

Zeitschrift: Mitteilungen des historischen Vereins des Kantons Schwyz
Herausgeber: Historischer Verein des Kantons Schwyz
Band: 96 (2004)

Artikel: Ur- und frühgeschichtliche Verkehrswege über den Zürichsee : erste Ergebnisse aus den taucharchäologischen Untersuchungen beim Seedamm
Autor: Eberschweiler, Beat
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-169052>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.11.2024

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

Ur- und frühgeschichtliche Verkehrswege über den Zürichsee: Erste Ergebnisse aus den taucharchäologischen Untersuchungen beim Seedamm¹

Beat Eberschweiler

Einleitung

Zu Geologie und Topographie der Region

Die langgestreckten Wasserflächen von Zürichsee und Obersee sind ein wichtiges Bindeglied zwischen dem Schweizerischen Mittelland und – über Linthebene, Walensee, Seez- und Rheintal führend – den Bündner Alpenpässen. Vor den einschneidenden See- und Flussregulierungen des 19. Jahrhunderts und den späteren umfangreichen Trockenlegungen von Feuchtgebieten gab es nur ganz wenige Stellen, wo über Furten oder einfache Holzbrücken eine einigermaßen «trockene» Querung möglich war. Rund 40 km vom Limmatausfluss entfernt lag eine solche günstige Stelle: die markante Seeenge zwischen Rapperswil SG und Pfäffikon SZ. Dass diese schon



Abb. 1: Reliefkarte der Region um den oberen Zürichsee. Deutlich treten der breite und flache Schwemmfächer der Jona und die charakteristischen Molasserippen aus Sandstein, Mergel und Nagelfluh hervor. Sämtliche Abbildungen wurden von Peter Riethmann aufbereitet und zusammengestellt, wofür ihm an dieser Stelle ganz herzlich gedankt sei. (PK 100 Relief/Gewässer© 2004 Swisstopo BA 046385).

¹ Die Tauchaktionen sowie die begleitenden Auswertungsarbeiten werden durch den Kanton Schwyz und die Gemeinde Freienbach finanziert, unterstützt durch namhafte Beiträge des Bundes über das Nationalfonds-Projekt 1214-067150.01 «Untersuchung und Analyse von ur- und frühgeschichtlichen Wegen und Brücken über den Zürichsee/Obersee zwischen der Landzunge Hurden-Rosshorn (SZ) und dem Rapperswiler Ufer (SG).

² Rathgeb 2001, Seedamm Rapperswil 1951.

³ Escher 1852, S. 4.

seit dem Mittelalter von grosser verkehrstechnischer Bedeutung war, davon zeugen zahlreiche schriftliche und bildliche Quellen.²

Die auffällige Verengung des Sees wird durch verschiedene geologische Elemente verursacht: Auf St. Galler Seite sind es das ausgedehnte Mündungsdelta der Jona und der Molassefelsen mit dem Rapperswiler Schloss, die sich in den See vorschieben. In dessen Verlängerung befinden sich auf weiteren hochgestellten länglichen Molasserippen die Inseln Lützelau und Ufnau, die Halbinsel Bächau sowie das angrenzende Hinterland (Abb. 1). Auf Schwyzer Seite ist es die leicht bogenförmig verlaufende Landzunge von Hurden, die von Westen her sehr weit in den See hinein ragt und sich nur sehr wenig über dessen Niveau erhebt. Sie ist ein verhältnismässig junges Produkt der letzten Eiszeit und besteht aus wechselnden Lagen von Sand- und Kiesschichten. Diese Schüttung setzt sich unterseeisch in Verlängerung der Hurdener Landzunge gegen das Jonadelta fort (Abb. 2). Die kürzeste Entfernung zwischen den beiden Ufern betrug ursprünglich etwa einen knappen Kilometer. Dazwischen befindet sich eine ausgeprägt seichte Flachwasserzone mit Wassertiefen bis maximal 1,5 m – ohne Berücksichtigung von in der Neuzeit erfolgten Ausbaggerungen, beispielsweise für Fahrrinnen, die tiefer reichen und sich auf den Luftaufnahmen als dunkle Stellen abzeichnen (Abb. 2, 33).

Man darf sich für vergangene Zeiten nicht immer eine durchgehende Wasserfläche zwischen Rapperswil und der Hurdener Landspitze vorstellen. Auf alten Stadtansichten von Rapperswil und Kartenwerken im Zusammenhang mit dem geplanten Damm zeigen sich verschiedene kleine, knapp über die Wasseroberfläche ragende Flecken und Inselchen. Dazu kommt, dass ursprünglich eine beträchtliche Zahl von erratischen Blöcken vorhanden war, die bei Niederwasserstand aus dem Wasser ragten. Sie befanden sich, so Alfred Escher von der Linth,³ zur Hauptsache im Gebiet der alten Holzbrücke: «Triff's sich aber, dass man bei niederem Seestande von Rapperschwil aus über die Brücke geht, so sieht man nordwestlich von der steinernen Kapelle [Heilig Hüsli] hundert Fuss von der Stadt entfernt und im See fundamentirt ist, eine



Abb. 2: Flugaufnahme aus dem Jahr 1938. Die seichten Zonen zwischen Rapperswil und der Hurdener Landzunge zeichnen sich deutlich als helle Flächen im Wasser ab. Die dunkle Linie zeigt die heute noch benutzte, ursprünglich für die Lastschifffahrt abgebaggerte Rinne. (Slg. Photoswissair Nr. M1-006012, Bewilligung durch Luftbild Schweiz, Dübendorf).

Menge grosser Steine im See liegen, von denen aus ein fast zusammenhängender Streifen, bei höherem Wasser ebenfalls unter Wasser befindlichen, Landes sich einerseits in die Gegend zunächst südlich von Rapperschwil, anderseits gegen den nördlichen Theil von Hurden hinzieht (...); der westlichste dieser Blöcke, der Leuenstein genannt, erhebt sich wenigstens 8–9 Fuss über den Boden, ist 10–13 Fuss lang und breit (...); an der nördlichen Abdachung der Halbinsel ragen ebenfalls mehrere 4 bis 6 Fuss lange Sernftblöcke aus dem Schlamm Boden hervor, und ähnliche zu Mauern gebrauchte beweisen, dass einst ihrer viele hier herum lagen.»

Der Obersee wird sich demzufolge – je nach Wassermenge – entweder in kleinen Rinnsalen oder dann auf breiterer Front in den Zürichsee hinüber entwässert haben. Durchfahrten für die Schiffe existierten im 18. Jahrhundert «herwärts der Dreifaltigkeitskapelle» [Heilig Hüsli] sowie «jenseits des Löwenstein» bei der sogenannten «Rünne».⁴ Heute sind wegen den Dammschüttungen und den künstlichen Durchstichen die ursprüngliche Geländesituation und die natürlichen Abflussverhältnisse nur noch schwerlich nachvollziehbar. Selbstredend haben sich mit den Dammbauten auch ganz andere Wasserströmungen (und damit verbunden Erosionsvorgänge) etabliert.⁵

Die Seeenge in historischer Zeit

Über Jahrhunderte bildete eine einfache Holzbrücke die Verbindung der beiden Ufer. Sie wurde unter Erzherzog Rudolf IV. von Österreich in den Jahren 1358 bis 1360 errichtet:

«Morndes nach St. Johanss Téuffers Täg [1358] fieng an Hertzog Rudolf von Oesterreich Hertzog Albrechts des lamens nun / ein Brugk zu Rapperswil über den See gen Hurden zu machen / mer dann 1000 Klaffter lang / da vorher nie kein Brugk gewesen / Er hat vilo Meister / die Im

⁴ Helbling 1916, S. 148. In wieweit diese Rünne mit der heutigen Fahr Rinne beim Dreiländerstein identisch ist, gilt es noch zu überprüfen. Überhaupt fand bis anhin noch kein Quellenstudium statt. Sicher werden die zahlreichen Archive mit ihren schriftlichen und bildlichen Quellen sowie die frühen geologischen Untersuchungen einen wichtigen Beitrag zum Verständnis früherer naturräumlicher Zustände leisten können. Im Rahmen des Vorprojektes lag der Schwerpunkt vor derhand auf den unterwasserarchäologischen Arbeiten.

⁵ Städler 1934, S. 48, beschreibt die sehr unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen, was bei den Taucheinsätzen gewisse Probleme bereitete (wechselnde optimale Arbeitsrichtung, Arbeiten an Ort mit Haltevorrichtungen): unter der Dammbücke 1100 m/h, dann 190 Meter vom Damm entfernt nur noch 444 m/h bei gleicher Richtung, 350 Meter vom Damm entfernt gar nur noch 66 m/h bei einem Richtungswechsel von 80°.

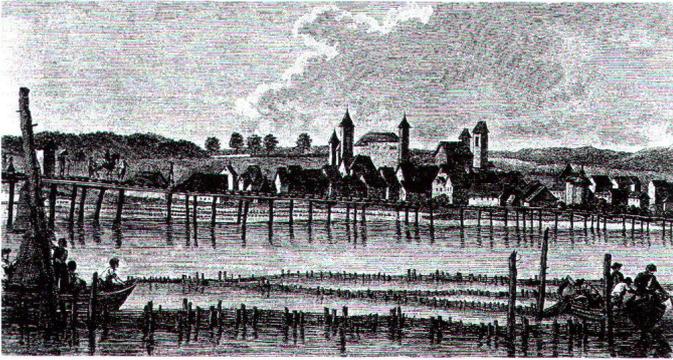


Abb. 3: Vor der Silhouette von Rapperswil sind Fischer beim Lösen und Einholen von Reusen bei den Fachen zu beobachten. Dahinter erkennt man einige Reisende auf dem etwa zwei Meter über der Wasseroberfläche verlaufenden Holzsteg. Kupferstich von Jacques Barbier: «Ile Vue de la Ville de Raperchwille», um 1777–1788.

darzu rietind / um Im das Wasser allenthalben maassend / und die Brugk hulfend schlagen und machen. Er buwt merteils von der armen Pilgrim wegen / die gen Einsideln gindind zu unser lieben Frowen Wallstadt / damit Si Ihre Gottzfart dest ringer vollbringen möchtind / und nit über den See (der oft nit zu faren) mit kosten schiffen müstind; Er was ein Gottliebender frommer Fürst». ⁶

Die Brücke besass insgesamt 188 Joche und 564 Pfeiler und wies eine Länge von 1850 Schritt auf, was ungefähr 1,5 km entspricht (Abb. 3). Sie führte von der Stadt Rapperswil über das «Heilig Hüsl» – eine der Stadt vorgelegerte, auf einem Felsen errichtete Kapelle – hinüber zur Kapelle «Unserer Lieben Frau» beim Fischerdörfchen Hurden (Abb. 4–5). «Die laden [Bretter] darauf seind nicht angenagelt / hat auch keine Lehnen [Geländer] / damit / wann der Wind / (wie oft geschiehet) ⁷ stark gehet / er nicht die ganze Brugk hinweg reisse; auf diese Weise fallt er nur etliche Laden hinweg». ⁸ Das Passieren war bei schwerem Wetter gefahrenvoll: Es konnte durchaus geschehen, dass sich Passanten der Länge nach hinlegen mussten, um nicht in den See gestossen zu werden. Es kam im aufgewühlten See immer wieder zu Todesfällen durch Ertrinken. Chronist Xaver Rickenmann spricht davon, dass für mindestens 540 Menschen der Weg über die hölzerne Brücke zum Gang in die Ewigkeit wurde.

⁶ Aus der Chronik des Ägidius Tschudi, zitiert in Binder 1937, S. 321.

⁷ Frey 1926, S. 11: In der Kapuzinerbucht zwischen Feldbach und Rapperswil werden insgesamt drei verschiedene Föhnerscheinungen und sieben weitere lokale Winde unterschieden.

⁸ Aus Hs. Erhard Escher 1692, zitiert in Binder 1937, S. 322.

Die Brücke diente von Beginn weg als Pilgerstrasse, aber auch dem Warenverkehr und war für Rapperswil von grosser strategischer Bedeutung. Bezeichnenderweise ist sie in den folgenden Jahrhunderten mehrmals in Teilen oder gänzlich zerstört worden. Bereits 1415 hatten Schwyzer und Glarner die Brücke erstmals beschädigt, bevor sie dann im alten Zürichkrieg am 21. Mai 1444 durch die Schwyzer ohne Vorwarnung in Brand gesetzt wurde. Nach Kämpfen an der Linth wurde der Übergang 1799 beim Rückzug der französischen Armee nochmals gänzlich verbrannt, bevor 1804 eine neue, auch für Wagen fahrbare Brücke errichtet wurde. So ist also über die Jahrhunderte hinweg immer wieder repariert und aufgebaut worden, bis dann 1878 wegen der Errichtung eines festgemauerten Seedammes der hölzerne Übergang öffentlich versteigert und abgebrochen wurde. Der in Stein errichtete Neubau hatte allerdings nur wenige Jahrzehnte Bestand. Die rasanten Entwicklung des Verkehrs, insbesondere des modernen

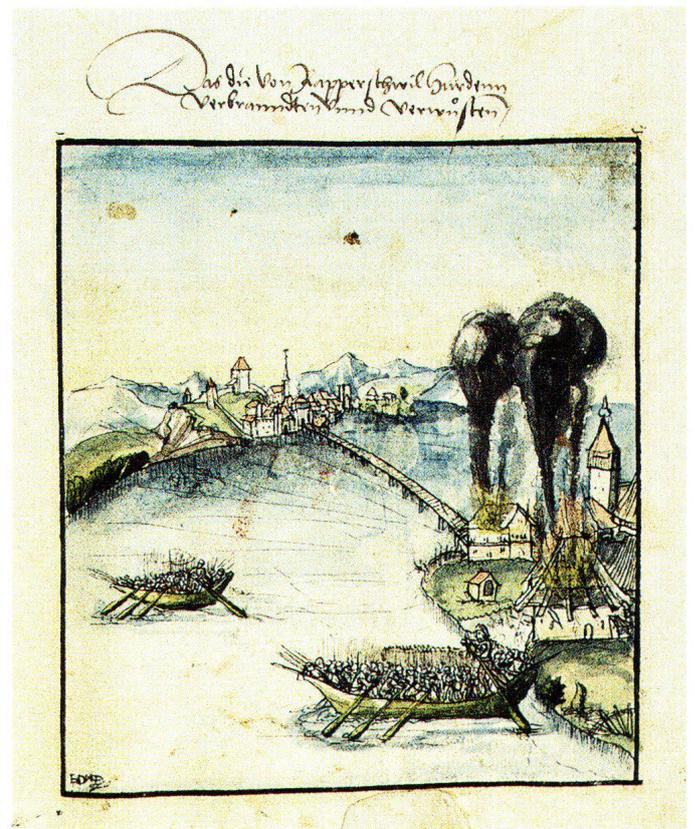


Abb. 4: Kolorierte Federzeichnung aus der Bilderchronik des Werner Schodeler zu einem Ereignis während des alten Zürichkrieges, dem Brand von Hurden am 21. Mai 1443.



Abb. 5: Erste massstabgetreue Karte der Seedamm-Region von 1835. Der Holzsteg folgt nicht der kürzesten Distanz zwischen den beiden Ufern, sondern führt von Rapperswil direkt zum Fischerdörfchen von Hurdener. Im Zürichsee präsentiert sich die Hurdener Landzunge buchtenreich und mit vorgelagerten Inseln. Die Karte zeigt ein ungestörtes Bild der offenen Wasserflächen vor den Aufschüttungen für die Seedambbauten.

Strassenverkehrs mit schnellen und schweren Motorfahrzeugen, machte schon bald eine neue Gesamtlösung vonnöten. Bereits 1951 wurden nach schwierigen Baujahren in der Kriegs- und Nachkriegszeit die noch heute benutzten Betonbrücken für Bahn, Automobile, Fahrradfahrer und Fussgänger eingeweiht. Freilich hat die seither erfolgte Entwicklung des Individualverkehrs auch dieses Bauwerk bereits wieder an seine Kapazitätsgrenzen geführt – ob ein Seetunnel die endgültige Lösung bringt? Mit der Eröffnung des neuen Fussgänger-Holzsteges, in Anlehnung an die historische Linienführung, wurde im Mai 2001 das vorderhand letzte Kapitel Brückengeschichte geschrieben (Abb. 6).

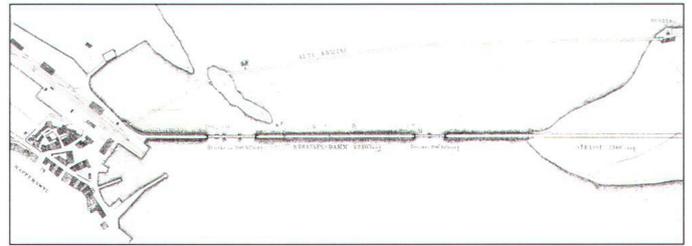


Abb. 6: Übersichtsplan für den neuen Seedamm in Rapperswil, 1878. Man erkennt die Untiefen zwischen dem «Heilig Hüslü» (unmittelbar links an der Insel) und dem Strassendamm. Gestrichelt eingezeichnet ist des weiteren der ungefähre Standort der nicht mehr benutzten Fachen.

Die für Steg- und Brückenbauten bestens geeignete Untiefe erstreckt sich übrigens noch weit in den Zürichsee hinein, nämlich über grosse Teile der anschliessenden Bucht, dem Frauenwinkel, bis zu den beiden Inseln Lützelau und Ufnau. So soll an dieser Stelle im Spätmittelalter ein Holzsteg existiert haben, der die Ufnau und ihre Pfarrkirche zeitweise mit dem Festland verband.⁹

Die taucharchäologischen Untersuchungen

Bestandesaufnahme (1998) und Kurzinventarisierung (2000–2004)

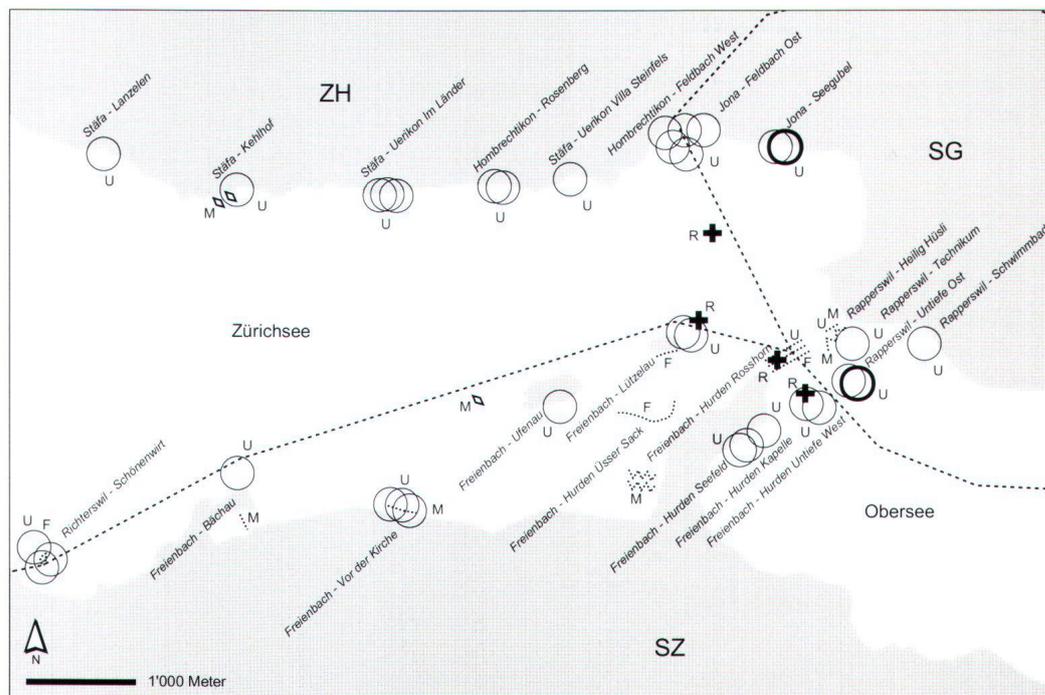
Vor ziemlich genau 150 Jahren, im kalten Winter 1853/54, nahm mit der Entdeckung von Pfählen und altertümlichen Artefakten in Obermeilen am Zürichsee die Pfahlbauforschung ihren Anfang. Mit der Gründung einer archäologischen Tauchequipe durch Ulrich Ruoff, den damaligen Stadtarchäologen von Zürich, wurde es vor nunmehr über dreissig Jahren möglich, sich sehr direkt mit den Resten von jungsteinzeitlichen und bronzezeitlichen Uferdörfchen, den sogenannten «Pfahlbauten», zu befassen. Lange Zeit lag denn auch der Fokus auf dem Schutz und der Betreuung dieser Denkmälergruppe.

Die ersten Schwyzer Pfahlbaufunde kamen erstaunlicherweise relativ spät, nämlich erst 1935, zutage, wie wenn das Pfahlbaufieber an der Schwyzer Kantonsgrenze Halt gemacht hätte. Vor der Kirche von Freienbach stiess man wie an anderen Fundstellen zuvor hauptsächlich auf

⁹ Die Ufnau war lange Zeit Grosspfarre mit einem grossen Einzugsgebiet, wobei sich im Laufe der Zeit immer mehr Orte von ihr abtrennten. Der letzte, der ihr noch zugewandt blieb, war Hurdener, wohl weil ein Steg die Ufnau mit Hurdener verband (aus: Ufnau, Insel der Stille, Hg. Konzeptgruppe Ufnau, Pfäffikon 2003).

Abb. 7: Stark vereinfachte Kartierung des bis dato lokalisierten Kulturgutes im oberen Zürichsee und Obersee (Kantone ZH, SZ, SG): Siedlungsareale (jeder Kreis steht für eine Hauptsiedlungsphase, wobei die bronzezeitlichen Fundstellen von Jona-Feldbach Ost SG und Rapperswil-Technikum SG durch etwas fettere Kreise hervorgehoben sind), Einzelfunde (Kreuze), Wracks (Rhomben), Pfahlreihen von Verkehrswegen, Uferbauten und Fischereianlagen u.a. (Punktklinien).

Abkürzungen zur Zeitstellung:
 Neolithikum und Bronzezeit = U
 (Urgeschichte), Römisch = R,
 Frühmittelalter = F, Hochmittelalter bis Neuzeit = M.



Scherben, Steinbeile, Knochen und Pfähle. Dieser Fundplatz wurde ab 1971 von der archäologischen Tauchequipe der Stadt Zürich sporadisch im Rahmen von Kurzeinsätzen abgeschwommen und untersucht. Obwohl also bekannt war, dass sich das «Pfahlbauphänomen» – natürlich wenig überraschend – an den oberen Zürichsee und wohl auch darüber hinaus erstreckte, dauerte es bis zum Winter 1998, als erstmals umfassende taucharchäologische Suchtauchgänge in den Freienbacher Gewässern durchgeführt werden konnten. Diese bloss zweiwöchige Prospektionskampagne, zwischen Bächau und Hurden angesiedelt, lieferte eine unerwartet grosse Zahl neuer Siedlungen rund um den Seedamm, insbesondere auch im Obersee vor Hurden (Abb. 7). Um das Potential dieser neuen archäologischen Fundlandschaft überhaupt einschätzen zu können, wurde ein Pilotprojekt initiiert, das sich vorerst auf fünf Winterkampagnen («Kurzinventarisierung 2000–04») beschränkte. Ziel dieser Einsätze war es, zu jedem einzelnen Fundplatz möglichst viele Informationen über dessen Zeitstellung, den wissenschaftlichen

Informationsgehalt, die flächenmässige Ausdehnung, den Zustand und die Gefährdung beizubringen. Parallel dazu wurden, in Anbetracht der kurzen Untersuchungszeit natürlich nur in sehr begrenztem Umfang, freigespülte und aussagekräftige Funde geborgen sowie Pfahlproben zur Altersbestimmung (Dendrochronologie) entnommen.¹⁰ So betrachtet ist der Kenntnisstand zu den einzelnen Fundplätzen noch immer sehr oberflächlich. Dies zeigt sich schon alleine daran, dass mit jedem neuen Tauchgang auch neue Entdeckungen gemacht werden. Immerhin genügen die ersten Resultate, um künftig die Schwerpunkte bei der denkmalpflegerischen Betreuung des Schwyzer Kulturgutes unter Wasser optimal setzen zu können.

Hauptgegenstand der Tauchuntersuchungen waren zu Beginn die Reste von jungsteinzeitlichen und bronzezeitlichen Ufersiedlungen («Pfahlbauten»). Die verschiedenen Einsätze rund um den Seedamm haben in der Folge aber auch zahlreiche Fundstellen jüngerer Zeitstellung zutage gefördert. Dies führte dazu, dass die Equipe heute einen deutlich erweiterten Aufgabenbereich wahrnimmt, indem sie nämlich sämtliches Kulturgut unter Wasser, ungeachtet seines Alters, erfasst, dokumentiert und schliesslich zu schützen respektive zu bergen versucht.

¹⁰ Finanzierung im Rahmen des Nationalfonds-Projektes 12-59365.99 «Jahringanalysen von prähistorischen Bauhölzern aus verschiedenen Kleinregionen am Zürichsee».

Prähistorische Seeufersiedlungen («Pfahlbauten»)

Natürlich haben dabei die «Pfahlbausiedlungen» (ca. 4300–800 v. Chr.) hohe Priorität. Dank der ausgezeichneten Erhaltungsbedingungen konnten sich organische Funde und Bauhölzer unter Luftabschluss im feuchten Milieu in einer Art und Weise erhalten, die hervorragende Einblicke in die Lebensweise unserer Vorfahren erlaubt.

Für die jungsteinzeitlichen und bronzezeitlichen Bauern und Viehzüchter waren die flachen, breiten Strandplatten aus Seekreide ein bevorzugter Baugrund. Im Hinterland legten sie an den sanft ansteigenden Hängen ihre Felder an und nutzten die Ressourcen des Waldes.



Abb. 8: Arbeitsaufnahme. Ein Archäologietaucher vermisst und dokumentiert jungsteinzeitliche Pfähle auf der seichten Uferplatte vor Hurden. Das Pfahlfeld erstreckt sich dem Ufer entlang über mehrere 100 m Länge.

Am Zürichsee sind die urgeschichtlichen Dörfer sehr regelmäßig in den geschützten Buchten direkt neben kleinen Bachschuttfächern errichtet worden. Etwas weniger häufig sind sie auf ehemals exponierten Landzungen, auf Halbinseln oder Inseln anzutreffen. Die siedlungsleeren Zonen an Zürich- und Obersee decken sich mit jenen Gebieten, wo das Ufer von Steilhängen, Felsen oder stark abfallendem Seegrund geprägt ist. Bislang war ein aussergewöhnlich dichtes Nebeneinander von «Pfahlbausiedlungen» im unteren Seebecken rund um den Limmatausfluss sowie an der «Goldküste» zwischen Meilen und Männedorf bekannt. Mit den Tauchgängen beim Seedamm ist klar geworden, dass sich auch zwischen Rapperswil und Hurden, beinahe «perlschnurartig» aufgereiht, viele Siedlungsplätze befinden (Abb. 8).

Gleichzeitige Funde im Hinterland dieser Seeufersiedlungen sind zwar schon früher zum Vorschein gekommen, aber mangels systematischer Untersuchungen selten geblieben: Neben einigen steinernen und bronzenen Einzelfunden aus dem Gebiet der March und Höfe¹¹ ist insbesondere das etwa 5000 Jahre alte, jungsteinzeitliche Steinkistengrab am gegenüber liegenden Ufer bei Kempraten SG von Bedeutung.¹²

Römisches, mittelalterliches und frühneuzeitliches Kulturgut

Die unterschiedlichen Aktivitäten und Ereignisse rund um den Seedamm haben selbstverständlich auch nach der «Pfahlbauzeit» ihre Spuren hinterlassen. So kamen bei den Tauchgängen beidseits des Seedammes römische Einzelfunde (Abb. 9), früh- bis spätmittelalterliche Pfahlsetzungen (Abb. 10), eiserne Spitzen von Armbrustbolzen aus dem Spätmittelalter, Hufeisen, Rosenkränze und Wallfahrtsmedaillen (Abb. 12) zum Vorschein. Die vom Seegrund geborgenen Gegenstände zeugen von den kriegerischen Zeiten ebenso wie von der Bedeutung der Holzbrücke als Pilgerroute.



Abb. 9: Römerzeitlicher Oberflächenfund aus dem Obersee: Eine reliefierte Terra sigillata-Scherbe.

¹¹ Zusammenstellung in Cavelti 2002, S. 11–12: Lese- und Einzelfunde, Äusserer Kantonsteil: Bezirke March und Höfe.

¹² Grüninger I./Kaufmann B., Ein Steinkistengrab von Rapperswil, in: Arch. Schweiz 5, 1982, 2, S. 72–75.

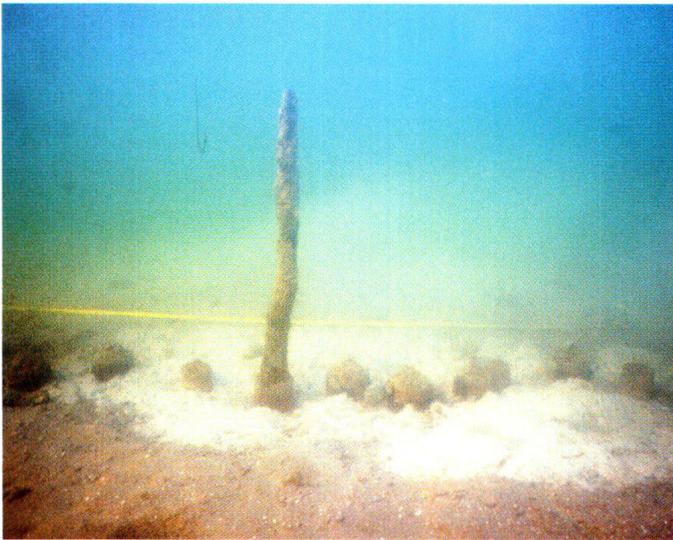


Abb. 10: Unterwasser-Aufnahme im Frauenwinkel zwischen der Ufnau und der Hurdener Landzunge. Blick auf den kurzen Abschnitt einer Pfahlreihe aus einer insgesamt sicher über 700 Meter langen frühmittelalterlichen Struktur, die quer durch die Bucht verläuft.

Bei den beobachteten Pfählen handelt es sich ganz selten um die Reste mittelalterlicher Brückenpfeiler. Es sind vielmehr Überbleibsel von sogenannten Fachen (Abb. 11, 13), Einrichtungen für den Fischfang, wofür in Zickzackform ganze Systeme von Pfählen (sogenannte «Schwirren») in den Grund geschlagen wurden, welche durch zusätzliches Astwerk dicht gemacht wurden. An den Enden dieser offenen Dreiecke wurden 1,5–2 m Durchmesser aufweisende Reusen befestigt, die sowohl die auf- wie auch die abwärts wandernden Fische abfingen. Diese Fachen befanden sich sicher seit dem Hochmittelalter bis ins 19. Jahrhundert auf beiden Seiten der ehemaligen hölzernen Seebrücke. Ältere Vorgänger sind eigentlich anzunehmen, wenn auch noch nicht nachgewiesen.

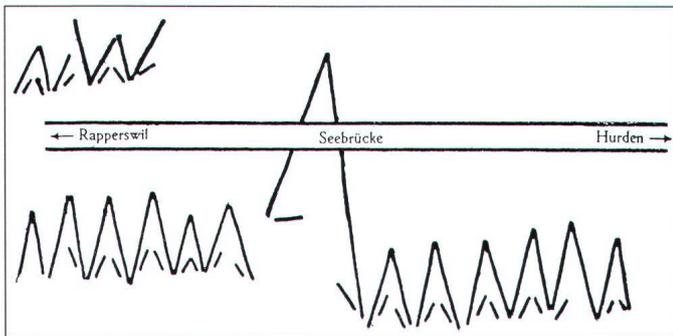


Abb. 11: Schematische Lageskizze der zickzackförmigen Fachen entlang der Seebrücke (vgl. Abb. 6 und 33).



Abb. 12: Oberflächenfund beim Seedamm auf St. Galler Seite: Wallfahrtsmedaille mit der gekrönten Maria von Einsiedeln.



Abb. 13: Im klaren Wasser lassen sich die veralgten Pfahlköpfe einer Fischfache erkennen.

Ur- und frühgeschichtliche Verkehrswege und Opfergaben

Die überraschende Entdeckung eines aussergewöhnlichen Pfahlfeldes

Anfang 1998 war ein Berufstaucher im See beim Damm auf – nach eigenen Angaben – «historische Pfähle» gestossen und übergab seine Fundmeldung zusammen mit einer Lageskizze der Stadtzürcher Tauchequipe. Bereits im darauf folgenden Herbst wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme («Kurzinventarisierung 2000–04») das fragliche Gebiet zwischen dem Ende der Hurdener Landzunge («Rosshorn») und dem Seedamm von der Equipe abgeschwommen und in Augenschein genommen. Tatsächlich stiessen die archäologischen Taucher an der beschriebenen Stelle auf ein stellenweise recht dichtes Pfahlfeld mit vielen Tannen- und einigen wenigen Eichenpfählen, die vielfach deutlich über den Grund ragten. Beim Wegwedeln des Schlickes am Seegrund zeigten sich dann auch noch bodeneben erodierte Weichholzpfähle, u.a. aus Esche, Erle

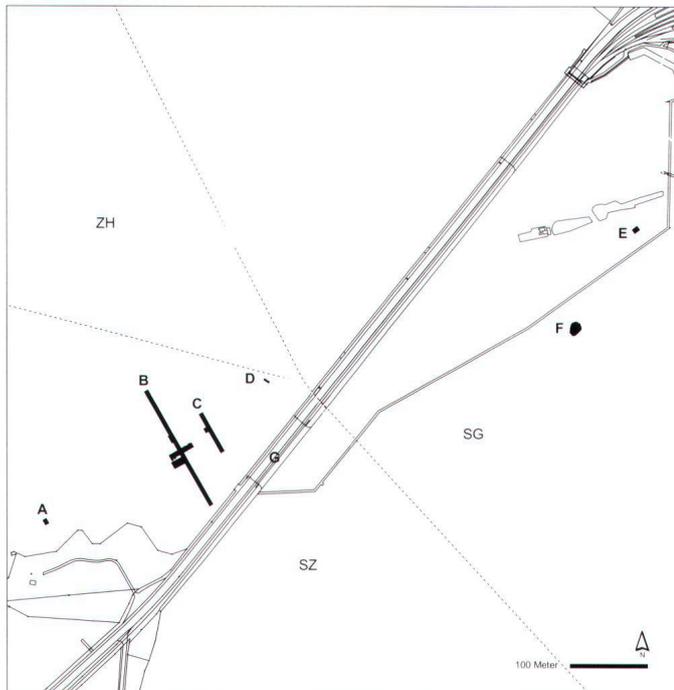


Abb. 14: Übersicht über die Seedamm-Region mit den bisher näher untersuchten Teilflächen (Bereiche A–F) und dem im Spätsommer 2004 noch eingehender zu untersuchenden Areal G.

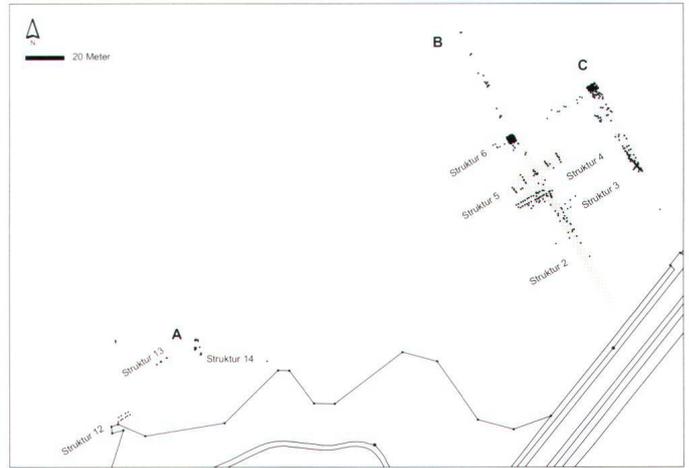


Abb. 15: Vergrößerter Ausschnitt mit den untersuchten Bereichen A–C und den darin dokumentierten Pfählen (Lage der Strukturen 2–6 und 12–14).

und Hasel. Es zeigte sich, dass die Pfähle in langgezogenen Linien angeordnet waren und diese Linien im spitzen Winkel schräg auf den heutigen Seedamm zuliefen. Es schien ganz so, also ob sie die beiden weit auseinander liegenden Ufer verbanden. Viele der beobachteten Hölzer wiesen eher grosse Querschnitte auf und schienen – auf den ersten Blick – nicht derart aufgeweicht zu sein, wie man das von «Pfahlbauhölzern» her gewohnt war. Deshalb glaubte man, dass man es womöglich mit noch unbekanntem Stegen zu tun haben könnte, eine urgeschichtliche Da-



Abb. 16: Luftbild mit Fahrinne (rechter Bildrand, dunkleres Wasser), bogenförmig verlaufender Versorgungsleitung zur Lützelau, Seedamm und leicht schräg dazu verlaufend eine schwach erkennbare Linie, die möglicherweise die am Seegrund sichtbaren Reste von Struktur 6 zeigt.

tierung wurde noch nicht in Betracht gezogen. Beim Abwedeln des Schlicks zwischen den Pfahlköpfen fanden sich aber sehr rasch, zur grossen Überraschung, ein paar bronzezeitliche Nadeln. Es schien, als ob man Reste von urgeschichtlichen Wegführungen entdeckt hatte, wo überdies auch ausgewählte Funde in den See gelangten.

Die Fundstelle wurde aus dem laufenden Inventarisationsprogramm für Seeufersiedlungen genommen. Wegen ihrer offensichtlich grossen Bedeutung wurde umgehend ein eigenständiges Projekt formuliert, das bereits im darauf folgenden Jahr gestartet werden konnte.¹³

Die taucharchäologisch untersuchten Bereiche

In drei Winterkampagnen¹⁴ wurde mittlerweile an sechs verschiedenen, teils weit auseinander liegenden Stellen (Abb. 14, Bereiche A–F) die Seegrundoberfläche vom deckenden Schlick gereinigt und die darunter zum Vorschein kommenden Pfähle eingemessen, gezeichnet und beprobt. Ziel dieser Arbeiten war es, möglichst alle an der Seeenge vorhandenen Pfahlstreifen zu erfassen, diese wenn möglich zu datieren und abschätzen zu können, wo mit begleitendem Fundmaterial zu rechnen ist. Das gesamte potentielle Fundgebiet dürfte knapp 200'000 m² umfassen. Bislang sind davon knapp 1800 m² eingehender dokumentiert worden.¹⁵ Dies entspricht nicht einmal 1% des gesamten «Funderwartungsgebietes».

Innerhalb der näher untersuchten Bereiche lassen sich einzelne, klar zusammengehörende Pfahlstellungen erkennen, die zur besseren Orientierung durchnummeriert worden sind (Strukturen 1–n).¹⁶ Diese Teilbereiche und die darin dokumentierten Strukturen sind in den Abb. 14–15 und 28 im Überblick und detailliert dargestellt.

¹³ Dank der verantwortlichen Stellen (Regierungsrat Dr. Fritz Huwiler sowie Vorsteher Amt für Kulturpflege, Dr. Josef Wiget) konnte innert kürzester Zeit ein Nationalfondsprojekt eingereicht und seitens des Kantons Schwyz die nötigen Mittel bereitgestellt werden.

¹⁴ Taucheinsätze: 21. Januar bis 13. Februar 2002, 20. Januar bis 4. März 2003, 20. Januar bis 2. April 2004 sowie (bei Redaktionsschluss noch nicht ausgeführt) die vorderhand letzte Aktion parallel zur Sonderausstellung «Pfahlbaufieber – Taucharchäologie am Seedamm» im September/Oktober 2004.

¹⁵ Stand: Juni 2004.

¹⁶ In diesem Vorbericht wird nur ein Teil der definierten Strukturen vorgestellt: (Strukturen 1–6, 11–14).

A: Darin sind verschiedene kleine Teilareale rund um die Hurdener Landzunge zusammengefasst, wo eine verwirrende Vielfalt von Pfählen und liegenden Hölzern vorhanden ist (Strukturen 12–14). Der winterliche Niederwasserstand erschwerte zwar die Taucharbeit im Wasser, erlaubte es aber umgekehrt, einige Pfahlköpfe trockenen Fusses an Land zu besichtigen. Es wurden selektiv eine Auswahl jener bearbeiteten Hölzer dokumentiert und geborgen, die in äusserst schlechtem Zustand direkt am Seegrund lagen.

B: Vom See her kommend wurde in Richtung Seedamm ein fünf Meter breiter und 170 m langer Streifen am Seegrund systematisch abgewedelt und alle Pfähle dokumentiert. Dieser Sondierstreifen wurde so angelegt, dass möglichst alle vorhandenen, über den See verlaufenden Pfahlreihen ungefähr im rechten Winkel erfasst werden konnten. Zum besseren Verständnis einzelner Pfahlsetzungen wurden seitlich kleine Erweiterungen der untersuchten Flächen vorgenommen (Strukturen 2–6).

C: Um den Verlauf der im Bereich B gefassten Strukturen 3–6 noch einmal fassen zu können, wurde ein zweiter Streifen in derselben Art (5 x 57 m) parallel dazu in einem Abstand von gut 40 m angelegt.

D: In unmittelbarer Nähe zum Dreiländerstein, auf der gegenüberliegenden Seite der Fahrrinne, wurde schon bei den ersten Tauchgängen vermerkt, dass hier zahlreiche erodierte Pfahlköpfe vor der Blockschüttung des modernen Seedammes aus dem Seeboden ragen. Es wurde eine kleine Sondierfläche von 2 x 9,5 m abgewedelt, um nähere Anhaltspunkte zum Pfahlfeld (Pfahldichte, Zeitstellung) zu erhalten (Struktur 11).

E: Auf St. Galler Seite wurde unweit des «Heilig Hüsl» eine Fläche von 6 x 8 m vom Schlick befreit, weil auch hier Pfähle in Reihen vorhanden waren.

F: Ebenfalls auf St. Galler Seite, näher beim Seedamm, wurde die bislang einzige Zone im Umfeld des mittelalterlichen Holzsteges näher untersucht. Auf einer Fläche von ungefähr 15 x 18 m fanden sich die Reste einer ovalen, spätmittelalterlichen Pfahlsetzung von ungefähr 17 m Durchmesser.

G: Unter dem Seedamm erfolgte bislang nur ein Augenschein ohne Dokumentation. Auch hier sind Pfahlreihen vorhanden (Struktur 1).

In allen untersuchten Teilarealen und punktuell auch an weiteren Stellen wurden bis zum heutigen Zeitpunkt insgesamt gegen 700 Pfähle und liegende Hölzer beprobt und artbestimmt. Ungefähr 250 davon sind dendrochronolo-

gisch untersucht und etwa 50 davon datiert worden. Erste Hochrechnungen lassen über 20'000 Pfähle vermuten, die noch im Seeboden beidseits des Seedammes stecken.

Die bisherigen sehr punktuellen Untersuchungen innerhalb der riesigen Fläche sind nicht viel mehr als kleine «Nadelstiche». Obwohl ganz sicher noch kein wirklichkeitsnahes Bild von den ur- und frühgeschichtlichen Verkehrsverbindungen über den See skizziert werden kann: Die bisherigen Arbeiten vermitteln zumindest eine ungefähre Vorstellung vom immensen Potential der Fundstelle. Es lässt sich der ungefähre Verlauf der Verkehrslinien aufzeigen, und die ersten dendrochronologischen Analysen erlauben es bereits, einzelne Bauphasen innerhalb der Strukturen zu datieren. Zudem kann aber nicht genug betont werden, dass weite Teile überhaupt noch nicht gesichtet worden sind und dass am Seedamm wohl noch manch wichtiger Befund auf seine Entdeckung wartet.

Zum aktuellen Stand der Arbeiten und Vorauswertungen

Beim heutigen Stand der Untersuchungen lassen sich mindestens ein halbes Dutzend verschiedene ur- und frühgeschichtliche Verkehrsführungen voneinander unterscheiden. Es handelt sich dabei einerseits um «lesbare», weil einphasige Anlagen mit Doppelpfahlreihen, andererseits um ein Wirrwarr von Spuren dort, wo nämlich über lange Zeit hinweg auf etwa derselben Flucht immer und immer wieder Pfähle in den Grund gerammt worden sind. Statt mit Pfahlreihen hat man es hier mit einem eigentlichen Pfahlstreifen zu tun. In einem solchen dichten Durcheinander lassen sich einzelne zusammen gehörende Strukturen kaum erkennen (Abb. 19 sowie Abb. 28, Struktur 6).

Von verschiedenen Stellen gibt es auch isolierte, momentan nicht einzuordnende Einzelbeobachtungen, beispielsweise in der Flachwasserzone unmittelbar vor der Hurdener Landzunge (Bereich A). Hier scheint hölzernes Treibgut angeschwemmt und einsedimentiert worden zu sein: Zahllose Hölzer, teils mit Bearbeitungen wie Zapflöchern oder Kerben, liegen hier dicht an dicht kreuz und quer übereinander (Abb. 23).

Wir wissen vorderhand nichts über die Gründe für die jeweilige Wahl der Streckenführung (Wasserstände, genaue Lage der günstigen Untiefen), nichts über Richtungsänderungen oder über variierende Bauweisen bei unterschiedlichen Wassertiefen (ebenerdige und abgehobene Abschnitte). Es ist überdies zu befürchten, dass es etliche Bereiche



Abb. 17: Winterlicher Niedrigwasserstand. Frühbronzezeitliche Pfahlköpfe ragen aus dem gefrorenen Wasser und dem trocken gefallenen kiesigen Boden der Hurdener Landzunge (Bereich A, Struktur 12). Der Blick Richtung Rapperswil vermittelt einen guten Eindruck von der beträchtlichen Länge dieses Verkehrsweges.

gibt, wo wegen der starken Erosion bereits Lücken in die Pfahlfelder gerissen worden sind. Dieser Umstand erschwert natürlich die Rekonstruktion der damaligen Verhältnisse. Keiner der Wege konnte bislang über einen längeren Abschnitt verfolgt werden, was vorderhand sicher keine weitreichenden Interpretationen zu deren Aussehen erlaubt.

Die Verkehrswege im Einzelnen

Jungsteinzeitliche Übergänge

Bisher sind noch keine Pfähle dendrochronologisch datiert oder aufgrund der Bearbeitungsspuren eruiert worden, die belegen würden, dass die Seeenge bereits in der Jungsteinzeit überquert worden wäre.

Eichene Doppelpfahlreihen der Frühbronzezeit (Strukturen 3, 4, 12, Abb. 17–18)

Die ältesten datierten Verkehrswege verweisen in die Frühbronzezeit. Es sind die einzigen, die sowohl mitten im heutigen See bei der Fahrrinne wie auch in der Nähe der beiden Ufer lokalisiert werden konnten. Es handelt sich jeweils um nicht sehr regelmässige Doppelreihen aus gespaltenen Eichentrieben. Die beiden Reihen weisen durchschnittlich einen Abstand von ungefähr 2,1–2,4 m auf. Die Pfahlstellungen sind, trotz ihrer grossen Ähnlichkeit, an den vier beobachteten Stellen nicht ganz gleichzeitig erbaut worden, sondern es liegen jeweils mehrere Jahrzehnte dazwischen.

Bei der Fahrrinne verlaufen zwei dieser Doppelreihen (Strukturen 3 und 4) parallel nebeneinander: Das Holz für die seeseitige Struktur 4 wurde 1620/19 v. Chr. gefällt, die näher am heutigen Damm liegende Struktur 3 datiert in die Jahre 1579–77 v. Chr. Gegen das St. Galler Ufer hin (Bereich E) weisen die Eichenspältlinge das Schlagjahr 1550 v. Chr. auf. Ungefähr gleichzeitig dürften auch die Pfähle am gegenüber liegenden Hurdener Ufer sein (Bereich A, Struktur 12), wobei dazwischen eine Distanz von 900 m liegt. Hier erbrachte der äusserste Jahrring der einzigen bisher beprobten Eiche mit Splintholz¹⁷ ein Datum von 1558 v. Chr.

Die lockeren und unregelmässigen Abstände sowie die nicht sehr mächtigen Pfahlquerschnitte machen – zumindest in den bisher untersuchten Teilabschnitten – eben-

¹⁷ Als Splint wird der äussere Stammbereich mit den letzten Jahrringen (meist 15–25) bezeichnet, der sich als heller Teil vom (deutlich) dunkleren Kernholz abgrenzt.



Abb. 18: Freilegungsarbeiten an einem der Eichentriebe. Die nachfolgende dendrochronologische Datierung ergab ein ungefähres Schlagdatum von 1555/50 v. Chr.

erdige Wege wahrscheinlich. Die Pfähle hätten dabei zur Fixierung der Unterzüge und der darüber gelegten Prügel (Rundhölzer oder halbierte Stämme), Bohlen oder Bretter gedient und keine tragende Funktion gehabt.

Trotz den sehr kleinen beobachteten Flächen und den wenigen datierten Pfählen darf man annehmen, dass im 17./16. Jh. v. Chr. ständig frühbronzezeitliche Wege über die Seeenge führten und – mit geringfügigen Änderungen in der Linienführung – periodisch abschnittsweise erneuert wurden.

Ein dichter, mehrphasiger Pfahlstreifen mit Bauhölzern und Bronzefunden (Strukturen 6 und 11, Abb. 19–27)

Im Gegensatz zu den frühbronzezeitlichen, kurzlebigen Linienführungen handelt es sich bei diesem Befund um eine eigentliche «Pfahlstrasse» von etwa vier bis maximal fünf Metern Breite. Hier wurden über mehrere Jahrhunderte hinweg immer und immer wieder Pfähle eingeschla-

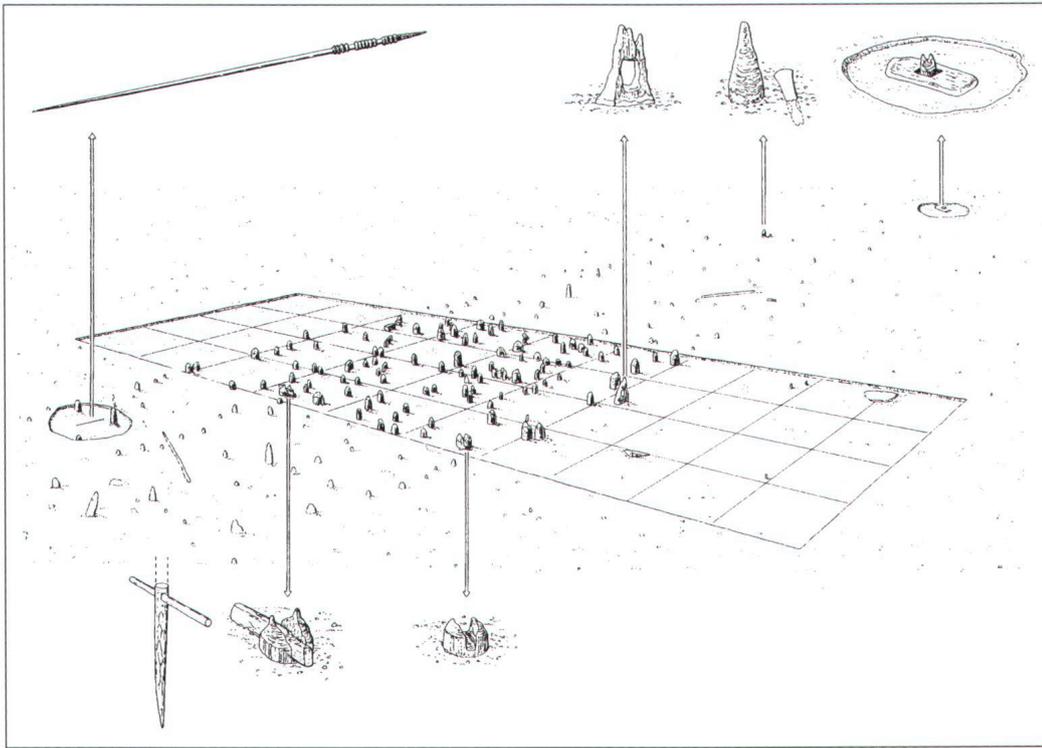


Abb. 19: Zeichnerische Darstellung des Befundes von Struktur 6: Auf der vom Schlack befreiten Fläche von 4 x 10 m zeichnet sich ein gut vier Meter breiter dichter Pfahlstreifen ab. Hier und an anderen betauchten Stellen liegen Bronzeobjekte zwischen den Pfählen, und es lassen sich ein paar aufwendiger gearbeitete Bauteile ausmachen.

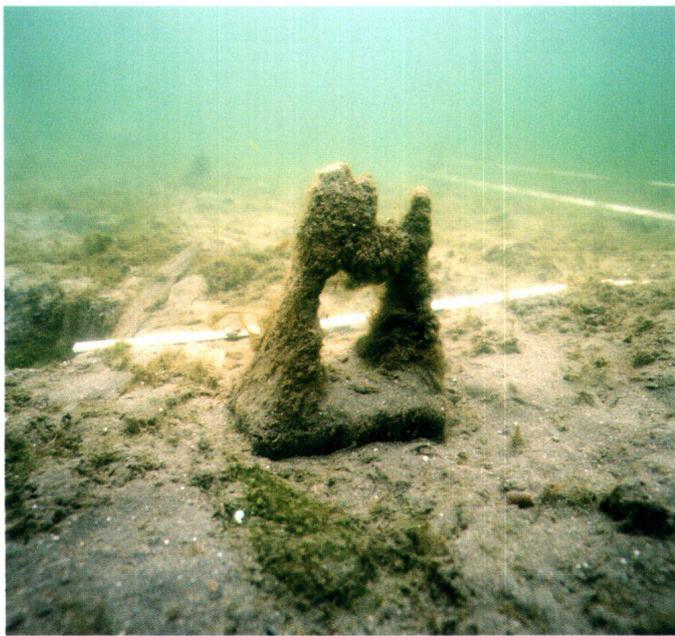


Abb. 20: Mittelbronzezeitlicher Lochpfahl am Seegrund. Wegen der fortgeschrittenen Erosion fehlt bereits die ursprünglich darin steckende Stange.

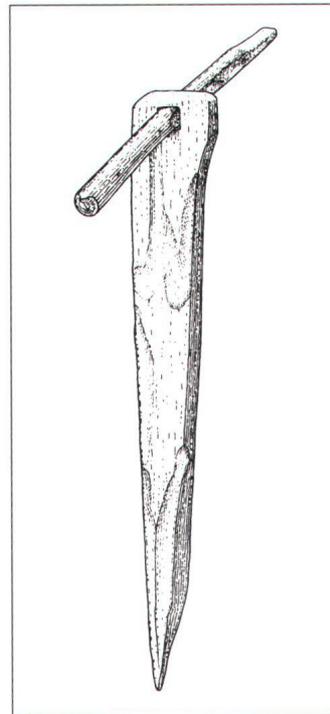


Abb. 21: Zeichnerische Rekonstruktion eines Pfahles mit Vierkantloch und Stange. Das besser erhaltene Beispiel stammt aus einer spätbronzezeitlichen Siedlung bei Horgen ZH, wo identische Bauelemente dokumentiert werden konnten.

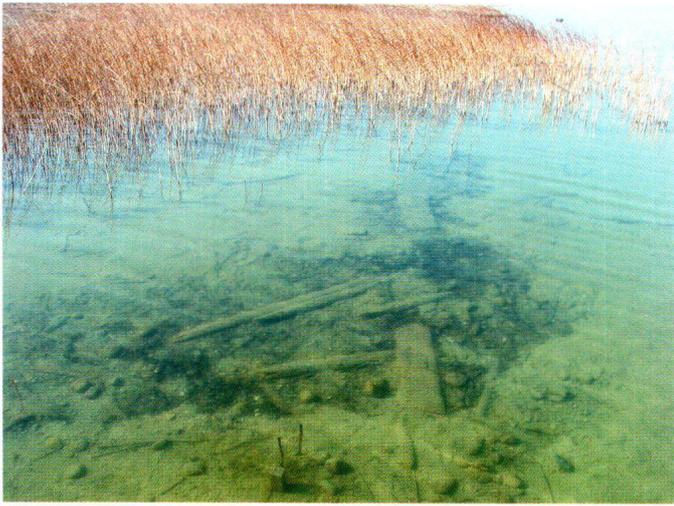


Abb. 22: Vom Schlick befreite Fläche im untiefen Wasser unmittelbar vor der Hurdener Landzunge. Im Wasser zeichnen sich liegende Hölzer sowie zwei vermutlich bronzezeitliche Fundationsplatten, sogenannte Pfahlschuhe, ab (Struktur 14).



Abb. 23: Bronzezeitliches Schwemmgut? In wirrem Durcheinander liegen unzählige bearbeitete und unbearbeitete Hölzer nur noch wenig eingesedimentiert in der Flachwasserzone vor dem Schilfgürtel beim Hurdener Rosshorn (Struktur 13).

gen, wobei man sich – zumindest in den untersuchten Teilflächen – offenbar sehr genau an die einmal festgelegte Linienführung hielt. Der Streifen lässt sich auf beiden Seiten der heutigen Fahrrinne feststellen und ist von allen untersuchten am weitesten vom Seedamm entfernt, ohne dass hier die heutige Wassertiefe grösser wäre.

Auf St. Galler Seite verschwinden die Pfähle unter den Seedammenschüttungen, eine Fortsetzung auf der anderen Seite gegen das Rapperswiler Festland hin konnte bislang nicht eruiert werden. In die andere Richtung, zur Hurdener Landzunge hin, ist wegen Schilfinselfen und mit viel Faulschlamm gefüllten kleinen Senken keine durchgehende Beobachtung möglich. Bei der Tauchaktion im März 2004 konnten zur grossen Überraschung auf einer Fläche von etwa 400 m², unmittelbar beim Schilfgürtel (Bereich A), an der Seegrundoberfläche liegende Bauhölzer (Struktur 13) und Fundationsplatten (Abb. 22, Struktur 14) lokalisiert werden. Beim Schwemmgut handelt es sich möglicherweise um Konstruktionsteile vom Oberbau einzelner Wege und Stege, vielleicht aber auch um Bauholz aus Siedlungen in der weiteren Umgebung.

Der Pfahlstreifen wurde bislang an drei Stellen (Bereiche B und C, Struktur 6; Bereich D, Struktur 11) eingehend untersucht, wobei kleine Teilflächen abgewedelt und sämtliche Hölzer eingemessen und beprobt wurden.

Das Holzartenspektrum umfasst zur Hauptsache Eichen, Weissstannen und Eschen, die auch für dendro-

chronologische Analysen am geeignetsten sind. Daneben sind in deutlich geringeren Anteilen Fichte, Erle, Hasel, Buche, Ahorn und weitere Hölzer vorhanden. Selbst die Pfahlquerschnitte (Form und Durchmesser) sind sehr uneinheitlich, was ebenfalls auf eine längere Bautätigkeit mit unterschiedlichen Bedürfnissen verweist.



Abb. 24: Deutliche Hinweise auf die ausserordentlich starke Erosion im Bereich der Fahrrinne: Etliche prähistorische Pfähle konnten unter Wasser problemlos von Hand gezogen werden, weil bloss noch der kurze Spitzenbereich im Seegrund steckte.



Abb. 25: Bronzezeitliche Weihgaben an unbekannte Götter, zur Hauptsache Nadeln, Dolche, Beile. Die meisten Objekte stammen aus den Tauchaktionen. Das Schwert und die Lanzenspitze kamen bereits viel früher bei den Bauarbeiten für den Seedamm zum Vorschein und befinden sich heute im Schweizerischen Landesmuseum respektive im Heimatmuseum Rapperswil.



Abb. 26: Der Kopf einer gezackten Nadel mit Spindelkopf. Das einzige gute Vergleichsbeispiel, ein nahezu identisches Stück, stammt aus einem mittelbronzezeitlichen Grabhügel bei Grossengstingen auf der Schwäbischen Alb (ca. 50 km südlich von Stuttgart).

Abb. 27: Eine Zufallsentdeckung im Ufersaum unweit von Bereich A: Ein freigespültes Paddel aus Weisstanne. Sehr ähnliche Stücke sind aus mittel- und spätbronzezeitlichen Fundstellen am Zugersee bekannt.



Die ältesten Hölzer datieren um 1523 v. Chr. Der wenig ältere, näher beim heutigen Damm verlaufende Weg (Strukturen 3, 4, 12) wurde also irgendwann im dritten Viertel des 16. Jh. v. Chr. aufgelassen und weiter seewärts neu installiert. Der Grossteil der Dendro- und C14-Resultate deckt vor allem die Mittel- und frühe Spätbronzezeit ab (15.–12. Jh. v. Chr.), einzelne Daten sind noch etwas jünger.

Einige der angetroffenen Bauhölzer, die Pfahlschuhe und die Lochpfähle mit Stange, sind aus dem bronzezeitlichen Hausbau bekannt. Dort stehen sie als Wand- oder Firstständer im Einsatz und haben die Auflast des Daches zu tragen. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass solche in Verkehrsbauten verwendete Teile ebenfalls eine tragende Funktion hatten. Es ist also am Seedamm mit abgehobenen bronzezeitlichen Stegen und Brücken zu rechnen.

Der Pfahlstreifen und sein unmittelbares Umfeld ist noch aus einem weiteren Grund von ausserordentlicher Bedeutung: Zwischen den erodierten Pfahlköpfen liegen nämlich zahlreiche Bronzeobjekte wie Nadeln, Dolch- und Beilklingen (Abb. 25–26). Dies ist ein grosser Unterschied zu allen übrigen Strukturen, die bislang nahezu fundleer geblieben sind.

Einige Joche der frühen Eisenzeit (Struktur 5, Abb. 28)

Seewärts, unmittelbar neben den frühbronzezeitlichen Eichenpfählen der Strukturen 3 und 4, stecken ordentlich gruppiert die Pfähle einer weiteren einphasigen Anlage. Für deren Dokumentation wurden die untersuchten Bereiche B und C seitlich ein wenig erweitert (Abb. 28). Die Bauweise unterscheidet sich von den übrigen: Jeweils fünf senkrecht stehende Pfähle bilden zusammen eine etwa drei Meter breite Reihe. Der Abstand zwischen diesen einzelnen Jochen beträgt jeweils etwa sieben Meter. Solche

Anordnungen sind von abgehobenen Brücken her bestens bekannt. Interessant ist auch, dass der Durchmesser der rund belassenen, also nicht gespaltenen Eichen gegen die Fahrrinne hin stetig zunimmt. Vielleicht entspricht diese auch der damaligen Stelle, wo sich der Obersee in den Zürichersee entwässerte und das Bauwerk entsprechend stabiler angelegt werden musste.

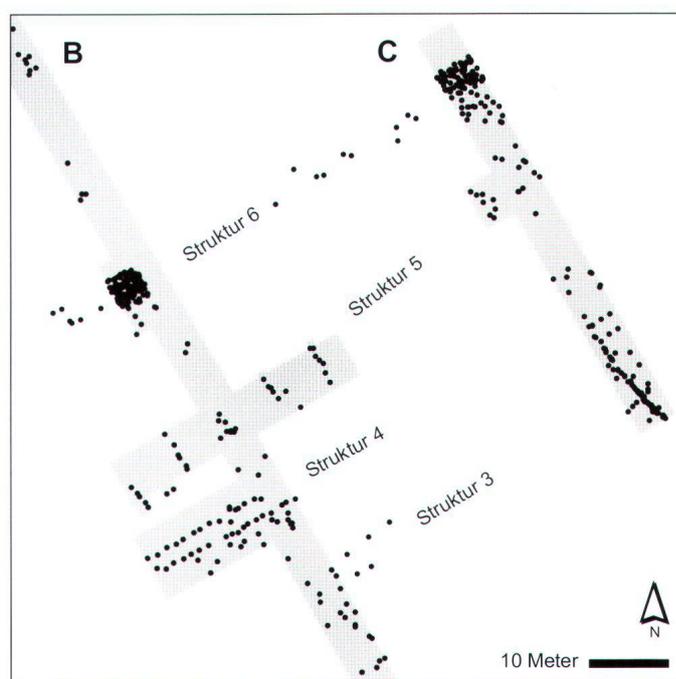


Abb. 28: Vergrösserter Planausschnitt mit der hallstattzeitlichen Wegführung (Struktur 5). Die Pfahlquerschnitte werden gegen die Fahrrinne (und die ehemalige Entwässerung des Obersees?) hin grösser. Ober- und unterhalb davon befinden sich die zur Hauptsache früh- und mittelbronzezeitlichen Strukturen.

Das bisher beprobte Pfahlmaterial ist für eine dendrochronologische Datierung leider völlig ungeeignet: Trotz grossen Stammdurchmessern haben alle Proben sehr wenig Ringe, viele der Jahrringmuster weisen zudem Verwachsungen auf. Momentan liegt eine einzige C14-Analyse vor, welche die Anlage in die frühe Eisenzeit (Hallstattzeit) datiert.¹⁸

Keltische und römische Übergänge

Die Teile eines römischen Pferdegeschirres (Abb. 29) wurden kaum zufällig am selben Ort wie die bronzezeitlichen Opfergaben gefunden. Allerdings gibt es momentan noch keinen einzigen konkreten Hinweis auf Baureste aus der entwickelten keltischen Eisenzeit (Latènezeit) oder der römischen Epoche.



Abb. 29: Oberflächenfund in Struktur 6: Teil einer kunstvoll gearbeiteten römischen Pferdetrense. In unmittelbarer Nähe fanden sich auch das nahezu identische Gegenstück und ein Stirnblech.

Frühmittelalterliche Pfähle unter dem Seedamm (Bereich G, Struktur 1, Abb. 30)

Zwischen den Jochen des heutigen Seedammes wurde bereits bei einem der ersten Tauchgänge ein freigespülter, mächtiger Weisstannenpfahl entdeckt und geborgen. Die C14-Analyse erbrachte ein frühmittelalterliches Datum.¹⁹ Weitere Pfähle mit ähnlicher Form sind in unmittelbarer Nähe zum Fundort vorhanden. Die geplante Beprobung wird sich allerdings aufwendig gestalten, weil einige von

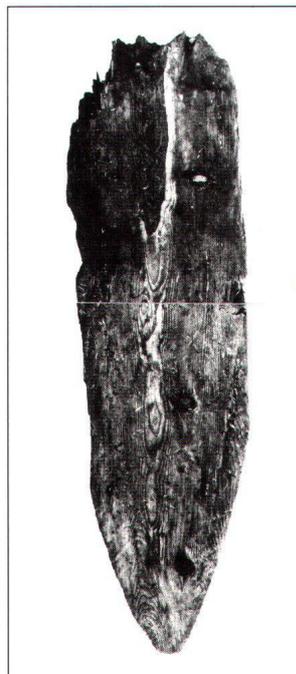


Abb. 30: Aufnahme eines freigespülten, zwischen den Jochen des Seedammes geborgenen frühmittelalterlichen Weisstannenpfahles von ungefähr 1,2 m Länge.

ihnen in den Fundamenten der modernen Brückenjoche einbetoniert sind. Womöglich repräsentieren diese Pfähle die letzten Reste eines entsprechend alten Überganges. Wie dieser allerdings ausgesehen haben könnte, ist momentan nicht bekannt. Eine erstmalige genaue Untersuchung dieser Zone ist für den Spätsommer 2004 geplant und soll für die BesucherInnen der Ausstellung «Pfahlbaufieber» vom modernen Holzsteg aus zu verfolgen sein.

Eine mittelalterliche (?) Furt mit Hufspuren (Struktur 2, Abb. 31–32)

Ungefähr 50 m vom Seedamm entfernt entdeckten die Taucher beim Abwedeln des Seegrundes, auf einer Breite von etwa 1,5 m in den Seeton respektive in die Seekreide eingetieft, eine Vielzahl von Dellen und Abdrücken. Viele davon waren nicht sehr deutlich, bei einigen liess sich aber zweifelsfrei erkennen, worum es sich handelte, nämlich um Abdrücke von Pferdehufen. Bei aller gebotenen Vorsicht konnte man unter Wasser die Spuren von zwei (?) von Rapperswil kommenden Pferden erkennen. Der Wasserstand muss demzufolge hin und wieder so niedrig gewesen

¹⁸ ETH 27461 (Holznr. 284, Labnr. 62965): 2505±50 BP, 800-410 BC cal (Kalibration mit Oxcal 3.5).

¹⁹ ETH 26012 (Holznr. 1, Labnr. 61364): 1270±50 BP, 660-890 BC cal.

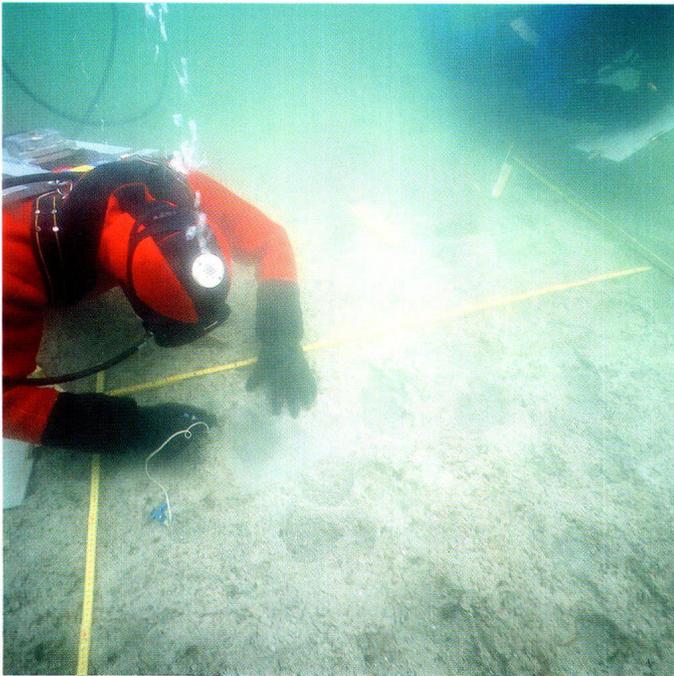


Abb. 31: Arbeitsaufnahme im Bereich B. Zwei Taucher wedeln den deckenden Faulschlamm vorsichtig weg und dokumentieren die dabei freigelegten Vertiefungen am Seegrund.

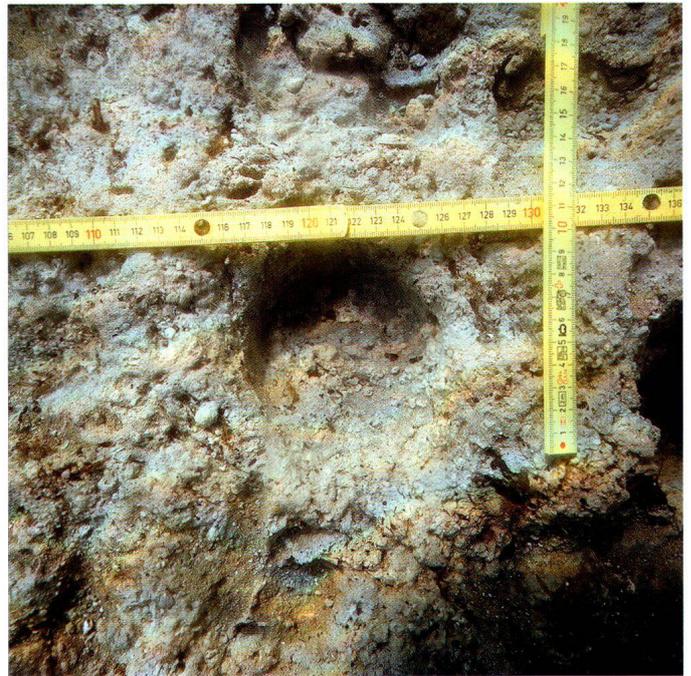


Abb. 32: Nahaufnahme einer Vertiefung, die beim näheren Hinsehen als Abdruck eines Pferdehufes erkannt werden kann.

sein, dass Ross und Reiter den See durch das genügend seichte Wasser queren konnten.

In unmittelbarer Nähe zu dieser zeitweiligen Furt konnten einige Hufeisen(fragmente) gefunden werden. Verschiedene Merkmale daran lassen sich chronologisch verwerten. Allgemein ist anerkannt, dass die älteste mittelalterliche Form des Hufschutzes bei Pferden das «Hufeisen mit Wellenrand» ist. Zwei etwas näher untersuchte Eisen, eines davon mit einem solchen charakteristischen Wellenrand, lassen sich aufgrund von Form und Massen wohl ins 11. respektive 13. Jahrhundert datieren.²⁰ Eine Datierung der Abdrücke ist damit aber nicht gegeben, denn es ist nicht erwiesen, dass diese zeitgleich mit den gefundenen Eisen wären.

Gleichzeitige Siedlungen am See (Abb. 33–37)

Im Umfeld der früh- und mittelbronzezeitlichen Übergänge haben damals mindestens zwei zeitgleiche Siedlungen existiert: Die eine ist nicht weit vom «Heilig Hüsl» ent-

²⁰ Auswertung durch U. Imhof (s.a. Literaturverzeichnis): Ein Stempelisen mit Wellenrand sowie ein Stempelisen ohne Rutenstollen, ohne Schuss-Zubildung und ohne erkennbare Schlagmarke.

fernt und befindet sich auf einer deutlich erkennbaren Untiefe im Obersee (Rapperswil-Technikum SG). Im Auftrag der Kantonsarchäologie St. Gallen konnten erste Tauchgänge unternommen werden: Gegen den höchsten Punkt der Untiefe sind Kulturschichten und Pfahlschuhe erhalten, darum herum sind jedoch die Schichten und Funde sehr stark verwittert. Die Inselsiedlung war ursprünglich mit drei bis vier Palisadenreihen umschlossen. Die wenigen bisher analysierten Dendroproben datieren das Dorf in die Jahrzehnte um 1600 v. Chr. Unter dem geborgenen Fundmaterial befinden sich einige bemerkenswerte Gegenstände, so beispielsweise ein längeres Stück eines gebogenen Golddrahtes sowie eine Gussform aus Lavez (Speckstein) für einen alpinen Rasiermessertyp (Abb. 35).

Die zweite Siedlung auf einer ähnlichen Untiefe liegt seeabwärts etwa einen Kilometer vom Damm entfernt in der Feldbacher Bucht (Jona-Feldbach Ost SG). Die bisher vorliegenden Dendrodaten deuten auf eine Schlagphase um 1490 v. Chr. hin. Aus der Luft lassen sich bei klarem und ruhigem Wasser einzelne Pfahlreihen erkennen. Sie dürften die Orientierung der urgeschichtlichen Hauswände und Gassenfluchten anzeigen (Abb. 36).



Abb. 33: Luftaufnahme des Obersees auf St. Galler Seite: Im Vordergrund befindet sich die Untiefe mit der frühbronzezeitlichen Insel-siedlung von Rapperswil-Technikum SG. Unmittelbar dahinter zeichnen sich zickzackförmige Fachen ab. Bei der baumbestandenen Insel steht, nahe am ausgebaggerten Hafenbecken, die Kapelle «Heilig Hüslü».



Abb. 34: Unterwasseraufnahme aus der Insel-siedlung von Rapperswil-Technikum SG mit einer völlig freigespülten und stark veralgten frühbronzezeitlichen Beil-klinge.



Abb. 35: Frühbronzezeitliches Fundensemble von Rapperswil-Technikum SG mit Keramikscherben, Stein- und Bronzeobjekten (u.a die Beil-klinge von Abb. 34) und einer Gussform aus Lavez (Speckstein).

Die Bedeutung der Tauchfunde am Seedamm

Stein- und bronzezeitliche Wege durch Feuchtgebiete

Im Gegensatz zur Vielzahl untersuchter ur- und frühgeschichtlicher *Siedlungen* und *Gräberfelder* ist der Forschungsstand bezüglich *Verkehrsverbindungen* deutlich schlechter.

Aus der Grossregion Zürichsee gibt es nur vereinzelt Fundmeldungen: So konnte beispielsweise die Kantonsarchäologie Zürich im Knonauer Amt bei Mettmenstetten einen frühbronzezeitlichen Prügelweg dokumentieren, und in Kloten wurden beim Flughafentor 101 – ebenfalls ein ehemaliges Feuchtgebiet – spätbronzezeitliche Stämme und Pfähle beobachtet.

Die früher als Brücken interpretierten Zugänge zu den Pfahlbausiedlungen der Westschweiz²¹ werden in der neueren Forschung als einfache, aus den Uferdörfern führende Wege interpretiert,²² wovon sich nur noch die Pfahlspitzen, aber kein Laufniveau mehr erhalten haben. Auf diesen ebenerdigen, ins Hinterland führenden Wegen wurden Ernte, Sammelgut und Rohmaterialien in die Siedlung gebracht und umgekehrt das Vieh hinaus in den Wald getrieben.

Weitaus bessere Informationen zum Aussehen solcher Wege liefern uns die ausgedehnten Mooregebiete Englands, Hollands und Norddeutschlands. Hier existiert eine grosse Zahl an stein- und bronzezeitlichen Verkehrsbauten, die sehr oft im Zuge des Torfabbaus zum Vorschein kamen. Es

²¹ Z.B. Rais 1954.

²² So in neueren Untersuchungen aus der Westschweiz. Wolf C. et al., *Les sites lacustres néolithiques et bronzes de Concise VD-sous-Colachoz: premiers résultats et implications sur le Bronze ancien régional*, in: *JbSGUF* 82, 1999, S. 7–38. Hafner A./Suter, J., –3400. *Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee*, Bern 2000 (Ufersiedlungen am Bielersee, Band 6).

²³ Casparie 1987, Coles 1986, Raftery 1996.

²⁴ Billamboz/Schlichtherle 1994.

²⁵ So wurden beispielsweise aus der Limmat an zwei Stellen – beim Rathaus und beim Letten – im letzten Jahrhundert Dutzende von bronzezeitlichen Opfergaben (Lanzenspitze, Beile, Nadeln etc.) geborgen. Ähnliche Funde, weniger konzentriert, sind auch aus dem St. Galler Rheintal bekannt.

²⁶ Allen 1996, Fitzpatrick/Ellis 2000.

²⁷ Schwenzer 1997.

handelt sich überwiegend um einfache Reisig- oder Prügelwege, seltener um breitere Wege aus sorgfältig zugerichteten Brettern und Bohlen. Je nach landschaftlichen Gegebenheiten wurden bloss kurze feuchte Strecken überbrückt, es sind aber auch schon kilometerlange Moorwege entdeckt worden, welche durch Feuchtgebiete getrennte Landschaftskammern miteinander verbanden.²³

In Mitteleuropa sind derartige Befunde bis heute nur vereinzelt bekannt. Das Federseemoor in Oberschwaben bildet diesbezüglich eine wertvolle Ausnahme. Hier sind im Laufe der langen Forschungstätigkeit mehrere prähistorische bis mittelalterliche hölzerne Wege entdeckt worden.²⁴ Der spektakulärste Fund ist sicher ein dreispuriger mittelbronzezeitlicher Bohlenweg, der mit einer Breite von neun Metern die im heute stark verlandeten Federsee stehende mineralische Insel von Bad Buchau über das Moor hinweg mit dem etwa 700 m entfernten Festland verband.

Naturheilige Plätze und abgehobene Bauten

Aus der Bronzezeit sind in ganz Europa unzählige Opferrunde aus Flüssen, Mooren und Seen bekannt.²⁵ Allerdings konnten nur an ganz wenigen Stellen auch ein dazugehöriges Heiligtum oder andere Bauten nachgewiesen werden.

Mit den Befunden beim Seedamm am ehesten vergleichbar ist der vor etwa 20 Jahren wenig ausserhalb von Peterborough in England entdeckte Fundplatz von Flag Fen. Dort kam ein mit Zehntausenden von Pfählen und dazwischen gefüllten Hölzern errichteter «Damm» zutage, der in ehemals offenem, nicht sehr tiefem Wasser gestanden haben dürfte. An einer Stelle war dieses eindruckliche Bauwerk zu einer breiten Plattform erweitert worden. Funde von bewusst zerbrochenen oder unbrauchbar gemachten Bronzen deuten auf Opfergaben an diesem Ort hin. Ebenfalls aus England stammen übrigens erste Hinweise auf echte bronzezeitliche Brücken. Einige insbesondere in Altläufen der Themse entdeckte Joche²⁶ beweisen, dass schon vor den historisch wie archäologisch sicher nachgewiesenen keltischen Brücken mit abgehobenen Bauten über offenem Wasser gerechnet werden darf.

Ein weiterer ähnlicher Befund wurde bereits 1881 in der ehemaligen Bucht eines Seitenarmes der Spree in Berlin-Spandau entdeckt.²⁷ Dort befand sich eine bronzezeitliche abgehobene Plattform, von wo aus Gegenstände wie Schwerter, Beile und Dolche versenkt worden waren. Das Fundspektrum ist bekannt: Es handelt sich um dieselbe selektive Auswahl, wie wir sie bereits vom Seedamm her

kennen. Diese Veräusserung von bewusst ausgewählten, oft auch aussergewöhnlichen Stücken und deren Konzentration auf bestimmte Zeitabschnitte spricht für rituelle Handlungen. Die Gegenstände sind also sicher nicht einfach beim Überqueren des offenen Wassers verloren gegangen.

Die Einzigartigkeit der Fundstelle von Hurden-Rosshorn SZ

Es ist sicher nicht zu weit hergeholt, am Seedamm spätestens seit der Frühbronzezeit eine ständige Bautätigkeit für den seequerenden Verkehr anzunehmen. Die Seeenge war von überregionaler Bedeutung, und die BewohnerInnen des Landstrichs verfügten über eine entsprechende Organisation, die sicherstellte, dass diese Wege gebaut, gepflegt und erneuert wurden. Die bisher geborgenen Weihegaben zeugen überdies davon, dass dieser Ort auch eine «naturheilige» Bedeutung für Bevölkerung und Reisende hatte. Dass neben lokalen auch weit gereiste Gegenstände in den See gelangten, unterstreicht die Wichtigkeit des Platzes für ein grösseres Einzugsgebiet.²⁸

Es ist ein absoluter Glücksfall, dass auch die an diesen «öffentlichen Bauten» direkt interessierten, involvierten und profitierenden Dorfgemeinschaften bekannt sind (Abb. 36–37).

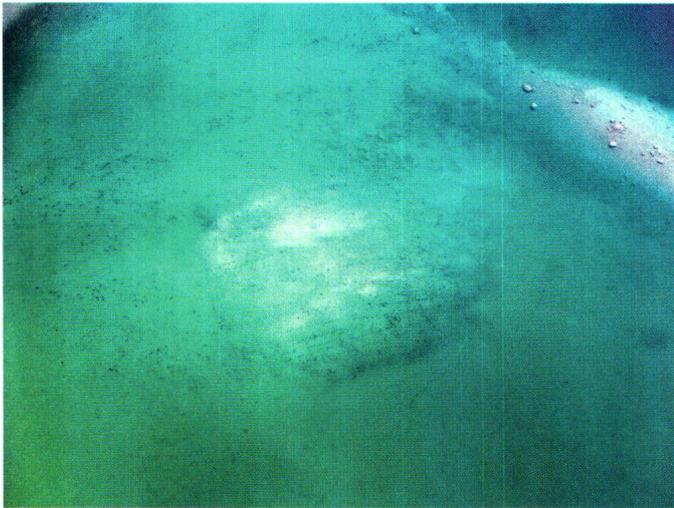


Abb. 36: Luftbild einer Untiefe in der östlichen Feldbacher Bucht (Gemeinde Jona). Bei den schwarzen Punkten handelt es sich um die freigespülten Pfahlköpfe von (mehreren?) neolithischen sowie einer mittelbronzezeitlichen Siedlung von 1490 v. Chr.



Abb. 37: Eine zeichnerische Skizze als Diskussionsgrundlage: Ein bronzezeitlicher Prügelweg und Holzsteg verbindet die Hurdener Landzunge mit dem gegenüberliegenden Ufer unter Einbezug aller nützlichen Untiefen auf kürzestem Weg. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich die Inselsiedlung vor dem heutigen Technikum (HSR Rapperswil). Im Grauraster sind zur besseren Orientierung der Verlauf des heutigen Seedammes und das Schloss Rapperswil angeben.

Ob oder wie weit sich die beiden früh-/mittelbronzezeitlichen Siedlungen von Jona-Feldbach Ost SG und Rapperswil-Technikum SG von anderen, weniger günstig gelegenen Dörfern unterscheiden, kann noch nicht beantwortet werden. An anderen Orten, beispielsweise beim Ausfluss der grösseren Mittellandseen, sind dann in der Spätbronzezeit stets auffallend grosse Siedlungen nachgewiesen. In den jeweiligen Fundensembles deutet sich deren überregionale Bedeutung an (z.B. Grandson-Corcelettes VD am Lac de Neuchâtel, Mörigen BE am Bielersee, Zürich-Alpenquai ZH am Zürichsee, Eschenz TG am Untersee/Rhein). Es gibt Überlegungen, die den auffälligen Bronzereichtum in diesen Stationen nicht nur als Resultat ihrer zentralörtlichen Funktion sehen, sondern dass dies Hinweise auf religiös motivierte Niederlegungen sein könnten.²⁹

²⁸ Die keltischen Brücken von La Tène, Cornaux und Port waren nicht nur wichtige Verkehrspunkte, sondern auch Opferstellen von überregionaler Bedeutung. Es mussten also entsprechende Institutionen existieren, welche die Möglichkeiten für Planung, Bau und Unterhalt besaßen (Jud 2000).

²⁹ Müller 1993.

Zusammenfassung

Die beiden taucharchäologischen Projekte – «Kurzinventarisierung des Kulturgutes in den Schwyzer Gewässern (2000–04)» und «Verkehrswege beim Rosshorn (2002–04)» – haben in den vergangenen Jahren eine nie erahnte ur- und frühgeschichtliche Kulturlandschaft zutage gefördert: Seequerende Wege und Brücken mit ausserordentlichen hölzernen Bauelementen, dies in Verbindung mit einem heiligen Platz, wo wertvolle Gegenstände im Wasser versenkt wurden, das Ganze in unmittelbarer Nähe zu zeitgleichen Inselsiedlungen mit nicht weniger spannendem Fundmaterial – dies ist eine beispiellose Konstellation und macht die Seedamm-Region zu einem ganz wichtigen Fundpunkt für die mitteleuropäische Vorgeschichte.

Sämtliche Fundstellen rund um dem Seedamm, sowohl die Verkehrswege wie auch die Siedlungen, sind durch Erosion in weiten Teilen akut bedroht. Wegen der künstlichen Verengung zwischen Obersee und Zürichsee strömt heute das Wasser stetig mit grosser Geschwindigkeit durch die wenigen verbliebenen Lücken. Beidseits der heutigen Fahrinne ragen deshalb die erodierten Pfahlreste der urgeschichtlichen Verkehrsbauten deutlich über den Seegrund und an verschiedenen Stellen musste festgestellt werden, dass sich nur noch 5–20 cm lange Pfahlspitzen im Seegrund erhalten haben. Auch die Siedlungen auf St. Galler Seite sind grossenteils in einem schlechten Zustand.

Lückenhafte Pfahlfelder, ausgewaschene Kulturschichten, aufgeriebene Funde – der Wissensverlust ist endgültig und nicht wieder gutzumachen. Es ist also zu wünschen, dass die beiden Ende 2004 auslaufenden Vorprojekte langfristig weitergeführt werden können (Abb. 38).



Abb. 38: Besuch der Taucharbeiten am Seedamm durch den Schwyzer Regierungsrat Dr. Georg Hess bei winterlichen, kalten Bedingungen.

Bibliographie

- Allen T., Eton Rowing Lake, in: *Current Archaeology* 14, 1996, S. 124–127.
- Bakker J.A., Prehistoric Long Distance roads in North-West Europe, in: *Die Kupferzeit als historische Epoche, Symposium Saarbrücken/Otzenhausen November 1988*, Hg. J. Lichardus, Bonn 1991, S. 505–528 (Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde; Bd. 55).
- Binder G., *Zur Kulturgeschichte des Zürichsees*, Erlenbach 1937.
- Casparie W.A., Bog Trackways in the Netherlands, in: *Palaeohistoria* 29, 1987, S. 35–65.
- Cavelti T., Die prähistorischen Seeufersiedlungen von Freienbach SZ, in: *MHVS* 91, 1999, S. 11–27.
- Cavelti T., *Neolithikum und Bronzezeit im Kanton Schwyz*, unpubl. Lizentiatsarbeit an der Universität Zürich, Abteilung Ur- und Frühgeschichte, Zürich 2001.
- Coles B./Coles J., *Sweet Track to Glastonbury. The Somerset Levels in Prehistory*, New York 1986.
- Drack W., Hufeisen – entdeckt in, auf und über der römischen Strasse in Oberwinterthur (Vitodurum). Ein Beitrag zur Geschichte des Hufeisens, in: *Jb Bayer. Vorgeschbl.* 55, 1990, S. 191–239.
- Escher A., Über die Bildungsweise der Landzunge von Hurden im Zürichsee, Zürich 1852 (Mittheilungen No. 71 und 72 der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich).
- Frey H., Die lokalen Winde am Zürichsee, Zürich 1926 (Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1926, 128. Stück).
- Gwalter H., Der Seedamm bei Rapperswil und seine Entstehungsgeschichte, Rapperswil 1928 (Separatdruck aus «Die Linth und Rapperswiler Nachrichten»).
- Hänsel A./Hänsel B., Gaben an die Götter. Schätze der Bronzezeit Europas. Ausstellung der Freien Universität Berlin in Verbindung mit dem Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Preussischer Kulturbesitz, Berlin 1997 (Bestandskataloge 4).
- Hayen H., Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen, in: *Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa, Teil V: Der Verkehr; Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation*, Herbert Jankuhn (Hrsg.), Göttingen 1989, S. 11–82.
- Helbling C., Fischerei und Jagd im alten Rapperswil, in: *Schweiz. Fischerei-Zeitung* Jg. 24, Nr. 6, 30. Juni 1916, S. 146–159.
- Helbling C., Der Auskauf der Fischereirechte der Stadt Rapperswil, in: *Schweiz. Fischerei-Zeitung* Jg. 25, Nr. 5, 31. Mai 1917, S. 130–136.
- Herbordt O., *Geologische Aufnahme der Umgegend von Rapperswil-Pfäffikon am Zürichsee*, Zürich 1907.
- Heumüller M./Schlichtherle H., Weitere Untersuchungen an den Bohlenwegen zwischen Bad Buchau und Kappel am Federsee, Kreis Biberach, in: *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1999, S. 48–51.
- Hollenstein J., *s'Heidemaitli. Sagen und Legenden rund um Rapperswil und Jona, Rapperswil* 1982.

- Hügi U., Prähistorische Ufersiedlungen und Verkehrswege an Zürich- und Obersee, in: Arch. Schweiz 27, 2004, S. 16–26 (Auf den Spuren der Pfahlbauer).
- Imhof U., Die Chronologie der Hufeisen aus Schweizer Fundstellen, in: Schweizer Archiv für Tierheilkunde 146, Heft 1, Januar 2004, S. 17–25.
- Kibag, Der Ausbau der Verkehrswege über den Rapperswiler Seedamm und durch die Hurdener Landzunge, Bäch 1929.
- Jud P., Latènezeitliche Brücken und Strassen der Westschweiz, unpubl. Manuskript zu einem Kolloquium in Prag, 2000.
- Lustenberger O., Einsiedeln und «Die walfart Straß zu sant Jacob» des Hermann König von Vach, in: MHVS 91, 1999, S. 49–66.
- Müller F., Argumente zu einer Deutung von «Pfahlbaubronzen», in: JbSGUF 76, 1993, S. 71–92.
- Raftery B., Trackways through Time. Archaeological Investigations on Irish Roads 1985–1989, Dublin 1990.
- Raftery B., Irish Archaeological Wetland Unit. Transactions vol 3. Trackway Excavations in the Moundillon Bogs, Co. Longford 1985–1991, Dublin 1996.
- Rais A., Les deux ponts lacustres de Locras (Lüscherz), in: Ur-Schweiz 18, 1954, S. 30–33.
- Rathgeb H., Brücken über den See. Eine Dokumentation zum Bau des Fussgängerholzsteges Rapperswil-Hurden, Rapperswil 2001.
- Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, 2. Auflage, Bd. 3, 1978, darin: Bohlenweg, S. 175–183; Brücken, S. 555–580.
- Schindler C., Geologie von Zürich und ihre Beziehungen zu Seespiegelschwankungen, in: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 116, 2, 1971, S. 283–315.
- Schnellmann M., Das alte Rapperswil und seine Landschaft im Bilde: Eine Auswahl von baugeschichtlich und künstlerisch interessanten alten Stadtansichten, Rapperswil 1958.
- Schwab H., Antike Brücken und Anlegestellen im Westschweizerischen Seengebiet, in: Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, Innsbruck, Bd. 8, 1992, S. 523–534.
- Schwab H., Ponts et ports celtiques et romains de la Broye et de la Thielle (Suisse), in: Le fleuve gardien de la mémoire: La Saône 150 ans de recherches archéologiques, Catalogue Musée Denon, Chalon-sur-Saône 2000.
- Schwenzer S., «Wanderer, kommst Du nach Spa...». Der Opferplatz von Berlin-Spandau. Ein Heiligtum für Krieger, Händler und Reisende, in: Hänsel/Hänsel, 1997, S. 61–66.
- Seedamm Rapperswil, Der Seedamm-Umbau von Rapperswil 1939–1951. Offizielles Dokumentationswerk unter dem Patronat der Seedammbaukommission, Rapperswil 1951.
- Städler M., Untersuchungen über die hygienisch bedeutungsvollen Strömungsvorgänge im Zürichsee, besonders im unteren Seebecken, Solothurn 1934 (Promotionsarbeit ETH Zürich).