoch zeigt das Pollenbild aus den Seeablagerungen in rund 2 m Tiefe, dass im bewaldeten Spätglazial (um 10 000 vor Christus) hauptsächlich Föhren (*Pinus sylvestris*) und Birken (*Betula pendula*, *Betula pubescens*) die Vegetation dominierten (vgl. Abb. 6). Aus den darüber liegenden Sedimenten, welche in einer Tiefe von 1–1.5 m liegen, ist ein hoher Anteil an Pollen von Weisstannen (*Abies alba*), Buchen (*Fagus sylvatica*) und Fichten (*Picea abies*) zu erkennen. Diese Sedimente dürften bereits jünger als 4000 vor Christus sein.

Zur Zeit der so genannten Horgener Kultur (3250–2800 vor Christus) zeigt die Pollensequenz um 3200 vor Christus einen relativ hohen Anteil an Bäumen und Sträuchern an. Damit kann von geschlossenen Laubmischwäldern ausgegangen werden, welche die Landschaft prägten und hauptsächlich aus Weisstannen (*Abies alba*), Buchen (*Fagus sylvatica*) und Eichen (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) bestanden. Die lichtliebende Hasel (*Corylus avellana*) war häufig, und an den Seeufern dominierten Erlen (*Alnus glutinosa*, *A. incana*). Dieses Bild ist typisch für die Landschaft zu dieser Zeit im Schweizer Mittelland.<sup>7</sup> Im Vergleich zu den natürlichen Wäldern, die noch zu Beginn der Jungsteinzeit im 5. Jahrtausend herrschten, war der Bestand an Linden

(*Tilia*), Ulmen (*Ulmus*), Ahorn (*Acer*) und teilweise auch Eschen (*Fraxinus*) vermutlich als Folge menschlicher Nutzung stark reduziert worden. Auch Fichtenpollen (*Picea abies*) ist zur Zeit der Horgener Kultur vorhanden, doch dürfte dieser mehrheitlich aus dem höher gelegenen, angrenzenden Umland als Fernflug in die Sedimente gelangt sein.

Deutliche Hinweise auf Siedlungstätigkeiten, die zwischen 2800 und 2500 vor Christus (so genannte Schnurkeramische Kultur) in Ufernähe stattgefunden haben, liefert der Nachweis von Getreidepollen (*Cerealia Typ*), Bärlauch (*Allium Typ*) und Mohn (*Papaver Typ*) im ufernahen Bohrkern HUR 16-3/4; gleichzeitig zeigt der Rückgang des Baumpollens, dass die Wälder geöffnet worden waren. Um etwa 2600 vor Christus finden sich auch im uferfernen Kern HUR16-1/2 Pollen von Getreide (*Cerealia-Typ*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*); dieser weist auf menschliche Aktivitäten hin, insbesondere auf den Anbau von Kulturpflanzen oder auf die Nutzung von Grünland. Da dieser Pollen in der Luft nicht weit verbreitet wird, ist er mit grösster Wahrscheinlichkeit lokalen Ursprungs und stammt aus einer Entfernung von zirka 200–800 m vom Ufer. Um Kulturland zu gewinnen, haben die Pfahlbauer von Hurden Seefeld möglicherweise durch Brandrodung Ackerbauflä-

<sup>7</sup> Vgl. Rey et al., Burgäschisee.

chen geschaffen – zumindest weisen hohe Konzentrationen makroskopischer Holzkohle darauf hin (Abb. 9). Auch Samen von Schlehen (*Prunus spinosa*) und Brombeeren (*Rubus fruticosus*) deuten auf lichte Flächen hin. Es ist naheliegend, dass sich die Ackerbauflächen der Pfahlbauer von Hurden Seefeld auf der Hurdener Landzunge befanden. Spätestens nach 2500 vor Christus, gegen das Ende der Jungsteinzeit, kommt es zu einer Erholung der Wälder, welche vermutlich durch einen Rückgang der Siedlungstätigkeit in diesem Raum verursacht wurde.

## Vegetationsgeschichte der Metallzeiten

Während der Frühbronzezeit, zwischen 2000 und 1650 vor Christus, prägten wiederum dicht geschlossene Wälder die Landschaft (Abb. 10). Aus dieser Zeit sind weder Getreide noch Spitzwegerichpollen nachweisbar. Am Ende der Frühbronzezeit erfolgte um 1600 vor Christus ein starker Einbruch in den Prozentwerten der Weisstanne (*Abies alba*) und nur wenig später auch der Buche (*Fagus sylvatica*). Gleichzeitig treten Pollenkörner von Getreide und Spitzwegerich auf, und Kräuter werden deutlich häufiger: Dies zeigt intensive menschliche Aktivitäten und Waldrodungen an. Es ist wahrscheinlich, dass dies im Zusammenhang mit dem Bau des ebenfalls in diese Zeit fallenden, bronzezeitlichen Brückenübergangs zwischen Hurden und Rapperswil-Jona steht, denn dort wurden nach bisherigen Erkenntnissen nebst Eichen (*Quercus*) auch Eschen (*Fraxinus excelsior*), Tannen (*Abies alba*) und Fichten (*Picea abies*) in grosser Anzahl verbaut. Pionierbaumarten oder auf feuchten Standorten häufig vorkommende Bäume wie Birken (*Betula pendula*, *Betula pubescens*), Erlen (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*), aber auch Haselgebüsch (*Corylus avellana*) breiteten sich als Folge der Waldlichtungen hingegen aus.

Danach ist erst für die mittlere Bronzezeit wieder Getreidebau nachweisbar; die Wälder wurden erneut ausgelichtet. Dieser Gehölzstrukturwandel dauerte während der ganzen mittleren Bronzezeit bis in die beginnende Spätbronzezeit um 1200 vor Christus an; die Weisstanne (*Abies alba*) blieb sogar bis um 800 vor Christus davon betroffen. Für die späte Bronzezeit (1200–800 vor Christus) ist der Anbau von Getreide (Cerealia Typ) nicht nachgewiesen. Dennoch erfolgte eine deutliche Auflichtung der Wälder durch den Menschen, und Kräuter wie Spitzwegerich oder Wiesen-Sauerampfer (*Rumex acetosa* Typ) zeigen, dass offenes Grünland angelegt wurde; es

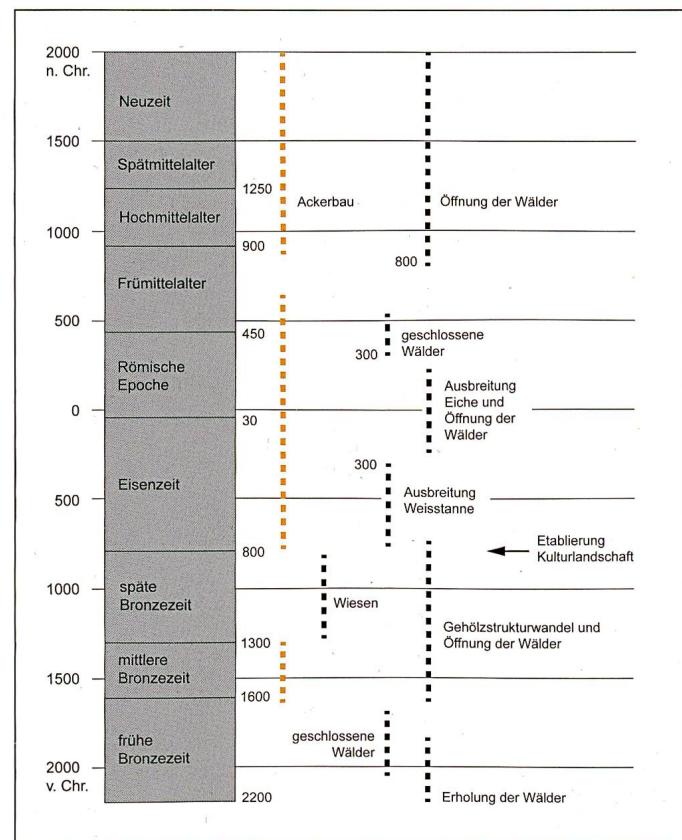


Abb. 10: Übersicht über die regionale Waldentwicklung am Obersee.

entstanden Wiesen, welche als Weideflächen genutzt werden konnten.

Ab 800 vor Christus, mit dem Beginn der Eisenzeit, ist ein mehr oder weniger kontinuierlicher Getreideanbau auf der Hurdener Landzunge durch Pollen nachweisbar. Dieser Zeitpunkt markiert einen deutlichen Landschaftswechsel; Kulturland wurde etabliert, neben dichten, relativ naturnahen Wäldern wurden Grünland und Äcker kultiviert. Dies zeigt sich in der Zunahme von Süßgräsern (Poaceae) bei gleichzeitiger Zunahme des Pollenanteils der Weisstanne (*Abies alba*), welche als ausgeprägte Spätsukzessionsart (Bauart mit spätem Auftreten in der zeitlichen Abfolge der Vegetation an einem Standort) störungsanfällig ist. In der Region fand eine moderate Landnutzung während der älteren Eisenzeit (Hallstattzeit, 800–450 vor Christus) und der frühen La Tène-Zeit (450–250 vor Christus) statt. Ab 400 vor Christus weist eine massive Zunahme von Eichenpollen (*Quercus*) auf die Nutzung von Eichen hin; denn sowohl in

der Eisenzeit als auch in der nachfolgenden römischen Epoche gab es einen wachsenden Bedarf an Eichenholz, das als Brennholz, zur Eisenverhüttung und als Baumaterial verwendet wurde. Wahrscheinlich wurden Eichen auch zur Eichelmast eingesetzt. Gleichzeitig deutet die starke Zunahme von Kräuterpollen und Gebüschen auf zunehmende Waldöffnungstätigkeiten hin.

## Vegetationsgeschichte nach Christi Geburt

Um 200 nach Christus brach der Eichenbestand ein, was im Zusammenhang mit einer Übernutzung in römischer Zeit stehen dürfte. Die Wälder blieben jedoch relativ geschlossen mit einer maximalen Bewaldung um 500, welche vermutlich in Verbindung mit den Wirren der Völkerwanderungszeit des 5. und 6. Jahrhunderts steht; denn dieses Vegetationsbild ist nicht nur typisch für die ganze Schweiz, sondern auch für ganz Mitteleuropa. Die Kulturflächen, welche im Zuge der römischen Kolonisation entstanden, wurden allmählich wieder bewaldet. Insbesondere die Buche breitete sich wieder stark aus.

Im 7. Jahrhundert dominierte die Weisstanne das Landschaftsbild ein letztes Mal, danach gingen die Bestände drastisch zurück, bis sie schliesslich um 1000 etwa das heutige Niveau erreichten. Nach den Turbulenzen der Völkerwanderungszeit öffneten die Menschen die Wälder ab 700 wieder, und es wurden bald Öffnungsgrade erreicht, die jene der Eisenzeit und Römerzeit übertrafen. Auch die hohen Kräuterpollenwerte, die Zunahme von Getreidepollen (*Cerealia* Typ), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* Typ), Wiesen-Sauerampfer (*Rumex acetosa* Typ), Hanf (*Cannabis sativa*), aber auch von Fruchtbäumen wie dem Nussbaum (*Juglans regia*) zeigen, dass von diesem Zeitpunkt an eine deutlich offene Landschaft herrschte, die mit zunehmender Landnutzung einherging. Höhere Prozentwerte des Pollens von Sauergräsern (*Cyperaceae*) könnten ein Hinweis auf eine Seespiegelabsenkung sein. Die Eichenbestände wurden ab diesem Zeitpunkt wiederum massiv genutzt.

## Siedlungsphasen und Funde

Bereits aus früheren archäologischen Untersuchungen ist bekannt, dass mehrere Schichten mit Siedlungsresten existieren und die Schwyzer Pfahlbauer demnach zu verschiedenen Zeiten am Ufer des Obersees an der Hurdener

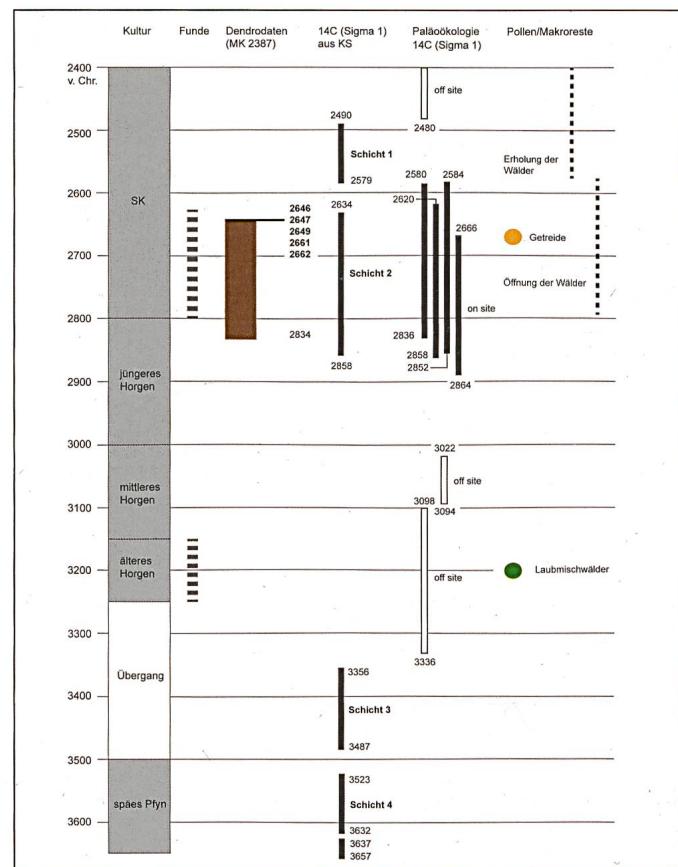


Abb. 11: Übersicht über die verschiedenen Datierungsansätze der jungsteinzeitlichen Siedlungsaktivitäten sowie die bekannten Umweltdaten.  $^{14}\text{C}$  aus KS: Radiokarbondaten aus Kulturschichtproben;  $^{14}\text{C}$  Paläoökologie: Radiokarbondaten aus den Bohrkernen HUR16-1/2 und HUR16-3/4.

Landzunge gelebt haben.<sup>8</sup> Die vermutlich früheste Besiedlung kann anhand von zwei Radiokarbondaten (Schichten 3 und 4) nur ungenau in den Zeitraum um 3600 vor Christus, in den späten Abschnitt der so genannten Pfyn Kultur (3900–3500 vor Christus) sowie an den Übergang von der Pfyn zur Horgener Kultur, um 3400 vor Christus, datiert werden<sup>9</sup> (Abb. 11). Bisher konnten keine

<sup>8</sup> Bohrungen ergaben mindestens vier Siedlungsereignisse (Mäder/Hofmann/Hugenschmidt/Mainberger/Wehrle, Freienbach-Hurden Seefeld, S. 33 (Abb. 16)).

<sup>9</sup> Die Proben stammen aus den Kernbohrungen KB 87 (Eidgenössische Technische Hochschule (ETH)-67403), KB 112 (ETH-67400 und ETH-67401).

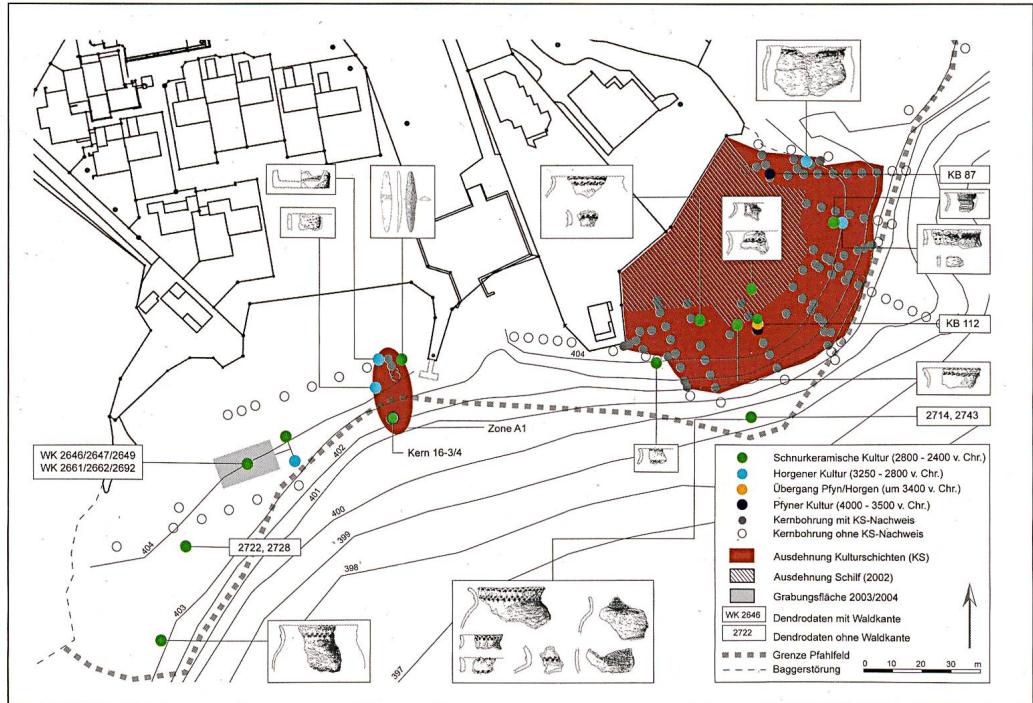


Abb. 12: Übersicht über Datierungen, Funde und Ausdehnung der steinzeitlichen Besiedlung in Freienbach-Hurden Seefeld. KS: Kulturschicht; KB: Kernbohrung; WK: dendrochronologische Datierung mit Waldkante.

Funde aus diesen Zeiten geborgen werden, da die entsprechenden Kulturschichten mehr als einen Meter unter dem Seegrund liegen und damit noch gut geschützt im Seeboden liegen.

Einer etwas jüngeren Siedlungsphase sind Funde aus der älteren Horgener Kultur zuzuweisen, welche auf eine erneute Siedlungstätigkeit um 3200 vor Christus hinweisen; allerdings konnten bis jetzt noch keine entsprechenden naturwissenschaftlichen Daten gewonnen werden. Eine Kartierung der Funde zeigt, dass mit dem Beginn der Horgener Kultur bereits fast das ganze Siedlungsareal in Anspruch genommen worden war (Abb. 12).

Eine weitere Besiedlung fällt in die Zeit der Schnurkeramischen Kultur. Entsprechende Funde sind im ganzen Areal der Fundstelle vorhanden. Diejenigen Funde, welche auf-

grund typologischer Vergleiche eine Datierung erlauben, weisen auf einen frühen Abschnitt der Schnurkeramik hin; insbesondere ist ein Fragment eines verzierten Tongefässes zu nennen, das irgendwann zwischen 2750 und 2700 vor Christus hergestellt worden war.<sup>10</sup> Damit lassen sich auch die naturwissenschaftlichen Daten korrelieren. In erster Linie handelt es sich um dendrochronologische Daten, welche im Westen der Fundstelle den Bau von Pfahlbauhäusern in den vorchristlichen Jahren 2692, 2661–2662 und 2646–2649 belegen. Diese Hölzer weisen Waldkanten beziehungsweise den äußersten Jahrring des Baumstamms auf, womit das Fälldatum des entsprechenden Baums jeweils aufs Jahr genau angegeben werden kann. Damit dürften mindestens drei Bauphasen vor 4710 bis 4664 Jahren (bezogen aufs Jahr 2018 nach Christus) vorhanden sein.

Auch die Radiokarbondatierungen von Überresten von Landpflanzen der Kulturschichten aus den Sedimentkernen decken den gleichen Zeitraum ab. Zwar führen sie nie zu jahrgenauen Datierungen, sondern geben eine mögliche Datierungsspanne an. Sowohl die Radiokarbondaten, die aus dem Sedimentkern HUR16-3/4 stammen (vgl. Abb. 6), als auch ein Radiokarbondatum, das aus einem weiter östlich liegenden Bohrkern stammt<sup>11</sup> (Schicht 2), stimmen sehr

<sup>10</sup> Es handelt sich bei der Verzierung um ein so genanntes «Vinelzer Muster».

<sup>11</sup> Aus Schicht 2 konnte mittels einer Handbohrung durch einen Taucher ein Holzkohlestück geborgen und an der ETH im Labor für Ionenstrahlphysik in den Zeitraum zwischen 2858 und 2634 BC datiert werden. Die Datierungsspanne ist mit einem Sigma angegeben. Die Holzkohleprobe stammt aus der Kernbohrung Nr. 112 (ETH-67402).

gut überein und zeigen eine Siedlungstätigkeit innerhalb der Zeitspanne zwischen 2864 und 2584 vor Christus. Bei der deutlich ausgeprägten Kulturschicht, die in HUR16-3/4 in einer Tiefe von rund 60 cm gefunden wurde (Abb. 9), handelt es sich möglicherweise um Schicht 2, welche im Osten der Fundstelle vorhanden ist und dort teilweise bereits – verursacht durch Strömungserosion – offen am Seegrund liegt. Die jüngste Siedlungsphase der jungsteinzeitlichen Besiedlung liegt mit Schicht 1 vor; sowohl Kulturschicht als auch Funde liegen im Osten der Fundstelle offen und ungeschützt am Seegrund. Anhand einer Radiokarbondatierung lässt sich Schicht 1 in den Zeitraum 2579 bis 2490 vor Christus datieren.

## Fazit

Die Kenntnisse zu Freienbach-Hurden Seefeld konnten in den letzten Jahren dank mehreren interdisziplinären Untersuchungen, die an dieser Pfahlbaufundstelle stattfanden, verdichtet werden. Insbesondere eine Rekonstruktion der Umweltgeschichte – in Verbindung mit den archäologischen Funden und Befunden – lässt nach und nach das grosse wissenschaftliche Potenzial für die (Ur-)Geschichtsschreibung und Umweltrekonstruktion erahnen, welches im Bodenarchiv vor Hurden liegt. Dendrochronologische Daten von Pfählen sowie Artefakte, Pollen und Makroreste weisen insgesamt auf sehr gut erhaltene Schichten hin, in denen – allen voran – die Kultur- und Naturgeschichte der Schnurkeramischen Kultur zwischen 2800 und 2500 vor Christus enthalten ist. Dieser Zeitabschnitt ist an den Zürcher Seen in dieser guten Erhaltung kaum mehr vorhanden; dies ist der Hauptgrund, warum Freienbach-Hurden Seefeld mit folgenden Worten Eingang in die Liste des Unesco-Weltkulturerbes «Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen» fand:

*«Among several settlement phases one has provided early Corded Ware dates which is of particular scientific interest in terms of the emergence and dissemination of this cultural group in Switzerland».*<sup>12</sup> (Unter mehreren Besiedlungsphasen hat sich aus der Schnurkeramischen Kultur eine frühe Datierung ergeben, die von besonderem wissenschaftlichem Interesse ist hinsichtlich der Entstehung und Verbreitung dieser Kulturgruppe im Gebiet der heutigen Schweiz.)

Die interdisziplinären Untersuchungen offenbaren aber auch die Wissenslücken, die derzeit noch bestehen; von der frühesten Besiedlung wissen wir kaum etwas, nur dass die

Menschen bereits im 4. Jahrtausend vor Christus an den Ufern der Hurdener Landzunge gelebt hatten. Über die Besiedlung im 3. Jahrtausend liegen mehr Daten vor – doch zu diesen Dörfern müssen Fragen etwa zu Bauphasen, Bauweise und Organisation der Dörfer vorerst offen bleiben. Die Untersuchungen zeigen jedoch auch die gefährdeten Areale der Siedlungsstelle sowie die Bereiche mit dem grössten Potenzial für weitere Forschungen auf. Nebst den gefährdeten Kulturschichten, welche sich ganz im Osten befinden, konnte nun auch südwestlich der Hafeneinfahrt eine Zone (vgl. Abb. 12, Zone A1) gefunden werden, in der ebenfalls deutlich ausgeprägte Kulturschichten und Dorfreste aus der Schnurkeramik vor rund 4800 bis 4600 Jahren erhalten sind – ein Gebiet, bei dem man bislang davon ausging, dass nur noch stark gefährdete Pfahlreste als letzte Überbleibsel der Besiedlung vorhanden sind. Es ist daher von besonderer Wichtigkeit, im Bereich zwischen den Grabungsfeldern von 2003/2004 (vgl. Abb. 12) und der Hafeneinfahrt mit der Dokumentation des Pfahlfeldes fortzufahren: Damit steigen die Chancen, die genannten Fragen beantworten zu können. Die Reste der Pfähle der ehemaligen Pfahlbauhäuser sind – so haben die hydrodynamischen Untersuchungen gezeigt – starker Erosion ausgesetzt und könnten innerhalb weniger Jahrzehnte verschwunden sein. Ferner drängt sich auch eine verfeinerte Untersuchung der biotischen und abiotischen Umwelt mittels naturwissenschaftlicher Methoden auf, um den Lebensraum der Pfahlbauer und ihre Interaktion mit ihm besser charakterisieren zu können.

Dieses wertvolle Bodenarchiv der Urgeschichte im Gebiet des heutigen Kantons Schwyz ist weiter zu erforschen, zu inventarisieren und für unsere Nachfahren zu erhalten: Die Unesco-Weltkulturerbestätte Freienbach-Hurden Seefeld bildet im «Europäischen Jahr des Kulturerbes 2018» einen Schwerpunkt in der Schwyzer Pfahlbauforschung.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Prehistoric Pile Dwellings, S. 182 (CH-SZ-02).

<sup>13</sup> Ab 2019 soll mit der Dokumentation der offen liegenden Kulturschichten begonnen werden, bevor diese geschützt werden. Die gefährdete Fläche beträgt rund 2600 m<sup>2</sup>.

## Literatur

### Cavelti, Seebrücken

Cavelti Thomas, Von Seebrücken und Steinzeitstahl – Neues zur Prähistorie des Kantons Schwyz, in: MHVS, 93/2001, S. 11–18.

### Cavelti/Wiemann/Hügi, Geschichte Kanton Schwyz

Cavelti Thomas/Wiemann Philipp/Hügi Ursula, Neolithikum und Bronzezeit, in: Geschichte des Kantons Schwyz, Bd. 1: Zeiten und Räume. Frühzeit bis 1350, hg. von Historischer Verein des Kantons Schwyz, Zürich 2012, S. 75–97.

### Eberschweiler, Fundmeldungen

Eberschweiler Beat, Fundmeldungen aus Schwyz und St. Galler Gewässern, in: Plattform, 7–8/1998–99, S. 117–120.

### Eberschweiler, Hufspuren

Eberschweiler Beat, Hufspuren, Bohrkerne und Rosenkranz, in: Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie, 10/2003, S. 57–60.

### Gobet/Tinner, Ur-/Kulturlandschaft

Gobet Erika/Tinner Willy, Von der Ur- zur Kulturlandschaft, in: Geschichte des Kantons Schwyz, Bd. 1: Zeiten und Räume. Frühzeit bis 1350, hg. von Historischer Verein des Kantons Schwyz, Zürich 2012, S. 37–57.

### Mäder/Hofmann/Hugenschmidt/Mainberger/Wehrle, Freienbach-Hurden Seefeld

Mäder Andreas/Hofmann Hilmar/Hugenschmidt Johannes/Mainberger Martin/Wehrle Tim, Unesco-Weltkulturerbe im Kanton Schwyz – vom nachhaltigen Umgang mit der Pfahlbausiedlung «Freienbach-Hurden Seefeld», in: Mitteilungen des Historischen Vereins des Kantons Schwyz, 108/2016, S. 23–36.

### Mäder/Hofmann/Hugenschmidt/Mainberger/Wehrle, Grundlagenforschung Kanton Schwyz

Mäder Andreas/Hofmann Hilmar/Hugenschmidt Johannes/Mainberger Martin/Wehrle Tim, Bodendenkmalpflegerische Grundlagenforschung im Kanton Schwyz, in: graben & auswerten, hg. von Stadt Zürich, Amt für Städtebau, Nr. 1, Juli 2017, S. 76–91.

### Prehistoric Pile Dwellings

Prehistoric Pile Dwellings around the Alps. World Heritage nomination Switzerland, Austria, France, Germany, Italy, Slovenia, Volume II, Id-files of the component parts of the serial [2010].

### Rey et al., Burgäschisee

Rey Fabian/Gobert Erika/van Leeuwen Jacqueline F.N./Gilli Adrian/van Raden Ulrike J./Hafner Albert/Wey Othmar/Rhiner Julia/Schmocke Daniela/Zünd Jan/Tinner Willy, Vegetational and agricultural dynamics at Burgäschisee (Swiss Plateau) recorded for 18'700 years by multi-proxy evidence from partly varved sediments, Vegetation history and archaeobotany, Nr. 6, 26/2017, S. 571–586.

### Scherer/Mäder, Unterwasserkulturgüter Kanton Schwyz

Scherer Thomas/Mäder Andreas, Unterwasserkulturgüter im Kanton Schwyz – Stand und Ausblick, in: MHVS, 105/2013, S. 33–40.

