Zeitschrift: Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 91 (2008)

Artikel: Freienbach SZ-Hurden Rosshorn : Ur- und Frühgeschichtliche Wege und Brücken über den Zürichsee

Autor: Scherer, Thomas / Wiemann, Philipp

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-117953

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

Jahrbuch der Archäologie Schweiz 91, 2008, 7-38.

Thomas Scherer und Philipp Wiemann

Freienbach SZ-Hurden Rosshorn: Ur- und frühgeschichtliche Wege und Brücken über den Zürichsee*

Keywords: Bronzezeit, Eisenzeit, Römische Zeit, Mittelalter, Zürichsee, Obersee, Rapperswil, Hurden, Verkehrsweg, Brücke, Holzbau, Gewässerfunde

Zusammenfassung

Seit der Entdeckung der Fundstelle Freienbach SZ-Hurden Rosshorn im Jahr 1998 hat sich die Vorstellung von der verkehrs- und siedlungstopographischen Situation am oberen Zürichsee in ur- und frühgeschichtlicher Zeit grundlegend verändert. Im Bereich der Seeenge zwischen Rapperswil SG und Hurden SZ wurden mehrere Pfahlstellungen dokumentiert, welche zu mindestens sieben seequerende Verkehrseinrichtungen unterschiedlicher Art und Zeitstellung gehören. Im Zusammenhang mit gleichzeitigen Siedlungen ergibt sich vor allem für die bronzezeitlichen Übergänge eine Konstellation, die der Fundstelle überregionale Bedeutung verleiht. Unterstrichen wird dies von einem auffälligen, bronzezeitlichen Fundensemble, welches einen rituellen Aspekt der Anlagen zu reflektieren scheint. Zusammen mit den jüngeren, im Bereich der Engstelle dokumentierten Befunden und Funden zeigt sich die wiederholte Nutzung sowie besondere Bedeutung der Engstelle zwischen Hurden und Rapperswil.

Résumé

La découverte du site de Freienbach SZ-Hurden Rosshorn en 1998 a profondément modifié notre perception de la situation topographique des sites lacustres et des voies de passage à travers le lac de Zurich aux époques pré- et protohistorique. Dans la zone de resserrement du lac entre Rapperswil SG et Hurden SZ, on a retrouvé d'innombrables ensembles de pilotis; ils témoignent d'au moins sept points de traversée du lac, d'âges et de types différents. C'est surtout pour l'Age du Bronze que la confrontation de ces données avec l'implantation des stations lacustres démontre l'importance suprarégionale de cette zone. Un ensemble particulier de trouvailles archéologiques de l'Age du Bronze, vraisemblablement à caractère cultuel, corrobore du reste cette allégation. L'importance particulière et la fréquentation toujours réitérée du goulet de Hurden-Rosshorn sont soulignées par l'abondance des découvertes plus récentes effectuées dans toute la zone.

Riassunto

Dal 1998, cioè dalla scoperta del sito di Freienbach SZ-Hurden Rosshorn, è radicalmente cambiata la nostra percezione della situazione topografica degli insediamenti lacustri e delle vie di comunicazione attraverso il lago di Zurigo in epoca pre- e protostorica. Nello stretto tra Rapperswil SG e Hurden SZ sono stati infatti documentati i resti di numerose costruzioni su pali, appartenute a varie epoche e tipi, attribuibili ad almeno sette differenti strutture per l'attraversamento del lago. L'importanza sovraregionale che il sito di Freienbach doveva aver avuto soprattutto durante l'età del Bronzo è stata dimostrata mettendo in relazione queste strutture con i coevi insediamenti sulle rive del lago. Un eccezionale ritrovamento dell'età del Bronzo, che probabilmente rispecchia il carattere cultuale del sito, rafforza quest'ipotesi. I recenti rinvenimenti nella stessa zona confermano una volta di più la ripetuta frequentazione e la particolare importanza dello stretto fra Hurden e Rapperswil.

Summary

Since the discovery of the site Freienbach SZ-Hurden Rosshorn in 1998, our ideas about the transport routes and settlement topography on upper Lake Zurich in prehistory and early history have changed fundamentally. Several constellations of piles were recorded in the area of the narrows between Rapperswil SG and Hurden SZ and could be attributed to at least seven means of crossing the lake; they were all constructed differently and dated from various periods. In conjunction with contemporaneous settlements, it is mainly the Bronze Age crossings that display a constellation suggesting that the site's importance reached beyond the region. This is further supported by the discovery of a striking assemblage of Bronze Age finds, which appear to reflect a ritual function of the constructions. Together with later finds and features recorded at the site, these findings mirror the repeated use and special significance of the narrows at Hurden-Rosshorn.

* Publiziert mit Unterstützung des Kantons Schwyz.

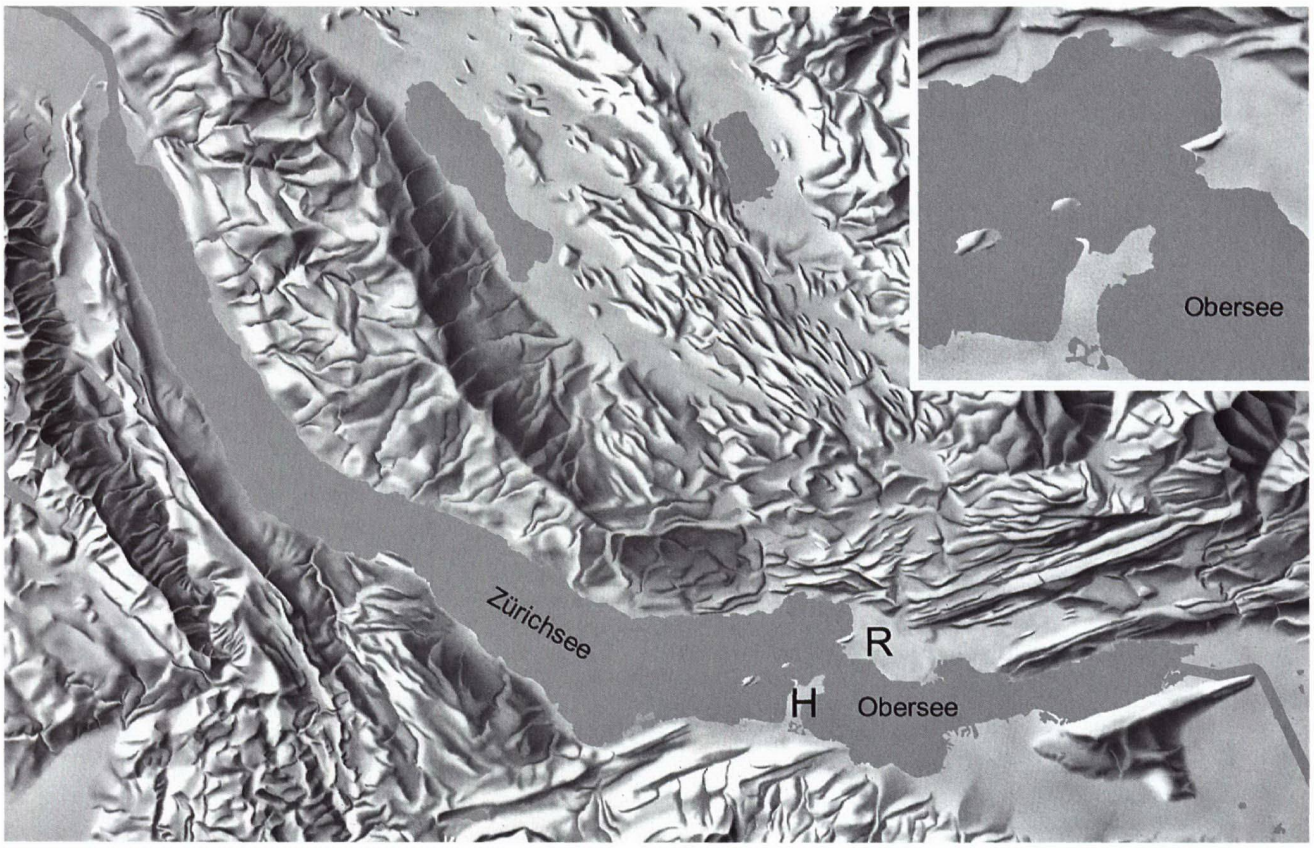


Abb. 1 (oben). Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Lage der Fundstelle. H Hurden; R Rapperswil. Grosser Ausschnitt M 1:300 000. Kleiner Ausschnitt M 1:125 000. Nach Norden ausgerichtet. Reproduziert mit Bewilligung der swisstopo (BA071791). Bearbeitung Amt für Städtebau – Unterwasserarchäologie Zürich, P. Riethmann.

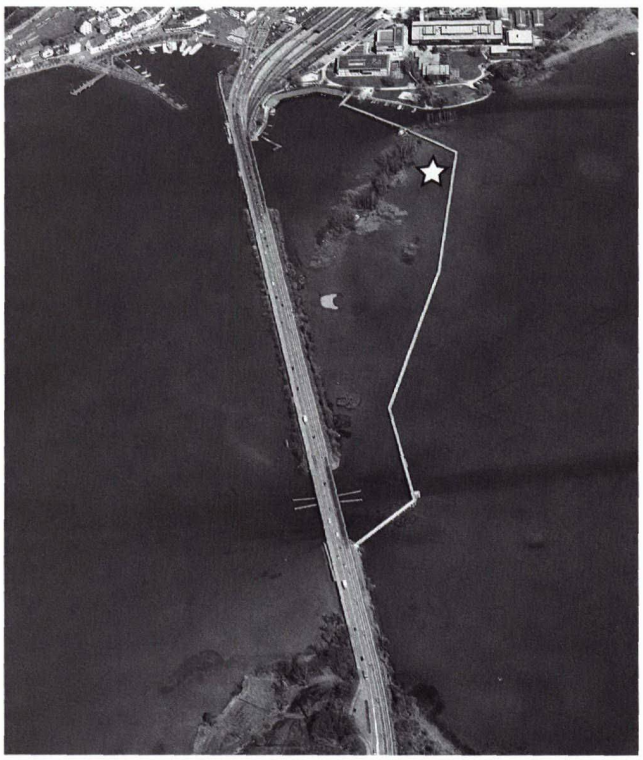


Abb. 2 (unten links). Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Auf dem Luftbild ist die erwähnte Flachwasserzone gut erkennbar. Die untersuchte Fläche nahe dem Heilig Hüsli ist mit einem Stern gekennzeichnet. Als dunkle Streifen zeichnet sich unten im Bild die heutige Fahrrinne ab. Von Südwesten. Foto M. Göldi.

Einleitung und Forschungsgeschichte

Die Fundstelle Freienbach SZ-Hurden Rosshorn wurde im Jahr 1998 entdeckt. Die dort vorhandenen Pfahlstellungen sind zweifelsfrei keine Siedlungsreste. Es handelt sich vielmehr um mehrere Wegführungen, die seit der Frühbronzezeit eine Engstelle im Zürichsee überspannten.

Im Kanton Schwyz, auf dessen Gebiet der Grossteil der bisher dokumentierten Befunde liegt, waren Nachweise von Seeufersiedlungen während langer Zeit selten. Die im Jahr 1935 erstmals erwähnte Seeufersiedlung Freienbach SZ-Vor der Kirche wird seit 1971 unterwasserarchäologisch untersucht und denkmalpflegerisch betreut. Im Jahr 1998 fand eine erste Bestandsaufnahme des Schwyzer Kulturguts in den Gewässern um Freienbach statt. Dabei wurde eine grosse Anzahl neuer Siedlungen entdeckt, welche seitdem im Fokus mehrerer Untersuchungen standen[1].

Im Rahmen der Inventarisation im Jahr 1998 wurde auch der Meldung eines Berufstauchers nachgegangen, der von «historischen Pfählen» im Bereich des Seedamms zwischen Rapperswil SG und Hurden SZ berichtete. An der beschriebenen Stelle waren mehrere Pfahlstreifen zu sehen, welche sich sowohl von Überresten von Seeufersiedlungen als auch von Einrichtungen zum Fischfang[2] unterschieden. Eine wei-

tere Untersuchung im Jahr 2000 lieferte neben bronzezeitlichem Fundmaterial entsprechende dendrochronologische Datierungen von beprobten Pfählen. Die Unterstützung des Kantons Schwyz und der Gemeinde Freienbach ermöglichte nachfolgende Kampagnen und ein Nationalfondsprojekt[3] zur Untersuchung dieser Fundstelle. Ab dem Jahr 2000 fanden sieben Kampagnen in mehreren Bereichen statt, vor allem westlich des Seedammes, innerhalb der Schwyzer Kantonsgrenzen. Beiträge der zuständigen Kantonsarchäologie erlaubten es, einige Bereiche auf St. Galler Gebiet abzuschwimmen und kleinere Flächen zu dokumentieren. Bislang wurden über 8500 m² des auf knapp 200 000 m² geschätzten Funderwartungsgebiets feldgerecht aufgenommen. Zusätzlich wurden umfangreiche Prospektionstauchgänge durchgeführt.

Lage und Topographie

Der in den Kantonen Zürich, St. Gallen und Schwyz gelegene Zürichsee bildet eine Wasserfläche von ca. 39.5 km Länge mit einer maximalen Breite von 3.85 km (Schüepp 1979, 9)[4]. Auf der Höhe von Rapperswil teilt die Landzunge Hurden den Zürichsee und Obersee (Abb. 1). Die Topographie an dieser Engstelle wird ausserdem durch einen weit in den See ragenden Molassefelsen geprägt, auf dem das Schloss Rapperswil errichtet wurde. In dessen Verlängerung liegen, ebenfalls auf Molasserippen, die beiden Inseln Ufnau und Lützelau sowie die Halbinsel Bächau. Auf St. Galler Seite des Obersees hat die Jona ihr Mündungsdelta gebildet. In jüngerer Zeit wurde die Halbinsel Hurden stark vom Kiesabbau, dem Bau des Seedamms[5] und einem künstlichen Kanaldurchstich geprägt. Die letzteren beiden Bauten hatten erhebliche Auswirkungen auf die lokalen Strömungs- und Ablagerungsverhältnisse.

Die ursprüngliche Geländesituation ist wegen der angesprochenen neuzeitlichen Eingriffe zwar nur schwer rekonstruierbar. Die Seeenge zwischen Rapperswil und Hurden war aber wohl immer die zur Seequerung prädestinierte Stelle. Nicht nur der geringe Abstand von weniger als 1 km zwischen beiden Ufern, sondern auch eine ausgeprägte, seichte Flachwasserzone mit einer heutigen Tiefe von max. 1.5 m führen zu einer günstigen Situation (Abb. 2). Die Bildung sowohl der Flachwasserzone als auch der Halbinsel lässt sich durch einen Stand des Linth/Rhein-Gletschers während der Würm-Eiszeit erklären (Schindler 1974, 184 f.)

Die in der Vergangenheit schwankenden Pegelstände der Voralpenseen müssen gerade auf die Flachwasserzone starke Auswirkungen gehabt haben[6]. Niedrige Wasserstände begünstigten eine Überquerung auf dem Landweg, während sie den Wasserverkehr erschwerten und umgekehrt[7]. Zu den langfristigen, klimatisch bedingten Veränderungen kamen jährliche Seespiegelschwankungen von mindestens 1 m, die heute wegen der im 19. Jh. getroffenen Regulierungsmassnahmen geringer ausfallen (Schindler 1971, 305; Menotti 2001, 126).

Holzart		*Code*	*Anzahl Bestimmungen*	*% Anteil*	*Anzahl Dendro*	*% Anteil*
Eiche	*Quercus*	1	514	29.0%	317	74.2%
Erle	*Alnus*	7	323	18.2%		
Weisstanne	*Abies*	2	260	14.7%	57	13.3%
Fichte	*Picea*	17	239	13.5%	26	6.1%
Hasel	*Corylus*	9	181	10.2%		
Esche	*Fraxinus*	6	129	7.3%	21	4.9%
Buche	*Fagus*	10	32	1.8%	6	1.4%
Pappel	*Populus*	5	16	0.9%		
Ahorn	*Acer*	11	14	0.8%		
Weide	*Salix*	4	12	0.7%		
Faulbaum	*Frangula*	19	6	0.3%		
Birke	*Betula*	16	3	0.2%		
Kernobst	*Maloideae*	18	2	0.1%		
Hartriegel	*Cornus*	13	1	0.1%		
Eibe	*Taxus*	14	1	0.1%		
Schlehdorn	*Prunus spin.*	22	1	0.1%		
Schneeball	*Viburnum*	31	1	0.1%		
Unbestimmt		0	1	0.1%		
Unbestimmbar (Postenloch)		99	36	2.0%		
Total			*1772*	*100.0%*	*427*	*100.0%*

Tab. 1. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Aufstellung aller Hölzer der Fundstelle. Amt für Städtebau - Labor für Dendrochronologie Zürich, K. Wyprächtiger.

Holzartenbestimmung, Dendrochronologie und C14-Daten

Holzarten und Auswahl

Von 1736 dokumentierten Hölzern wurden 427 für die dendrochronologische Altersbestimmung[8] ausgewählt (Tab. 1). Dabei wurden Eignung für die Untersuchungen und Relevanz für das Verständnis der Befunde gegeneinander abgewogen. Einbezogen wurden vorwiegend Eichen, zusätzlich Weisstannen, Fichten, Eschen und Buchen. Obwohl insgesamt am zweithäufigsten vertreten, wurden Erlen nicht gemessen.

Dendrochronologische Datierungen und C14-Daten

Aus den ausgewählten Hölzern wurden 79 Datierungen der Güte a und 11 Datierungen der Güte b an Einzelhölzern gewonnen[9]. Somit bleiben 337 Hölzer vorläufig undatiert. Insgesamt wurden fünf datierte Mittelkurven gebildet, von denen zwei mit der Güte A korrelieren. Die ermittelte Datierung einzelner Hölzer wird im nachfolgenden Abschnitt jeweils zusammen mit der Beschreibung der jeweiligen Struktur angegeben. Der Begriff Splintdatum bezeichnet das Datum für den letzten gemessenen Jahrring. Eine Schätzung des Schlagjahres wurde nicht vorgenommen.

Die Resultate aus den 103 C14-Messungen stützen die Dendrodatierungen ab und ergänzen sie dort, wo die Jahrringchronologie versagte (Tab. 2). Allerdings sind die Datierungsspannen meist zu gross, um fehlende Dendrodaten bei der Rekonstruktion einzelner Strukturen auszugleichen.

Struktur	Labor-Nr.	Rohdaten (BP)	Rohdaten (BP) Error ±	$\delta^{13}C$ [‰]	$\delta^{13}C$ Error ±	Kal. Daten (BC/AD)	Kal. Daten (BC/AD) P %	Dendronr.	Holznr.	Holzart	Jahrringe	Probenbereich
4	ETH-27447	3345	50	-27.9	1.2	1708 - 1517 BC CAL	94.0%	61386	23	*Quercus*	83	71-81
4	ETH-27462	3455	55	-24.2	1.2	1747 - 1509 BC CAL	99.8%	62966	291	*Quercus*	116	106-116
4	ETH-27463	3455	55	-24.3	1.2	1899 - 1617 BC CAL	100.0%	62969	294	*Quercus*	73	63-73
4	ETH-28969	3455	50	-23.8	1.2	1890 - 1678 BC CAL	94.3%	62244	486	*Quercus*	127	5-10
4	ETH-28970	3430	50	-21.2	1.2	1882 - 1835 BC CAL	15.6%	62244	486	*Quercus*	127	121-125
4	ETH-28970	3430	50	-21.2	1.2	1834 - 1607 BC CAL	84.4%	62244	486	*Quercus*	127	121-125
5	ETH-27461	2505	50	-26.9	1.2	793 - 478 BC CAL	94.8%	62965	284	*Quercus*	49	39-49
5	ETH-28962	2665	50	-21.7	1.2	920 - 783 BC CAL	99.8%	39207	559	*Quercus*	44	5-10
5	ETH-28971	2555	50	-29.4	1.2	821 - 518 BC CAL	99.1%	62259	337	*Quercus*	62	5-10
5	ETH-28972	2550	50	-22.8	1.2	815 - 516 BC CAL	98.1%	62259	337	*Quercus*	62	57-62
5	ETH-28973	2620	50	-28.8	1.2	900 - 758 BC CAL	86.0%	62267	349	*Quercus*	42	51-61
5	ETH-28973	2620	50	-28.8	1.2	638 - 588 BC CAL	6.6%	62267	349	*Quercus*	42	51-61
6	ETH-26013	3210	50	-25.7	1.2	1606 - 1553 BC CAL	7.3%	61369	6	*Abies*	118	113-118
6	ETH-26013	3210	50	-25.7	1.2	1545 - 1391 BC CAL	92.2%	61369	6	*Abies*	118	113-118
6	ETH-29045	3350	50	-24.4	1.2	1742 - 1519 BC CAL	100.0%	61369	6	*Abies*	118	5-10
6	ETH-29046	3225	50	-23.8	1.2	1620 - 1406 BC CAL	99.7%	61369	6	*Abies*	118	61-65
6	ETH-26014	2880	50	-22.8	1.2	1170 - 912 BC CAL	95.8%	61379	16	*Quercus*	76	71-76
6	ETH-26015	2905	50	-25.8	1.2	1217 - 930 BC CAL	97.6%	62219	69	*Abies*	62	57-62
6	ETH-26016	3130	50	-26.8	1.2	1509 - 1473 BC CAL	8.2%	62180	88	*Quercus*	42	37-42
6	ETH-26016	3130	50	-26.8	1.2	1466 - 1266 BC CAL	91.8%	62180	88	*Quercus*	42	37-42
6	ETH-26017	3130	50	-26.1	1.2	1509 - 1473 BC CAL	8.2%	62238	77	*Fraxinus*	68	63-68
6	ETH-26017	3130	50	-26.1	1.2	1466 - 1266 BC CAL	91.8%	62238	77	*Fraxinus*	68	63-68
6	ETH-26018	3050	50	-27.2	1.2	1410 - 1157 BC CAL	98.0%	62239	82	*Quercus*	43	38-43
6	ETH-26028	3050	55	-25.0	1.2	1415 - 1129 BC CAL	100.0%	62181	207	*Quercus*	42	37-42
6	ETH-26028.2	3205	50	-21.8	1.1	1541 - 1387 BC CAL	93.0%	62181	207	*Quercus*	42	37-42
6	ETH-26029	3185	55	-26.8	1.2	1529 - 1312 BC CAL	97.3%	62236	226	*Picea*	83	78-83
6	ETH-26030	3215	55	-29.3	1.2	1617 - 1389 BC CAL	99.1%	62237	229	*Abies*	90	85-90
6	ETH-27448	3270	50	-27.5	1.2	1643 - 1427 BC CAL	97.2%	61376	13	*Fraxinus*	100	81-91
6	ETH-27449	3290	50	-26.5	1.2	1677 - 1444 BC CAL	100.0%	61377	14	*Fraxinus*	87	71-81
6	ETH-27450	3115	50	-25.4	1.2	1464 - 1258 BC CAL	94.8%	61393	30	*Quercus*	47	31-41
6	ETH-27451	3120	50	-26.9	1.2	1466 - 1261 BC CAL	94.4%	61389	26	*Quercus*	57	41-51
6	ETH-27452	3130	50	-29.7	1.2	1466 - 1266 BC CAL	91.8%	62186	208	*Quercus*	75	61-71
6	ETH-29074	3305	50	-22.6	1.2	1690 - 1491 BC CAL	95.3%	62186	208	*Quercus*	75	5-10
6	ETH-27453	3155	50	-30.5	1.2	1518 - 1303 BC CAL	99.7%	62187	251	*Quercus*	43	31-41
6	ETH-27458	3385	50	-28.5	1.2	1767 - 1523 BC CAL	99.2%	62220	76	*Abies*	59	49-59
6	ETH-27459	3240	50	-29.1	1.2	1620 - 1409 BC CAL	100.0%	62234	221	*Abies*	67	57-67
6	ETH-27460	3335	50	-25.2	1.2	1708 - 1512 BC CAL	95.5%	62230	176	*Picea*	63	53-63
6	ETH-29036	3470	50	-24.1	1.2	1917 - 1682 BC CAL	98.8%	39222	418	*Quercus*	95	1-5
6	ETH-29037	3375	50	-22.1	1.2	1769 - 1522 BC CAL	98.6%	39222	418	*Quercus*	95	55-60
6	ETH-29038	3465	50	-26.1	1.2	1916 - 1681 BC CAL	97.6%	39218	388	*Quercus*	58	51-55
6	ETH-29039	3450	50	-23.5	1.2	1885 - 1677 BC CAL	92.8%	39213	370	*Quercus*	89	5-10
6	ETH-29039	3450	50	-23.5	1.2	1673 - 1623 BC CAL	7.2%	39213	370	*Quercus*	89	5-10
6	ETH-29040	3315	50	-26.1	1.2	1692 - 1494 BC CAL	95.4%	39213	370	*Quercus*	89	55-60
6	ETH-29041	3305	50	-24.7	1.2	1690 - 1491 BC CAL	95.3%	39224	430	*Quercus*	66	61-66
6	ETH-29042	3390	45	-26.0	1.2	1773 - 1598 BC CAL	85.5%	61375	12	*Quercus*	68	1-5
6	ETH-29042	3390	45	-26.0	1.2	1590 - 1526 BC CAL	11.1%	61375	12	*Quercus*	68	1-5
6	ETH-29044	3230	50	-23.0	1.2	1620 - 1408 BC CAL	99.6%	61392	29	*Quercus*	72	1-5
6	ETH-29047	3240	50	-25.1	1.2	1624 - 1410 BC CAL	98.7%	39233	398	*Abies*	56	5-10
6	ETH-29048	3155	50	-23.2	1.2	1522 - 1366 BC CAL	86.8%	39233	398	*Abies*	56	51-56
6	ETH-29048	3155	50	-23.2	1.2	1364 - 1306 BC CAL	13.2%	39233	398	*Abies*	56	51-56
6	ETH-29049	3320	50	-22.3	1.2	1694 - 1496 BC CAL	95.0%	39238	373	*Fraxinus*	65	1-5
6	ETH-29050	3310	50	-24.0	1.2	1691 - 1493 BC CAL	95.2%	39238	373	*Fraxinus*	65	31-35
6	ETH-29051	3420	50	-23.0	1.2	1880 - 1838 BC CAL	12.3%	39238	373	*Fraxinus*	65	61-65
6	ETH-29051	3420	50	-23.0	1.2	1831 - 1604 BC CAL	85.9%	39238	373	*Fraxinus*	65	61-65
6	ETH-29052	3470	50	-24.2	1.2	1917 - 1682 BC CAL	98.8%	39244	411	*Fraxinus*	89	1-5
6	ETH-29053	3535	55	-23.0	1.2	1981 - 1738 BC CAL	94.1%	39244	411	*Fraxinus*	89	41-45
6	ETH-29054	3455	50	-24.7	1.2	1890 - 1678 BC CAL	94.3%	39244	411	*Fraxinus*	89	81-85
6	ETH-29070	3255	55	-27.9	1.2	1639 - 1426 BC CAL	94.4%	39229	450	*Quercus*	111	99-104
6	ETH-29071	3350	55	-24.0	1.2	1753 - 1509 BC CAL	99.0%	39219	400	*Quercus*	57	52-57
6	ETH-29072	3240	55	-26.1	1.2	1636 - 1409 BC CAL	98.0%	61368	5	*Quercus*	78	51-55
6	ETH-29073	3250	55	-25.7	1.2	1638 - 1412 BC CAL	96.5%	62183	193	*Quercus*	28	23-28
6	ETH-29075	3245	55	-21.7	1.2	1637 - 1411 BC CAL	97.2%	62179	72	*Quercus*	42	1-5
6	ETH-29076	3440	55	-23.3	1.2	1891 - 1604 BC CAL	99.5%	-	434	*Alnus*	-	5 R. aussen
6	ETH-29077	3265	55	-24.9	1.2	1643 - 1429 BC CAL	93.1%	-	428	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
6	ETH-29078	3410	55	-25.0	1.2	1878 - 1839 BC CAL	10.0%	-	18	*Salix*	-	5 R. aussen WK
6	ETH-29078	3410	55	-25.0	1.2	1784 - 1600 BC CAL	76.4%	-	18	*Salix*	-	5 R. aussen WK
6	ETH-29078	3410	55	-25.0	1.2	1572 - 1530 BC CAL	5.9%	-	18	*Salix*	-	5 R. aussen WK

Struktur	Labor-Nr.	Rohdaten (BP)	Rohdaten (BP) Error ±	$\delta^{13}C$ [‰]	$\delta^{13}C$ Error ±	Kal. Daten (BC/AD)	Kal. Daten (BC/AD) P %	Dendronr.	Holznr.	Holzart	Jahrringe	Probenbereich
6	ETH-29043	3405	50	-24.0	1.2	1877 - 1840 BC CAL	8.0%	61375	12	*Quercus*	68	63-68
6	ETH-29043	3405	50	-24.0	1.2	1781 - 1600 BC CAL	80.8%	61375	12	*Quercus*	68	63-68
6	ETH-29043	3405	50	-24.0	1.2	1573 - 1530 BC CAL	6.1%	61375	12	*Quercus*	68	63-68
6	ETH-26031	2950	55	-28.8	1.2	1314 - 992 BC CAL	98.8%	62178	258	*Quercus*	74	69-74
6	ETH-26031.2	3155	50	-25.1	1.1	1518 - 1303 BC CAL	99.7%	62178	258	*Quercus*	74	69-74
6	ETH-28961	3395	50	-26.2	1.2	1875 - 1842 BC CAL	5.6%	62178	258	*Quercus*	74	5-10
6	ETH-28961	3395	50	-26.2	1.2	1777 - 1597 BC CAL	81.8%	62178	258	*Quercus*	74	5-10
6	ETH-28961	3395	50	-26.2	1.2	1590 - 1526 BC CAL	10.9%	62178	258	*Quercus*	74	5-10
7	ETH-32196	755	40	-21.0	1.1	1190 - 1300 AD CAL	95.4%	39521	755	*Abies*	35	26-35
7	ETH-32197	780	45	-23.1	1.1	1160 - 1290 AD CAL	95.4%	39522	850	*Picea*	39	30-39
11	ETH-26019	3155	50	-24.7	1.2	1518 - 1303 BC CAL	99.7%	62240	117	*Picea*	13	8-13
11	ETH-26020	2425	45	-24.5	1.2	762 - 628 BC CAL	32.0%	62241	144	*Quercus*	34	29-34
11	ETH-26020	2425	45	-24.5	1.2	567 - 396 BC CAL	65.2%	62241	144	*Quercus*	34	29-34
11	ETH-26021	3215	50	-24.6	1.2	1608 - 1552 BC CAL	8.9%	62242	150	*Fraxinus*	59	54-59
11	ETH-26021	3215	50	-24.6	1.2	1547 - 1395 BC CAL	91.1%	62242	150	*Fraxinus*	59	54-59
11	ETH-26022	1245	45	-28.1	1.2	679 - 886 AD CAL	100.0%	-	167	*Corylus*	-	nicht gemessen
11	ETH-26023	3195	50	-25.5	1.2	1530 - 1379 BC CAL	93.7%	62191	107	*Quercus*	101	96-101
11	ETH-26024	3285	55	-26.4	1.2	1677 - 1435 BC CAL	100.0%	62203	115	*Abies*	65	60-65
11	ETH-26025	3145	55	-33.0	1.2	1516 - 1292 BC CAL	96.6%	62193	123	*Quercus*	55	50-55
11	ETH-26026	3125	55	-27.8	1.2	1513 - 1260 BC CAL	99.7%	62198	139	*Quercus*	62	57-62
11	ETH-26027	3095	55	-26.8	1.2	1457 - 1199 BC CAL	97.6%	62210	160	*Quercus*	135	130-135
11	ETH-27454	3205	50	-24.6	1.2	1541 - 1387 BC CAL	93.0%	62197	134	*Quercus*	61	41-51
11	ETH-27455	3175	50	-30.6	1.2	1524 - 1370 BC CAL	90.9%	62204	157	*Abies*	42	32-42
11	ETH-27456	3245	50	-27.7	1.2	1625 - 1410 BC CAL	100.0%	62205	161	*Abies*	61	51-61
11	ETH-27457	3285	50	-29.9	1.2	1675 - 1442 BC CAL	100.0%	62206	163	*Abies*	64	54-64
13	ETH-28965	3175	50	-23.3	1.2	1528 - 1370 BC CAL	92.3%	60376	332	*Quercus*	50	45-50
13	ETH-28965	3175	50	-23.3	1.2	1343 - 1316 BC CAL	5.1%	60376	332	*Quercus*	50	45-50
13	ETH-28966	3250	50	-26.5	1.2	1636 - 1426 BC CAL	96.7%	62243	586	*Abies*	162	1-10
13	ETH-28967	3130	50	-26.5	1.2	1516 - 1293 BC CAL	97.7%	62243	586	*Abies*	162	75-85
13	ETH-28968	3180	50	-24.7	1.2	1530 - 1371 BC CAL	92.7%	62243	586	*Abies*	162	151-160
13	ETH-28976	3125	50	-30.0	1.2	1505 - 1291 BC CAL	95.6%	-	580	*Picea*	-	5 R. aussen
13	ETH-28977	3135	50	-26.6	1.2	1517 - 1295 BC CAL	98.5%	-	581	*Picea*	-	5 R. aussen
13	ETH-28978	3505	50	-20.7	1.2	1946 - 1728 BC CAL	94.4%	-	585	*Quercus*	-	5 R. aussen
13	ETH-28978	3505	50	-20.7	1.2	1722 - 1690 BC CAL	5.6%	-	585	*Quercus*	-	5 R. aussen
13	ETH-28979	4425	50	-23.2	1.2	3333 - 3213 BC CAL	25.8%	-	591	*Abies*	-	5 R. Kernholz
13	ETH-28979	4425	50	-23.2	1.2	3189 - 3154 BC CAL	5.7%	-	591	*Abies*	-	5 R. Kernholz
13	ETH-28979	4425	50	-23.2	1.2	3135 - 2916 BC CAL	68.5%	-	591	*Abies*	-	5 R. Kernholz
13	ETH-28980	3455	50	-23.3	1.2	1890 - 1678 BC CAL	94.3%	-	592	*Picea*	-	5 R. aussen WK
14	ETH-29055	3190	55	-27.2	1.2	1603 - 1373 BC CAL	96.7%	-	595	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
14	ETH-29068	3355	55	-26.2	1.2	1754 - 1516 BC CAL	98.3%	-	597	*Alnus*	-	5 R. aussen
14	ETH-29069	3285	55	-26.4	1.2	1686 - 1439 BC CAL	100.0%	-	600	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28974	1200	45	-31.3	1.2	709 - 752 AD CAL	10.6%	-	520	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28974	1200	45	-31.3	1.2	760 - 901 AD CAL	78.0%	-	520	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28974	1200	45	-31.3	1.2	918 - 961 AD CAL	9.4%	-	520	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28975	1265	45	-31.0	1.2	665 - 784 AD CAL	73.6%	-	562	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28975	1265	45	-31.0	1.2	787 - 834 AD CAL	15.0%	-	562	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-28975	1265	45	-31.0	1.2	836 - 877 AD CAL	11.4%	-	562	*Alnus*	-	5 R. aussen WK
15	ETH-32198	1060	45	-27.0	1.1	880 - 1040 AD CAL	95.4%	-	821	*Alnus*	-	12-21
15	ETH-32199	1045	40	-28.4	1.1	890 - 1040 AD CAL	95.4%	-	945	*Alnus*	-	9-18
16	ETH-28963	1440	45	-26.1	1.2	538 - 668 AD CAL	100.0%	39247	470	*Fraxinus*	36	31-36
16	ETH-28964	1555	50	-25.4	1.2	412 - 605 AD CAL	98.3%	39248	475	*Fraxinus*	38	5-10
17	ETH-32200	850	40	-28.0	1.1	1040 - 1100 AD CAL	11.9%	39510	983	*Quercus*	43	34-43
17	ETH-32200	850	40	-28.0	1.1	1120 - 1270 AD CAL	83.5%	39510	983	*Quercus*	43	34-43
17	ETH-32201	905	45	-28.8	1.1	1020 - 1220 AD CAL	95.4%	-	984	*Fagus*	-	1-10
99	ETH-27444	1385	50	-26.0	1.2	594 - 729 AD CAL	90.4%	-	263	*Alnus*	-	alle
99	ETH-27445	1780	50	-26.3	1.2	135 - 389 AD CAL	100.0%	-	277	*Corylus*	-	alle
99	ETH-27446	1750	50	-27.7	1.2	197 - 415 AD CAL	97.0%	-	325	*Corylus*	-	alle
99	ETH-29079	4635	55	-24.0	1.2	3629 - 3580 BC CAL	5.9%	-	575	*Populus*	-	5 R. aussen WK
99	ETH-29079	4635	55	-24.0	1.2	3537 - 3329 BC CAL	87.1%	-	575	*Populus*	-	5 R. aussen WK
99	ETH-29079	4635	55	-24.0	1.2	3158 - 3121 BC CAL	3.4%	-	575	*Populus*	-	5 R. aussen WK
1_M	ETH-26012	1270	50	-27.5	1.2	669 - 878 AD CAL	100.0%	61364	1	*Abies*	124	119-124
1_M	ETH-31290	1565	45	-22.5	1.2	412 - 600 AD CAL	100.0%	39258	687	*Abies*	203	1-10
1_M	ETH-31291	1450	45	-24.3	1.2	532 - 670 AD CAL	99.6%	39258	687	*Abies*	203	94-103
1_M	ETH-31292	1380	45	-26.0	1.2	579 - 720 AD CAL	93.3%	39258	687	*Abies*	203	194-203
1_M	ETH-31292	1380	45	-26.0	1.2	745 - 768 AD CAL	5.0%	39258	687	*Abies*	203	194-203

Tab. 2. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. C14-Datierungen an Hölzern der Fundstelle. Die Datierungen wurden am Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich mittels AMS durchgeführt. Die Kalibrierung erfolgte mit CalibETH. Ausnahmen: ETH-32196 bis 32201, Kalibrierung mit OxCal v3.10 (Athmospheric date from Reiner et al. 2004). Kalibrierung im 2σ-Bereich.

Die Befunde im Einzelnen

In den folgenden Abschnitten werden die bis 2007 dokumentierten Strukturen und das zugehörige Fundmaterial mit dem Anspruch einer Vorauswertung vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einer Beschreibung der baulichen Reste. Die prähistorischen Strukturen und die zugehörigen Funde werden getrennt von jenen jüngerer Zeitstellung behandelt[10]. Die Tatsache, dass relativ frühzeitig einzelne Strukturen unterschieden werden konnten, ermöglichte eine gezielte Vorgehensweise und differenzierte Dokumentationsweisen unter verschiedenen Fragestellungen[11]. Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen der letzten beiden Kampagnen lag auf den prähistorischen Übergängen, insbesondere auf den bronzezeitlichen Strukturen. Die vergebenen Nummern als Bezeichnung der Strukturen orientieren sich nicht an der in diesem Text zugrundeliegenden chronologischen Abfolge, was auf den ersten Blick verwirren mag.

Prähistorische Strukturen

Doppelpfahlreihe: Struktur 4

Struktur 4 besteht aus zwei parallel verlaufenden Pfahlreihen. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt 2.10–2.40 m, zwischen den einzelnen Pfählen einer Reihe reicht er von unter 1 m bis 1.50 m. Die Doppelreihe läuft von SW nach NO auf den Seedamm zu. Die 60 Eichenpfähle weisen unterschiedliche Querschnittsformen auf, 40 davon sind mehrseitig bearbeitet. Nur mit unsicherer Waldkante wurde eine Schlagphase bestimmt, die wahrscheinlich ins Jahr 1620 v. Chr. fällt (Abb. 5). Zwei Splintdaten (1573 v. Chr. und 1563 v. Chr.) deuten auf eine weitere, jüngere Bauphase hin. Die C14-Daten weisen eine Spanne von der Frühbronzezeit bis in die beginnende Mittelbronzezeit auf (Tab. 2).

Doppelpfahlreihe: Struktur 3

Die Doppelreihe aus Eichenpfählen läuft von SW nach NO in spitzem Winkel auf den Seedamm zu. Die Pfähle sind – wie bei Struktur 4 – nicht ganz regelmässig gesetzt. Der Abstand der Reihen variiert zwischen ca. 2.60 m und 3.35 m. Zwischen den einzelnen Pfählen einer Reihe schwankt er zwischen 2.70 m und 3.70 m. Bisher sind 16 Pfähle der Struktur 3 zugeordnet. Sie weisen keine einheitliche Querschnittsform auf. Die dendrochronologischen Untersuchungen ergaben, dass das Holz in den Jahren 1578–1577 v. Chr. geschlagen wurde.

Doppelpfahlreihe: Struktur 12

Im äussersten Südwesten des Untersuchungsgebiets läuft eine Doppelreihe mit zehn Eichenpfählen in der Nähe eines Schilfgebiets auf die Halbinsel Hurden auf. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt 1.70–2.00 m, zwischen den einzelnen Pfählen innerhalb einer Reihe etwa 1.10–1.70 m. Das bisher einzige sichere Splintdatum fällt auf das Jahr 1558 v. Chr. Zwei andere Pfähle ohne Splint und Waldkante datieren in die Jahre 1595 und 1590 v. Chr.

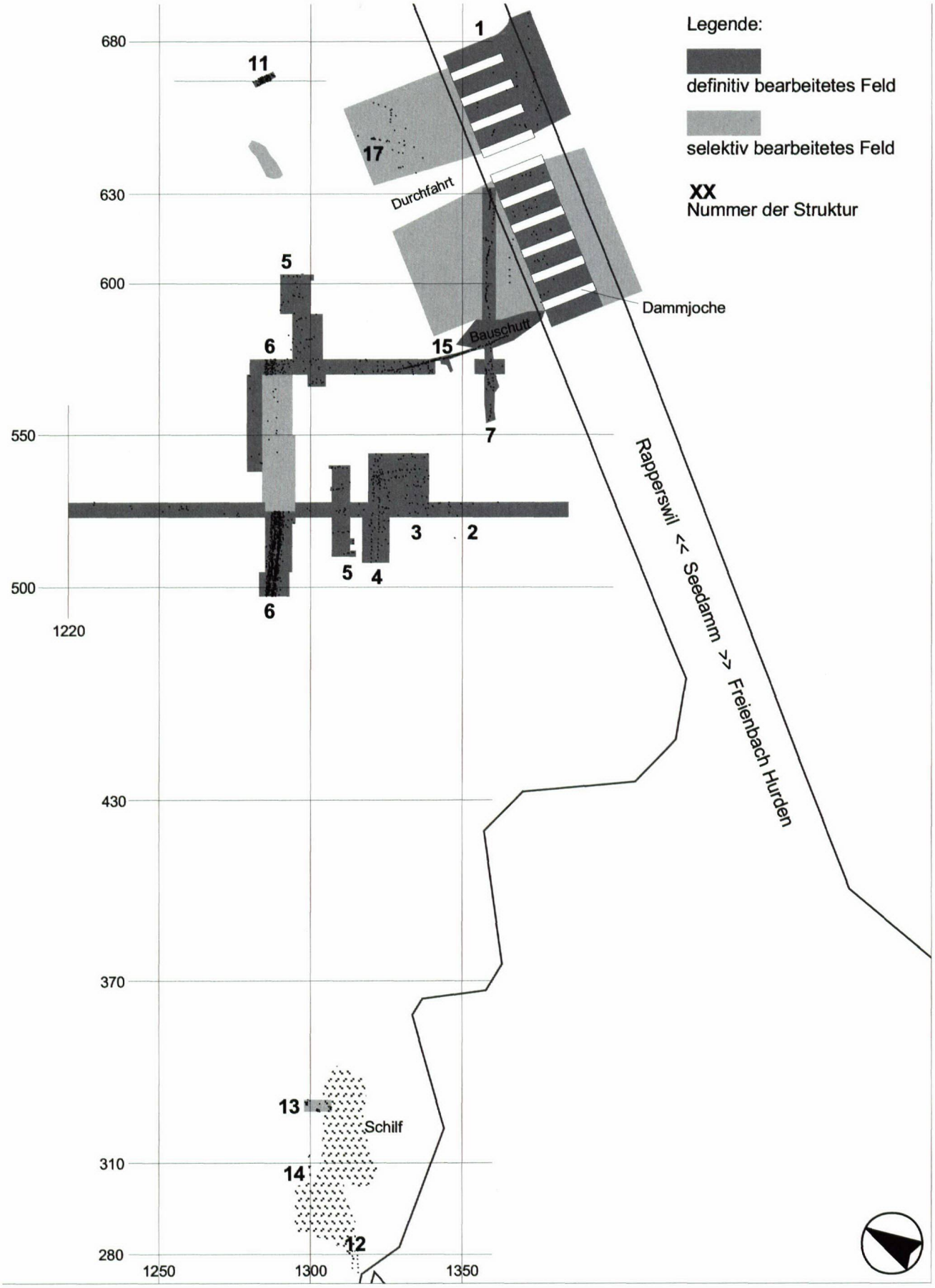
Doppelpfahlreihe: Rapperswil Jona SG-Heilig Hüsli

Auf Rapperswiler Seite, im Bereich der Kapelle Heilig Hüsli, wurde eine Doppelreihe bestehend aus mehrseitig bearbeiteten Eichenpfählen dokumentiert. Die einzelnen Pfähle einer Reihe stehen zwischen 1.00 bis 1.50 m voneinander entfernt, vereinzelt auch näher. Der Abstand zwischen den beiden Reihen beträgt ca. 2 m. Für diese Doppelreihe wurde das Schlagjahr 1550 v. Chr. ermittelt[12].

«Pfahlstrasse»: Struktur 6 und 11

Es handelt sich bei beiden Strukturen um teilweise denselben, an zwei auseinanderliegenden Orten dokumentierten Pfahlstreifen, der sich aus sehr eng stehenden Pfählen zusammensetzt. Letztere sind von unterschiedlicher Form, Grösse und Holzart. Die Vielzahl und Dichte der Pfähle veranlasste Eberschweiler (2004a, 21) von einer «Pfahlstrasse» zu sprechen. Die 4–5 m breite Struktur 6 zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Strukturen 3 und 4, zur Halbinsel Hurden hin schwenkt sie allerdings etwas mehr gegen SW aus. Hier ist zudem gut zu erkennen, dass es sich genau genommen um zwei Pfahlstreifen handelt, denn in der Mitte sind kaum Pfähle vorhanden (Abb. 4). Nördlich der Fahrrinne wurde im projizierten Verlauf der Struktur 6 ein ähnlich heterogen zusammengesetztes Pfahlfeld dokumentiert, das als Struktur 11 bezeichnet wird. In beiden Feldern sind Eichen und Weisstannen am häufigsten, die anteilsmässige Verteilung der Holzarten ist jedoch nicht identisch (Tab. 3).
Neun Eichenpfähle innerhalb der Struktur 6 weisen eine längsrechteckige Durchlochung auf (Abb. 7). Bis auf eine Ausnahme hat sich darin jeweils ein Querholz erhalten. Vier weitere Pfähle sind stärker erodiert, weisen aber Reste einer derartigen Durchlochung auf. Zusammen bilden sie eine Doppelreihe, die auf 24 m Länge nachgewiesen ist. Die einzelnen Pfähle sind in einem unregelmässigen Abstand voneinander gesetzt, wobei nicht auszuschliessen ist, dass mitunter ein Pfahl fehlte und auch nicht mehr als Pfostenloch erkennbar war. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt etwa 2.30–3.00 m. Im Verlauf der Struktur 6 wurden zudem ein Pfahlschuh aus Eiche sowie Hinweise auf Pfähle mit zugehörigen Keilen entdeckt. Sie befinden sich zwar in der Verlängerung der Doppelreihe mit den durchlochten Pfählen, lagen allerdings ausserhalb des eigentlichen Bereichs der Baute.
Für die Struktur 6 zeichnen sich folgende Schlagdaten mit Waldkanten ab (Abb. 8): Ein Holz mit unsicherer Waldkante ist mit b-Korrelation in das Jahr 1628 v. Chr. datiert. Mehrere Splintdaten deuten jedoch in den gleichen Zeitraum.

Abb. 3. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Übersichtsplan der Untersuchungen auf Schwyzer Kantonsgebiet. Plan Amt für Städtebau – Unterwasserarchäologie Zürich, P. Riethmann.


Legende:
definitiv bearbeitetes Feld
selektiv bearbeitetes Feld
XX
Nummer der Struktur
680
630
600
550
500
430
370
310
280
1220
1250
1300
1350
1
2
3
4
5
6
7
11
12
13
14
15
17
Durchfahrt
Bauschutt
Dammjoche
Schilf
Rapperswil << Seedamm >> Freienbach Hurden

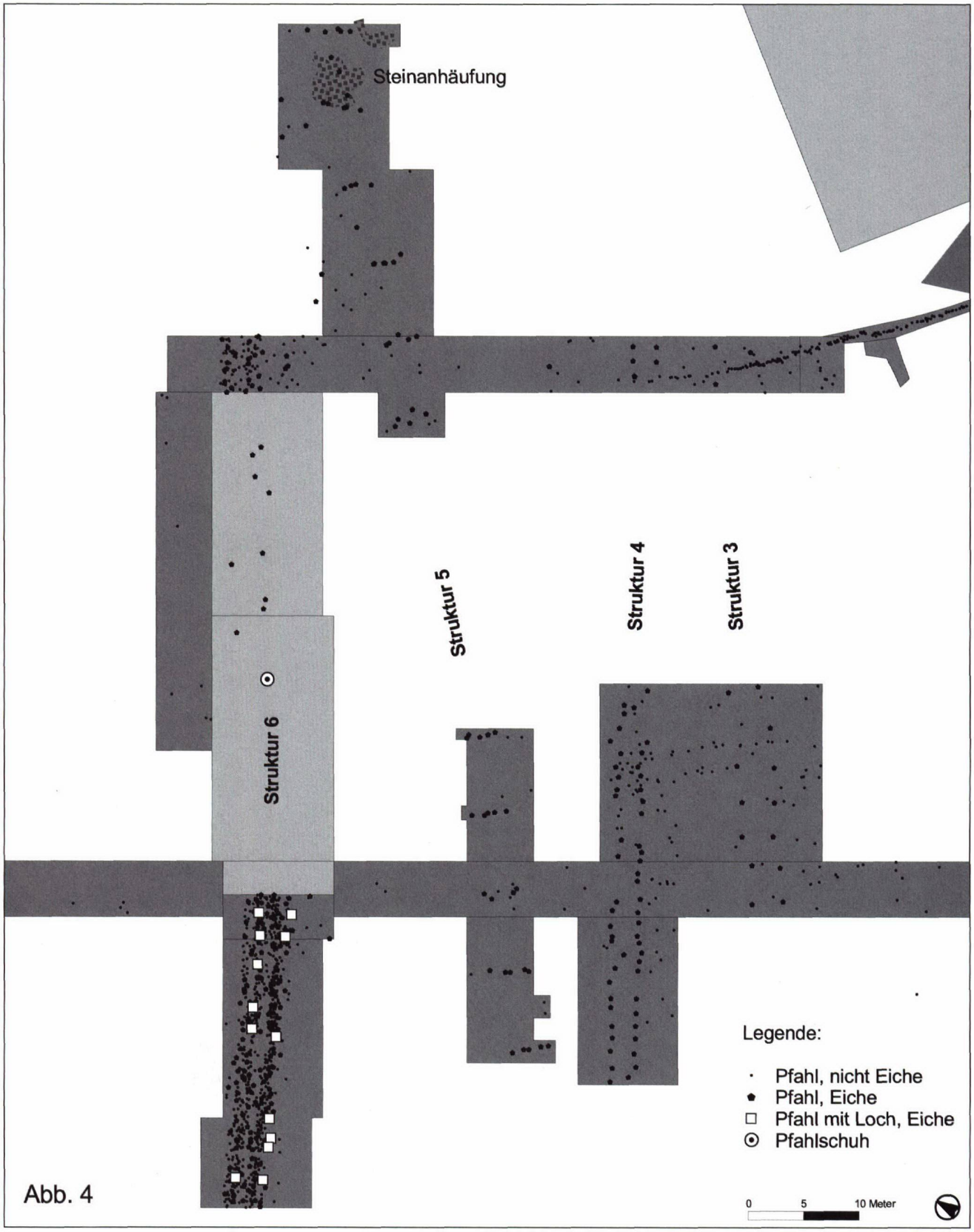


Abb. 4. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Strukturen 3, 4, 5 und 6. Plan Amt für Städtebau – Unterwasserarchäologie Zürich, P. Riethmann.

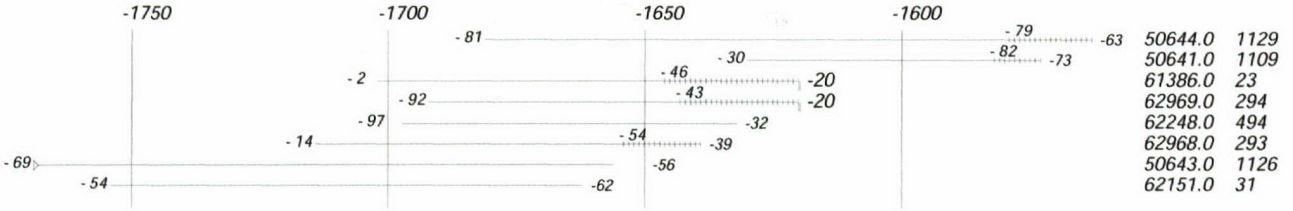


Abb. 5. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Dendrochronologisch datierte Eichen der Struktur 4. Beschriftung rechts aussen: erste Spalte Dendronummer; zweite Spalte Holznummer. Diagramm Amt für Städtebau, Labor für Dendrochronologie Zürich, F. Walder.

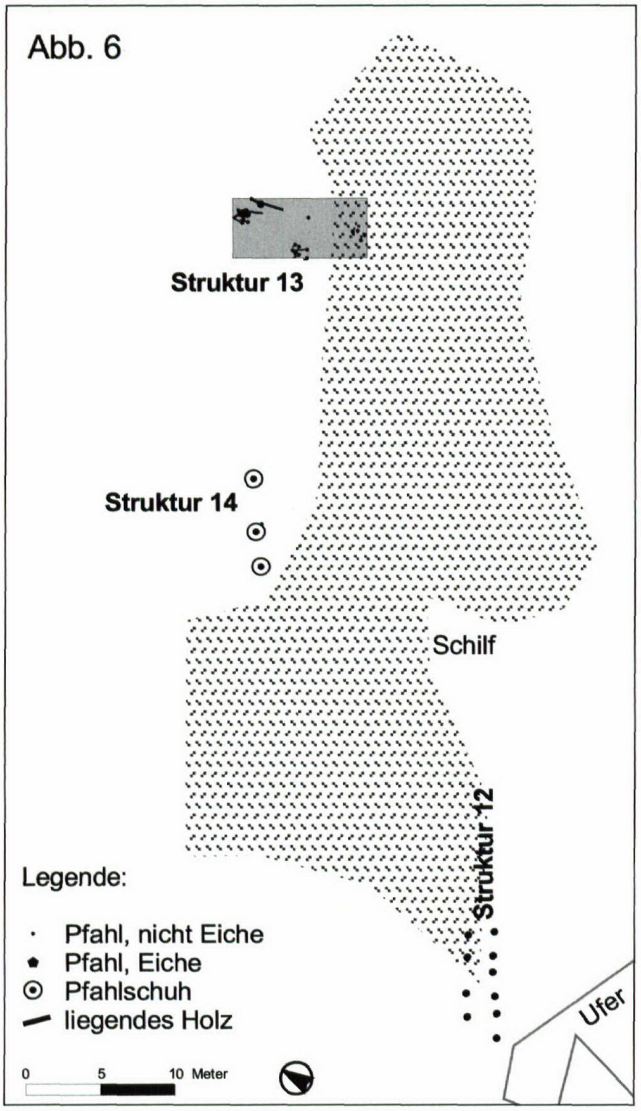


Abb. 6. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Strukturen 12, 13, und 14. Plan Amt für Städtebau - Unterwasserarchäologie Zürich, P. Riethmann.

Holzart	Struktur 6	Struktur 11
Quercus	224	31
Abies	212	15
Picea	171	4
Fraxinus	100	5
Alnus	87	7
Corylus	15	12
Acer	9	1
Salix	6	0
Fagus	3	0
Frangula	2	0
Populus	1	2
Taxus	0	1
Gesamt	830	78

Tab. 3. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Verteilung der Holzarten auf Struktur 6 und 11.

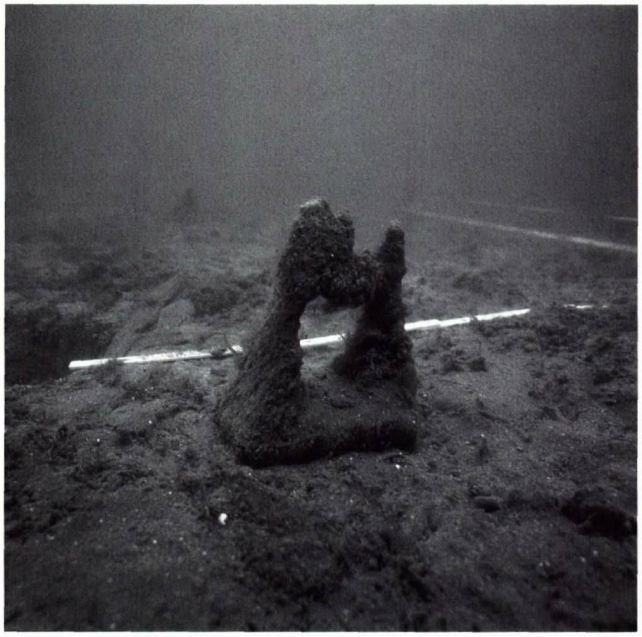


Abb. 7. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Holz mit längsrechteckiger Durchlochung. Foto Amt für Städtebau - Unterwasserarchäologie Zürich, Th. Oertle.

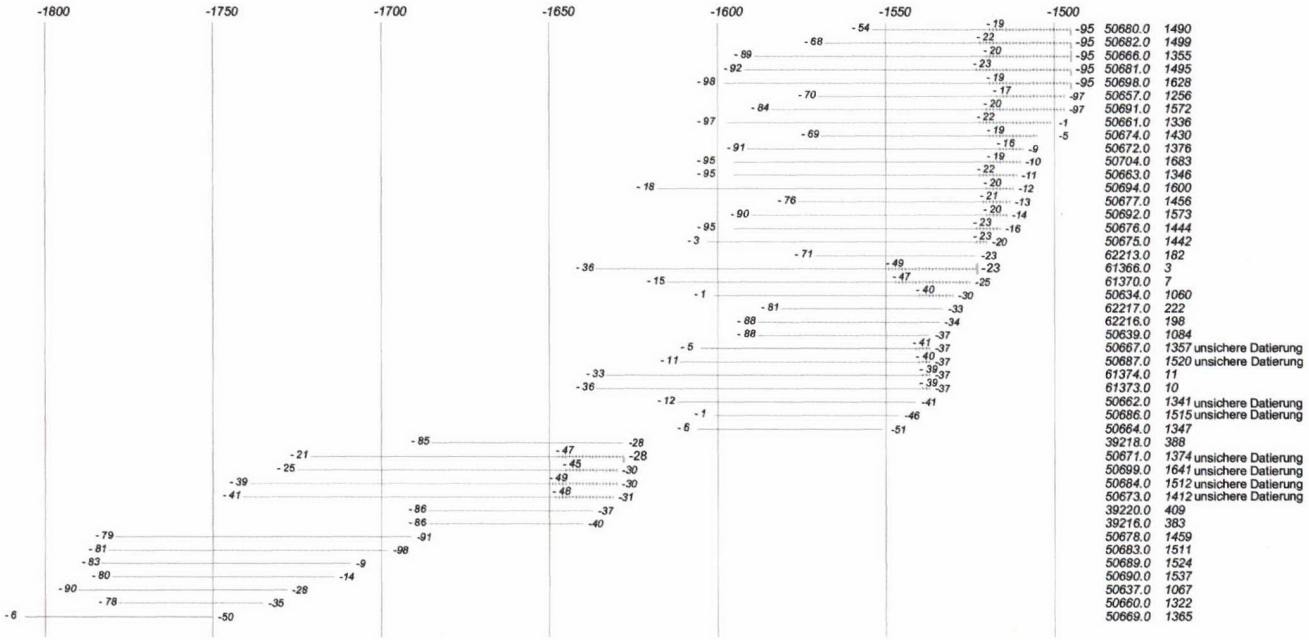


Abb. 8. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Dendrochronologisch datierte Eichen der Struktur 6. Diagramm Amt für Städtebau - Labor für Dendrochronologie Zürich, F. Walder.

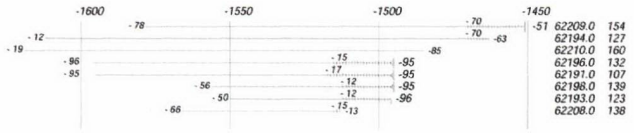


Abb. 9. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Dendrochronologisch datierte Eichen der Struktur 11. Diagramm Amt für Städtebau - Labor für Dendrochronologie Zürich, F. Walder.

Mit der Güte a korrelieren weitere Waldkantendaten in den Jahren 1523 v. Chr. und 1495 v. Chr. Letzteres Datum ist an fünf Hölzern belegt[13]. Die C14-Daten decken die gesamte Bronzezeit ab (Tab. 2). Mindestens zwei Daten weisen ausschliesslich in die Spätbronzezeit[14], welche sich dendrochronologisch bislang nicht abzeichnet. Die Pfähle mit Durchlochung und Querriegel konnten nur über die Radiokarbonmethode datiert werden[15]. Wie im Fall des Pfahlschuhs reicht die Spanne der C14-Datierung von der Frühbronzezeit bis in die beginnende Spätbronzezeit[16].

Die Struktur 11 lieferte ebenfalls Daten mit Waldkante des Jahres 1495 v. Chr. sowie ein weiteres Datum für das Jahr 1451 v. Chr. (Abb. 9). Letztere Bauphase ist innerhalb der Struktur 6 bislang nicht nachgewiesen. Die C14-Daten streuen wiederum von der Früh- bis in die beginnende Spätbronzezeit. Zwei von ihnen fallen aus dem Rahmen: Ein dünner Haselpfahl datiert ins Frühmittelalter[17] und ist demnach nicht der Struktur zugehörig; ein Eichenpfahl ist eisenzeitlich[18]. Seine Zeitstellung sowie Form und Grösse legen einen Zusammenhang mit der Struktur 5 nahe, zumal die Struktur 11 in deren Verlauf liegt. Sehr wahrscheinlich gehören weitere Eichenpfähle innerhalb der Struktur 11 ebenfalls zur eisenzeitlichen Struktur 5, derzeit lassen sie sich aber nicht sicher identifizieren. Frühmittelalterliche Haseln - eventuell als Reste einer Fischfanganlage (s. u.) - und eisenzeitliche Eichenpfähle wären allerdings eine Erklärung für die höheren Anteile dieser beiden Holzarten in der Struktur 11 (Tab. 3).

Bei den Strukturen 6 und 11 deuten sich nach Ausweis der dendrochronologischen und C14-Datierungen eine noch nicht genau greifbare Zahl von Bauphasen an. Die aktuell vorliegenden Ergebnisse ermöglichen es nicht, einzelne Wegführungen zu unterscheiden. Eine Ausnahme bilden die durchlochten Eichenpfähle, welche sich stark von den anderen Pfählen abheben und mit Sicherheit eine konstruktive Einheit darstellen.

Schwemmgut: Struktur 13

Als Struktur 13 wird ein Bereich mit einer Vielzahl an der Seegrundoberfläche liegender Hölzern bezeichnet. Sie wurden im Flachwasserbereich direkt vor Hurden angetroffen. Innerhalb des ca. 36 m² grossen Feldes wurden 17 ausgewählte liegende Hölzer und sieben Konstruktionshölzer sowie sieben Pfähle dokumentiert. Besonders zu erwähnen ist ein Ständer, dessen unterer Bereich abgesetzt und zugespitzt wurde - vermutlich um in einen Pfahlschuh oder eine Schwelle zu passen. Rund 1 m über der zugespitzten Zone ist eine Durchlochung oder Gabelung zu erkennen (Abb. 10)[19]. Die C14-Datierungen der Hölzer streuen wiederum von der Frühbis in die beginnende Spätbronzezeit (Tab. 2). Darüber hinaus wurde ein horgenzeitliches Datum ermittelt[20].

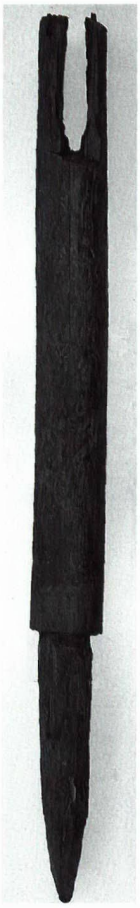


Abb. 10. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Konstruktionsholz aus der Struktur 13. Länge 182 cm. Weisstanne. Foto Amt für Städtebau - Unterwasserarchäologie Zürich, Th. Oertle.

Pfahlschuhe: Struktur 14

Drei an der Seegrundoberfläche liegende Pfahlschuhe aus Erle wurden im Bereich einer Schilfzone vor der Halbinsel Hurden entdeckt. Die zugehörigen Pfähle bestehen in allen drei Fällen aus Esche, genau wie ein wahrscheinlich zugehöriger Keil. Über C14-Analysen sind die Pfahlschuhe nur ungenau in die Bronzezeit datiert (Tab. 2).

Brückenjoche: Struktur 5

Struktur 5 unterscheidet sich deutlich, sowohl in der Ausrichtung wie auch in der Anordnung der Pfähle, von den bisher besprochenen Strukturen. Sie verläuft zwar ebenfalls von SW nach NO, strebt jedoch etwas mehr gegen NNO und nicht so stark auf den Seedamm zu. Zudem sind die Pfähle - ausschliesslich aus Eichenholz - nicht in einer Doppelreihe angeordnet; vielmehr bilden jeweils fünf Pfähle eine mehr oder weniger gleichmässige Reihe, die quer zum Verlauf der Struktur angeordnet ist. Bisher sind elf solche ca. 3 m breiten Joche nachgewiesen. Ihr Abstand zueinander beträgt jeweils etwa 7 m. Sehr wahrscheinlich lässt sich diese Wegführung ebenfalls unter den Pfählen der Struktur 11 fassen (s. o). Bei den Jochpfählen handelt es sich ausschliesslich um nicht gespaltene Hölzer mit einem Durchmesser zwischen 8-24 cm (im Mittel etwa 12 cm)[21]. Gegen die heutige Fahrrinne hin nimmt die Anzahl der Pfähle mit grösserem Querschnitt zu. Neben den Jochpfählen wurden der Struktur 5 auch neun liegende Hölzer zugeordnet. Es handelt sich um bis zu 4 m lange Eichen und Fichten. In einem Fall ist ein Rundholz nachgewiesen, die Form der übrigen, stark erodierten Hölzer war nicht mehr bestimmbar.
Zu erwähnen sind ausserdem zwei Steinanhäufungen, die auf beiden Seiten der Fahrrinne im Bereich von Struktur 5 liegen (s. u.). Ein Zusammenhang zwischen den beiden ist bislang nicht sicher nachgewiesen.
Für drei der Jochpfähle wurde das Schlagjahr 647 v. Chr. ermittelt. Die vorhandenen C14-Daten weisen mit einer Ausnahme[22] in denselben Zeitraum (Tab. 2). Von den liegenden Hölzern wurde bislang nur ein Kernholzdatum im Jahr 684 v. Chr. gewonnen, ein Zusammenhang mit den Jochen scheint also möglich.

Fundspektrum und Verteilung

Metallfunde
Die prähistorischen Metallfunde vom Rosshorn sind in der Regel gut erhalten. Nur wenige Stücke sind fragmentiert oder verbogen, doch bei einigen ist die Oberfläche angegriffen. Ein teilweise starker Belag mit Kalksinter deutet darauf hin, dass die nicht stratifizierten Oberflächenfunde längere Zeit offen auf dem Seegrund lagen. Das Fundensemble setzt sich im Wesentlichen aus 26 Gewandnadeln, drei Beilen und sieben Dolchen zusammen. Erweitert wird das Spektrum durch zwei Pfeilspitzen, eine Sichel und eine Pinzette. Ausserdem sind sechs Angelhaken, zwei Pfrieme/Meissel, zwei Bruchstücke plano-konvexer Kupferbarren, eine Falere und eine Fibel zu nennen.
Die meisten Objekte lassen sich in die mittlere und späte Bronzezeit datieren. Insbesondere die Nadeln bieten sich aufgrund ihrer Vielzahl und der feinen chronologischen Auflösung für eine Einschätzung der in der Fundansammlung von Hurden-Rosshorn enthaltenen Zeitspanne an: Lochhalsnadeln mit vierkantigem Schaftquerschnitt (Taf. 2,1) sind forschungsgeschichtlich eng mit dem Lochham-Horizont (BzB1) nach Holste (1938) verbunden (Innerhofer 2000, 36.40.45.122). Mit Lochhalsnadeln verschiedener Kopfgestaltung sind weitere hügelgräberbronzezeitliche Formen vertreten. Als eine besonders charakteristische Form ist eine Nadel vom Typ Hundersingen (Taf. 2,6) zu nennen, die eine Leitform für die zweite Bronzezeitstufe auf der Schwäbischen Alb darstellt (Pirling 1980, 19). Nach aktueller Terminologie datiert dieser Typ in die Stufen BzB2/C1 mit Einzelbelegen in BzC2 (Innerhofer 2000, 96-100; Taf. 83). Die jüngere Hügelgräberbronzezeit ist mit einer gerippten Trompetenkopfnadel (Taf. 3,1) und anderen undurchlochten Nadelformen vertreten. Gezackte Nadeln (Taf. 3,4) und Mohnkopfnadeln (Taf. 3,5-10) datieren bereits in die Spätbronzezeit (BzD1). Schwieriger einzuordnen ist ein nadelförmiges Objekt mit breiter, vermutlich durch Hitze verformter Kopfplatte, die eine tiefe Aussparung aufweist.

Formal ähnliche Plattenkopfnadeln datieren in die Stufen BzD2/HaA[23]. Gewisse Fundgattungen, wie Angelhaken und Pfrieme/Meissel aus Bronze, kommen bereits in der Frühbronzezeit vor (Hochuli 1994, 109; Köninger 2007, 106). Die beiden Kupferbarren gehören laut EMPA-Bericht[24] zur Materialgruppe 2N nach Rychner (Rychner/Kläntschi 1995, 36 f.) und damit zu einer der dominierenden der mittleren Bronzezeit (Fasnacht 1998, 245). Für die Falere (Taf. 5,14) findet man erst in der Stufe HaC1 Parallelen (Trachsel 2004, 443–455)[25]. Eine eiserne Drahtfibel nach Mittellatèneschema (Taf. 6,2) datiert bereits in die jüngere Eisenzeit[26].
Anzufügen sind zwei Altfunde aus dem Bereich des Seedamms, allerdings ohne nachgewiesenen Zusammenhang mit den Wegführungen: Eine Lanzenspitze mit Wolfszahnmuster datiert in die ausgehende Frühbronzezeit/beginnende Mittelbronzezeit (Tarot 2000, 9 Taf. 1,165). Ein Schwert mit langschmaler Griffplatte ist dem Typ Rixheim, Variante Griesingen nach Schauer (1971, 63 Taf. 27,194), zugewiesen, der in die Stufe BzD datiert (Schauer 1971, 71–73).

Keramik
Von den Keramikfunden – ebenfalls Oberflächenfunde ohne Kulturschichteinbettung – sind etwa 82 Scherben prähistorisch. Davon handelt es sich jedoch in 71 Fällen um unverzierte Wandscherben, die Zahl der Rand- sowie der verzierten Wandscherben ist gering (10 Stück). Bislang sind, mit Ausnahme eines kompletten Gefässprofils (Taf. 1,10), keine Bodenscherben nachgewiesen. Etwa drei Viertel der Scherben sind stark von Erosion gezeichnet: Oberflächen sind ausgewaschen und Ränder verrundet. Die Oberflächen sind von uneinheitlicher Farbe. Die Magerung ist mehrheitlich als grob, an der Oberfläche erkennbar und unregelmässig verteilt zu charakterisieren. Von dieser Ware lassen sich einige Scherben absetzten, die feiner gemagert und von einheitlich reduzierendem Brand sind (Taf. 1,10–12).
Neben hängenden Dreiecken (Taf. 1,8–9.12) sind Korneindruckreihen (Taf. 1,7) und Fingereindrücke (Taf. 1,5) als eingetiefte Verzierungen nachgewiesen. Plastische Verzierungen liegen in Form von Leisten mit Fingertupfen (Taf. 1,4) und einzelnen Knubben (Taf. 1,6) vor. Drei Gefässprofile (Taf. 1,1–3) deuten auf Töpfe hin; zwei davon haben eine S-förmige Profilierung, das dritte (Taf. 1,1) einen leicht ausschwingenden Rand, welcher aber stark erodiert ist.
Die Keramik wird, soweit möglich, der Bronzezeit zugewiesen. Eine genauere Einordnung ist oft schwierig. Es bietet sich hier vor allem die Studie Krumlands zur bronzezeitlichen Siedlungskeramik an (Krumland 1998), auf der die folgenden Angaben beruhen: Fingertupfenleisten (Taf. 1,4) auf der Schulter oder auf dem grössten Bauchdurchmesser kommen ab der ausgehenden Frühbronzezeit vor, genau wie die flächendeckende Fingertupfenzier. Flächiger Kornstich (Taf. 1,7) ist ab BzB belegt, während sich kleine Knubben (Taf. 1,6) von der Frühbronzezeit bis an den Übergang zu HaA verfolgen lassen. Ein Gefäss, welches vermutlich einen Trichterhals hatte, ist mit horizontal umlaufenden Ritzlinien und hängenden, ineinander geschachtelten Dreiecken verziert (Taf. 1,8). Es handelt sich dabei um ein verbreitetes Ziermotiv, das ab der Stufe BzB – eventuell sogar früher – auftritt und bis in die Stufe BzD verwendet wurde. Strichgefüllte Dreiecke (Taf. 1,9) setzen nach Krumland im Horizont A2/B ein und laufen bis in die Stufe BzD. Der Wandknick am vorliegenden Gefäss bietet keinen weiteren Anhaltspunkt für eine Datierung, denn ähnliche Stücke sind bereits in Arbon-Bleiche 2 (Hochuli 1994, Taf. 17,188; 18,215) belegt und sowohl in mittelbronzezeitlichen Gräbern auf der Schwäbischen Alb (z. B. Pirling et al. 1980, Taf. 9A; 26, K3; 33,K) als auch in spätbronzezeitlichem Kontext vertreten (Fischer 1997, Taf. 49,196). Ein drittes Fragment (Taf. 1,12) mit ansatzweise erhaltener Dreiecksverzierung und umlaufenden Rillen lässt sich hier anschliessen.
Eine Schüssel mit leichtem Wandknick und leicht nach innen abgestrichenem Rand (Taf. 1,10) datiert in die Spätbronzezeit (BzD). Als Vergleichsstück bietet sich eine Schüssel aus Fällanden ZH-Wigarten Areal Bachofen an (Bauer 1992, Taf. 15,378). Aus dem Grab 22 von Neftenbach ZH liegt eine weitere Parallele vor (Fischer 1997, Taf. 45,166). Einer Randscherbe mit relativ steilem Zylinderhals mit einem nicht sehr ausladendem, gerundetem und nach innen abgestrichenem Rand (Taf. 1,11) sei ein Gefäss aus dem spätbronzezeitlichen Grab 19 von Neftenbach ZH (Fischer 1997, Taf. 44,148) gegenübergestellt. Solche abgestrichenen Ränder kommen erst seit der Stufe BzD vor (Krumland 1998, 70).

Fundverteilung
Die grösste Fundkonzentration zeigt sich eindeutig im Bereich der Struktur 6, geringere Fundstreuungen liegen im Bereich der Strukturen 3, 4 und 2 vor. Gerade bei den Metallfunden ist die Konzentration auf die Struktur 6 am deutlichsten. Im Umfeld von Struktur 4 wurde eine einzige Nadel (Taf. 2,2) entdeckt. Die Falere Tafel 5,14 stammt aus dem Bereich zwischen Struktur 3 und 2. Direkt vor der Halbinsel Hurden – bei den Pfahlschuhen der Struktur 14 – lagen ein Dolch (Taf. 5,1) und eine weitere Nadel (Taf. 3,6). Die latènezeitliche Fibel Tafel 6,2 wurde im nordwestlichen Bereich zwischen Struktur 6 und 5 gefunden. Detailierte Untersuchungen zur Fundverteilung stehen noch aus.

Strukturen seit der Römerzeit

Neben den prähistorischen Verkehrswegen über den Zürichsee im Bereich der Hurdener Landzunge und Rapperswil fanden sich die Überreste von wenigstens drei weiteren Übergängen, die Verkehrsführungen jüngerer Epochen nachzeichnen (Abb. 11). Der Vollständigkeit halber sollen auch einige Einzelbefunde vorgestellt werden, die teilweise zeitlich nicht einzuordnen sind.

Römischer Übergang: Struktur 1_R

Zwischen den Jochen der heutigen Dammbrücke stiess man auf zwanzig, teils sehr mächtige Eichenpfähle (maximal 35×31 cm), die in quer zur eigentlichen Wegachse liegenden 3er-Reihen angeordnet sind. Sie sind 1.20–1.80 m voneinander entfernt und bilden vermutlich eine Art Joch – ähnlich der eisenzeitlichen Struktur 5. Die Abstände zwischen den

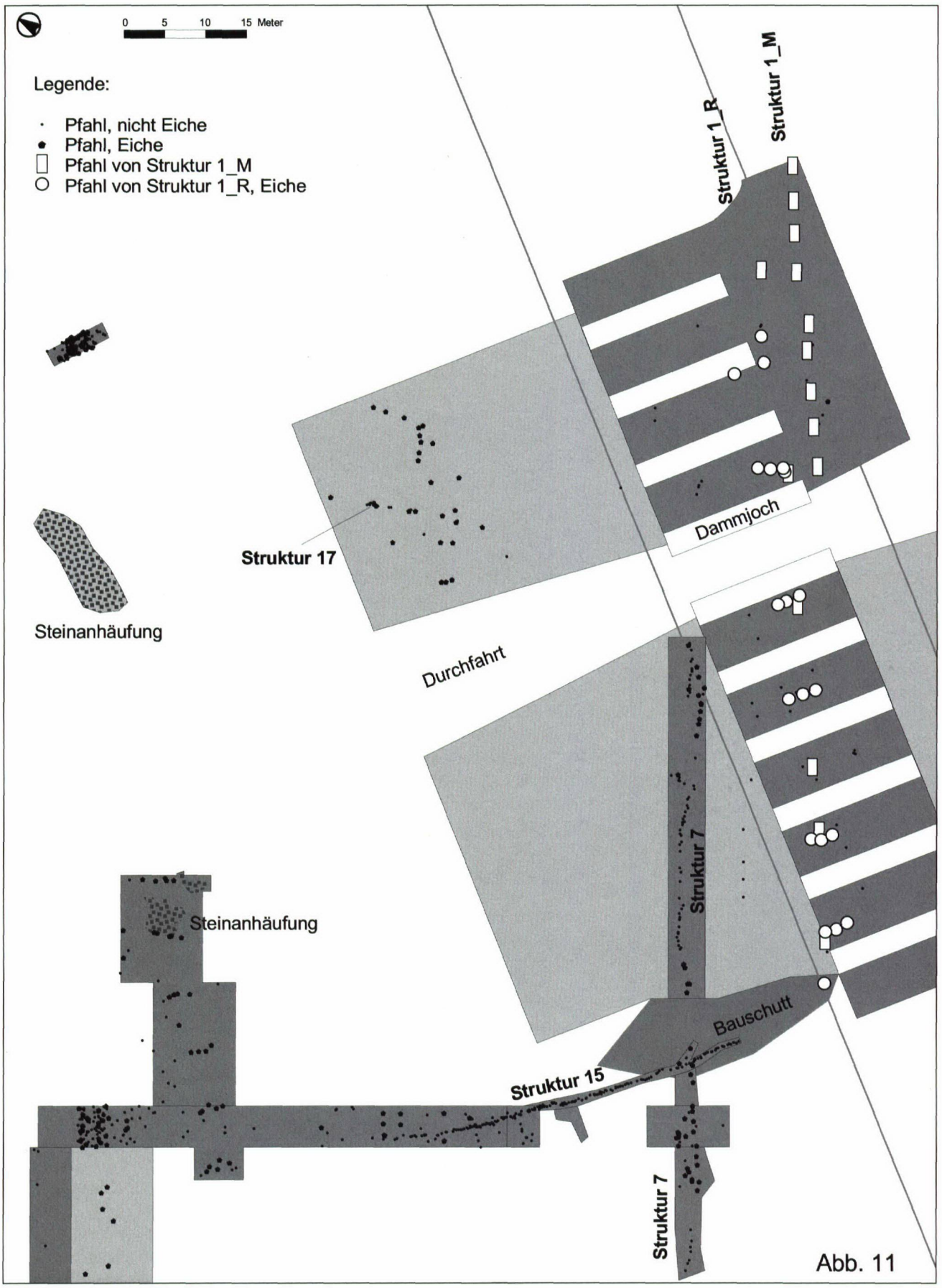


Abb. 11. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Strukturen 1_R, 1_M, 7, 15 und 17. Plan Amt für Städtebau – Unterwasserarchäologie Zürich, P. Riethmann.

Jochen sind eher unregelmässig und mit 12–18 m relativ gross. Interessant ist, dass die mehrseitig bearbeiteten Pfähle der Struktur 1_R im an die Fahrrinne angrenzenden Abschnitt deutlich massivere Ausmasse aufweisen. Vielleicht handelt es sich auch um eine verstärkte Bauweise der seequerenden Konstruktion, die hier wegen der höheren Fliessgeschwindigkeit des Wassers nötig war – immerhin entwässert der Obersee in dieser Zone in den Zürichsee. Das Fehlen von Pfählen in der heutigen Fahrrinne hätte damit bautechnische Gründe. Mittels sieben Dendroproben wurde eine A-datierte Mittelkurve aufgebaut. Nur mit unsicherer Waldkante bei zwei Hölzern ist eine Schlagphase im Jahr 165 n. Chr. bestimmt. Die restlichen Hölzer dieser Mittelkurve bestehen nur aus Kernholz.

Frühmittelalterliche Pfähle unter dem Seedamm: Struktur 1_M

Ebenfalls im Bereich des heutigen Seedamms wurden neben den römisch datierten Eichenpfählen sechzehn Weichholzpfähle erfasst, die zusammen eine lückenhafte und nur noch an wenigen Stellen doppelte Pfahlreihe ergeben. Wie bei Struktur 1_R wurde auch hier im Bereich der Fahrrinne eine Lücke beobachtet, die wohl durch die Gewässertopographie vorgegeben ist (s. o.). Die Pfähle, vornehmlich Fichte und Weisstanne, sind zum Teil sogar in den Fundamenten der modernen Brückenjoche einbetoniert und ragen im Gegensatz zu den anderen Strukturen relativ weit aus dem Seegrund. Auffällig ist ihre bohlenartige Form. Der Abstand zwischen den einzelnen Pfählen beträgt 4–5 m, innerhalb der Doppelreihe etwa 4 m. Auch bei dieser Struktur wurde im Bereich der Fahrrinne eine grössere Lücke ohne Pfahlstellungen beobachtet; sie dürfte durch die Entwässerung des Obersees über diesen Abschnitt bedingt sein. Bereits bei einem der ersten Tauchgänge wurde einer der mächtigen Weisstannenpfähle geborgen. Er wurde mittels C14-Analyse ins Frühmittelalter datiert[27]. Weitere sechs Pfähle mit ähnlicher Form und der gleichen Holzart wurden mittlerweile dendrochronologisch untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchungen – 741 n. Chr. – ist zwar nicht eindeutig, wird aber durch zusätzliche C14-Analysen einzelner Hölzer gestützt (Tab. 2).

Struktur 2: Hufspuren am Seegrund

Ungefähr 50 m nordwestlich des Seedamms wurden nach dem Abwedeln des Seegrundes einige Vertiefungen im Sediment entdeckt, die sich nach eingehender Untersuchung als Hufabdrücke herausstellten. Aufgrund einiger hochmittelalterlicher Hufeisenfunde aus der näheren Umgebung (s. u.) liegt die Vermutung nahe, dass es sich um Relikte handelt, die die Nutzung der Seeenge als Furt belegen. In wie weit allerdings die gefundenen Hufeisen den Abdrücken im Bereich des Seedamms zeitlich zuzuordnen sind, lässt sich heute nicht mehr sagen.

Unbestimmte und bisher nicht zugeordnete Fichtenpfähle unter dem Seedamm: Struktur 1_U

In unmittelbarer Nähe zu den beiden vorher beschriebenen Strukturen und ebenfalls unter dem Seedamm wurde in der Flucht des heutigen Seedamms eine weitere, aus neun Fichtenpfählen bestehende Pfahlreihe entdeckt. Nach Ausweis ihrer Form, Holzart und Anordnung sind die Pfähle zusammengehörig. Allerdings konnten die Hölzer weder untereinander noch mit anderen Hölzern der Umgebung korreliert werden. Wie der römische und frühmittelalterliche Übergang wird auch diese Struktur durch die Fahrrinne unterbrochen und setzt sich danach fort. Im Gegensatz zu demrömischen und dem frühmittelalterlichen Übergang, wo die Lücken im Bereich der Fahrrinne auch durch die Gewässertopographie bedingt sein könnten, ist der Unterbruch in der Struktur 1_U vermutlich beim Ausbaggern der Fahrrinne entstanden.

Zahlreiche Nadelholz- und Eichenpfähle westlich der Seeedammbrücke: Struktur 7

Parallel zu den römischen und mittelalterlichen Übergängen, allerdings in kürzerer Entfernung zur Seedammbrücke, wurde ebenfalls eine grosse Anzahl von Weichholz- und Eichenpfählen entdeckt, die zwar einzelne Pfahlreihen mit identischen Holzarten ergeben (u.a. eine Eichenpfahlreihe) aber keine Doppelreihe. Es handelt sich vorwiegend um unbearbeitete Stämme respektive Äste mit einem Radius von 6–8 cm. Wegen der allgemein geringen Jahrringzahlen lieferte die dendrochronologische Analyse keine eindeutigen Datierungen. Allerdings wurden von zwei Hölzern C14-Proben entnommen, die beide ein hochmittelalterliches Datum ergaben (Tab. 2).

Von NW nach SO kreuzende Weichholzpfahlreihe: Struktur 15

Ebenfalls auf der Zürichseeseite, allerdings im 90°-Winkel auf die Seedammbrücke zulaufend, stand eine weitere Weichholzpfahlreihe. Auch hier handelt es sich grösstenteils um unbearbeitete Stämme respektive Äste mit relativ kleinem Durchmesser (1–6 cm, zumeist 3–4 cm), die nur wenige Zentimeter über den Seegrund ragen und im Bereich der heutigen Dammbrücke mit vermutlich neuzeitlichem Bauschutt und Sediment überdeckt sind. Einzelne Eichenpfähle wurden ebenfalls im näheren Umfeld dokumentiert. Allerdings ist auch hier keine Doppelpfahlreihe zu erkennen. Den C14-Daten nach handelt es sich um eine frühmittelalterliche Einrichtung (Tab. 2).

Überreste hochmittelalterlicher Fischfanganlagen nordöstlich der Fahrrinne: Struktur 17

Auf einer kleinen, ca. 1.00 × 1.30 m grossen Fläche, ungefähr 30 m westlich des Seedamms und nordöstlich der Fahrrinne wurde eine weitere Struktur erfasst. Dabei handelt es sich um ein Flechtwerk aus unbearbeiteten Ästen mit einem

Durchmesser von 1-2 cm. Vorwiegend wurden hierbei Haselzweige verwendet, die ehemals, teils auch noch in situ, mit Ästen und Zweigen flechtwerkartig verbunden waren. In der näheren Umgebung wurde zudem ein Eichenpfahl entdeckt, der aber aufgrund seiner Lage nicht zwingend zur Struktur 17 gehört. Der geringe Anzahl Jahrringe der Zweige verunmögliche eine dendrochronologische Analyse, allerdings ergaben C14-Analysen des Eichenpfahls und eines weiteren Weichholzpfahls hochmittelalterliche Datierungen.

Zwei grosse Steinanhäufungen beidseits der Fahrrinne

Abgesehen von den Bauhölzern, vereinzeltem Fundmaterial und dem seltenen Befund von Struktur 2 wurden auf beiden Seiten der Fahrrinne zwei grosse Steinanhäufungen dokumentiert. Obwohl zwei der Wegführungen, Struktur 5 und Struktur 6, auf die beiden Haufen zulaufen, ist vorerst noch ungeklärt, inwieweit diese tatsächlich damit in Verbindung zu bringen sind. Auffällig ist, dass die beiden Haufen sich in der Gesteinsart unterscheiden: Die Steinkonzentration auf nordwestlicher Seite der Fahrrinne besteht aus Sandsteinen, Grüngestein, Radiolarit und Kalksteinen, die keine Bearbeitungsspuren aufweisen[28]. Die Sandsteine der Ansammlung auf der südöstlichen Seite zeigen eindeutige Bearbeitungsspuren. Die unbearbeiteten Steine scheinen eher unachtsam hinterlegt, da die Sandsteinkanten Verletzungen aufweisen, und sie stehen nicht in direktem Zusammenhang mit dem anderen Steinhaufen auf Hurdener Seite. Vielleicht stammt zumindest ein Teil des Steinmaterials von einer der beiden Inseln Ufnau oder Lützelau, die lange als Steinbruch genutzt wurden (Ringholz 1908, 45).

Fundspektrum und Fundverteilung

Neben dem prähistorischen Fundmaterial, welches besonders durch Bronzen geprägt ist, wurden einige Objekte geborgen, die die Bedeutung und Nutzung der Brückenbauten in jüngerer Zeit belegen. Auch sie lagen unstratifiziert auf dem Seegrund. Daher können nur typologische Merkmale Hinweise auf ihre Datierung geben[29].
Insgesamt überwiegen die Metallobjekte, v. a. jene aus Eisen. Keramik ist eher selten und wegen ihres fragmentarischen Zustandes nicht näher bestimmt. Organisches Fundmaterial wurde v.a. in Form von Tierknochen geborgen. Ergänzt wird diese Fundgattung durch einzelne Fragmente eines Lederschuhs und einigen Netzschwimmern aus Holz. Zudem wurde im Bereich von Struktur 3 ein hölzernes Fragment geborgen, welches der Form nach zu urteilen der Rest eines Einbaums sein dürfte.

Fundmaterial
Einer der interessantesten Metallfunde jüngerer Zeitstellung in der näheren Umgebung der Pfahlstellungen von Struktur 6 ist ein Pferdegeschirr mit zugehörigem Stirnblech (Taf. 6,3-5). Das Stirnblech, vermutlich ein verzierender, respektive schützender Teil des Zaumzeugs, welches mit einem Ledergeschirr am Nasenrücken eines Pferdes angebracht war, bietet einen typologischen Ansatz zur Datierung. Nach Wilbers-Rost handelt es sich hierbei um «Zaumzeug mit Zügelketten des germanischen Typs» der Phase B2a/b zugehörig (Wilbers-Rost 1994, 148). Aus der Publikation ist nicht ganz ersichtlich, wann diese Phase datiert, sicher aber nach 100 n. Chr. und vor 300 n. Chr.

Abb. 12. Rapperswil Jona SG-Heilig Hüsli. Oberflächenfund im Bereich des Heilig Hüsli. Die Wallfahrtsmedaille aus Messing zeigt eine thronende Maria mit Christuskind auf ihrem linken Arm und die Unterschrift «S. Maria Eins»; auf der Rückseite ist eine Ansicht des Klosters Einsiedeln abgebildet. Foto Amt für Städtebau – Unterwasserarchäologie Zürich, Th. Oertle.

Zwei weitere Objekte liessen sich aufgrund ihrer Masse und Form näher bestimmen, nämlich zwei der zehn Hufeisen (-fragmenten), die in der näheren Umgebung der Hufabdrücke von Struktur 2 gefunden wurden (Taf. 7,1-10). Ein Hufschutz (Taf. 7,1) weist einige Merkmale auf, die auf «Hufeisen mit Wellenrand» hinweisen – ein Typ, der allgemein als älteste mittelalterliche Form gilt. Nach einer Auswertung durch U. Imhof handelt es sich beim genannten Objekt um ein «Stempeleisen mit Wellenrand», bei einem zweiten um ein «Stempeleisen ohne Rutenstollen, ohne Schuss-Zubildung und ohne erkennbare Schlagmarke» (Taf. 7,9; Imhof 2004, 17-25)[30].
Des Weiteren wurden im Verlauf der Untersuchungen acht eiserne Geschossbolzen geborgen (Taf. 7,13-15)[31], die in die Zeit vom 13. bis ins 15. Jh. datieren, ferner ein noch nicht näher bestimmter Dolch (Taf. 8,3; Eberschweiler 2003, 59) und schliesslich einige Fundgegenstände des täglichen Gebrauchs wie Messer, Nägel, etc. (alle aus Eisen) und zwei Eisenäxte mit Holm (Taf. 8,1.2).
Erwähnenswert ist der Fund eines in mehreren Teilen geborgenen Rosenkranzes mit Wallfahrtsmedaille aus dem 17./18. Jh. im Bereich des Heilig Hüsli (Abb. 12). Die Gebetskette besteht aus feinen Buntmetallgliedern und einer zylindrischen Drahtspirale. Dazwischen haben sich sechs kleine, gedrechselte, tonnenförmige Perlen, wahrscheinlich aus Knochen, erhalten. Im näheren Umfeld wurden zudem

Labor-Nr.	Rohdaten (BP)	Rohdaten (BP) Error ±	$\delta^{13}C$ [‰]	δ13C Error ±	Kal. Daten (BC/AD)	Kal. Daten (BC/AD) P %	Fund-Nr.
ETH-34082	1740	55	-28.8	1.2	130 - 420 AD	95.4%	38_283
ETH-34083	1670	55	-29.2	1.2	240 - 540 AD	95.4%	38_283

Tab. 4. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. C14-Datierungen an zwei Proben des wahrscheinlichen Einbaums. Die Datierungen wurden am Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich mittels AMS durchgeführt. Die Kalibrierung erfolgte mit OxCal v3.10. (Athmospheric date from Reiner et al. 2004). Kalibrierung im 2σ-Bereich.

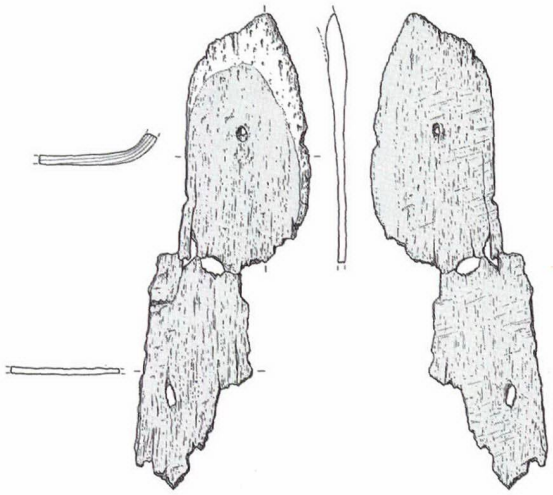


Abb. 13. Freienbach SZ-Hurden Rosshorn. Das stark erodierte Holzfragment wurde 2007 nahe des Verlaufs der Struktur 3 gefunden. Zwei C14-Daten schliessen einen Zusammenhang aus. M. 1:20. Zeichnung S. Heusser und M. Moser.

einige weitere, lose geborgene gedrehte Perlen aus Gagat gefunden, die wohl die zugehörigen Paternosterperlen darstellen (Eberschweiler 2003, 59). Die gut erhaltene Medaille aus Messing wurde vermutlich gegen Ende des 17. Jh. in Salzburg produziert. Solche Devotionalien stammen aus einer Zeit des wieder erstarkten Wallfahrertums und sind gerade aus Einsiedeln als Massenanfertigung in vielfachen Variationen bekannt (Hesse 1995, 101 f.).

Auch Keramik jüngerer, nicht prähistorischer Zeitstellung wurde geborgen, allerdings nur in geringer Anzahl. Grösstenteils konnten diese Fundstücke wegen ihres fragmentarischen Erhaltungszustandes nicht näher bestimmt werden. Zum Keramikinventar gehören ferner einige Tonpfeifenfragmente. Ein neuzeitliches Massenprodukt, welches in dieser Art vornehmlich im Holland des 18. Jh. gefertigt wurde (Eberschweiler 2003, 59). Interessant scheinen des weiteren zwei römische Terra sigillata-Scherben mit Verzierung (Taf. 6,6)[32] und ein vermutlich römisches Leistenziegelfragment. Allerdings wurden diese Funde noch nicht näher bestimmt. Besondere Beachtung verdienen wegen ihrer guten Erhaltung zwei zweifach gelochte Netzschwimmer aus Pappelholz (Taf. 7,11.12). Sie wurden zusammen mit Netzsenkern (aus Stein, Keramik oder Blei) zum korrekten Anbringen verschiedener Typen von Fischernetzen gebraucht. Vergleichbare Objekte sind seit dem Neolithikum archäologisch belegt. Es existieren allerdings auch aus Pappelrinde gefertigte Beispiele vom Greifensee, die vom Frühmittelalter bis in heutige Zeit datieren (Eberschweiler 2003, 59).

Die C14-Analyse eines hölzernen Fragments ergab ein spätrömisches Datum (Tab. 4). Aufgrund der leicht nach oben gekrümmten Form des Holzes kann man, trotz des fragmentarischen Zustands, von den Überresten eines Einbaums ausgehen (Abb. 13).

Im Bereich der römischen und jüngeren Strukturen fehlen die Ansammlungen von Objekten, die im Umfeld der bronze- und eisenzeitlichen Bauten so ins Auge sprangen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die einzelnen Strukturen in unterschiedlicher Art und Weise und nach verschiedenen Fragestellungen untersucht wurden, so dass gerade bei den jüngeren Übergängen Fundmaterial oft nur selektiv aufgesammelt wurde.

Die Seeenge zwischen Hurden und Rapperswil in der Urgeschichte

Die Übergänge und ihre Rekonstruktion

Nach dem aktuellen Stand der Grabungsarbeiten und Auswertungstätigkeiten sind mindestens drei bronzezeitliche und eine eisenzeitliche Pfahlstellung gesichert; sie sind als Reste seequerender Installationen zu deuten. Auf Schwyzer Kantonsgebiet kamen sie in der Nähe der Fahrrinne und eingeschränkt direkt vor der Halbinsel Hurden zum Vorschein. Verlängert man die bisher bekannten Wegachsen, so weisen sie in Richtung der heutigen Schilfinseln vor Rapperswil. Bislang gelang es – mit einer Ausnahme – nicht, die Strukturen auf St. Galler Seite umfassend zu dokumentieren. Ausbaggerungen für einen Sportboothafen und eine Durchfahrt unter dem Seedamm prägen allerdings die heutige Situation an diesem Ufer. Die Doppelreihe beim Heilig Hüsli belegt ein Überbauen der gesamten Seeenge in der Bronzezeit, auch wenn deren genaue Entsprechung auf Schwyzer Seite noch nicht identifiziert ist. Es ist anzunehmen, dass sich auch die übrigen Strukturen über die gesamte Engstelle erstreckt haben. Ob sie eine geschlossene Wasserfläche oder ein breites Feuchtgebiet mit einzelnen Wasserläufen überquerten, lässt sich letztlich nicht mit Gewissheit entscheiden.

Bei der Interpretation der Strukturen am Rosshorn ergeben sich befundimmanente Probleme, die ebenso differenziert wie das bekannte «Pfahlbauproblem» diskutiert werden müssen. Pfahlstellungen in Doppelreihen kennt man auf dem Gebiet der Schweiz in Form von Zugangswegen zu Siedlungen bereits seit dem Neolithikum (Wolf et al.1999, 18–20; Heumüller 2002; Hafner 2002). Sie wurden zumindest bis in die Mitte des 20. Jh. als Brücken interpretiert, die zu den Pfahlbauplattformen führten und dienten so als Beleg für die Wasser-Pfahlbau-Theorie (z. B. Ischer 1926, 75–77; Rais 1954). Heute geht man hingegen eher von Befestigungen

bzw. Substruktionen von Bohlenwegen aus (Vogt 1955, 179; Hafner 2002, 142). Letztere kennt man vor allem aus den Feuchtgebieten des nördlichen Alpenvorlandes, Nordwest-Deutschlands und Nordwest-Europas sowie Skandinaviens[33]. Es handelt sich um eine zeitübergreifende Bauform, die in vielerlei Ausprägung seit dem Neolithikum bis in die Neuzeit Verwendung fand. Brückenbauten gelten erst ab der Eisenzeit als gesichert. Neue Befunde aus Grossbritannien deuten hingegen auf bronzezeitliche Vorläufer hin (Allen/Welsh 1996; Fitzpatrik/Ellis 2000). Auch auf dem Kontinent gibt es mit dem Eingangsbereich der mittelbronzezeitlichen Siedlung Forschner am Federsee (Torke 1990), dem Zugang zur horgenzeitlichen Siedlung Torwiesen II (Schlichtherle/Hohl 2006, 40), ebenfalls Federsee, und Befunden an Bohlenwegen in Nordwest-Deutschland (Fansa/Schneider 1998, 15) einige Hinweise auf eine brückenartige Bauweise. Die Rekonstruktion der naturräumlichen Situation an der Seeenge zwischen Hurden und Rapperswil ab der Bronzezeit ist zwar schwierig; es ist aber zumindest davon auszugehen, dass der Obersee hier in den Zürichsee entwässerte. Dies wiederum macht eine - zumindest streckenweise - leicht abgehobene Konstruktion zur Überwindung eines oder mehrerer Wasserläufe wahrscheinlich.

Allerdings geben die am Rosshorn dokumentierten Strukturen selber kaum Hinweise zur Bauweise. Überreste eines Oberbaus fehlen nahezu vollständig - die Konstruktionshölzer des Schwemmhorizonts (Struktur 13) könnten von einem solchen stammen, denn die C14-Datierungen erlauben es durchaus, sie den Pfahlstellungen der bronzezeitlichen Strukturen 3, 4, 6 etc. zuzuweisen. Einzig ein Datum ist horgenzeitlich (Holz Nr. 591); da eine seequerende Konstruktion aus jener Zeit bisher fehlt, könnte das entsprechende Holz von einer der Siedlungen im Umfeld des Seedamms angeschwemmt worden sein, z. B. von Freienbach SZ-Untiefe West. Schwemmhorizonte wurden in Steinhausen ZG-Chollerpark (Eberschweiler 2004b) und vermutlich auch in Steinhausen ZG-Sennweid (Rentzel/Röder 2007) festgestellt.

Die Pfähle mit Vierkantloch (Struktur 6) und die Pfahlschuhe (Struktur 6 und Struktur 14) sind Elemente, wie man sie aus prähistorischen Siedlungen kennt (Eberschweiler 2004b, 144-146; Pillonel 2007, 126-129). Dass Techniken aus dem Bereich des Hausbaus auch für die Konstruktion von Weganlagen gebraucht wurden und nicht von speziellen Bauformen für den Wegebau auszugehen ist, zeigen die Studien von Heumüller zu vorgeschichtlichen Wegen des Federseemoores (Heumüller 2002, 126)[34]. Im Fall der durchlochten Pfähle dienten derartige Bauelemente im Hausbau vor allem dazu, ein Einsinken des Pfahles bei starker Auflast (z. B. des Dachs) zu verhindern (Eberschweiler 2004a, 25). Analog dazu geht Eberschweiler davon aus, die Lochpfähle in der Struktur 6 seien für schwerere Lasten konzipiert und man könne einen abgehobenen Steg oder eine Brücke vermuten. Durchlochte Pfähle sind auch im Zusammenhang mit Bohlenwegen bekannt[35].

Eine vergleichbare Struktur wurde in Hochdorf LU-Baldegg inmitten der Siedlung gefunden (Vogt 1955, 194 Abb. 44; Taf. X). Elf Pfähle mit Durchlochung und Querriegeln bilden dort eine leicht geschwungene Reihe. Eine kürzere, zweite Reihe aus vier weiteren Pfählen steht parallel zur ersten, 5 m in Richtung See versetzt. Bislang bleibt ein Zusammenhang zwischen der beschriebenen Konstruktion und der Siedlung unklar. Allerdings weist die Mitte der Struktur gegen den Eingangsbereich der Siedlung und eventuell steht die Doppelreihe zusätzlich in einem konstruktiven Zusammenhang mit einigen Pfahlschuhen, welche im Vergleich mit den anderen Pfahlschuhen der selben Siedlung besonders gross erscheinen. Letztlich gelang es bislang nicht, die Funktion der Struktur von Hochdorf-Baldegg zu ermitteln. Für Spring bleibt die ursprüngliche Interpretation als Plattform «im Bereich des Möglichen» (Spring 2001, 135). Der Autor weist die schwer zu datierende Konstruktion einer älteren Phase der frühbronzezeitlichen Siedlung zu. Weitere Pfähle mit Vierkantloch und Querriegel, allerdings der Spätbronzezeit, hat man in Horgen ZH-Scheller entdeckt. Dort bilden sie im Wechsel mit Pfahlschuhen eine Bauflucht (Eberli et al. 2002, 216-223). Ein durchlochter Eichenhälbling mit durchgestecktem Weisstannenriegel in Feld Eb von Meilen ZH-Schellen wird von Altorfer/Conscience (2005, 27) als Hinweis auf eine abgehobene Bauform im Sinne eines «Stelzbaus» analog dem aus Thayngen TG-Weier III bekannten Befund gedeutet (Guyan 1967, 26 Abb. 18).

Die übrigen Pfähle der Struktur 6 können bislang weder aus dem Befund heraus noch dendrochronologisch zu klar definierten, gegeneinander abgrenzbaren Strukturen (Doppelreihen o.ä.) geordnet werden. Ihre Heterogenität und vor allem aber die Spannbreite der Dendrodatierungen und C14-Daten lassen auf mehrere - über die Jahrhunderte immer wieder erneuerte - Wege schliessen.

Einen deutlicheren Befund bilden die Doppelreihen, die als Struktur 3, 4, 12 und Doppelreihe beim Heilig Hüsli bezeichnet werden. Ähnliche Doppelreihen der Frühbronzezeit sind in Nidau BE-BKW (Hafner/Suter 2000, 47 f.) und Concise VD-Sous-Colachoz (Wolf et al 1999, 28) nachgewiesen. In Nidau handelt es sich um eine Doppelreihe aus Eichenpfählen, die bislang keiner Siedlung zugewiesen ist. Auf eine erste Bauphase um 1617 v. Chr.[36] folgt eine zweite, die um 1572 v. Chr.[37] datiert wird. Der Abstand der Pfahlreihen sowie der Abstand zwischen den einzelnen Pfählen einer Reihe liegt bei 2.00-2.20 m, der Stammdurchmesser beträgt zwischen 0.15 und 0.22 m. In Concise handelt es sich um Zugangswege einer Siedlung. Der Weg A12 datiert in die Jahre 1801-1774 v. Chr. und der Weg A10 in die Zeit von 1620-1570 v. Chr. (Wolf et al. 1999, 19 Abb. 16). Auffallend ist der sehr ähnliche Datierungszeitraum der frühbronzezeitlichen Strukturen am Rosshorn und derjenigen von Nidau und Concise. Im Fall von Nidau geht die Gemeinsamkeit sogar so weit, dass der Zeitpunkt der Errichtung des Weges annähernd mit der Anlage der Struktur 4 am Rosshorn übereinstimmt und die zweite Schlagphase von Nidau in einen ähnlichen Zeitraum wie die zweite Bauphase der Struktur 4 sowie der Anlage der Struktur 3 fällt. Eventuell zeichnet sich hier ein Hinweis auf die Nutzungsdauer einer solchen Einrichtung von etwa 50 Jahren ab. Dieser Zeitraum erscheint sehr lang und wird im Fall von Nidau relativiert, wo einige Splintdaten mit zwischenzeitlichen Ausbesserungen in Verbindung gebracht werden (Hafner/Suter 2000, 47).

Ebenfalls deutlich abgegrenzt von anderen Strukturen und Pfählen ist der Befund der eisenzeitlichen Struktur 5. Ungefähr gleicher Zeitstellung ist ein Befund aus Oberbayern (Deutschland), der als abgehobene Brücke gedeutet wird und in das Jahr 591 v. Chr. datiert (Schussmann 2003, 24-31). Die beim heutigen Gut Feldmühle (Gemeinde Rennertshofen) erbaute Brücke bestand aus Jochen zu je zwei Pfählen mit einem Durchmesser von 20-30 cm. Der Abstand zwischen den Pfählen beträgt knapp 4 m, derjenige der Joche untereinander zwischen 1.97 und 2.90 m. Es handelt sich um eine Sumpfbrücke, die eine weniger massive Konstruktion als Flussbrücken benötigte (Schussmann 2003, 30). Letztere scheinen nach Schussmann vor allem aus Jochen mit mehreren Pfählen in einer Reihe zu bestehen, um den grösseren Belastungen (Strömung, möglicher Eisgang) eines Fliessgewässers besser standhalten zu können. Demzufolge wäre die Struktur 5 am Rosshorn als Flussbrücke der älteren Eisenzeit zu interpretieren. Gegen eine hohe Belastbarkeit dieser Konstruktion scheint zunächst der grosse Jochabstand von 7 m zu sprechen. Vergleiche mit Flussbrücken der Westschweiz zeigen, dass ein mindestens ebenso grosser Jochabstand nicht ungewöhnlich war[38]. Die beiden Brücken von Marin-Epagnier NE-La Tène dienten dazu, einen Fluss zu überqueren und weiter als «Hochstrasse» über ein Moor zu führen (Vouga 1923, 20-22; Schwab 1978, 564-566; Schwab 1990, 189-199). Der eisenzeitliche[39] Pont Desor bestand im Bereich des Flusslaufes aus Jochen mit doppelten Pfahlreihen, die dichter angeordnet waren als im weiteren Verlauf der Brücke. Dort lagen die Joche 8 m auseinander und bestanden aus sechs Pfählen, die in einer Reihe angeordnet waren. Unregelmässigere Jochanordnungen, aber auch kürzere Abstände kennzeichnen den latènezeitlichen Pont Vouga in La Tène. Ein weiteres Beispiel für einen grossen Jochabstand ist die Brücke von Vully-le-Bas FR-Les Mottes über die Broye (Schwab 1990, 245-252; Gassmann 1990, 253-256). Sie datiert in das 4. Jh. v. Chr. und hat einen der Struktur 5 ähnlichen Jochabstand von etwa 6-7 m.

Ohne die Brücke von Cornaux NE-Les Sauges wäre es jedoch voreilig, von den latènezeitlichen, als Brücken gedeuteten Befunden der Westschweiz auf eine genaue Funktion der Struktur 5 zu schliessen. Die dortigen Baureste bieten meist nicht viele Informationen über das ursprüngliche Aussehen der Brücke. Doch insbesondere anhand der Brücke von Cornaux konnte die Bauweise einer latènezeitliche Pfahljochbrücke rekonstruiert werden (Schwab 1990, 13-136). Die aus drei Pfählen bestehenden Brückenjoche standen in 4.5-5 m Abstand voneinander entfernt, die Pfähle massen etwa 20 cm im Durchmesser (Jud 2002, 136). Der ermittelte durchschnittliche Pfahldurchmesser in der Struktur 5 ist mit 12 cm zwar etwas geringer, es wurden aber sogar Pfähle von über 20 cm Durchmesser verbaut. Die mächtigen Pfähle finden sich vor allem in der Nähe der heutigen Fahrrinne. Dieser Befund könnte zum einen ein weiterer Hinweis auf eine Flussbrücke sein und zum anderen darauf hindeuten, dass das Wasser im Bereich der heutigen Fahrrinne schon während der Eisenzeit tief war. Die aufgeführten Beispiele zeigen, dass nach der bisherigen Forschungslage die besten Vergleichsobjekte für die Struktur 5 in den eisenzeitlichen und römischen Brücken der Westschweiz zu suchen sind und man die vorgefundenen Reste als Relikte einer eisenzeitliche Pfahljochbrücke deuten muss.

Deutungsvorschläge für die Gewässerfunde

Die Zusammensetzung des bronzezeitlichen Fundinventars vom Rosshorn erinnert mit Ausnahme der Keramik an einige Fundstellen der Limmat innerhalb des Stadtgebiets von Zürich (Fischer 1997, 93 f.)[40]. Letztere enthielten Material aus dem Zeitraum vom Neolithikum bis ins Mittelalter, wobei ein grosser Teil in die Bronzezeit datiert, insbesondere in die jüngere Spätbronzezeit. Bis auf diese chronologische Differenz ähnelt das Fundspektrum demjenigen vom Rosshorn, denn Nadeln sind auch in der Limmat die grösste Objektkategorie. Das Gleiche gilt für die Moorfunde im Kanton Zürich, bei denen es sich meist um Einzelfunde handelt[41]. Dabei sind es gerade die Wiederholung und die Normierung von Objektgruppen, die Fischer (1997, 95) in Bezug auf Opferhandlungen der Bronzezeit betont. Es ist dieser Aspekt, der die Funde vom Rosshorn mit den Limmatfunden und den im Wesentlichen jüngeren Fundmassierungen von Zürich ZH-Wollishofen Haumesser und Zürich ZH-Alpenquai verbindet. Allerdings ist die Anzahl der früh- und mittelbronzezeitlichen Metallfunde weit geringer als jene der Objekte aus spätbronzezeitlichen Seeuferstationen (Bauer 2002, 1048). Werden Flussfunde, wie jene aus der Limmat, schon seit längerem mit absichtlichen Handlungen in Verbindung gebracht (Torbrügge 1970/71), so wird der massive Fundanfall von Bronzen und speziell der Bronzenadeln in spätbronzezeitlichen Seeufersiedlungen erst seit einiger Zeit als absichtliche Niederlegung gedeutet (Müller 1993, Bauer 2002).

Die genannten Vergleichsfundstellen zeigen, dass in der Bronzezeit mit umfangreichen Deponierungen von Bronzegegenständen im Zürichseegebiet zu rechnen ist. So sind auch die bronzezeitlichen Funde vom Rosshorn als Depotfunde zu interpretieren, die eventuell im Zusammenhang mit Opferhandlungen standen. Die zeitliche Tiefe, die in dem bronzezeitlichen Fundspektrum enthalten ist, muss nicht gegen eine Deponierung sprechen wie Torbrügge (1970/71, 119-121) insbesondere für bronzezeitliche Nadeln darlegte. Welche Funktion die Struktur 6 - in diesem Bereich wurden die meisten bronzezeitlichen Funde geborgen - im Rahmen solcher Handlungen hatte, ist noch nicht klar. Es bietet sich ein Vergleich mit dem bronzezeitlichen Opferplatz von Berlin-Spandau an (Schwenzer 1997). Dort wurden offensichtlich von einer Plattform - errichtet auf vielen Pfählen - Dolche, Beile und Schwerter in der Spree versenkt[42]. In England gibt es mit Flag Fen bei Peterborough einen weiteren bronzezeitlichen Opferplatz mit Konstruktion, der allerdings eher wie ein Damm oder ein Annäherungshindernis (cheval de frise) mit einer zugehörigen Plattform angelegt worden war (Pryor 1991; 2001). Abschliessend sei auf den Zusammenhang von Brückenkonstruktion mit Deponierungen in der Latènezeit hingewiesen, der für La Tène und Cornaux vermutet wird (Bauer/Müller 2002).

Nachweise für bronzezeitliche Siedlungen

In der unmittelbaren und mittelbaren Umgebung der Verkehrswege am Rosshorn befinden sich einige ebenfalls bronzezeitliche Siedlungen. So liegt die Inselsiedlung Rapperswil SG-Technikum auf einer Untiefe nahe dem Seedamm im Obersee, auf welcher Kulturschichten und Pfahlschuhe gefunden wurden. Die Siedlung ist von mehreren Palisadenreihen umgeben (JbSGUF 90, 2007, 149; 151 Abb. 9). Unter den Funden sind eine Gussform für einen alpinen Rasiermessertyp und Bronze-Gussreste als Hinweise auf lokale Metallverarbeitung hervorzuheben. Die dendrochronologische Datierung weist in das 17. Jh. v. Chr[43].
Etwas weiter entfernt liegt, ebenfalls auf einer Untiefe, in der Feldbacher Bucht die Siedlung Rapperswil Jona SG-Feldbach Ost. Bislang ist eine Schlagphase im Jahr 1490 v. Chr. nachgewiesen[44]. Das Fundmaterial scheint aus einem frühbronzezeitlichen Kontext zu stammen, auch dendrochronologisch deutet sich eine derartige Siedlungsphase an[45].
Von den Insel Ufnau und Lützelau sowie von der Station Freienbach SZ-Vorder Kirche liegen einige wenige Hinweise auf bronzezeitliche Aktivitäten vor, die sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht genau beurteilen lassen[46]. Geringe Spuren mittelbronzezeitlicher Besiedlung wurden schliesslich an den weiter entfernten Fundstellen Rapperswil-Jona SG-Wagen Erlen und Geretswis sowie bei Uznach SG-Bürglen dokumentiert (Rigert/Schindler 2002, 8-12.20).

Die Seeenge zwischen Hurden und Rapperswil in römischer Zeit und im Mittelalter

Die Wasserflächen und ihre angrenzenden Siedlungsareale wurden auch in römischer Zeit genutzt, wie der römische Vicus Kempraten SG, die Siedlungsreste von Busskirch SG, der gallo-römische Umgangstempel auf der Ufnau SZ und nicht zuletzt die Zollstation Turicum (Zürich) belegen (Matter 1993, 10f.). Und für das Spätmittelalter sowie für die Neuzeit liegen Schrift- sowie Bildquellen vor, die Brückenbauten über den Zürichsee belegen (z. B. Merian 1642 oder Geilinger/Hürliman 1667).
In der vorgeschichtlichen Epoche wurden Gewässer oft im Bereich von Untiefen, sog. Furten passiert (Doswald 2003, 6). Ein Hinweis auf die Nutzung der Seeenge zwischen Hurden und Rapperswil als Furt sind die dokumentierten Hufabdrücke von Struktur 2. Obwohl eine genaue zeitliche Einordnung letztlich unmöglich bleibt, zeigt der Befund, dass zumindest hin und wieder die Wasserstände des Zürichsees so niedrig waren, dass eine Überquerung mit Hilfe eines Pferdes, womöglich sogar zu Fuss, durchführbar war. Wie allerdings die prähistorischen Befunde im Seedammbereich im Zürichsee gezeigt haben, sind auch abgehobene Stege respektive einfache Brückenbauten für die Vorgeschichte anzunehmen.
Ein markanter Anstieg der Anzahl Brücken lässt sich allerdings erst in spätkeltischer und römischer Zeit fassen; ein Zeitraum der Vermehrung des Güteraustauschs und des Personenverkehrs in Verbindung mit dem Ausbau der Nah- und Fernstrassen zu einem Verkehrsnetz, welches sich an einem grossräumigeren Siedlungsmuster orientierte (Cüppers 1978, 574). Die am meisten verbreiteten Brücken der römischen Epoche waren hölzerne Pfahljochbrücken, die später auch in Stein errichtet wurden (Heinz 2003, 55f.).
Wie die jüngeren Brücken im Seedammbereich konstruiert waren und wie ihre Oberbauten aussahen, darüber sagen die Befunde nichts aus. Die römische Struktur 1_R, bei der Pfähle in 3er-Reihen quer zum Fahrbahnverlauf stehen, handelt es sich wohl um eine hölzerne Pfahljochbrücke. Ähnliche Brückenanlagen kamen in der Schweiz im Rahmen der zweiten Juragewässerkorrektion zu Tage (Schwab 2003, 67f.). Einer dieser Bauten, jener von Le Rondet-FR-Haut-Vully, der sowohl den Broye- wie auch einen verlandeten Aarelauf überquerte, ähnelt in seinen Grundzügen dem römischen Übergang vom Seedamm. Dort sind vier Hauptphasen zu unterscheiden (von 6 v. Chr. bis 229 n. Chr.), und es wurden im Ganzen 294 sorgfältig behauene (vier-, sechs- und achteckig) Eichenpfähle mit Durchmessern von 35-65 cm gefunden, die in Reihen mit einem Abstand von 3-4 m angelegt waren. Die äusseren Pfähle waren zudem wohl schräg in den Boden gerammt (Bolliger 2003, 18f.) - ein Merkmal, welches bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt im Seedammbereich noch nirgends beobachtet wurde, das sich aber vielleicht an hiesigen Pfählen eines Tages noch wiederfinden wird. Aus den Abständen ergibt sich für die letzte Bauphase von Le Rondet eine zweispurige Brücke mit ungefähr 7.6 m Breite.
Ungefähr aus derselben Zeit stammt ein Befund aus der Thur bei Bussnang TG (Bürgi 1987, 19-22). Hier wurden im Frühsommer 1979 einige Pfähle einer Brücke freigespült, die nach dendrochronologischer Untersuchung in die 2. Hälfte des 2. Jh. n. Chr. datiert werden. Die Pfähle sind allerdings in drei Reihen angeordnet, die nicht alle die gleiche Anzahl an Pfählen aufweisen. Die Hölzer sind rechteckig beschlagen und messen im Querschnitt durchschnittlich 38×32 cm. Mindestens zwei von ihnen waren mit einem eisernen Pfahlschuh versehen, ein Merkmal, welches sie mit vielen anderen römischen Brückenbauten gemeinsam haben (Heinz 2003, 56), welches allerdings beim Befund vom Zürichsee fehlt. Die Tatsache, dass die einzelnen Pfahlreihen nur 1.4 m respektive 1.75 m voneinander entfernt waren, zeigt jedoch, dass es hier um eine so genannte Pfahlrostbrücke handelt. Bei diesem Typus wurden steinerne Pfeiler auf einem gänzlich im Untergrund versenkten hölzernen Pfahlrost, später auch vollständig aus Stein, errichtet (Heinz 2003, 56-58). Aufgrund der Befundlage kommt eine derartige Konstruktion im Seedammbereich gleichwohl nicht in Frage.
Die Interpretation als Pfahljochbrücke in einem Fliessgewässer respektive einer Gewässerstelle mit stärkerer Strömung trifft wohl auf die Überreste von Struktur 1_M ebenfalls zu. Im Gegensatz zu den römischen und hallstattzeitlichen Bauten bestand in frühmittelalterlicher Zeit ein Joch im Seedammbereich nur aus zwei Pfählen. Grundsätzlich lässt sich auch diese Konstruktion mit der römischen Konstruktion von Le Rondet vergleichen (s. o.). Vergleichbare

Brückenbauten mittelalterlicher Zeitstellung wurden u.a. in Dänemark (Becker 1978, 577f.) und im westslawischen Bereich zwischen Elbe und Oder dokumentiert (Schuldt 1978, 578–580). Eine Vergleichsmöglichkeit und einen sehr guten Einblick in Konstruktion und Bautechnik, auch des Oberbaus, bietet dabei der Befund im Umfeld der Teterower Burg. Hier wurde das Festland mit der auf einer Insel im See gelegenen Festung durch eine 750 m lange Holzbrücke verbunden. Die einzelnen Joche bestanden aus vier Pfählen. Zwei davon wurden im Abstand von ca. 3 m in den Boden eingelassen und durch die beiden anderen Pfähle seitlich abgestützt. Die Pfahlpaare wurden durch eichene Trägerbalken, deren Enden vierkantig gelocht waren, miteinander verbunden. Die daraus entstandenen Brückenjoche hatten im Uferbereich einen Abstand von 1.5 m, seeseitig 2.0–2.5 m. Die Unterzüge für den Bodenbelag bildeten Rund- und Kanthölzer, die zudem die einzelnen Joche miteinander verbanden. Der Bodenbelag selber bestand aus eichenen Bohlen von 0.25 bis 0.40 m. Eine wohl für nordwestslawische Stämme übliche Bautechnik (Unverzagt/Schuldt 1963, 27f.). Eine vergleichbare Konstruktion in der Schweiz wurde in der Thur bei Andelfingen ZH im Rahmen von Uferverbauungsmassnahmen freigelegt und untersucht. Dabei wurden drei Brücken unterschiedlicher Zeitstellung festgestellt. Bei dem ältesten Bauwerk handelt es sich um eine hölzerne Jochbrücke, bestehend aus Jochen zu je acht Pfählen in einer Reihe. Der jeweils äusserste einer Reihe war schräg in den Flussgrund gerammt. Die Pfähle bestanden aus Eichenholz und waren rechteckig mit dem Beil zurechtgehauen. Die Spannweite zwischen den einzelnen Jochen lässt sich wegen der relativ dürftigen Befundlage nur schwer beurteilen, wird aber mit ungefähr 10 m angegeben – eine Distanz, die sich nach Bader noch ohne komplexe Verstrebungen überbrücken lässt. Wie die dendrochronologischen Untersuchung zeigten, bestand dieser erste Bau ungefähr seit 1320 und bis zur Mitte des 15. Jh.[47] (Bader 2003, 113f.).

Obwohl sich von den Oberbauten des frühmittelalterlichen Übergangs keine Überreste erhalten haben, scheint ein Vergleich – auch aufgrund der Länge – mit der Brückenanlage der Teterower Burg, am sinnvollsten. Neben dem archäologischen Befund bieten in spätmittelalterlicher Zeit zudem schriftliche und bildliche Quellen Anschauungsmaterial für eine Rekonstruktion (Abb. 14). Nach der Überlieferung bestand die erste schriftlich dokumentierte und ungefähr 1450 m lange Brücke zwischen Rapperswil und Hurden, errichtet vom Habsburger Herzog Rudolf IV., aus 564 Eichenpfeilern bzw. aus 188 Jochen und ihre Lauffläche aus nur lose aufgelegten Tannenbrettern, die immer wieder erneuert werden mussten (Binder 1937, 322). Des Weiteren belegen zeitgenössische, spätmittelalterliche Abbildungen das Bild einer einfachen Pfahljochbrücke, deren Joche nur zwei Pfähle ohne Seitenverstrebungen aufweisen (Abb. 14). Dieser Bau verlief vom «Heilig Hüsli» – einer der Stadt Rapperswil vorgelagerten Kapelle, die als Schirm- und Wahrzeichen der Brücke, anfangs aus Holz und später aus Stein errichtet wurde – zur Kapelle «Unser lieben Frau» bei Hurden (Eberschweiler 2004a, 13). Entstanden ist der mittelalterlich/neuzeitliche Pilgersteg aus verkehrsstrategischen Überlegungen, jedoch auch aufgrund seiner regen Nutzung als Pilgerstrasse. Wallfahrer, seit dem hohen Mittelalter unterwegs ins nahe Kloster Einsiedeln und weiter nach Santiago de Compostela zogen, konnten den See an dieser Stelle ungefährdet queren[48]. Der Warenverkehr der Pilger brachte nicht unerhebliche Zolleinnahmen, die wiederum zu Feindseligkeiten und zur mehrmaligen Zerstörung (und Wiederaufbau) der hölzernen Brücke führten. Erst mit dem Verkehr des Industriezeitalters und dem Bau des Seedamms am Ende des 19. Jh. wurde die alte Holzbrücke wertlos und abgerissen (Gwalter 1928, 3–8). Im Mai 2001 wurde ein neuer Fussgänger-Holzsteg eröffnet, der in seinem Verlauf die historische Linienführung aufnimmt.

Inwieweit die teilweise dendrodatierte Struktur 7 Teil einer hochmittelalterlichen Brücke respektive Stegstruktur ist, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht näher bestimmen. Auffällig ist jedenfalls, dass die bisher freigelegten und dokumentierten Pfähle keine Doppelpfahlreihe ergeben.

Bei den Pfahlstellungen mit Flechtwerk (Struktur 17) handelt es sich um Überreste von Fischfangvorrichtungen, die das landwirtschaftliche und wirtschaftliche Bild am Obersee zwischen Rapperswil und Hurden seit dem Hochmittelalter stark geprägt haben (s. auch Abb. 14). Sie bestanden aus in einem im Zickzack angeordneten System von in den Seegrund eingeschlagenen Pfählen, so genannten Schwirren, welche durch Äste und Reisig zu einer eigentlichen Absperrung des offenen Sees verbunden waren. In den Winkeln dieser abwechselnd nach einer Seite hin offenen Dreiecke wurden die Fanggeräte (Reusen) angebracht, sodass sich sowohl die zum Laichen in den Obersee hinaufwandernden als auch die zurückkehrenden Fische (Albeli, Felchen, Lachse) darin fangen mussten. Die aus Schrift- und Bildquellen bekannten Vorrichtungen vor Rapperswil bilden zusammen mit Anlagen im gegenüberliegenden Frauenwinkel des Klosters Einsiedeln eine der wertvollsten und einträglichsten Einrichtungen zum Fischfang in dieser Gegend (Helbling 1917, 131; 1916, 147).

Ausblick

Die bisherigen Untersuchungen haben einen tieferen Einblick in die einmalige archäologische Fundlandschaft in der Umgebung von Freienbach-Hurden Rosshorn möglich gemacht. Das Vorhandensein gleichzeitiger Inselsiedlungen neben den Wegen respektive Übergängen, die bronzenen Depotfunde und eine Kontinuität der Bautätigkeiten im Seedammbereich von der Frühbronzezeit bis in die heutige Zeit zeugen von der grossen Bedeutung dieser Stelle.

Allerdings fördert die Strömung die fortschreitende Erosion und zwingt zu rascher Dokumentation der archäologischen Strukturen. Wie die Befunde der letzten Grabungskampagne deutlich machen, ist die Erosion in manchen Bereichen so weit vorangeschritten, dass dort nur noch wenige Zentimeter des Spitzbereichs einzelner Pfähle zu fassen sind. Primär wird es darum gehen, solche Areale vor der völligen Zerstörung zu dokumentieren.

Abb. 14. Kupferstich mit der Silhouette der Stadt Rapperswil. Im Vordergrund sind zwei Fischerboote zu sehen, die zwischen den Fachen Reusen einholen. Im Hintergrund ist zudem eine einfache Pfahljochbrücke zu erkennen, die etwa 2 m über der Wasseroberfläche verläuft. Kupferstich Jacques Barbier, «Ile Vue de la Ville de Raperchwille», um 1777–1788.

Zudem erschweren die Grösse der zu bearbeitenden Fläche und der damit verbundene Aufwand das Vorhaben, die Befunde im notwendigen Tiefengrad zu dokumentieren. Deshalb konnten einige Zonen nur selektiv untersucht werden. Eine umfassende Bergung und Kartierung steht somit noch aus, ist aber im Rahmen eines Fonds zur «Archäologie im Zürichsee» des Amts für Kulturpflege des Kantons Schwyz noch bis ins Jahr 2009 gesichert.

Thomas Scherer
Stadt Zürich
Amt für Städtebau
Unterwasserarchäologie und Labor für Dendrochronologie
Seefeldstrasse 317
8008 Zürich
thomas.scherer@zuerich.ch

Philipp Wiemann
Universität Zürich
Abteilung Ur- und Frühgeschichte
Karl-Schmid-Strasse 4
8006 Zürich
philipp.wiemann@access.uzh.ch

Auftraggeber:
Amt für Kulturpflege
Postfach 2201
6431 Schwyz

Anmerkungen

1 Erste Fundmeldungen legte B. Eberschweiler bald darauf vor (Eberschweiler 1998/99). Die Ergebnisse der Inventarisation 1998 sind bei Cavelti (1999) beschrieben, diejenigen der Kampagne 2000 wurden ebenfalls von Cavelti (2001) publiziert. Zusammenfassend werden sie auch bei Eberschweiler (2004, 14 f. besonders Abb. 7) erwähnt. Die Arbeiten an den Seeufersiedlungen werden mit Unterstützung des Amts für Kulturpflege Schwyz und der Gemeinde Freienbach fortgeführt.

2 Einrichtungen zum Fischfang, so genannte Fachen, kommen an der Fundstelle durchaus vor (s. Abschnitt «Strukturen seit der Römerzeit») und sind auf historischen Stadtansichten von Rapperswil zu erkennen (Abb. 14).

3 Nationalfondsprojekt 1214-067150, «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)».

4 Einen Eindruck von diesem Gebiets in früherer Zeit erhält man erst, wenn man den ca. 1000 n. Chr. vom Obersee abgetrennten und um 1550 n. Chr. verlandeten Tuggener See in die Betrachtung mit einbezieht (Schindler 2004, 118-124). Der Tuggener See ergänzte das Wasserstrassensystem zum Walensee (Hantke 1979, 24 f.). Zum sich ostwärts anschliessenden Linthgebiet, dem Bau des Linthkanals und den Meliorationen im 19. und im 20. Jh. äusserte sich D. Speich (2002; 2003).

5 Der Seedamm zwischen Hurden und Rapperswil wurde 1875-1878 erbaut und 1939-1951 erneuert (Gwalter 1951).

6 Forschungen zur Rekonstruktion früherer Seespiegelstände, ihre Ursachen und Wirkungen sind insbesondere für die Siedlungsgeschichte der Seen des Voralpenraums von Interesse. Für den Zürichsee ist neben älteren Aufsätzen von Schindler (1971; 1981) vor allem jener von Menotti (2001) zu nennen. Einen allgemeinen Überblick zur Bronzezeit geben Magny et al. (1998). Aktuellere Literatur ist zitiert bei Rentzel/Röder 2007, Anm. 179.

7 So wird den beiden römischen Siedlungen von Kempraten SG und Busskirch SG eine Rolle in einer Art Umladesystem zugesprochen. Sollte die Flachwasserzone zwischen Hurden und Rapperswil bei Niedrigwasser für Schiffe nicht passierbar sein, könnte diese Stelle auf den Landweg umgangen worden sein (Matter 2003, 43 f.).

8 Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich, T. Sormaz, Berichte Nr. 255, 378 und 539; K. Wyprächtiger, Bericht Nr. 622.

9 Die Einstufung der Datierungsgüte wird bei Sormaz (2004, 107) und Eberschweiler (2004b, 45) erläutert.

10 Diese Vorgehensweise ergab sich aus der personellen Aufgliederung. Die Urgeschichte der Fundstelle Hurden-Rosshorn wird momentan von Philipp Wiemann im Rahmen einer Lizentiatsarbeit an der Universität Zürich, Abt. Ur- und Frühgeschichte bearbeitet. Eine Vorauswertung der römischen, frühmittelalterlichen sowie der undatierten Strukturen mitsamt des Fundmaterials wurde von Thomas Scherer vom Amt für Städtebau der Stadt Zürich vorgenommen.

11 In einzelnen Bereichen wurden die Hölzer aufgrund der grossen Anzahl nur selektiv beprobt und dokumentiert. Diese Zonen erscheinen auf den Plänen hellgerasterte und ohne oder nur mit wenigen Pfählen, was keinesfalls die reale Situation wiederspiegelt.

12 Separater Bericht, da auf St. Galler Kantonsgebiet: Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich, K. Wyprächtiger, Bericht Nr. 236.

13 Einmal mit sicherer, viermal mit wahrscheinlicher Waldkante.

14 ETH-26014; ETH-26015, s. Tab. 2.

15 ETH-26016; ETH-26028; ETH-29072; ETH-29075, s. Tab. 2.

16 ETH-26031, ETH-28961, s. Tab. 2.

17 ETH-26022, s. Tab. 2.

18 ETH-26020, s. Tab. 2.

19 C14-Datierungen zu diesem Holz: ETH-28966, ETH-28967, ETH-28968, s. Tab. 2.

20 ETH-28979, s. Tab. 2.

21 Dabei ist zu beachten, dass mindestens drei Pfähle nurmehr im Spitzbereich erhalten waren.

22 Der Pfahl mit der Holznummer 559 ist einem der Joche zuzuordnen. Dendrochronologisch konnte er nicht datiert werden, dem C14-Datum nach scheint er älter als die bisher datieren Pfähle zu sein: ETH-28962, s. Tab. 2.

23 David-Elbiali 2000, 213-215. Die aufgeführten Plattenkopfnadeln weisen zwar durchaus eine Vertiefung auf der Oberseite der Kopfplatte auf (David Elbiali 2000, 215 Abb. 95.1.4; Kubach 1977, Taf. 74,1131.1150), doch ist sie nie so ausgeprägt wie bei der Nadel vom Rosshorn.

24 Prüfbericht Nr. 453 178 vom 27. Oktober 2004. Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf.

25 Beispiele finden sich unter der Formengruppe 13 nach Trachsel 2004. Er sieht in dem hohen, abgesetzten Schälchen ein Element der Nordischen Bronzezeit, welches sich insbesondere an den Faleren im Grenzraum zum heutigen Polen fassen lässt.

26 Gruppe 13b nach Gebhard (1991, 15; 80 f.).

27 ETH-26012, s. Tab. 2.

28 Eine petrografische Begutachtung der Steinhaufen fehlt noch. Es handelt sich um eine Einschätzung, die vor Ort und Unterwasser durch einen fachkundigen Taucher vorgenommen wurde. Christian Wymann sei hierfür herzlich gedankt.

29 Das Fundmaterial jüngerer Zeitstellungen konnte nicht im gleichen Mass untersucht werden wie das prähistorische. Vielmehr wurde es in einer Art Vorauswertung grob betrachtet und gegebenenfalls näher bestimmt.

30 Die Untersuchungen zur Bestimmung und Datierung des jüngeren, nicht prähistorischen Fundmaterials, darunter auch des römischen Zaumzeugs mit Stirnblech und der hochmittelalterlichen Hufeisen, fanden im Wesentlichen im Zuge eines Vorberichtes von Eberschweiler (2003, 58 f.) statt.

31 Von den acht geborgenen Objekten wurden bis zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Artikels erst drei gezeichnet.

32 Wie im Fall der Geschossbolzen sind bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht alle Funde gezeichnet (s. Anm. 31). Bei dem abgebildeten Objekt Tafel 6.6 handelt es sich um ein Fundstück einer frühen Aktion.

33 Für das nördliche Alpenvorland s. Heumüller 2000; 2002; für die Westschweiz auch Hafner 2002. Hayen (1989) lieferte einen grundlegenden Aufsatz zu den Bohlenwegen Nordwest-Deutschlands. Casparie (1987) äusserte sich zu den Bohlenwegen in den Niederlanden, während für Grossbritannien besonders die Befunde in den Somerset Levels zu nennen sind (Coles/Coles 1986) und für Irland (Raftery 1992) speziell auf die Mountdillon Bogs (Raftery 1996) verwiesen wird. Die Bohlenwege des Federsees werden eingehend in der Magisterarbeit Heumüllers beschrieben: M. Heumüller (1998) Die vorgeschichtlichen Wege des Federseemoores: Forschungsgeschichte, Konstruktion, Vergleich. Unpubl. Magisterarbeit, Universität Tübingen.

34 So orientiert sich der Dorfweg der neolithischen Siedlung Seekirch-Stockwiesen mit seinem mehrlagigen Aufbau an dem Unterbau der Häuser, welcher sich ebenfalls aus mehreren Lagen zusammensetzt.

35 Die Konstruktionsweise wird bei Hayen (1989, 27-31) beschrieben. Lochbohlen mit Querhölzern sind am spätbronze- oder eisenzeitlichen Viper's Track in den Somerset Levels (England) nachgewiesen (Godwin 1960, 12 Abb. 7).

36 Es handelt sich dabei um einen Pfahl mit Waldkante der mit der Güte B+ in das Jahr 1617 v. Chr. datiert ist. Zehn weitere Pfähle mit Splintholz decken mit der Datierungsgüte A den Zeitraum 1628-1603 v. Chr. ab (Hafner/Suter 2000, 47 Tab. 11). Die jüngeren Pfähle dieses Zeitraums werden mit Ausbesserungen in Verbindung gebracht (Hafner/Suter 2000, 47).

37 Die Datierung wurde anhand der Splintjahre geschätzt. Zehn Pfähle decken mit der Güte A den Zeitraum 1585-1572 v. Chr. ab (Hafner/Suter 2000, 47 Tab. 11).

38 zu den latènezeitlichen Brücken der Westschweiz s. Jud 2002.

39 Die neuen Untersuchungen zur Datierung der Pont Desor wurden kürzlich von Gassmann (2007) vorgestellt.

40 Die bronzezeitlichen Limmatfunde der Stadt Zürich wurden von G. Lassau im Rahmen einer unpublizierten Seminararbeit an der Universität Zürich, Abteilung Ur- und Frühgeschichte des Jahres 1991 bearbeitet. Die Arbeit ist dort einsehbar.

41 Bronzezeitliche Moorfunde aus dem Kanton Zürich wurden von B. Enderli im Rahmen einer unpublizierten Seminararbeit an der Universität Zürich, Abteilung Ur- und Frühgeschichte im Jahr 1994 zusammengestellt. Die Arbeit ist dort einsehbar.

42 Der Opferplatz wird in die Zeit zwischen 1400 und 1200 v. Chr. datiert (Schwenzer 1997, 64). Die Bronzen weisen eine unterschiedliche Zeitstellung auf, so dass Schwenzer davon ausgeht, der Opferplatz sei über einen längeren Zeitraum aufgesucht worden.

43 Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich, T. Sormaz, Bericht Nr. 228; K. Wyprächtiger, Bericht Nr. 559.

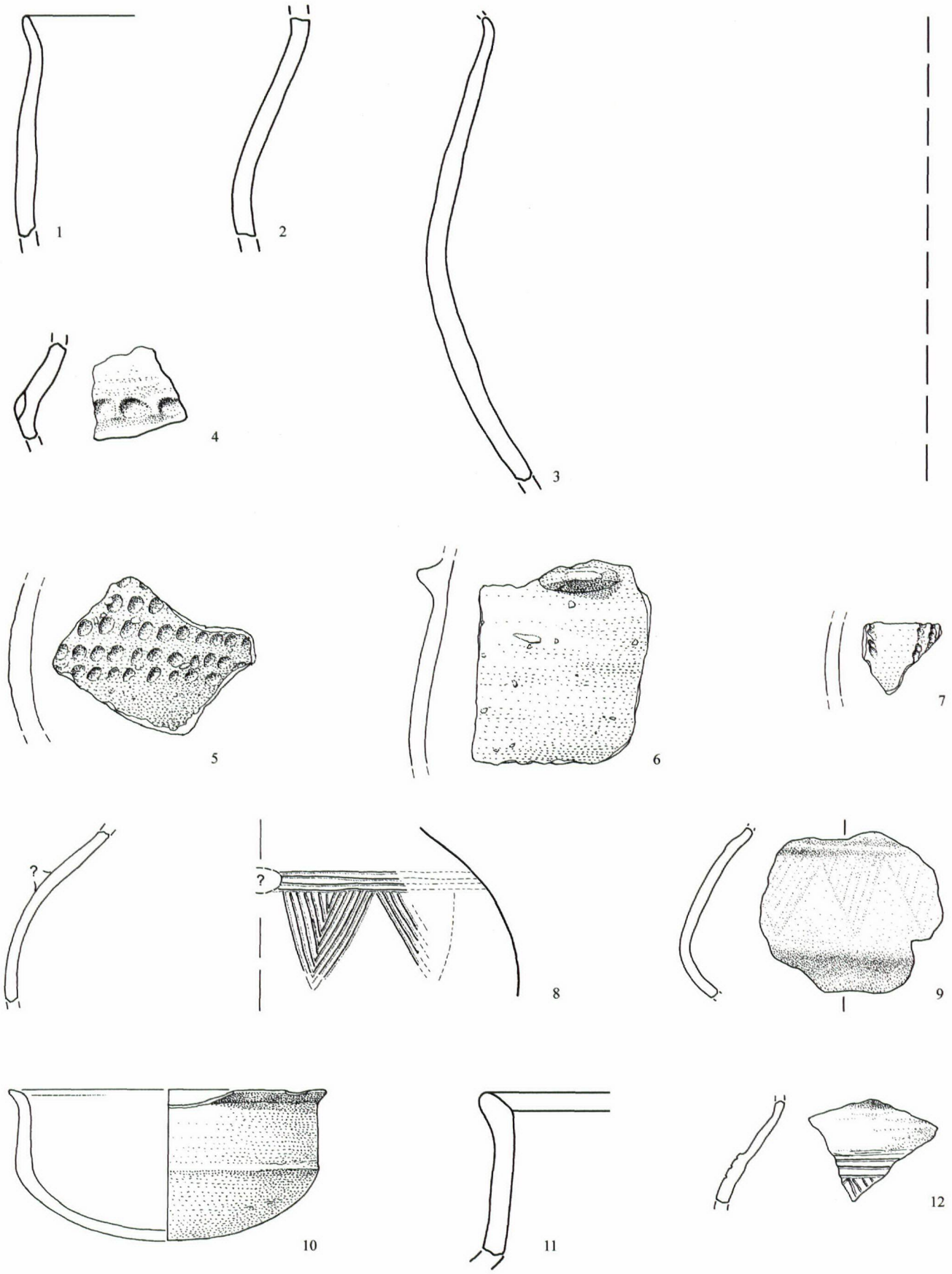
44 Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich, K. Wyprächtiger, Bericht Nr. 75.

45 JbSGUF 87, 2004, 355; Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich, K. Wyprächtiger, Bericht Nr. 256, 346.

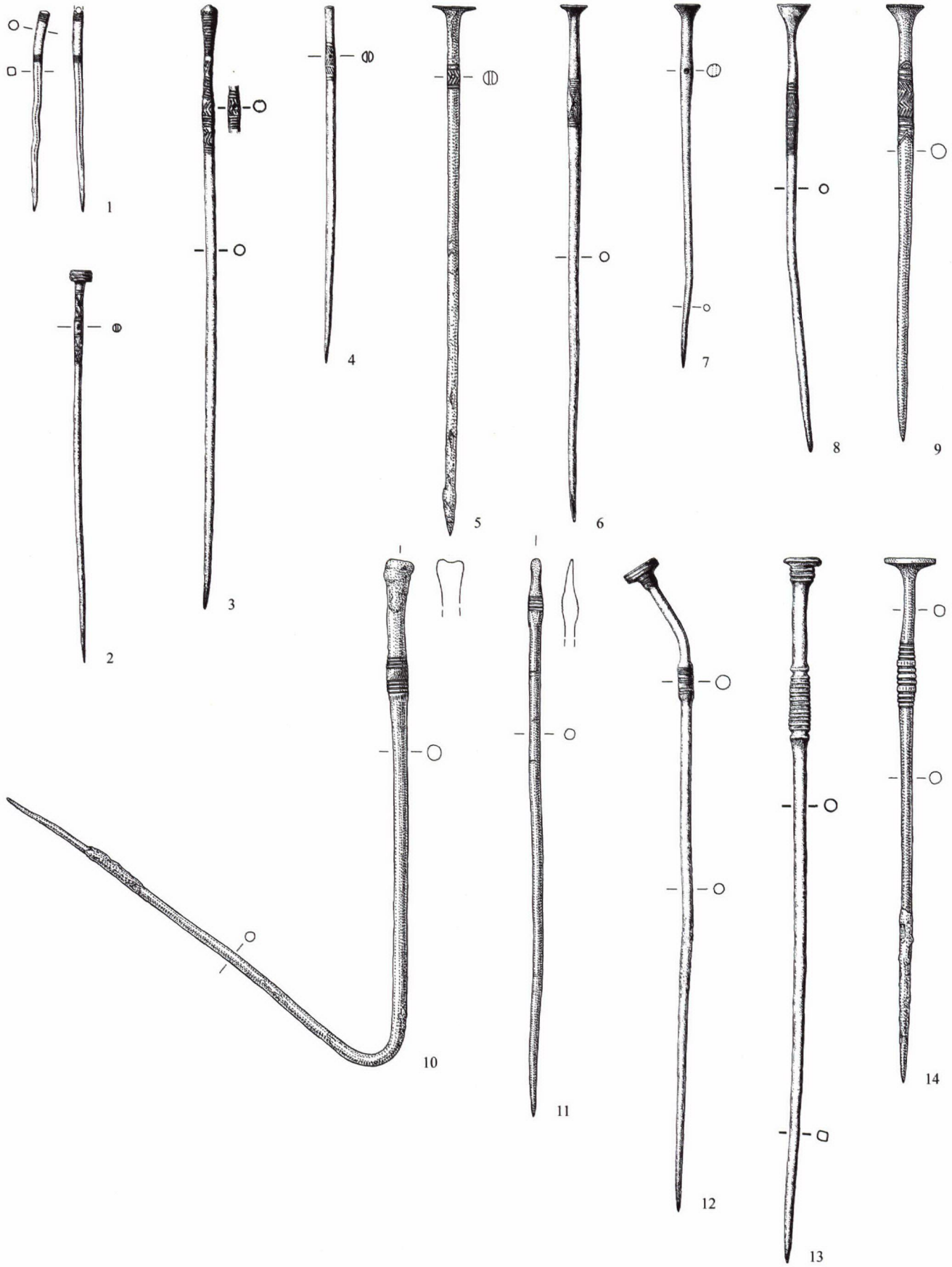
46 Eine Zusammenstellung liegt in Form einer unpublizierten Lizentiatsarbeit zum Neolitikum und Bronzezeit im Kanton Schwyz von Th. Cavelti vor. Sie wurde im Jahr 2002 an der Abt. Ur- und Frühgeschichte, Universität Zürich eingereicht und ist auch dort einsehbar.

47 Erste schriftliche Erwähnung im Jahre 1324 (Bader 2003, 123).

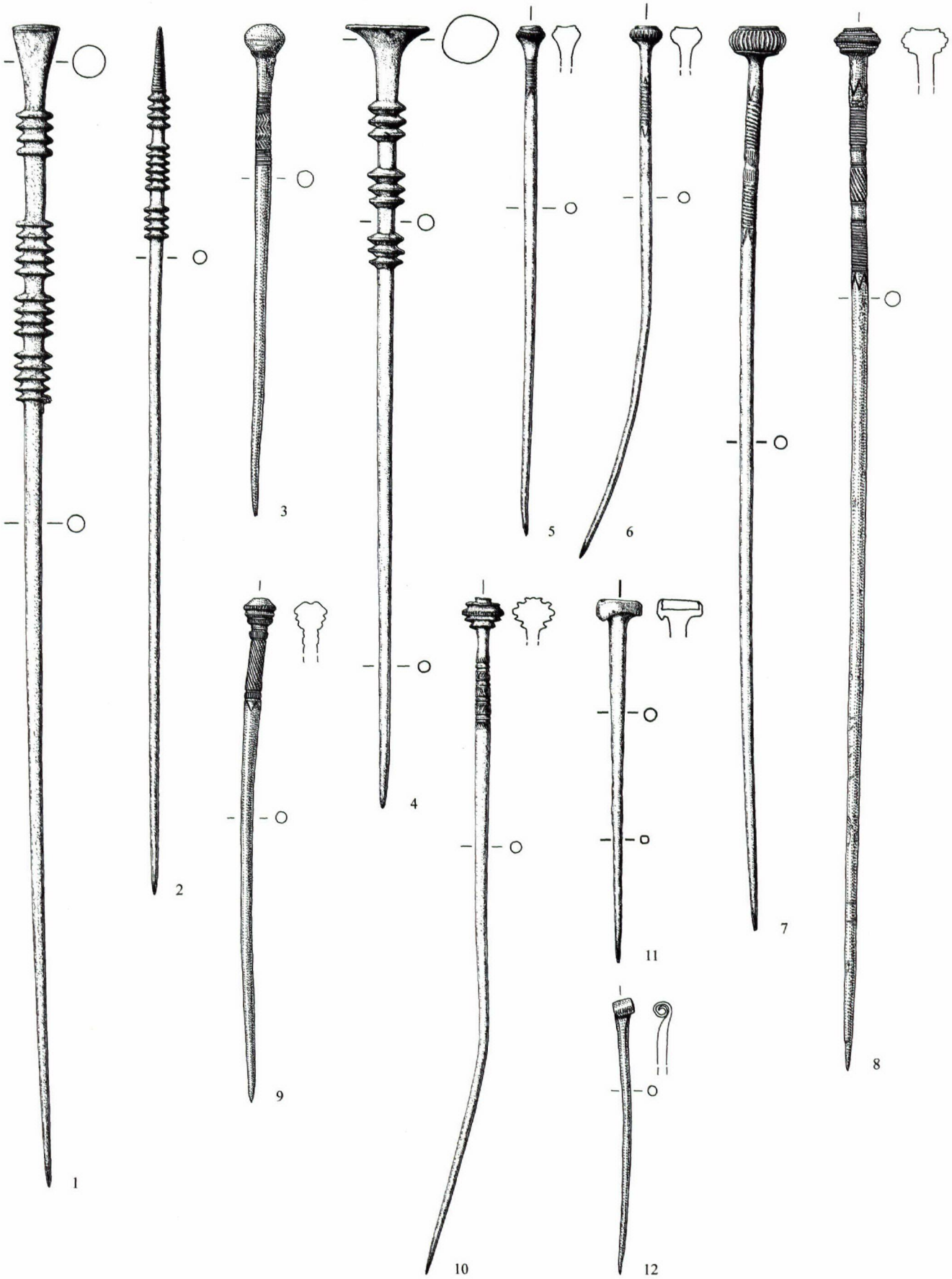
48 Nach schriftlicher Überlieferung im Spätmittelalter bestand eine Stegverbindung vom Festland (Hurden) zur Insel Ufnau (Ringholz 1908, 37 f.).



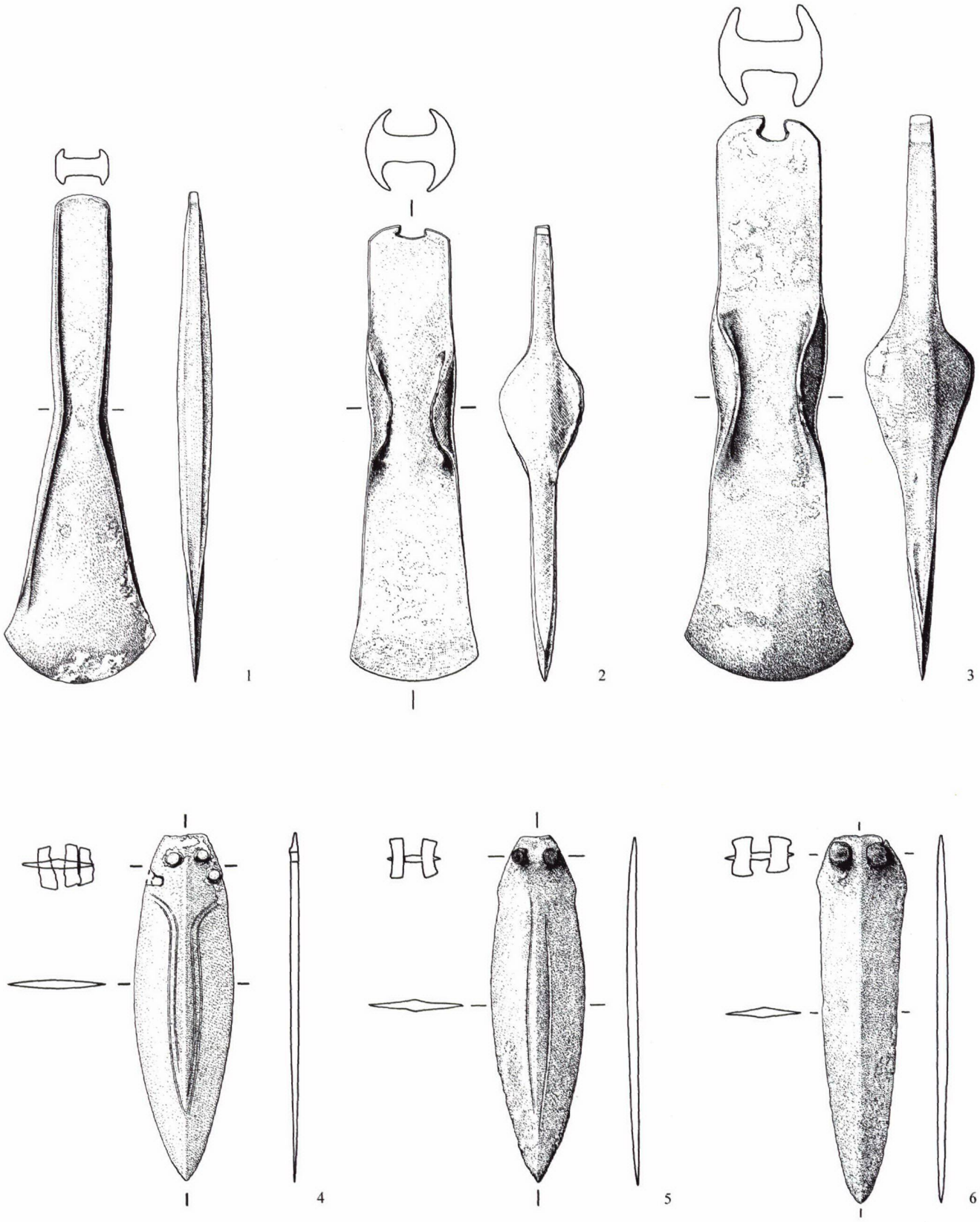
Taf. 1. Freienbach SZ-Rosshorn. 1–12 Keramik. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner (1–4.8.9.11.12); S. Heusser/M. Moser (5–7.10).



Taf. 2. Freienbach SZ-Rosshorn. 1–14 Bronzen. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner (1–4.6–8.12.13); S. Heusser/M. Moser (5.9–11.14).

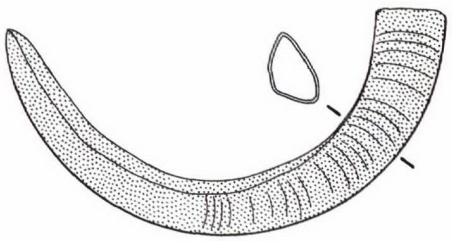


Taf. 3. Freienbach SZ-Rosshorn. 1–12 Bronzen. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner (1.2.4–7.10.11); S. Heusser/M. Moser (3.8.9.12).

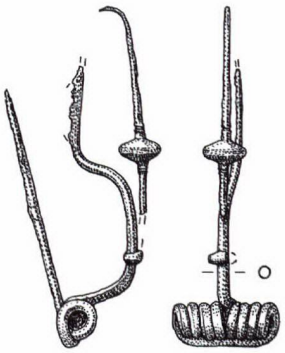


Taf. 4. Freienbach SZ-Rosshorn. 1–6 Bronzen. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner.

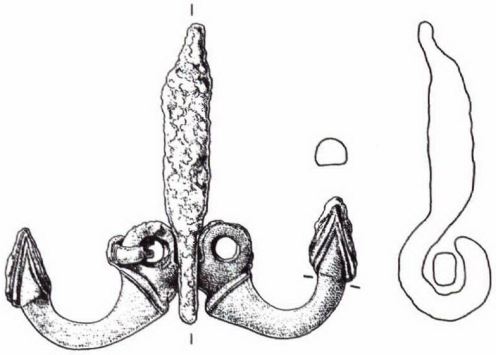
Taf. 5. Freienbach SZ-Rosshorn. 1-11.14 Bronzen; 12.13 Kupfer. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner (1-3.7-14); S. Heusser/M. Moser (4-6).



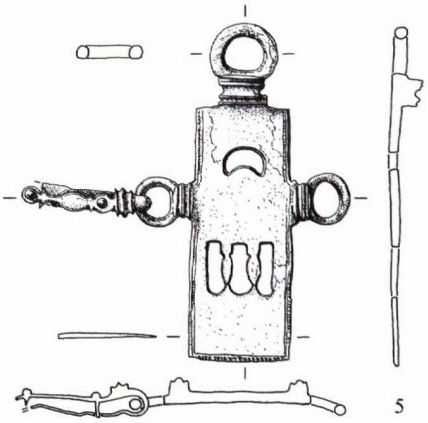
1



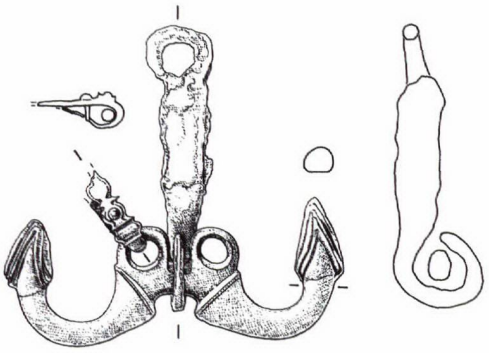
2



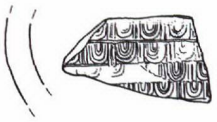
3



5

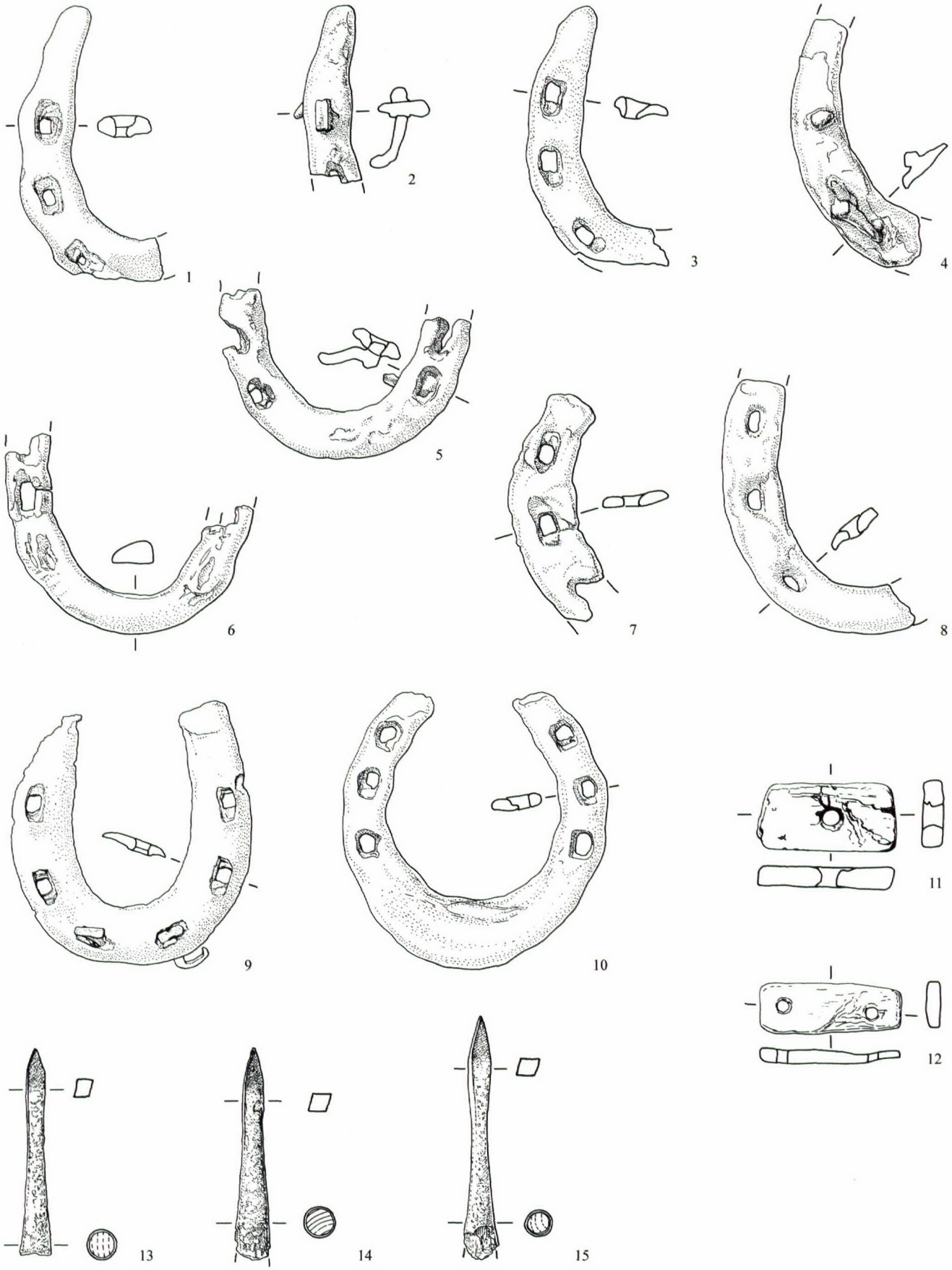


4

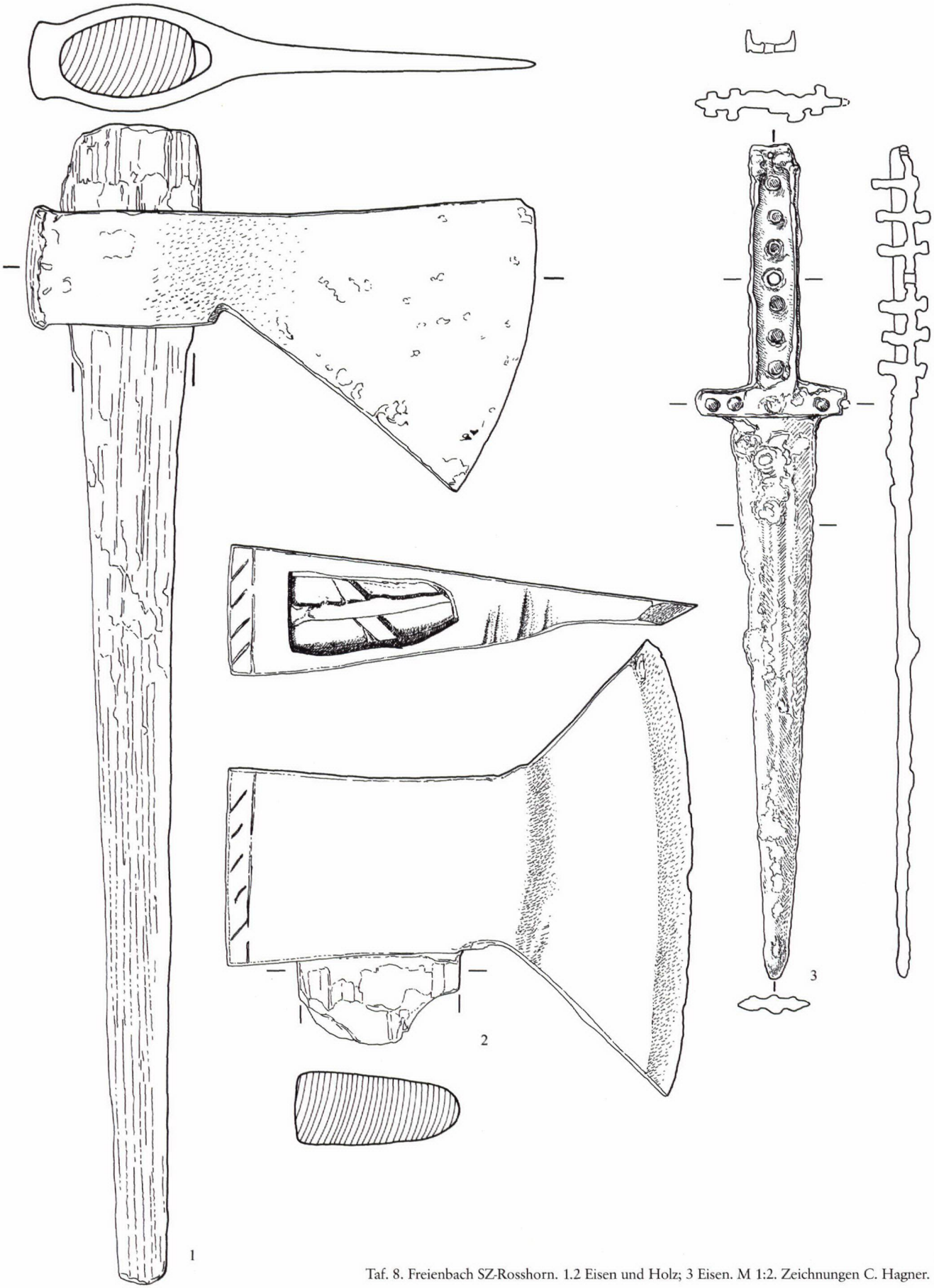


6

Taf. 6. Freienbach SZ-Rosshorn. 1 Eberzahn; 2 Eisen; 3–5 Bronze; 6 Keramik. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner (1.3–5); S. Heusser/M. Moser (2.6).



Taf. 7. Freienbach SZ-Rosshorn. 1–10 Eisen; 11.12 Rinde; 13–15 Eisen und Holz. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner.



Taf. 8. Freienbach SZ-Rosshorn. 1.2 Eisen und Holz; 3 Eisen. M 1:2. Zeichnungen C. Hagner.

Bibliographie

Allen, T./Welsh, K. (1996) Eton Rowing Lake. Current Archaeology 148, 124-127.

Altorfer, K./Conscience, A.-C. (2005) Meilen-Schellen. Die neolithischen und spätbronzezeitlichen Befunde der Untersuchungen 1934-1996. Zürcher Archäologie 18. Zürich/Egg.

Bader, Ch. (2003) Holzpfähle in der Thur bei Andelfingen - Zeugen einer langen Brückengeschichte. Mittelalter - Moyen Âge - Medioevo - Temp medieval 8, 109-123.

Bauer, I. (1992) Landsiedlungen und Gräber der mittleren und späten Bronzezeit. In: I. Bauer/D. Fort-Linkspfeiler/B. Ruckstuhl et al. (Hrsg.), Bronzezeitliche Landsiedlungen und Gräber. Berichte der Zürcher Denkmalpflege. Archäologische Monographien 11, 7-92. Zürich/Egg.

Bauer, I./Müller, F. (2002) Religiöse Zeugnisse der Kelten in der Schweiz. In: H.-U. Cain/S. Rieckhoff (Hrsg.) fromm - fremd - barbarisch. Die Religion der Kelten, 90-102. Mainz.

Bauer, S. (2002) Verloren, verwahrt oder geweiht? Nadeln aus Pfahlbauten des Zürich-See's. In: L. Zemmer-Plank/W. Sölder (Hrsg.) Kult der Vorzeit in den Alpen. Begleitband zur Ausstellung, 1047-1085. Bozen.

Becker, C.J. (1978) RGA² III s.v. Germanische Brücken. 577f.

Bolliger, S. (2003) Römische Brücken in der Schweiz. Wege und Geschichte. Zeitschrift von ViaStoria - Zentrum für Verkehrsgeschichte 2, 16-21.

Bürgi, J. (1987) Römische Brücken im Kanton Thurgau. AS 10, 1, 16-22.

Casparie, W.A. (1987) Bog Trackways in the Netherlands. Palaeohistoria 29, 35-65.

Cavelti, Th. (1999) Die Seeufersiedlungen von Freienbach SZ. Mitteilungen des Historischen Vereins des Kantons Schwyz 91, 11-27.

- *(2001)* Von Seebrücken und Steinzeitstahl - Neues zur Prähistorie des Kantons Schwyz. Mitteilungen des Historischen Vereins des Kantons Schwyz 93, 11-18.

Coles B./Coles, J. (1986) Sweet Track to Glastonbury. The Somerset Levels in Prehistory. London.

Cüppers, H. (1978) RGA² III s.v. Römische Brücken. 574-577.

David-Elbiali, M. (2000) La Suisse occidentale au IIe millénaire av. J.-C. Chronologie, culture, intégration européenne. CAR 80. Lausanne.

Doswald, C. (2003) Brücken näher betrachtet. Wege und Geschichte. Zeitschrift von ViaStoria - Zentrum für Verkehrsgeschichte 2, 6-15.

Eberli, U./Ebersbach, R./Favre, P. et al. (2002) Horgen-Scheller. In: Ch. Achour-Uster/U. Eberli/R. Ebersbach, R. et al., Die Seeufersiedlungen von Horgen. Die neolithischen und bronzezeitlichen Fundstellen Dampfschiffsteg und Scheller. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 36. 81-231. Zürich/Egg.

Eberschweiler, B. (1998/99) Fundmeldungen aus Schwyzer und St. Galler Gewässern. Plattform 7/8, 117-120.

- *(2003)* Hufspuren, Bohrkerne und Rosenkranz. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 10, 57-60.
- *(2004a)* Ur- und frühgeschichtliche Verkehrswege über den Zürichsee: Erste Ergebnisse aus den taucharchäologischen Untersuchungen beim Seedamm. Mitteilungen des Historischen Vereins des Kantons Schwyz 96, 11-32.
- *(2004b)* Bronzezeitliches Schwemmgut vom «Chollerpark» in Steinhausen (Kanton Zug). Antiqua 37. Basel.

Fansa, M./Schneider, R. (1998) Vier Hölzerne Moorbrücken im Bereich der Städte Varel und Oldenburg (Oldb.) und der Landkreise Friesland, Oldenburg und Wesermarsch. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 21, 5-64.

Fasnacht, W. (1998) Bronzetechnologie. In: St. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychener (Hrsg.) SPM - Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. III, Bronzezeit, 232-252. Basel.

Fischer, C. (1997) Innovation und Tradition in der Mittel- und Spätbronzezeit. Gräber und Siedlungen in Neftenbach, Fällanden, Dietikon, Pfäffikon und Erlenbach. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 28. Zürich/Egg.

Fitzpatrick, A.P./Ellis, C. (2000) A Middle Bronze Age Bridge at Testwood Lakes, Hampshire, Great Britain. NewsWARP 27, 11f.

Gassmann, P. (1990) Pont celtique, datation dendrochronologique. In: H. Schwab, Archéologie de la 2e correction des eaux du Jura. Vol. 1, Les Celtes sur la Broye et la Thielle. Archéologie Fribourgeoise 5, 253-256. Fribourg.

- *(2007)* Nouvelle approche concernant les datations dendrochronologiques du site éponyme de La Tène (Marin-Epagnier, Suisse). JbAS 90, 75-88.

Gebhard, R. (1991) Die Fibeln aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 14. Stuttgart.

Geilinger, J.J./Hürliman, B.J. (1667) «Wahrhaffte Abcontrafacteur der Statt Rapperschwyll wie die von Zürchren Anfang jener bis Ausgang Hornung 1656 zu Wasser und Land ist hart iedoch vergebens Belägerett worden...» - Kupferstich 785×345 mm (2 Platten). Signiert: «Joa:Jac:Geilinger inven., B:J: Hürliman Stud:Sc:et ex.». Merxheim.

Godwin, H. (1960) Prehistoric wooden trackways of the Somerset Levels: their construction, age and relation to climatic change. Proceedings of the Prehistoric Society 26, 1-36.

Guyan, W.U. (1967) Die jungsteinzeitlichen Moordörfer im Weier bei Thayngen. ZAK 25, 1, 1-39.

Gwalter, H. (1928) Der Seedamm bei Rapperswil und seine Entstehungsgeschichte. Separatdruck aus «Die Linth und Rapperswiler Nachrichten», 1-9.

- (1951) Vom Holzsteg zum modernen Seedamm. In: Seedammkommission (Hrsg.) Der Seedamm-Umbau von Rapperswil 1939-1951, 9-16. Rapperswil.

Hafner, A. (2002) Prähistorische Weganlagen der Westschweiz - Beispiele von Bieler- und Neuenburgersee. In: J. Köninger/M. Mainberger/H. Schlichtherle et al. (Hrsg.) Schleife, Schlitten, Rad und Wagen. Zur Frage früher Transportmittel nördlich der Alpen. Rundgespräch Hemmenhofen 10. Oktober 2001. Hemmenhofener Skripte 3, 133-138. Gaienhofen-Hemmenhofen.

Hafner, A./Suter, P.J. (2000) 3400 v. Chr. Die Entwicklung der Bauerngesellschaften im 4. Jahrtausend v. Chr. am Bielersee aufgrund der Rettungsgrabungen von Nidau und Sutz-Lattrigen. Ufersiedlungen am Bielersee 6. Bern.

Hantke, R. (1979) Zur erdgeschichtlichen Entstehung der Zürcher Seenlandschaft und des Walensees. In: R. Hantke/H. Vicentini/M. Schüepp et al., Der Zürichsee und seine Nachbarseen, 11-34. Fribourg.

Hayen, H. (1989) Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen. In: H. Jankuhn/W. Kimmig/E. Ebel (Hrsg.) Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa. Teil V, Der Verkehr. Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Philologisch-Historische Klasse Dritte Folge 180, 11-82. Göttingen.

Heinz, W. (2003) Reisewege der Antike, 52-65. Stuttgart.

Helbling, C. (1916) Fischerei und Jagd im alten Rapperswil. Schweizerische Fischerei-Zeitung 24, 6, 146-159.

- *(1917)* Der Ausverkauf der Fischereirechte der Stadt Rapperswil. Schweizerische Fischerei-Zeitung 25, 5, 130-136.

Hesse, C. (1995) Die frühneuzeitlichen Wallfahrts-, Bruderschafts- und Gnadenmedaillen im Pfarrfriedhof Schwyz als Quellen zur Volksfrömmigkeit. In: G. Descœudres/A. Cueni/C. Hesse et al., Sterben in Schwyz - Beharrung und Wandlung im Totenbrauchtum einer ländlichen Siedlung vom Spätmittelalter bis in die Neuzeit. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 20/21, 99-121. Schwyz.

Heumüller, M. (2000) Die Bohlenwege des Federseemoores. NAU Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 7, 75-80.

- *(2002)* Die Bohlenwege des Alpenvorlandes im Jung- und Endneolithikum. In: J. Köninger/M. Mainberger/H. Schlichtherle et al. (Hrsg.) Schleife, Schlitten, Rad und Wagen. Zur Frage früher Transportmittel nördlich der Alpen. Rundgespräch Hemmenhofen 10. Oktober 2001. Hemmenhofener Skripte 3, 133-138. Gaienhofen-Hemmenhofen.

Hochuli, St. (1994) Arbon-Bleiche. Die neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen. Archäologie im Thurgau 2. Frauenfeld.

Holste F. (1938) Hügelgräber von Lochham, B.A. München. In: E. Sprockhoff (Hrsg.) Marburger Studien. Festschrift G. v. Merhart. 95-104. Darmstadt.

Imhof, U. (2004) Die Chronologie der Hufeisen aus Schweizer Fundstellen. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 146, 1, 17-25.

Innerhofer, F. (2000) Die mittelbronzezeitlichen Nadeln zwischen Vogesen und Karpaten. Studien zur Chronologie, Typologie und regionalen Gliederung der Hügelgräberkultur. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 71. Bonn.

Ischer, Th. (1926) Bau- und Siedlungsverhältnisse der Pfahlbauten des Bielersees. ASA 38, 2, 65-80.

Jud, P. (2002) Latènezeitliche Brücken und Strassen der Westschweiz. In: A. Lang/V. Salač (Hrsg.) Fernkontakte in der Eisenzeit. Konferenz Liblice 2000, 134-146. Praha.

Köninger, J. (2006) Siedlungsarchäologie im Alpenvorland VIII. Die frühbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Bodman-Schachen I. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 85. Stuttgart.

Krumland, J. (1998) Die bronzezeitliche Siedlungskeramik zwischen Elsass und Böhmen. Internationale Archäologie 49. Rahden/Westf.

Kubach, W. (1977) Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen. PBF XIII 3. München.

Magny, M./Maise, M./Jacomet, St. et al. (1998) Klimaschwankungen im Verlauf der Bronzezeit. In: St. Hochuli/U. Niffeler/V. Rychner (Hrsg.) SPM. III Bronzezeit, 135-140. Basel.

Matter, G. (2003) Die Römersiedlung Kempraten und ihre Umgebung. AFS 35. Jona/Rapperswil.

Menotti, F. (2001) «The Missing Period». Middle Bronze Age Lake-Dwellings in the Alps. British Archaeological Reports 968. Oxford.

Merian, M. (1642) Rapperswyl - Kupferstich 322×205 mm von Mattäus Merian (1593-1650). Topographia Helvetiae. Frankfurt am Main.

Müller, F. (1993) Argumente zu einer Deutung der «Pfahlbaubronzen». JbSGUF 76, 71-92.

Pillonel, D. (2007) Hauterive-Champréveyres 14. Technologie et usage du bois au Bronze final. Archéologie neuchâteloise 37. Hauterive.

Pirling, R./Wels-Weyrauch, U./Zürn, H. (1980) Die mittlere Bronzezeit auf der Schwäbischen Alb (mittlere und westliche Alb). PBF XX 3. München.

Pryor, F. (1991) Flag Fen. Prehistoric Fenland Centre. London.
- *(2001)* The Flag Fen Basin. Archaeology and environement of a Fenland landscape. London.
Raftery, B. (1992) Irische Bohlenwege. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 15, 49-68.
- *(1996)* Trackway Excavations in the Mountdillon Bogs, Co. Longford 1985-1991. Irish Archaeology Wetland Unit Transactions 3. Dublin.
Rais, A. (1954) Les deux ponts lacustres de Locras (Lüscherz). US 18, 30-33.
Rentzel, Ph./Röder, B. (2007) Seespiegel und Ufernutzung in der Sennweid. In: B. Röder/R. Huber, Archäologie in Steinhausen «Sennweid» (Kanton Zug). Ergebnisse der Untersuchungen 1942 bis 2000. Antiqua 4, 99-112. Basel.
Rigert, E./Schindler, M. P. (2002) Der Bau der Schweizerischen Hauptstrasse H8 zwischen Jona und Schmerikon. Von der archäologischen Begleitung zur Siedlungsgeschichte. JbSGUF 85, 7-22.
Ringholz, O. (1908) Geschichte der Insel Ufnau im Zürichsee. 34-69. Einsiedeln.
Rychner, V./Kläntschi, N. (1995) Arsenic, Nickel et Antimone. CAR 63. Lausanne.
Schauer, P. (1971) Die Schwerter in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz I (Griffplatten-, Griffangel und Griffzungenschwerter). PBF IV 2. München.
Schindler, C. (1971) Geologie von Zürich und ihre Beziehung zu Seespiegelschwankungen. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 116, 1, 284-315.
- *(1974)* Zur Geologie des Zürichsees. Eclogae Geologicae Helveticae. 67, 1, 163-196.
- *(1981)* Geologische Unterlagen zur Beurteilung archäologischer Probleme in den Seeufergebieten. HA 12, 45/48, 71-88.
- *(2004)* Zum Quartär des Linthgebiets zwischen Luchsingen, dem Walensee und dem Zürcher Obersee. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz 169. Bern.
Schindler, M. P. (1998) Der Depotfund von Arbedo TI und die Bronzedepotfunde des Alpenraums vom 6. bis zum Beginn des 4. Jh. v. Chr. Antiqua 30. Basel.
Schlichtherle, H./Hohl, W. (2006) Wege über das Moor zwischen Kappel und der Insel Buchau am Federsee, Kreis Biberach. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2006 (2007), 39-43.
Schüepp, M. (1979) Der Zürichsee und seine Nachbarseen. In: R. Hantke/H. Vicentini/M. Schüepp et al., Der Zürichsee und seine Nachbarseen, 9f. Fribourg.
Schuldt, E. (1978) RGA² III s. v. Westslawische Brücken. 578-580.
Schussmann, M. (2003) Ein mehrphasiger, vorgeschichtlicher Sumpfübergang bei der «Feldmühle», Gde. Rennertshofen, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen. Arbeiten zur Archäologie Süddeutschlands 9. Büchenbach.
Schwab, H. (1978) RGA² III s. v. Keltische Brücken. 561-574.
- *(1990)* Archéologie de la 2ᵉ correction des eaux du Jura. Vol. 1, Les Celtes sur la Broye et la Thielle. Archéologie Fribourgeoise 5. Fribourg.
- *(2003)* Archéologie de la 2ᵉ correction des eaux du Jura. Vol. 4, Ponts et ports romains sur la Broye inférieure et la Thielle moyenne. Archéologie Fribourgeoise 17. Fribourg.
Schwenzer, S. (1997) «Wanderer, kommst Du nach Spa...» Der Opferplatz von Berlin-Spandau. Ein Heiligtum für Krieger, Händler und Reisende. In: A. Hänsel/B. Hänsel (Hrsg.) Gaben an die Götter. Schätze der Bronzezeit Europas, 61-66. Berlin.
Sievers, S. (1984) Die Kleinfunde der Heuneburg. Heuneburgstudien V, Römisch-Germanische Forschungen 42. Mainz.
Sormaz, T. (2004) Absolute Datierung durch Dendrochronologie und C^{14}-Analysen. In: St. Jacomet/U. Leuzinger/J. Schibler, Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon - Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12, 105-111. Frauenfeld.
Speich, D. (2002) Linth Kanal. Die korrigierte Landschaft - 200 Jahre Geschichte. Glarus.
- *(2003)* Helvetische Meliorationen. Die Neuordnung der gesellschaftlichen Naturverhältnisse an der Linth 1783-1823. Zürich.
Spring, M. (2001) Die frühbronzezeitlichen Baubefunde von Hochdorf-Baldegg (LU) neu interpretiert. In: B. Eberschweiler/J. Köninger/H. Schlichtherle et al. (Hrsg.) Aktuelles zur Frühbronzezeit und frühen Mittelbronzezeit im nördlichen Alpenvorland. Rundgespräch Hemmenhofen 6. Mai 2000. Hemmenhofener Skripte 2, 133-136. Gaienhofen-Hemmenhofen.
Torbrügge, W. (1970/71[1972]) Vor- und frühgeschichtliche Flussfunde. Zur Ordnung und Bestimmung einer Denkmälergruppe. Ber. RGK 51/52, 1-146.
Torke, W. (1990 [1991]) Abschlussbericht zu den Ausgrabungen in der «Siedlung Forschner» und Ergebnisse der Bauholzuntersuchung. Ber. RGK 71, 1, 52-57.
Trachsel, M. (2004) Untersuchungen zur relativen und absoluten Chronologie der Hallstattzeit. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 104. Bonn.
Unverzagt, W./Schuldt, E. (1963) Teterow. Ein slawischer Burgwall in Mecklenburg. Dt. Akad. Wiss. Berlin Schr. Sekt. Vor- u. Frühgesch. 13, 27-55. Berlin.
Vogt, E. (1955) Pfahlbaustudien. In: W. U. Guyan/H. Levi/W. Lüdi et al., Das Pfahlbauproblem. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 11, 119-219. Basel.
Wilbers-Rost, S. (1994) Pferdegeschirr der römischen Kaiserzeit in der Germania libera. Veröffentlichungen der Urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums Hannover 44, 75-149. Oldenburg.
Wolf, C./Burri, E./Hering, P. et al. (1999) Les sites lacustres néolithiques et bronzes de Concise-sous-Colachoz (VD): premiers résultats et implications sur le Bronze ancien régional. JbSGUF 82, 7-38.