

**Zeitschrift:** Mittelalter : Zeitschrift des Schweizerischen Burgenvereins = Moyen Age : revue de l'Association Suisse Châteaux Forts = Medioevo : rivista dell'Associazione Svizzera dei Castelli = Temp medieval : revista da l'Associazion Svizra da Chastels

**Herausgeber:** Schweizerischer Burgenverein

**Band:** 2 (1997)

**Heft:** 3

**Artikel:** Brunnen SZ : Untersuchungen an den Pfahlreihen im Vierwaldstättersee, 1996

**Autor:** Obrecht, Jakob

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-164657>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.01.2025

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

# Brunnen SZ

## Untersuchungen an den Pfahlreihen im Vierwaldstättersee, 1996

von Jakob Obrecht

### Vorgeschichte

Am 2. Februar 1850 schrieb Felix Donat Kyd aus Brunnen folgenden Brief an David Walker, Student bei Altrath Kuriger in Einsiedeln<sup>1</sup>:

«Freitag, den 25. Jänner, hatten wir gleichsam vor unsern Fenstern ein wahrhaft schauerliches Ereigniss. Des Knörren Dampfschiff, der Gotthard, indem er halb 7 Uhr Vormittag bei dichtem Nebel zu nahe am Land fahrend auf die Palisaden, welche vor dem Wehrihausli im See stehen fuhr, schlitze sich ein großes Loch in seinem Vorderteil. Doch fuhr das Dampfschiff noch bis neben unser Haus & ließ da einen Nauen mit Pferden, den es nach sich schleppte, los. Das Wasser drang heftig in die Kajütten. (...) Als das Wasser in den Feuerofen trang, verursachte es ein fürchterliches Toßen.»

Mit diesem Vorfall beginnt die neuere schriftlich festgehaltene Geschichte der hölzernen «Palisaden» im Vierwaldstättersee vor Brunnen. Schon bald darauf, am 15. April 1850, fasste der Regierungsrat des Kantons Schwyz<sup>2</sup> nämlich folgenden Beschluss:

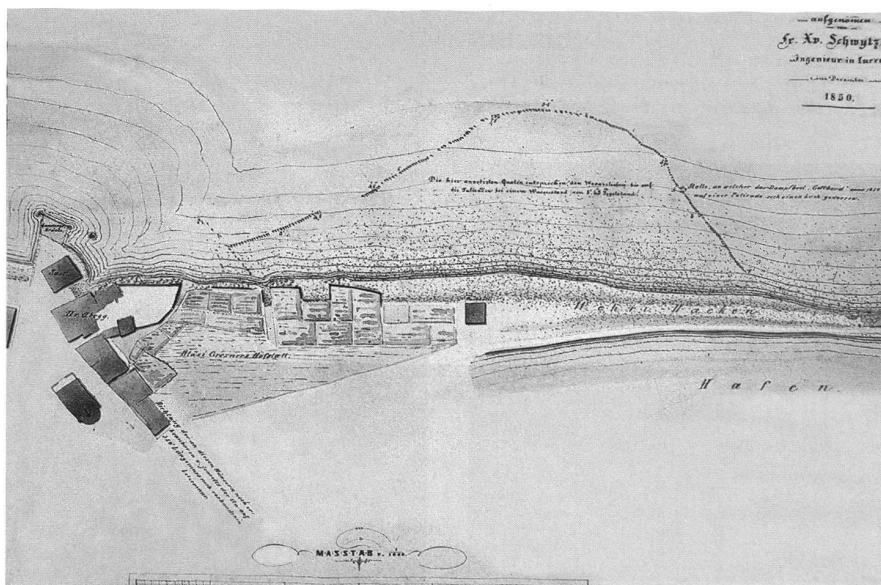
«Mit Schreiben vom 6. vMt. ersucht der Verwaltungsrath der Postdampfschiffahrtsgesellschaft auf dem Vierwaldstättersee um die Bewilligung, die Pfähle im See bei Brunnen, insoweit sie die Zufahrt zur Landungsbrücke erschweren u. gefährden, auf seine Kosten beseitigen zu dürfen. Er macht dabei auf das Zwecklose dieser Pfähle u. das Gefahrvolle derselben für die Dampfschiffe aufmerksam, von denen dies Jahr eines auf einem solchen Pfahl aufgefahrne u. in Folge

der dadurch erlittenen Beschädigung am nabem Gestade, wobin es sich mit Noth zu richten vermochte, versunken ist. Laut Eröffnung des Cit. Praesidium's hat der Gemeinderath Ingenbobl, an welchen zuerst diese Ansuchen gerichtet worden war, nicht einzutreten beschlossen, weil der Strandboden dem Staat gehöre, einerseits, u. weil anderseits die fraglichen Pfähle in Angelegenheit des Abflusses des Vierwaldstättersees hinsichtlich der frühern u. gegenwärtigen Höhe des Wasserspiegels einen wichtigen Beweis zu Gunsten der Uferbewohner an Hand zu geben im Fall sein dürften. Der Regierungsrath hielt einen Augenschein im Verein mit dem Gemeindevorstand von Ingenbobl für angemessen und beauftragte damit Tit. Regierungsrat Kündig.»

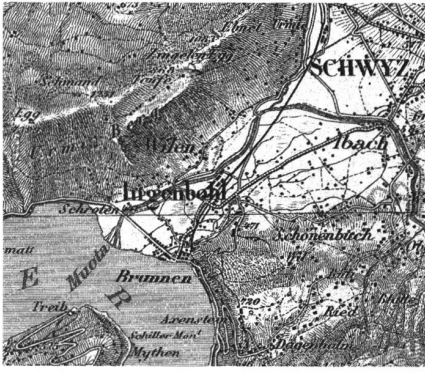
Eine verbindliche Antwort auf die Anfrage der Postdampfschiffahrtsgesellschaft gab der Regierungsrat am 28. Mai 1850<sup>3</sup>:

«Auf Bericht u. Antrag des Hrn. RRath Kündig, der im Verein mit dem Gemeindevorstand von Ingenbobl den ihm diesfalls aufgetragenen Augenschein vorgenommen, ward im Einverständnis mit den Gemeindevorständen von Ingenbobl u. Ortsbehörden von Ingenbobl u. Brunnen beschlossen was folgt: Der Postdampfschiffahrtsgesellschaft in Luzern sei die Wegschaffung der Pfähle im See bei Brunnen auf ihre Kosten zu gestatten, insofern sie, ebenfalls in ihren Kosten, durch einen unbetheiligten Experten einen Plan aufnehmen und der hiesigen Regierung zustellen lassen, welcher jene Palisadenreihe u. die Höhe des Wasserstandes über denselben im Vergleich zu der Höhe des Wasserstandes am Pegel in Luzern darstelle. Als Experte sei Hr. Ingenieur Schwytzer in Luzern vorzuschlagen.»

Der Beschluss des Regierungsrates, die «Schwirren» vor der Dampfschiffstation von Ingenieur Schwytzer



1: Plan der «Palisaden» vor dem Wehribacken. Aufgenommen von Ingenieur Franz Xaver Schwytzer, Luzern, im Dezember 1850, im Anschluss und als Folge des Dampfschiffunglücks vom 25. Januar 1850.

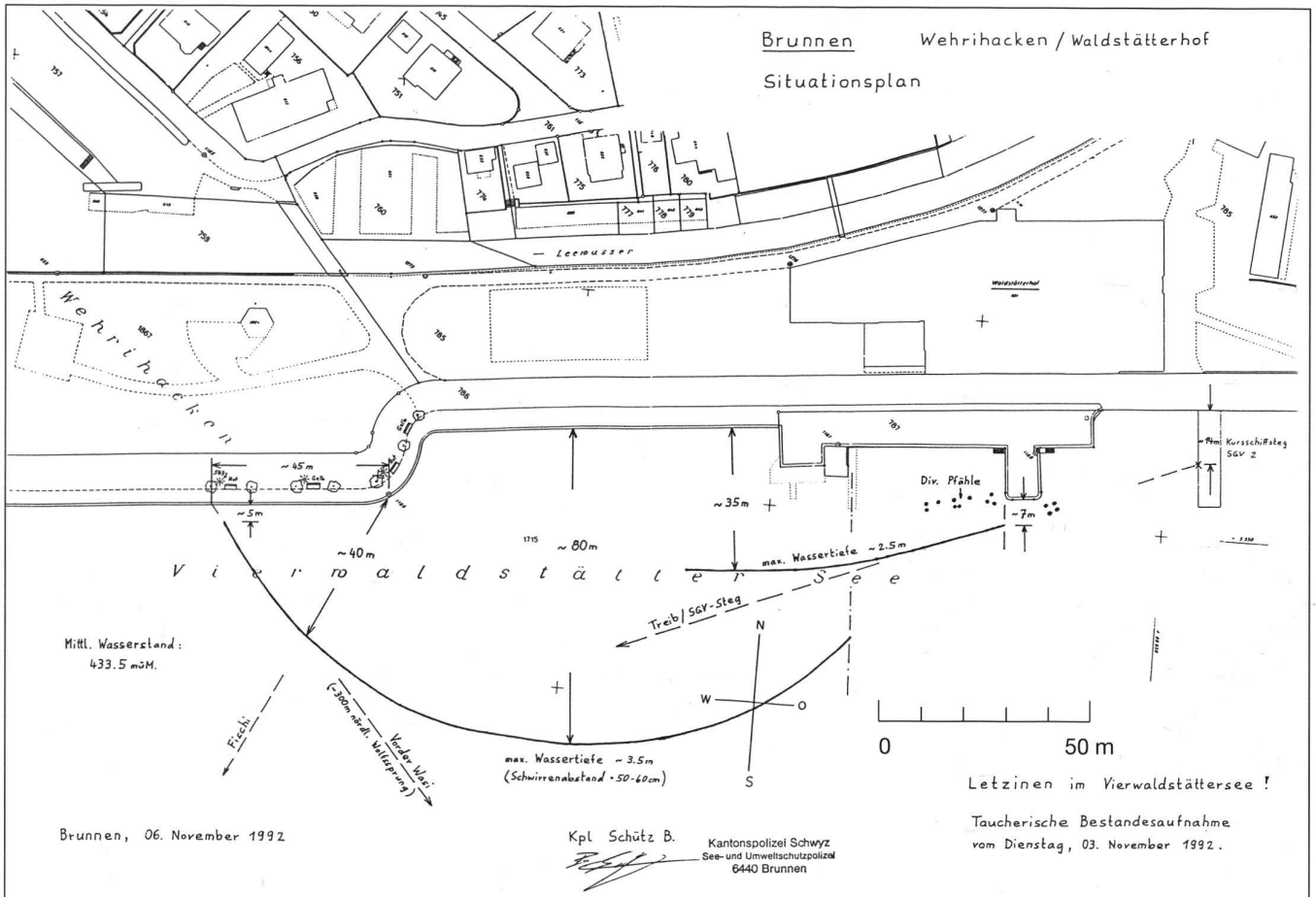


2: Topographische Karte der Schweiz, Blatt Luzern, 1:100 000, Bern 1910.

zer einmessen zu lassen, ist gleichzeitig der Ausgangspunkt unserer Forschungen<sup>4</sup>. Der von ihm angefertigte kolorierte Plan (Abb. 1) zeigt vor dem Wehrhaken eine halbkreisförmige Pfahlreihe.

Es ist davon auszugehen, dass die Existenz der Pfähle vor dem Wehrhaken allgemein bekannt war – wenigstens bei der Bevölkerung Brunnen – und noch heute als südliche Fortsetzung der mittelalterlichen Letzimauer im See an-

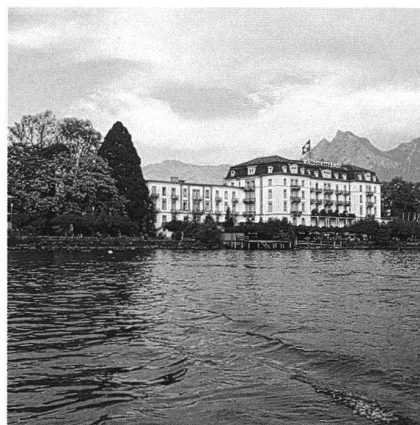
gesehen werden. Auch nordwestlich des Muotadeltas, in der sogenannten «Schroten»<sup>5</sup> (Abb. 2) am Fusse des Urmiberger, waren seit langem Pfähle im See bekannt<sup>6</sup>. Diese wurden als nördliche Verlängerung der Letzimauer betrachtet<sup>7</sup>. Auch im ausgehenden 20. Jahrhundert geistern die «Schwirren» weiterhin in den Köpfen historisch interessierter Personen herum. Die wohl wichtigste Frage ist diejenige nach dem Alter der Pfähle, obwohl



3: Plan der «Palisaden» vor dem Wehrhaken. Aufgenommen von Tauchern der Kantonspolizei Schwyz, Abt. See- und Umweltschutzpolizei.



4: Lage der Palisaden im See. Die Fischzucht liegt unmittelbar dahinter an der Gersauerstrasse.



5: Lage der Palisaden im See. Westlich davon ist das Hotel «Waldstätterhof» zu erkennen.

mehrheitlich unbestritten war, dass diese noch vor dem Morgartenkrieg im Jahre 1315 eingerammt worden sind.

Die andauernde Diskussion führte dazu, dass Dr. Josef Wiget, Staatsarchivar Schwyz, durch Taucher der Kantonspolizei SZ erstmals eingehendere Abklärungen vor dem Wehrhaken durchführen liess. Diese fanden am 3. November 1992 statt. Die Polizeitaucher nahmen an diesem Tag neben einigen Unterwasserfotos auch einen neuen, grob eingemessenen Lageplan der

Pfähle auf. Im Gegensatz zum Plan von F. X. Schwytzer sind darauf zwei hintereinanderliegende Pfahlreihen (Abb. 3) eingezeichnet.

Im Anschluss daran wurde 1993/94 zum ersten Mal versucht das Alter der Pfahlreihen zu bestimmen. Zu diesem Zweck holten Mitglieder des «Tauchklubs Innerschwyz»<sup>8</sup> je einen Pfahl aus der Pfahlreihe in der «Schroten» (im folgenden Fischzucht genannt) (Abb. 4) und einen aus derjenigen vor dem Wehrihacken (im folgenden Waldstätterhof genannt) (Abb. 5).

Die <sup>14</sup>C-Datierung, wurde am Geographischen Institut der Universität Zürich-Irchel und an der ETH-Hönggerberg durchgeführt. Die beiden Proben wurden dort wie folgt datiert:

Waldstätterhof<sup>9</sup> 710 ± 55 y BP<sup>10</sup>  
oder 1240 ± 55 Jahre

Fischzucht<sup>11</sup> 780 ± 55 y BP  
oder 1170 ± 55 Jahre

## Projekt und Verlauf

Anfangs 1995 erteilte Dr. Wiget an den Autor den Auftrag ein Projekt zur Kartierung und Datierung der Pfahlreihen «Fischzucht» und «Waldstätterhof» zu verfassen. Eine Vorabklärung sollte zunächst die für das Projekt benötigten Daten liefern, doch andauernde

Regenfälle verhinderten während einiger Monate einen ersten Tauchgang. Erst am 12. Oktober 1995 hatte die lange Wartezeit ein Ende. Dafür waren die Verhältnisse bei diesem ersten Tauchgang geradezu ideal. Drei Taucher vom Büro für Archäologie der Stadt Zürich gingen unter der Leitung von Peter Riethmann ins Wasser (Abb. 6). Die insgesamt sieben Proben – alles Nadelhölzer – wurden anschliessend im Dendrolabor der Stadt Zürich untersucht. Leider konnte keiner der Pfähle datiert werden; sie hatten alle zu wenig Jahrringe. Die Hauptarbeit des Tages bestand jedoch darin, die beiden Pfahlreihen abzuschwimmen und festzustellen, wieviele Pfähle etwa noch im Boden stecken. Das Auszählen der Pfahlreihen ergab beim Standort «Fischzucht» 157 Pfähle mit Durchmessern von ca. 12–15 cm. Gleichzeitig stellten die Taucher fest, dass die Pfähle in Ufernähe in einer Doppelreihe stehen und deren Verlauf dort einen markanten Knick aufweist. Die Pfähle stehen einander nicht gegenüber, sondern sind versetzt zueinander angeordnet. Beim Standort «Waldstätterhof» wurden 67 Pfähle mit Durchmessern grösser als 15 cm gezählt. Wie erwartet, verläuft die Pfahlreihe in einem Halbkreis, mit einem ca. 40 m vom Ufer des Wehrihackens entfernten Scheitelpunkt.

Die wohl wichtigste Beobachtung des Tages war die Feststellung, dass die Pfahlreihen durchwegs aus schnellgewachsenen Nadelhölzern – leider mit dementsprechend wenigen Jahrringen – bestehen. Dies hatte zur Folge, dass die erste Kostenschätzung nach oben korrigiert werden musste, um bei Bedarf zusätzliche dendrochronologische Untersuchungen oder sogar einige jahrringgenaue <sup>14</sup>C-Datierungen finanzieren zu können.

Bereits im Januar 1996, erhielt der Schreibende den Auftrag, die Arbeiten gemäss Projekt auszuführen. Weil die Zürcher Taucher in der dafür vorgesehenen Zeit nicht zur Verfügung standen, musste umgehend nach Ersatz Ausschau gehalten werden. Dr. Peter Suter, Leiter der Abteilung Ur- und Frühgeschichte des Archäologischen Dienstes Bern, stellte freundlicherweise sofort zwei Taucher der «Bielerseeequipe» samt technischer Ausrüstung zur Verfügung. Am Donnerstag, 14. März 1996, war es dann soweit. Die beiden Taucher, Nicolas Leuch und Andreas Kähr, unternahmen einen ersten Augenschein und fotografierten bei ausgezeichneten Sichtverhältnissen Ausschnitte aus den beiden Pfahlreihen. Am Ende dieser zweiten Besichtigung beschlossen wir, die Taucharbeiten in der Woche vom 18. bis 22. März auszuführen.



6: Von den Tauchern mit einem Wasserstrahl freigespülter, zum Absägen vorbereiteter Pfahlstumpf. «Fischzucht», äussere Pfahlreihe.

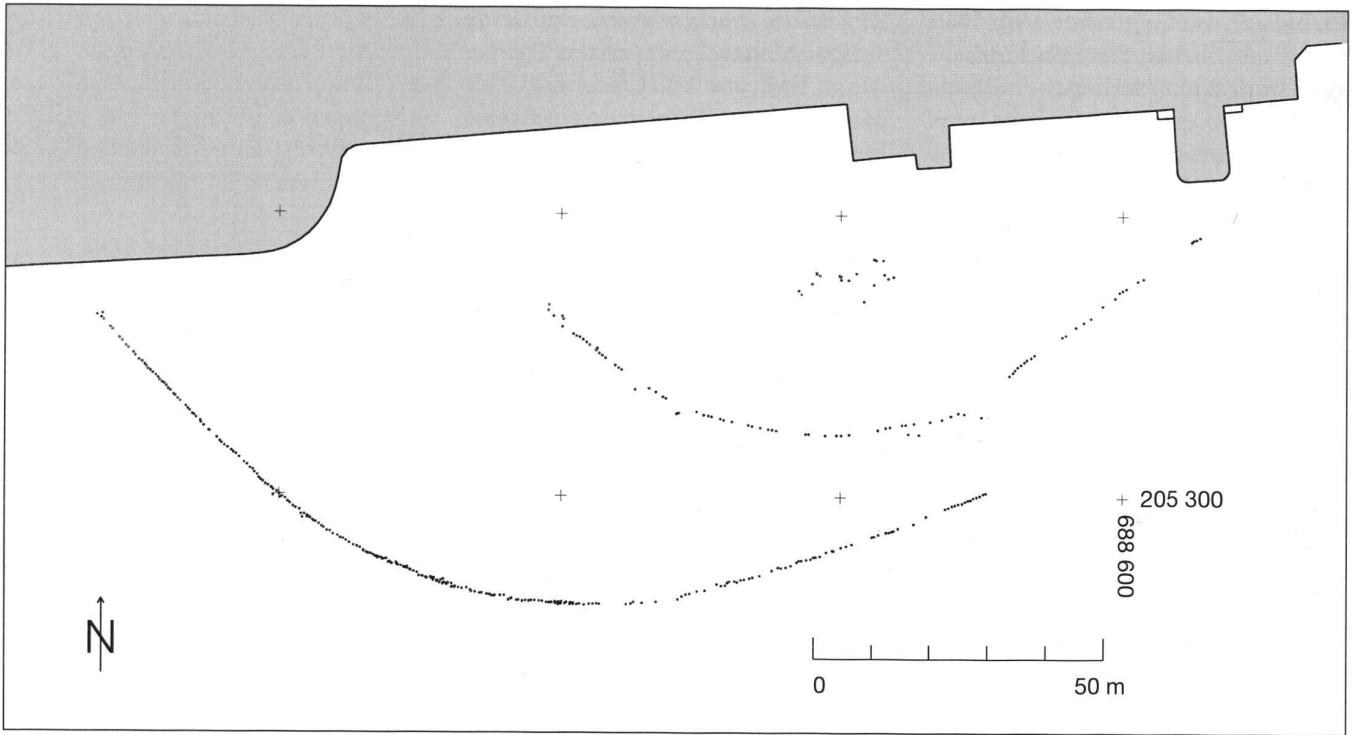
## Befunde

### Vermessung

Das Einmessen der Pfähle gestaltete sich sehr einfach. Die uneingeschränkte Sicht auf den See und genügend Polygonpunkte in Ufernähe erleichterten uns die Arbeit sehr. Dank der überaus ruhigen Seeoberfläche war es ohne weiteres möglich, jeden einzelnen Pfahl mit Hilfe eines auf einer Boje befestigten sechseckigen Reflektors vom Ufer aus einzumessen.

*Pfahlreihe vor dem Waldstätterhof*  
(Abb. 7)

Mit dem Vermessen begannen wir



7: Plan der Pfahlreihen vor dem Waldstätterhof.

Waldstätterhof	Nummern	Anzahl Pfähle
Innere Pfahlreihe numeriert	501–585	85
Äussere Pfahlreihe numeriert	601–735	135
Äussere Pfahlreihe nicht numeriert	2001–2142	142
Pfahlhaufen nahe Landungssteg	586–604	19
<b>Total</b>		<b>381</b>

Fischzucht	Nummer	Anzahl Pfähle
Innere Pfahlreihe	51–77	27
Innere Pfahlreihe	81–113	33
Äussere Pfahlreihe numeriert	1–22 <sup>14</sup>	20
Äussere Pfahlreihe nicht numeriert	2201–2314	114
<b>Total</b>		<b>194</b>

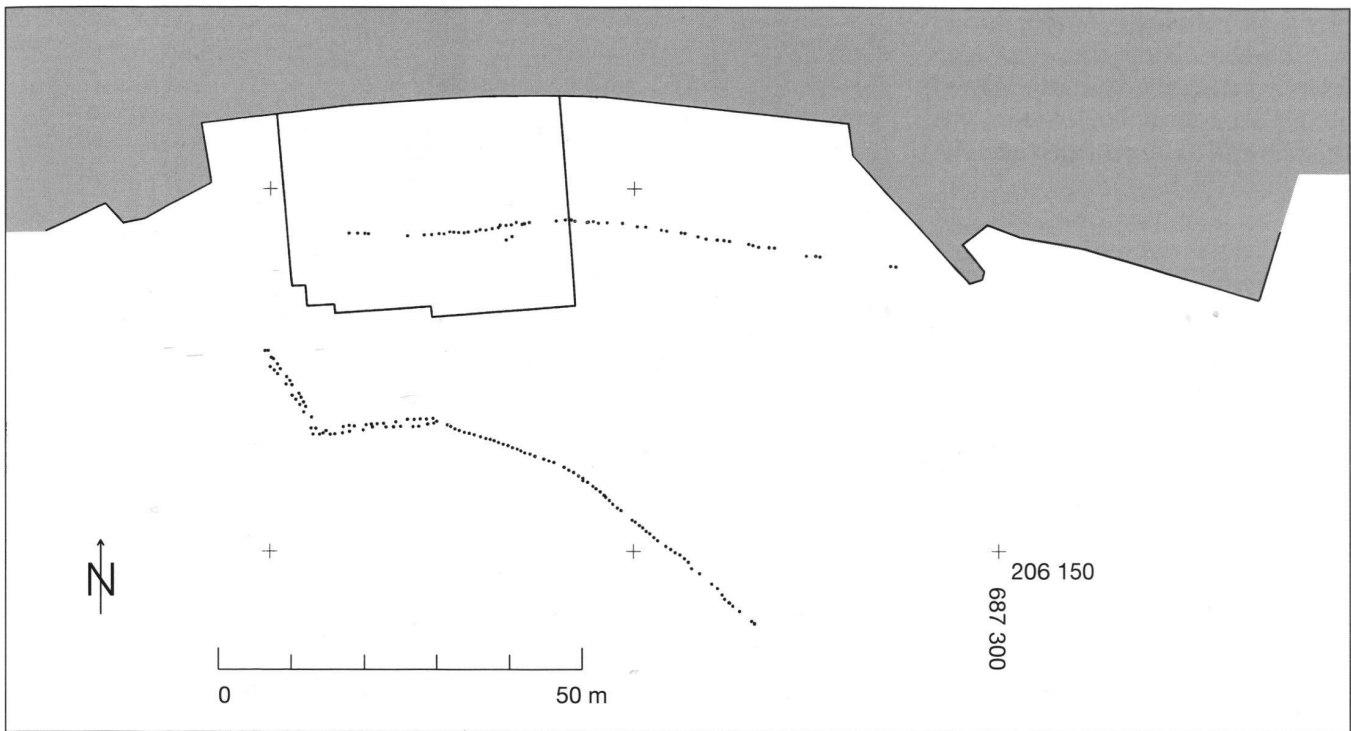
auf der Westseite der Pfahlreihe vor dem Waldstätterhof. Dort nummerierten wir noch jeden einzelnen Pfahl. Das Befestigen einer mit einer fortlaufenden Nummer versehenen Polyesterfolie, dauerte jeweils ein bis zwei Minuten; das eigentliche Einmessen, bei straffer Bojenleine, im Gegensatz dazu nur etwa 10 Sekunden.

Im Herbst 1985 hatten die Zürcher Taucher hier 67 Pfähle gezählt. Nach der Markierung von mehr als 80 Pfählen wurden wir langsam stutzig, da auch der Verlauf der eingemessenen Pfahlreihe überhaupt

nicht mit dem Plan der Schweizer Seepolizei übereinstimmte (vgl. Abb. 3). Eine Überprüfung ergab, dass wir die zu diesem Zeitpunkt noch unbekannte Verlängerung der inneren, kürzeren Pfahlreihe eingemessen hatten und uns nicht bei der im vorliegenden Plan eingezeichneten grossen, halbkreisförmigen Reihe befanden. Die Kontrolle ergab, dass die nun als äusser Reihe zu bezeichnende Pfahlreihe ebenfalls vorhanden war und zwar genau in dem von der Seepolizei eingemessenen Bereich. Wir beendeten zuerst die Arbeit an

der inneren Pfahlreihe und wandten uns dann sofort der äusseren zu. Nach 135 Pfählen hörten wir mit dem Bezeichnen der einzelnen Hölzer auf, denn der zeitliche Aufwand dafür wurde uns in Anbetracht der unerwartet hohen Anzahl Pfähle zu gross. Zusammen mit dem Pfahlhaufen vor dem Landungssteg massen wir insgesamt 381 Pfähle ein, etwa 300 Stück mehr als erwartet<sup>12</sup>.

*Pfahlreihe vor der Fischzucht* (Abb. 8) Hier verlief die Vermessung ebenfalls reibungslos. Um Zeit zu sparen, nummerierten wir nur noch einige ausgewählte Pfähle mit grösserem Durchmesser, in der Absicht diese Hölzer später für die dendrochronologische Untersuchung abzusägen<sup>15</sup>. Bei der Arbeit am Theodolit entdeckte ich im seichten Wasser ein paar Pfähle, die sich nach einer Überprüfung durch die Taucher als Anfang einer neuen inneren, parallel zum Ufer verlaufenden Pfahlreihe entpuppten. Die Zahl der Pfähle der äusseren Reihe unterschritt diejenige der Zählung vom Herbst 1995. Vermutlich hatten damals die Taucher ein Stück der Pfahlreihe in der Eile zweimal abgeschwommen. Zuletzt waren es



8: Plan der Pfahlreihen vor der «Fischzucht».

an Stelle von 157 nur noch 114 Stück.

Bei der Probenentnahme am späten Freitagnachmittag ging es etwas hektisch zu. Wie sich später zeigte, hatten wir in unserer Hast nur aus dem doppelreihigen Abschnitt der äusseren und aus der inneren Pfahlreihe Proben entnommen. Hier wirkte sich der Nachteil direkt aus, dass die genaue Lage der Pfähle und somit der Verlauf der beiden Pfahlreihen erst nach Abschluss der Arbeiten, am Computerbildschirm zu Hause, richtig zu sehen war. Dort wurde schon auf den ersten Blick klar, dass der Wechsel zwischen dem doppelten und dem einfachen Abschnitt der äusseren Reihe gleichzeitig zwei verschiedene Bauphasen markieren könnte und wir deshalb aus der einfachen Reihe noch zusätzliche Dendroproben haben sollten.

### Dendrochronologische Datierung

Die dendrochronologische Untersuchung wurde vom Dendrolabor Egger<sup>15</sup>, Boll, durchgeführt<sup>16</sup>. Erfreulicherweise liessen sich die

gesammelten Proben gut datieren und es war nicht nötig, die Resultate mit Hilfe der <sup>14</sup>C-Methode zu präzisieren. Die dadurch eingesparten Mittel wurden in der Folge dazu verwendet, noch zusätzliche Proben aus dem einfach geführten Abschnitt der äusseren Pfahlreihe «Fischzucht» zu holen. Diese Arbeit erledigten Nicolas Leuch und Andreas Kähr am 28. Mai 1996. Bereits am 10. Juli lag auch die Datierung des einreihigen Abschnittes vor.

Die anhand der aufgenommenen Pläne (vgl. Abb. 7 und 8) vermuteten Bauphasen wurden durch die

Resultate der Dendrochronologie vollumfänglich bestätigt.

Die dendrochronologischen Untersuchungen brachten uns nicht nur die genauen Schlagdaten der einzelnen Bäume<sup>17</sup>, sondern auch eine grosse Überraschung bezüglich der verwendeten Holzarten. Unter den 40 untersuchten Pfählen (ca. 7% der Gesamtpfahlzahl von 575) hatte es 39 Rottannen (*Picea abies*) und eine einzige Weisstanne (*Abies alba*). Dass die Pfahlreihen ausschliesslich aus Nadelhölzern bestehen, war seit dem ersten Tauchgang klar. Die deutliche Dominanz der Rottanne in dieser von der

Waldstätterhof	Anzahl Proben	datierte Proben	ältestes Datum	jüngstes Datum	mit Rinde
Äussere Reihe	10	9	1394	1404	1394/1404
Innere Reihe	9	8	1422	1427	1422/1427
Pfahlhaufen	keine				

Fischzucht	Anzahl Proben	datierte Proben	ältestes Datum	jüngstes Datum	mit Rinde
Äussere Reihe doppelt	9	8	1297	1306	1298/1307
Innere Reihe einfach	8	7	1447	1457	1451/1453
Innere Reihe	3	3	1299?	1307	

Menge her repräsentativen Anzahl von Proben überraschte nun doch sehr. Es scheint, dass nur schnell gewachsene Rottannen, etwa von der Dimension einer heutigen Telefonstange, in den Seegrund eingeschlagen worden sind. Es darf dabei nicht vergessen werden, dass diese Feststellung für alle vier Bauabschnitte, verteilt über ca. 150 Jahre bzw. rund sechs Generationen, zutrifft.

Es scheint, dass jeweils bewusst rottannees Holz verwendet worden ist. Diese Feststellung steht im deutlichen Gegensatz zu den Palisaden in Stansstad NW, wo wir anlässlich einer Untersuchung im Jahre 1990 unter den ersten sieben entnommenen Pfählen nicht weniger als fünf Holzarten (Birke, Buche, Eiche, Rottanne, Weisstanne) nachweisen konnten<sup>18</sup>. Am meisten erstaunt aber, dass mehrheitlich rasch gewachsenes Stammholz verwendet wurde, wie es heutzutage in den Monokulturen des Mittellandes geschlagen wird. Gemäss Aussage mehrerer Fachleute gab es zu dieser Zeit im Gebiet des alten Landes Schwyz sicher Rottannen, doch kaum in dieser Menge und Qualität. Der hoch über dem Muothatal gelegene, heute als einer der letzten Urwälder der Schweiz bekannte Bödmerenwald, lieferte beispielsweise schon immer ausgezeichnetes rottannees Bauholz. Dieses war jedoch gerade wegen seiner Feinwüchsigkeit beliebt. Auch am Südabhang des nahegelegenen Urmiberges, einem eher trockenen Standort, wachsen mehr Kiefern, als Feuchtigkeit liebende Rottannen<sup>19</sup>. Aus den vorliegenden Resultaten darf geschlossen werden, dass die mittelalterlichen Bauleute und Auftraggeber bewusst rottannee Stämme verwenden wollten und deshalb nur solche bestellten und einkaufeten. In Anbetracht der für den Holztransport ausgezeichneten Verkehrslage Brunnens (Vierwaldstättersee, Muota) und des Holzreichtums der gesamten Inner- schweiz war es sicher ein leichtes, grosse Holzmen- gen mit der gewünschten Qualität heranzuschaffen.

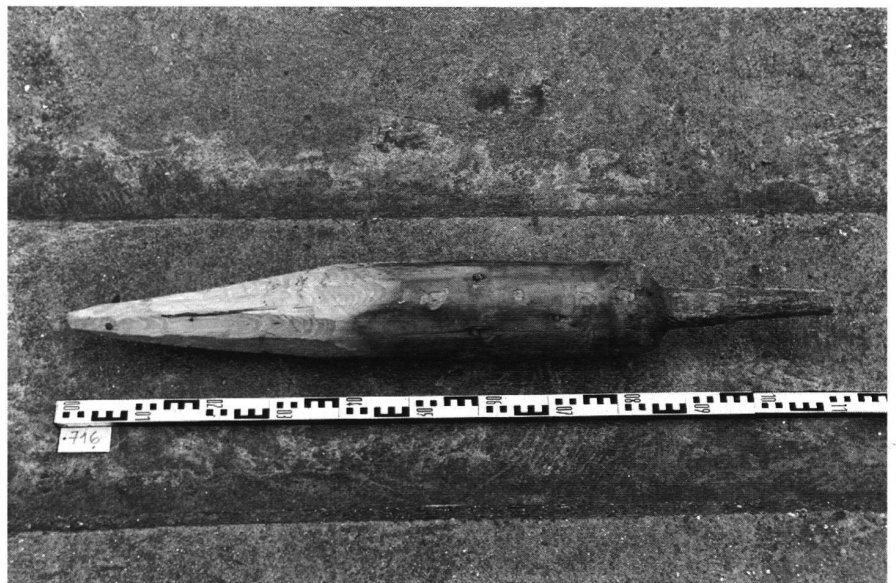
Auffallend sind weiter die, wenn auch nur einige wenige Jahre voneinander abweichenden Schlagdaten innerhalb der einzelnen Bau-phasen. Es ist durchaus denkbar, dass die verschiedenen Holzlieferanten dem jeweiligen Bauherr auch eine Anzahl bereits einige Jahre gelagerte Stämme ver-kauf-ten<sup>20</sup>.

### Zurichten der Pfähle

Alle, zwecks Begutachtung ihrer Spitze ausgerissenen Pfähle stammen aus der äusseren Reihe vor dem Waldstätterhof. Dies, weil es dort

für die Taucher beim Sammeln der Dendroproben einfacher war, die streckenweise direkt an der Kante zum Seebecken stehenden Pfähle freizuspühlen, statt mühsam abzusägen. Die Betrachtungen zu den Pfahlspitzen haben daher nur für diese Reihe Gültigkeit.

Insgesamt bargen die Taucher dort elf Pfähle (Abb. 9 bis 12). An jedem von ihnen ist die Wirkung der jahrhundertelangen Erosion gut abzulesen. Nur in dem im Boden steckenden Teil sind die Pfähle in ihrem vollen Querschnitt erhalten geblieben<sup>21</sup>. Über dem Seegrund sind sie alle zu dünnen, unterschiedlich langen Spitzen erodiert.



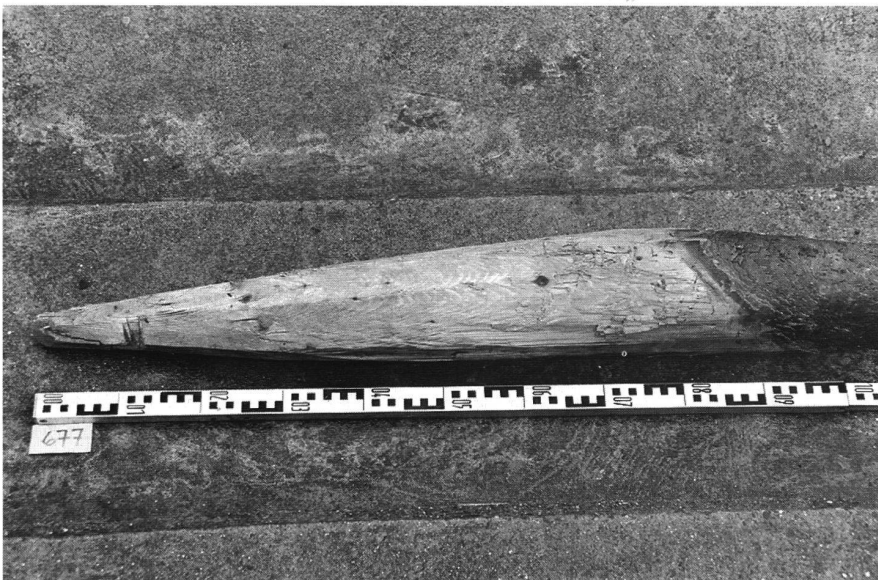
9: Pfahl Nr. 716, äussere Pfahlreihe «Waldstätterhof». Länge noch 1.1 m. Der im vollen Umfang erhaltene Teil steckt im Boden. Die dünne Spitze ist der erodierte Rest des ehemaligen oberirdischen Teils des Pfahles.



10: Pfahl Nr. 716, äussere Pfahlreihe «Waldstätterhof». Länge der Spitze 45 cm. Die Spitze wurde wohl mit dem Ziehmesser zugerichtet.



11: Pfahl Nr. 717, äussere Pfahlreihe «Waldstätterhof». Länge der Spitze 20 cm. Die Spitze wurde mit wenigen Beilblieben grob zugerichtet.



12: Pfahl Nr. 677, äussere Pfahlreihe «Waldstätterhof». Länge der Spitze 85 cm. Die lange, schlanke Spitze scheint mit der Säge bearbeitet worden zu sein.

Die Zerstörung der Pfähle hat mindestens zwei Ursachen: Einerseits das Faulen im Bereich der stetig wechselnden Wasserlinie und andererseits der kontinuierliche Abrieb, durch die vom Wellenschlag aufgewirbelten Sandkörner. Die Spitzen der einzelnen Pfähle waren unterschiedlich bearbeitet. Ein dünneres Exemplar (vgl. Abb.11) ist nur grob mit dem Beil zugerichtet, während die dickeren Hölzer sauber, mit langen, gleichmässigen Schnitten zugespitzt sind (vgl. Abb. 9, 10, 12). Es ist nicht klar, ob beim Zurichten mit dem Ziehmesser oder gar mit der Säge gearbeitet worden ist.

Das grösste Rätsel gibt uns aber der gute Erhaltungszustand der Pfahlspitzen auf; klagten doch beide Taucher über den extrem harten Kiesboden vor dem Waldstätterhof. Beim Einrammen von Pfählen in einen derart harten, mit grösseren Steinen durchsetzten Boden, werden ungeschützte Pfahlspitzen normalerweise stark in Mitleidenschaft gezogen. Von eisernen Pfahlschuhen, wie sie seit römischer Zeit<sup>22</sup> benutzt wurden, fanden wir aber keine Spur<sup>23</sup>. Einzig mit gezielten archäologischen Grabungen, bei denen einigen Pfähle minutiös freigelegt würden, könnte man vielleicht die Frage beantwor-

ten, auf welche Art die Pfähle mit unversehrten Spitzen in den harten Boden gelangten<sup>24</sup>. Da dies ohne einen beträchtlichen finanziellen Aufwand nicht möglich ist, bleibt mir hier etwas Raum für einige Spekulationen.

## Mittelalterlicher Seespiegel

Die nun folgenden Überlegungen gehen davon aus, dass sich der Seegrund vor dem Waldstätterhof seit dem Mittelalter kaum verändert hat. Unter der Annahme, dass der mittlere Wasserstand des Vierwaldstättersees um 1400, dem Bau datum der äusseren Pfahlreihe, etwa einen Meter niedriger war als heute, können wir für die tiefste Stelle von folgender Pfahllänge ausgehen: Bei einer Eindringtiefe in den Seegrund von 1 bis 1,5 m, einer mittleren Wasserhöhe von 2,5 m und einer frei aufragenden Höhe von 2,5 m (dies, damit im Sommer bei Höchstwasserstand die Pfähle noch etwa 1,5 m über den Seespiegel ragten), erhalten wir eine minimale Gesamtpfahllänge von 6 bis 6,5 m. Allerdings kann ein derart langer Pfahl nur von einer mit einem Schlagwerkzeug ausgerüsteten Plattform aus in einen harten Boden gerammt werden. Von Hand, selbst mit schwersten Hämmern, ist dies nicht möglich. Der Einsatz eines auf einem Gestell montierten «Rambbärs», oft auch «Katze» genannt, ist für die in Frage kommende Zeit nicht auszuschliessen. Doch spricht die Unversehrtheit der Pfahlspitzen in unserem Fall dagegen.

Wie setzte man die Pfähle nun aber in den Seegrund? Um eine Antwort darauf zu finden, muss zuerst der Frage nach der Wasserspiegelhöhe des Vierwaldstättersees in der Zeit zwischen 1300 und 1450 nachgegangen werden<sup>25</sup>. Genau in diese Zeit fallen die ersten künstlichen Erhöhungen<sup>26</sup> des Seewasserspiegels, eine Voraussetzung für den Betrieb von Mühlen unterhalb der Reussbrücke in Luzern. Um auch in den Wintermonaten eine kontinuierliche und ausreichende Was-



erversorgung zu haben, wurde oberhalb der heutigen Spreuerbrücke eine im Verlauf der folgenden Jahrhunderte mehrfach umgebaute und erneuerte Schwelle errichtet<sup>27</sup>. Der Seespiegel wurde dadurch bis auf das heutige Niveau von 433,6 m ü.M. bei mittlerem Wasserstand angehoben<sup>28</sup>. Die Messungen dieses Jahrhunderts (vgl. Anm. 28) zeigen, dass der Seespiegel bei Hochwasser etwa einen Meter über und bei Niedrigwasser etwa 0,5 m unter dem mittleren Wasserstand liegt.

Es gilt nun anhand einiger Überlegungen die Höhe des mittleren Wasserstandes um 1300 zu rekonstruieren. Dieser kann u.a. daran abgelesen werden, dass die Burg Altstadt (Gde Meggen LU) im 13. Jahrhundert auf einer Halbinsel und nicht wie heute auf einer Insel lag<sup>29</sup>. Heute beträgt die Wassertiefe zwischen dem Festland und der Insel gemäss der Seekarte des Vierwaldstättersees etwa einen Meter. Geht man davon aus, dass die Burgstelle Altstadt bei Hochwasser noch knapp trockenen Fusses zu erreichen war, erhalten wir, ohne die Berücksichtigung der Verlandung dieser seichten Stelle, etwa folgenden Wert für den damaligen mittleren Wasserstand:

Zieht man vom heutigen mittleren Wasserstand von 433,6 m ü.M. die Wassertiefe von 1 m und die Hochwasserschwellung von 1 m ab, so erhält man für den mittleren Wasserstand um 1300 den Wert von 431,6 m ü.M.

Einen weiteren Hinweis gibt uns auch die Grabung auf der Landseite des Schnitzturmes in Stansstad NW. Zur Zeit der Grabungen, anfangs April 1989, lag der Seespiegel auf einer Höhe von 433,5 m

ü.M., 10 cm unter dem Mittelwert. Dank dem Einsatz einer Pumpe konnten wir dort eine etwa auf dieser Höhe liegende Brandschicht untersuchen, in der Keramikfragmente aus dem 13. Jahrhundert lagen<sup>30</sup>. Geht man davon aus, dass die Brandschicht über einem ehemaligen Gehniveau lag, darf daraus geschlossen werden, dass der mittlere Wasserspiegel – mindestens in bezug auf diese Schicht – damals unter einer Höhe von 433 m ü.M. gelegen haben muss. Andernfalls wäre der Platz bei jedem Hochwasser überflutet gewesen.

Diese beiden Beispiele zeigen, dass sich der mittlere Wasserstand um 1300 etwa im Bereich zwischen 431,5 und 432 m ü.M. bewegte. Dementsprechend lag er bei niedrigem Wasserstand 0,5 m tiefer, zwischen 431 und 431,5 m ü.M. Wie hoch der See um 1400 bereits aufgestaut war, kann anhand der beiden aufgeführten Beispiele nicht mehr rekonstruiert werden.

Bei unseren Arbeiten am 18. März 1996 lag der Seespiegel auf 433,35 m ü.M. Im Uferbereich vor dem Waldstätterhof betrug die Wasserhöhe ungefähr einen Meter, an den tiefsten Stellen der inneren und der äusseren Pfahlreihe lag sie etwa bei 2 bzw. 3,5 m. Vor der Fischzucht war das Wasser bei der äusseren Pfahlreihe rund 2,5 m tief, bei der inneren stellenweise weniger als ein Meter.

Mit Hilfe dieser Zahlen ist es nun möglich die absolute Höhe des Seegrundes zu berechnen. Überschlagsmässig ergibt dies bei einer Seespiegelhöhe von 433,5 m ü.M. folgende Werte: (s. untenstehende Tabelle) Die Überlegungen zeigen, dass um 1300 die Pfahlreihen während der winterlichen Trockenzeit (Seespie-

gel bei ca. 431 m ü.M.) über weite Strecken, wenn nicht gar vollständig, auf dem Trockenen gestanden haben müssen. Wie weit diese Aussage auch für den Beginn des 15. Jahrhunderts noch Gültigkeit hat, kann wegen den fehlenden Angaben zu den Staukoten in Luzern nicht gesagt werden.

Die Annahme, dass es möglich war, die Pfähle trockenen Fusses, d.h. nicht ab Flossen oder zu Arbeitsplattformen umgebauten Schiffen einzusetzen, eröffnet neue Möglichkeiten. So könnten die Pfähle auch direkt in vorbereitete Löcher gestellt worden sein. Die bereits erwähnten, nicht durch Pfahlschuhe geschützten, aber dennoch unversehrten Pfahlspitzen der äusseren Pfahlreihe deuten jedenfalls auf ein solches Vorgehen hin. Um einen Eindruck zu erhalten, wie lange das Ausheben eines Pfahlloches dauerte, sei hier angefügt, dass heute Freileitungsmonteur für das Aufstellen eines Strommastes etwa 3 Stunden benötigen<sup>31</sup>. Eine weitere denkbare Technik besteht darin, einen kurzen, mit Eisenbändern verstärkten Rammpfahl in den Boden zu treiben und anschliessend wieder ausziehen, um so ein Loch zum Einsetzen eines Pfahles zu schaffen. Diese Arbeit kann auch von einer schwimmenden Plattform ausgeführt werden.

## Funktion der Pfahlreihen

Die Pfahlreihen werden üblicherweise als «Palisaden» bezeichnet. Der Ausdruck Palisade meint einen langen, oben zugespitzten Schanzpfahl, der mit anderen Pfählen zusammen zur Befestigung in dichter Reihe in den Boden gerammt wird<sup>32</sup>. Palisade ist deshalb eindeutig ein Begriff aus der Wehrtechnik. Meines Erachtens waren die Pfahlreihen aber nicht nur als Annäherungshindernisse gegen das Eindringen feindlicher Schiffe gedacht, sondern sie dienten auch als Wellenbrecher zum Schutz der im Hafen liegenden Schiffe<sup>33</sup>. Brunnen war schon immer Umschlagplatz für Güter und Waren aller Art. Ein

Pfahlreihe	Wassertiefe	Höhe Seegrund
Waldstätterhof aussen Scheitelpunkt	3,5 m	430,00 m ü.M.
Waldstätterhof innen Scheitelpunkt	2,0 m	431,50 m ü.M.
Fischzucht aussen	2,5 m	431,00 m ü.M.
Fischzucht innen	1,0 m	432,50 m ü.M.

sicherer Hafen war darum bestimmt ein unabdingbares Erfordernis, um die Schiffe bei aufziehendem Sturm samt ihrer Ladung in Sicherheit bringen zu können. Ein Hilferuf vom 5. November 1554 des Statthalters und des Rates von Schwyz an Luzern gibt uns einen deutlichen Hinweis in dieser Richtung<sup>34</sup>:

«Der nächst vergangene Wasserfluß habe die «Schiffswehri» zu Brunnen zu guten und mehrerem Teil zerbrochen und etliche Zangen<sup>35</sup> aufgelöst und sie auch soviel «versaret»<sup>36</sup>, daß man mit keinem Schiff mehr davein kommen kann, was den Schiff sleuten bei einem Windsturm zu großen Schaden gereichen möchte.

Schwyz möchte das Werk gerne wieder herstellen, habe aber keine Leute, die es verrichten können. Luzern werde daher gebeten, sofern es tüchtige Werkmeister für dergleichen Arbeiten habe, einen auf Kosten von Schwyz hinzusenden, um mit ihm zu beraten, ob und wie die zerstörte Schiffswehre wieder zu machen sei oder nicht.»

Dank dieser kurzen Meldung können mehrere wichtige Rückschlüsse bezüglich der Pfahlreihen gezogen werden. Mit «Wasserfluß» wird vermutlich ein spätherbstliches Hochwasser der damals noch unverbauten Muota bezeichnet. Mit «Schiffswehri» wird wohl eine Pfahlreihe gemeint sein. Dieser Ausdruck muss etwas genauer betrachtet werden, denn er hat sicher eine doppelte Bedeutung. Einerseits ist damit eine Einrichtung zum Schutz vor eindringenden Schiffen gemeint, andererseits kann auch ein zum Schutz der Schiffe errichteter Wellenbrecher so umschrieben werden. Die zweite Funktion wird in der Anfrage der Schwyzer an Luzern, mit der Erwähnung der Angst der Schiffersleute vor einem grossen Windsturm auch klar bestätigt. Im Zusammenhang mit einem Hochwasser der Muota kann eigentlich nur der Geländeabschnitt zwischen der «Schroten» und dem Wehri-

hacken gemeint sein. Der Hinweis auf die zerstörten Zangen ist damit zu erklären, dass die in Abständen von 60 bis 80 cm versetzten Pfähle wohl durch liegende Hölzer (vermutlich oberhalb des Wasserspiegels) verbunden waren. Eine Massnahme, die die Stabilität eines derartigen Bauwerks in jeder Hinsicht beträchtlich vergrössert. Ob die Lücken zwischen den Pfählen zusätzlich noch mit Flechtwerk aus Ruten und groben Ästen ausgefüllt waren, was den Schutz gegen Feind und Wellen sicher zusätzlich erhöht hätte, entzieht sich unserer Kenntnis<sup>37</sup>. Dass gerade in der Stadt Luzern nach geeigneten Werkmeistern gesucht wurde, ist sicher kein Zufall. Die langen Brücken (Hof-, Kapell- und Spreuerbrücke) mit den davorliegenden Palisaden erforderten sicher einen laufenden Unterhalt, so dass es zu dieser Zeit in Luzern sicher genügend Handwerker mit dem nötigen Fachwissen zur Reparatur der Pfahlreihe gab.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die mit «Schiffswehri» bezeichnete Einrichtung von ihrem Namen her wohl gleichzeitig als Hindernis (Palisade) gegen feindliche Schiffe, von der Beschreibung ihrer Funktion her aber auch als Schutz (Mole) gegen den hohen und harten Wellenschlag bei Sturmwinden, gedient hat.

## Zusammenfassung der Resultate

### Waldstätterhof

Bei den beiden halbkreisförmigen Pfahlreihen, bestehend aus Hölzern, die in den Zeiträumen 1394–1404/5 (äussere Reihe) und 1422–1427/8 (innere Reihe) geschlagen wurden, scheint es sich eher um eine Hafenanlage als um eine Palisade zu handeln. Einzig einige, knapp vor den Pfahlreihen in einem Winkel von 45° gegen aussen gerichtete Pfähle<sup>38</sup> sprechen gegen diese Annahme (Abb. 13). Jeder davon war bestens zum Aufspießen herannahender Schiffsrümpfe geeignet – möglicherweise war ein solcher Pfahl auch Ursache des einleitend beschriebenen Schiffsunglücks. Auffallenderweise ist die innere Pfahlreihe etwa 25 Jahre jünger als die äussere. Vielleicht hängt dies mit einer Anhebung der Reusschwelle in den ersten 20 Jahren des 15. Jahrhunderts zusammen. Dadurch ragte die äussere Pfahlreihe weniger weit aus dem Wasser, was einen landseitigen Ersatz notwendig gemacht haben kann.

### Fischzucht

Die innere und der doppelt geführte Teil der äusseren Pfahlreihe



13: Ausschnitt aus der äusseren Palisade vor dem Waldstätterhof. Knapp vor der Pfahlreihe ragen zwei Pfähle in einem Winkel von 45° aus dem Boden.

wurden zur selben Zeit gebaut. Erst viel später – zwischen 1450 und 1460 – wurde der einfache Teil der äusseren Pfahlreihe in den Seeboden gesetzt. Anlass zu dieser Reparatur könnten von einem Hochwasser der Muota angerichtete Zerstörungen gewesen sein, wie sie hundert Jahre später im Brief vom 5. November 1554 der Schwyzer an die Stadt Luzern beschrieben sind.

Die Funktion der inneren, mehr oder weniger parallel zum heutigen Ufer verlaufenden Pfahlreihe ist hingegen unklar. Vielleicht ist sie der Rest einer ehemaligen Uferverbauung, deren Hinterfüllung längst weggeschwemmt worden ist. Die doppelt geführte, geknickte Pfahlreihe liegt in der Verlängerung der Letzimauer und darf wohl als Palisade bezeichnet werden. Sie schliesst – quer über das Muotadelta – die Lücke zwischen der Letzi und dem Urmiberg. Die Frage, ob an dieser Stelle auch mit einem geschützten Hafen zu rechnen ist, kann hier nicht beantwortet werden. Es gilt dabei zu bedenken, dass das hinter der Palisade liegende Muotadelta zu dieser Zeit sicher mehrheitlich aus Sumpf und Auenwald bestand.

## Funde

Die Taucher fanden beim Einmessen der Pfähle auch eine ansehnliche Zahl Artefakte. Bei der Palisade «Fischzucht» kamen eine geschnitzte Holzkugel und ein halber Holzteller zum Vorschein. Vor dem Waldstätterhof fanden die beiden etwa zwanzig oder dreissig eiserne Tischmesser aus dem Inventar des Hotels, eine Viehschelle und einen Ankerstein. Überraschenderweise konnten auch zwei eiserne Kanonenkugeln geborgen werden. Die grössere der beiden, mit einem Durchmesser von ca. 18 cm ist eine Granate. Die beiden Geschosse stammen wohl von der Beschiessung Brunnens durch die Franzosen am 14. August 1799. Der Pfarrer und bischöfliche Kommissar Thomas Fassbind schreibt dazu<sup>39</sup>:

*«Neuer Überfall der Franzosen auf Schwiz im Augst, und der unglückliche Übergang an Selbe den 14. u. 15. August 1799. A. Bey Brunnen. Um halb 6 Uhr des morgens wurde von den Franzosen vom See her mit 16 Schiffen die wohl mit Stuken<sup>40</sup> versehen waren, der Angriff auf die dortige Schanzen, wo nur 4 Stuk waren, gemacht, man leistete dem Feind den hartnäckigsten Widerstand, und zwey Schiffe wurden zu Grund geschossen, viele Leute ertranken, und eine große Zahl wurde stark verwundet. Dieser Kampf dauerte bis halb 9 Uhr, und sicher würden die unsern gesiegt haben, wen Sie besser unterstützt gewesen wären, aber weil sie zu wenige Stuk hatten, konnten sie in die Länge das Landen des Feindes nicht verhindern; ...»*

## Dank

Abschliessend danke ich nochmals allen, die mir bei der Arbeit in irgend einer Form geholfen haben. Die Taucharbeiten wären ohne die uns von allen Seiten entgegengebrachte Hilfsbereitschaft wohl mehrmals zum Stillstand gekommen. Besonders in meinen Dank einschliessen möchte ich den Staatsarchivar Herrn Dr. Josef Wiget, als Initianten und seinen Mitarbeiter Herrn Peter Inderbitzin, der nicht nur ein geduldiger Ansprechpartner war, sondern auch unermüdlich nach Akten und Schriftstücken zu den Pfahlreihen suchte. Zuletzt danke ich noch meiner Frau Verena für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

## Résumé

Depuis des années, au bord du lac des Quatre-Cantons à Brunnen, l'origine et la fonction de rangées de pieux en deux groupes constituaient une énigme. En 1996, le relevé, avec la datation par dendrochronologie d'une quarantaine de pieux, a montré dans l'un et l'autre cas deux étapes d'aménagement. La palissade «Fischzucht», qui pro-

longe le retranchement, devait participer à l'ancien système de défense du territoire. Les segments les plus anciens remontent autour de 1300, autour de 1450 pour les adjonctions, interprétées comme une réparation de l'ouvrage.

Les deux rangées de pieux en demi-cercle, devant le «Waldstätterhof», paraissent correspondre à la fermeture d'un port. Les pieux isolés qui s'avancent en oblique vers le large indiquent toutefois que cet ouvrage assumait lui aussi une fonction de défense. Cette palissade a été aménagée vers 1400, l'autre vers 1425.

(François Christe, Lausanne)

## Riassunto

Da anni ormai si discute molto animatamente sulle origini, e l'importanza di due gruppi di file di palizzate lignee, situate davanti a Brunnen sul lago dei quattro Cantoni. Le misurazioni effettuate nel 1996 combinatamente alle analisi dendrocronologiche effettuate su 40 pali rinvenuti, ci indicano per certo che le due distinte palizzate siano state realizzate in due tappe separate. La palizzata «Fischzucht» prolungamento della muraglia di sbarramento (Letzimauer), sembrerebbe facesse parte della fortificazione periferica d'un tempo. La sua epoca più remota dovrebbe risalire al 1300, le successive riparazioni di sostentamento sono state intraprese solamente verso il 1450.

Le due palizzate di «Waldstätterhof» realizzate con tronchi semicircolari, sembrerebbero aver svolto per lo più la funzione di cinta portuale. Conficcate in senso sdoppiato sul terreno, una fila verticalmente, mentre l'altra obliquamente declinata in avanti verso l'acqua aperta, mostrano anche qui un esempio caratteristico costruttivo di difesa statica. La palizzata esterna venne realizzata nel 1400 mentre quella interna risale al 1425.

(Gianluca Petrini, Basilea)

## Resumaziun

Dapi onns vegni speculà davart l'origin e la muntada da duas gruppas da pals en colonna en il Lai dals quatter chantuns avant Brunnen. La mesiraziun da 1996 sco era l'analisi dendrocronologica da 40 pals en tut demussa che la palissada è vegnida construida en omadus lieus en duas etappas. La palissada «Fischzucht» en prolongaziun cun il mir da dustanza para dad esser stada ina part dal sistem da defensiun. Las parts pli veglias derivan dal temp enturn 1300, entant che la cumplettaziun sto esser ina reparatura e datescha dals 1450.

Las duas gruppas da pals en furma da mez rudè davant il «Waldstätterhof» paran dad esser stadas plitost in cuntschet dal port. Singuls pals inclinads enavant vers l'aua averta laschan supponer er en quest cas in character defensiv dal sistem. La palissada externa è vegnida construida enturn 1400 e l'interna deriva dal temp enturn 1425.

(Lia rumantscha, Cuira)

## Anmerkungen

- 1 Staatsarchiv SZ, Sammlung Kyd, Bd. 7, 158/159.
- 2 Beschluss des Regierungsrates des Kantons Schwyz, RRB Nr. 367, 15. April 1850.
- 3 Beschluss des Regierungsrates des Kantons Schwyz, RRB Nr. 570, 28. Mai 1850.
- 4 Aus der heutigen Sicht der Denkmalpflege muss der Beschluss der Schwyzer Regierung als wegweisend bezeichnet werden. Entspricht er doch der heute gängigen Regelung, Kulturgüter vor ihrer Zerstörung eingehend zu dokumentieren.
- 5 Name gemäss Topographischer Karte der Schweiz, Blatt Luzern, 1:100 000, Bern 1910.
- 6 Bei gutem Licht und klarem See sind die Pfähle noch heute vom Urmiberg herunter gut zu sehen.
- 7 A. Nüscheler beschreibt in seinem Werk «Die Letzinen der Schweiz» (Zürich 1872) 13 zwar nur die «Schwirren» vor dem Wehrhacken, doch ist anzunehmen, dass zu dieser Zeit die einheimische Bevölkerung von der Existenz der Pfahlreihe in der «Schroten» ebenfalls Kenntnis hatte. Im Gegensatz dazu beschreibt Linus Birchler in «Die Kunstdenkmäler des Kantons Schwyz II» (Basel 1930) 170 die Letzi im See unterhalb des Urmiberges.
- 8 An dieser Stelle möchte ich Herrn Erich Wegmann, Brunnen, Präsident des «Tauch Teams SLRG Innerschwyz», für seine grosse Unterstützung danken. Gleichzeitig danke ich auch Herrn Hans-Peter Steiner, Materialwart des «Tauch Teams SLRG Innerschwyz», denn

ohne seine Hilfe wäre den Tauchern im Frühjahr 1996 im wahrsten Sinne des Wortes die Luft ausgegangen.

- 9 UZ-1611 (1587).
- 10 y BP = years Before Present. Gemeint sind damit die Anzahl Jahre vor dem als Berechnungsgrundlage gewählten Jahr 1950.
- 11 UZ-3685/ETH-12 319. Die für die Altersbestimmung erforderliche Präparation, und Aufbereitung des Probenmaterials erfolgte im Radiokarbonlabor des Geographischen Institutes der Universität Zürich (GIUZ). Die anschließende Datierung wurde mittels der AMS-Technik (accelerator mass spectrometry) auf dem Tandem-Beschleuniger des IPT (Institut für Teilchenphysik) der ETH-Hönggerberg durchgeführt.
- 12 Es ist hier darauf hinzuweisen, dass sicher noch mehr Pfähle, entweder gut getarnt unter dem Algentepich oder von einigen Zentimetern Kies und Schlamm überdeckt, im Boden stecken.
- 13 Aus diesem Grund stehen die Pfähle mit den Nummern 1–22 nicht hintereinander, sondern sind über die ganze Länge der Pfahlreihe verteilt.
- 14 Die Nummern 16 und 17 fehlen.
- 15 Christina und Heinz Egger möchte ich für die rasche Bearbeitung der Proben besonders danken. Ohne ihren Einsatz wäre es nicht möglich gewesen die Arbeit innerhalb der geforderten Frist abzuschliessen.
- 16 Die Resultate der dendrochronologischen Untersuchung haben Christina und Heinz Egger in den folgenden zwei Berichten festgehalten: 1. Brunnen – Palisaden Fischzucht und Waldstätterhof. Dendrochronologische Analyse einiger Pfähle aus den Palisaden Fischzucht und Waldstätterhof. 1. Mai 1996. 2. Brunnen – Palisade Fischzucht. Dendrochronologische Analyse einiger Zusatzproben aus dem einreihigen Teil der Palisade «Fischzucht». 10. Juli 1996.
- 17 Die Frage, warum die Mittelwerte der beiden <sup>14</sup>C-Datierungen gegenüber den Dendrodaten abweicht, kann hier nicht schlüssig beantwortet werden. Eine Möglichkeit besteht jedenfalls darin, dass jeweils nicht nur Material des äussersten Jahrrings, sondern ein Mix von mehreren Jahrringen datiert wurde.
- 18 Vgl. Jakob Obrecht, Schnitzturm NW. Neue Erkenntnisse über das Bauwerk und die Befestigungswerke im See. Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 1992/1, 55.
- 19 Für all diese Informationen danke ich den Herren A. Nipkow, Kantonsförster SZ, Dr. F. Schweingruber, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf und Prof. A. Schuler, ETHZ.
- 20 Die im Zusammenhang mit der Verwendung von Rottannen aufgeworfenen Fragen können an dieser Stelle nicht abschliessend behandelt werden. Es wäre sicher lohnenswert sie in einer eigenen Arbeit anzugehen.
- 21 Es ist daher durchaus möglich, dass noch mehr Pfähle im Boden stecken, entweder knapp unter der heutigen Oberfläche des Seegrundes oder unter dem dichten Algentepich für die Taucher verborgen.
- 22 Vgl. Martin Hartmann, Eine spätrömische und eine mittelalterliche Rheinbrücke in Zurzach AG. archäologie der schweiz 10, 1987/1, 13–15; Jost Bürgi, Römische Brücken im Kanton Thurgau. archäologie der schweiz 10, 1987/1, 16–22.

- 23 Im Luzerner Tagblatt vom 4. März 1953 wird unter dem Titel «Entdeckungen bei Uferarbeiten in Brunnen» über den Fund eines mit einem Pfahlschuh aus Eisenbändern versehenen Pfahles berichtet. Die Überlegung des Autors, dass es sich dabei um einen in den Jahren 1869/70 eingeschlagenen Pfahl handeln soll, scheint mir angesichts der vorliegenden Befunde von der äusseren Pfahlreihe wohl richtig zu sein.
- 24 Dafür müssten mehrere Pfahlgruben, samt der darin stecken Pfähle der Länge nach geschnitten werden. Nur so ist zu klären, ob ein Pfahl in einer ausgehobenen Grube steckt oder direkt in den Boden gerammt worden ist.
- 25 Herrn Jürg Manser, stellvertretendem Kantonsarchäologen LU, danke ich an dieser Stelle für mündlich erteilte Auskünfte und seine Hilfe bei der Suche nach Literatur zu den Reusssschwellen in Luzern.
- 26 Das Delta des geschiebereichen Krienbaches staute den See seit der letzten Eiszeit kontinuierlich auf. Vgl. Fritz Glauser in: Luzern 1178–1978. Beiträge zur Geschichte der Stadt (Luzern 1978) 54.
- 27 Heute wird der Seespiegel durch das in den Jahren 1859/60 erbaute Nadelwehr reguliert. Vgl. Fritz Glauser, Eine Brücke, ihre Geschichte, ihr Umfeld. In: Die Spreuerbrücke in Luzern (Luzern 1996) 14.
- 28 Herr Kurt Kummer, Zimmerwerk der Stadt Luzern, zuständig für die Regulierung des Nadelwehrs, hat mir freundlicherweise folgende Angaben zu den Schwankungen des Seespiegels in diesem Jahrhundert gemacht: Mittlerer Wasserstand 433,6 m ü.M. Höchster Wasserstand gemessen am 17.6.1910: 435,25 m ü.M. Tiefster Wasserstand gemessen am 26.4.1917: 433,05 m ü.M. 1996 wurden folgende Werte gemessen: Höchster Wasserstand 434,15 m ü.M. Tiefster Wasserstand 433,33 m ü.M.
- 29 Vgl. Burgenkarte der Schweiz 2 (Wabern 1984) 28.
- 30 Vgl. Anm. 18, 50–55.
- 31 Herr Peter Schaub, Elektra BL, Liestal, gab mir dazu freundlicherweise folgende Auskünfte: Freileitungsmonteuere verwenden zum Ausheben der Stangenlöcher nur einfachste Geräte, nämlich: Locheisen, Lochzange, Pickel und Schaufel. Löcher mit Tiefen von 1,3 bis 1,7 m werden von 3 Männern in ca. 2 bis 2,5 h gegraben. Zum Aufstellen der Stangen mit Längen von 9 bis 14 m benötigen 5 Mann ca. 0,5 h. Gemäss seiner Auskunft setzt eine Gruppe von 5 Mann zwischen 6 und 8 Stangen pro Tag.
- 32 Vgl. Duden, Deutsches Universalwörterbuch A–Z (1989).
- 33 Wer schon einmal bei einem mittleren Föhnsturm an der Schiffflände in Brunnen stand, weiss, mit welcher Kraft die Wellen des Urnersees dort gegen die Uferverbauung schlagen. Aus diesem Grund gibt es hinter dem Wehrhacken einen «Föhnhafen», in dem die Schiffe vor hohem Wellengang geschützt sind.
- 34 Vgl. Schwyzer Geschichtskalender 1916, Separatabzüge aus dem «Bote der Urschwyz» (Schwyz) 76.
- 35 Mit dem Wort «Zange» umschreibt der Zimmermann einen liegenden, auf Zug beanspruchten und anderen Balken fest verbundenen (überblattet, genagelt) Balken.
- 36 Mit Geröll und Schutt zugedeckt.

<sup>37</sup> Wie auf dem Murerplan der Stadt Zürich gut zu erkennen ist, waren die vor den Mühlen und Schöpfwerken in der Limmat trichterförmig angeordneten Pfahlreihen ausgeflochten. Sie dienten in erster Linie dazu, den Strömungsdruck auf die Wasserräder zu vergrößern. Im Gegensatz dazu ist bei der Sperre mit dem Wassertor am Ausfluss des Zürichsees kein Flechtwerk dargestellt.

<sup>38</sup> Es handelt sich dabei um die Pfähle mit den Nummern 504, 507, 527, 553, 560 (innere Reihe) und 664, 667, 677, 679 (äussere Reihe).

<sup>39</sup> Thomas Fassbind, *Vaterländische Geschichte* 4 (STASZ, PA 9, Slg. Fassbind) 202.

<sup>40</sup> Stuk = Stück = Kanone.

**Adresse des Autors:**  
Jakob Obrecht, Kapellenstrasse 3,  
4402 Frenkendorf

**Abbildungsnachweise:**

1: Staatsarchiv Schwyz  
3: Kantonspolizei SZ, Abt. See- und Umweltschutzpolizei  
4, 5, 9–12: Jakob Obrecht  
6, 13: Andreas Kähr  
7, 8: Hans Ritzmann, CAD-Bearbeitung

## PUBLIKATIONEN

### Werner Wild, Reichenbach – Burg und Letzi Mülener Die Rettungsgrabungen von 1941 und 1990–1996

*Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, herausgegeben vom Archäologischen Dienst des Kantons Bern – 136 Seiten, 131 Abbildungen. Preis CHF 36.–. ISBN 3-258-05661-7*

### Der frühe Schlossbau und seine mittelalterlichen Vorstufen

*Hrsg. von der Wartburg-Gesellschaft zur Erforschung von Burgen und Schlössern (Forschungen zu Burgen und Schlössern Bd. 3), München/Berlin: Deutscher Kunstverlag 1997 – 235 Seiten. Preis: DEM 88.–. ISBN 3-422-06208-4*

Aus dem Inhalt:

*Heiko K. L. Schulze:* Schloss Gottorf in Schleswig. *Horst Masuch:* Burg Celle. *Karl-Heinz Schumacher / Claus Weber:* Neue Erkenntnisse über die Baugeschichte von Schloss Rheydt. *Christofer Herrmann:* Schloss Dillich bei Borken/Hessen. *Edith Ulferts:* Der Schlossbau in Rudolstadt und seine Beziehungen zu Dresden. *Andreas Konopatzki:* Burganlage «Arnshaugk» nahe Neustadt a.d. Orla – Eine Burg und doch keine Burg – Wissenschaftliche Untersuchung einer vermeintlichen Vorburg. *Dankwart Leistikow:* Palas- und Schlossbauten auf Burg Wertheim am Main. *Thomas Biller:* Burg – Festung – Schloss – Amtshaus? Lichtenau bei Ansbach als Stützpunkt und Symbol der Reichsstadt Nürnberg. *Daniel Burger:* Der Schaumbergbau auf der Willibaldsburg bei Eich-

stätt. *Liliane Châtelet-Lange:* Firmitas und venustas im Konflikt: Zur Disposition des Grossen Saales in deutschen Renaissanceschlössern. *Tomas Durdik:* Von der Burg zum Schloss. *Tomasz Torbus:* Die Deutschordensburg von Stuhm (Sztum) im ehemaligen Ordensland Preussen. *Ieva Ose:* Umbau der livländischen Ordensburgen in Kurland zu Schlössern des Manierismus. *Ulrich Stevens:* Der Benrather Schlosspark. *Udo Liessem:* Ein unbekannter Entwurf zur Blumenburg bei Selent in Schleswig-Holstein von Hermann Nebel (1816 bis 1893).

### Ulrich Müller, Holzfunde aus Freiburg/Augustinereremiten- kloster und Konstanz. Herstellung und Funktion einer Materialgruppe aus dem späten Mittelalter.

*Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters, Bd. 21), Stuttgart: Theiss-Verlag, 1996 – 328 Seiten, 52 Tafeln. ISBN 3-8062-1266-X*

Aus dem Inhalt: Einführung – Holzarten und ihre technologischen Eigenschaften – Herstellung (Drechseln / Böttchern / Schnitzen / Gefügeformen / Flechttechniken) – Funktion.

### Hans Graeve, Die offene Zukunft. Lehren und Orientierung aus der Universalgeschichte.

*Verlag Ingo Resch, Gräfelfing und Frankfurter Allgemeine, Frankfurt 1996 – 239*

*Seiten. Preis: CHF 39.50.  
ISBN 3-930039-57-5.*

Graeves Buch vermittelt ein neues Verständnis der Geschichte. Er beschreibt die grossen Regelmässigkeiten, die in der Entwicklung aller Kulturen zu beobachten sind und daher nur auf allgemeine historische Bewegkräfte zurückgehen können. Diese Faktoren, die sich aus der Beschaffenheit der Welt und des Menschen erklären, sind entsprechend auch in der Gegenwart wirksam. Wie die Untersuchung Graeves im einzelnen darlegt, ergibt sich daraus die Möglichkeit, den historischen Standort der Gegenwart genauer zu bestimmen und Kriterien für eine Einschätzung der weiteren Entwicklung des neuzeitlichen Westens zu geben.

### Burgenforschung aus Sachsen, Bd. 9 (1996)

*Beiträge zur Burgenforschung und Kurzfassung der Vorträge, die in der Landesgruppe Sachsen der Deutschen Burgenvereinigung gehalten wurden. Hrsg. von Heinz Müller. Weissbach 1996 – 168 Seiten.*

Aus dem Inhalt:

*W. Schwabenicky:* Beziehungen zwischen Burgen und Bergbau im sächsischen Erzgebirge. *A. Neugebauer:* Strassenschutz durch Burgen im Gebiet zwischen Sachsen und Böhmen. Teil II: Oberlausitz. *P. Degenkolb:* Herrschaftsforschung im sächsischen Vogtland – Forschungsstand, Methoden und Ergebnisse.