

Der bronzezeitliche Einbaum von Vinglez : ein moderner Nachbau

Autor(en): **Binggeli, Markus**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archäologie der Schweiz : Mitteilungsblatt der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte = Archéologie suisse : bulletin de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie = Archeologia svizzera : bollettino della Società svizzera di preist**

Band (Jahr): **20 (1997)**

Heft 3

PDF erstellt am: **02.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-16700>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der bronzezeitliche Einbaum von Vingelz - Ein moderner Nachbau

Markus Binggeli

Das Projekt

Im ersten Halbjahr 1996 wurde am staatlichen Seminar Hofwil in Münchenbuchsee BE ein Projekt »Einbaum« durchgeführt¹. Dessen Ziel war es, ein in seinen Dimensionen möglichst vorbildgetreues bronzezeitliches Boot herzustellen und danach sein Verhalten auf dem Wasser zu erfahren und zu testen. Den Ausgangspunkt lieferte der Bericht von E. von Fellenberg von 1876², der hier auszugsweise zitiert werden soll: »Während ich mit der Ausgrabung des grossen Kahns bei Vingelz beschäftigt war, wurde ich von einem Besucher der Ausgrabung auf einen kaum aus dem Seestrand hervorragenden, scheinbar konisch zugeschnitzten Holzstamm aufmerksam gemacht, welcher etwa 30 Schritte seitwärts des grossen Kahns sichtbar war. Ich liess das ganze Kanoe sorgfältig abdecken und es zeigte solche Eigenthümlichkeiten, dass es zu den interessantesten Fahrzeugen seiner Art gerechnet werden kann. Es ist hinten glatt abgeschnitten, sowohl Wände wie Boden, und 7" vom Ende ist wie zur Aushülfe ein 1" dickes mit dem Beile bearbeitetes Brett auf dem Boden und zwischen die Seitenwände eingesetzt. Das Kanoe ist in seiner jetzigen Erhaltung 19' 4" lang von der äussersten Spitze des konischen Theils bis zum abgeschnittenen Theil am Boden und den Seitenwänden. Es hat einen rundlichen Umfang, so dass die Seitenwände über den Boden hineinragen; die Seitenwände gehen sehr allmähig in den Boden über, so dass es einen trogartigen Charakter erhält. Verstärkt ist der Boden durch 5 Querrippen, die 2" über den Boden heraufragen, jedoch an den Wänden nicht hinaufreichen. Eigenthümlich ist ein schnabelförmiger Fortsatz des konischen massiven Theiles, welcher 7" weit in die Höhlung des Kahnes hineinreicht. Die Wände sind am Rande sehr dünn, ebenso der Boden mit Ausnahme des Theiles beim Abschnitt am Hintertheil, wo er doppelt so dick ist wie sonst (Abb. 1).

Es war leider nicht möglich, das äusserst gebrechliche Fahrzeug zu erhalten, da es aus Pappelholz war und sogleich nach

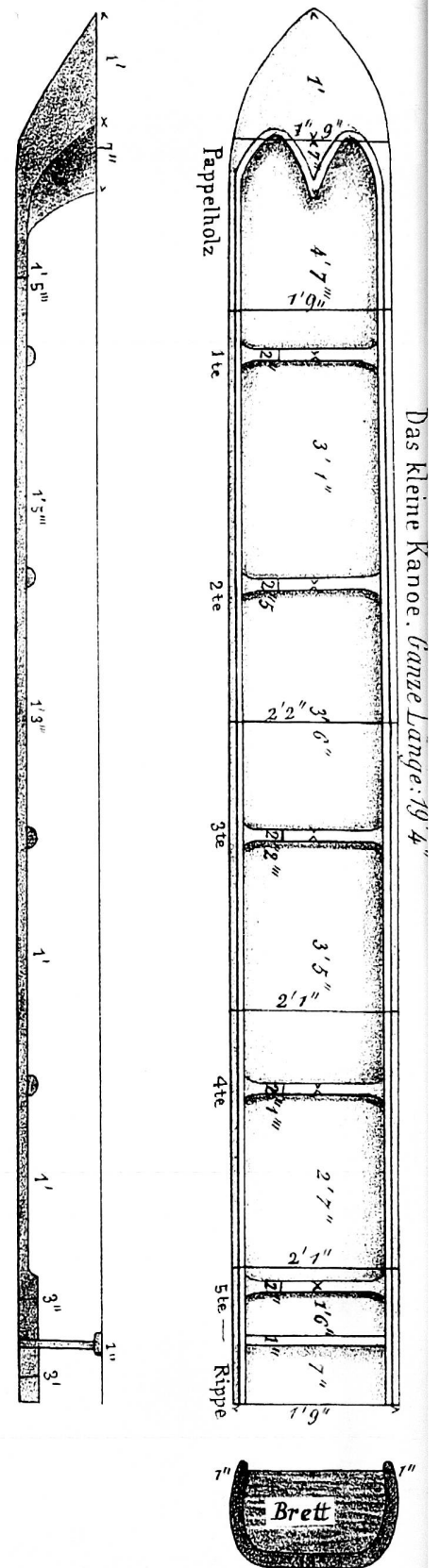
wir nun nach dem Alter dieses interessanten Fahrzeuges, so hat es uns selbst die Antwort gegeben. Wir fanden nämlich in der Mitte des Kahns am Boden liegend eine Anzahl Scherben, die 3 verschiedenen Töpfen angehört haben. Eine Scherbe gehört einem glänzend schwarzen, dünnen Gefässe an und weist wie die übrigen Scherben unbedenklich auf das Bronzealter hin, dem dieser Kahn angehört haben mag.«

Nach den Massangaben Fellenbergs zeichnen wir einen genauen Plan des Bootes. Da die Masse in Zoll und Fuss angegeben sind und sich nicht eruiieren liess, welche der diversen Fusslängen verwendet wurde, wählten wir für die Umrechnung ein mittleres Fussmass von 31,2 cm. Es ergab sich so eine Bootslänge von 603 cm (Abb. 2). Dort wo die Beschreibung Fellenbergs zu ungenau war (v.a. bei der Heckpartie), ergänzten wir nach dem 1975 in Twann entdeckten Boot³, das die gleiche Konstruktion aufweist.

Der Arbeitsprozess

Nach intensiver Suche gelang es uns, einen geeigneten Pappelstamm von 6,5 m Länge und 80 cm Durchmesser zu beschaffen. Ein Problem, dem man wenig Beachtung schenkt, bis man selber davorsteht und ihn bewegen sollte, ist das hohe Gewicht eines so grossen Stammes. Der Pappelstamm, aus dem wir unser Boot bauten, wog ca. 3000 kg, und wir hatten grosse Mühe, ihn mit Hilfe von Holzrollen

Abb. 1
Mit Massangaben versehene Zeichnung des Einbaumes aus Vingelz, entnommen dem Bericht E. von Fellenbergs aus dem Jahre 1876 (vgl. Anm. 2).
Le dessin original de la pirogue de Vingelz, réalisé en 1876, comporte de nombreuses mensurations.
La piroga monossila dalla documentazione 1876 di E. von Fellenberg, con indicazione di tutte le misure.



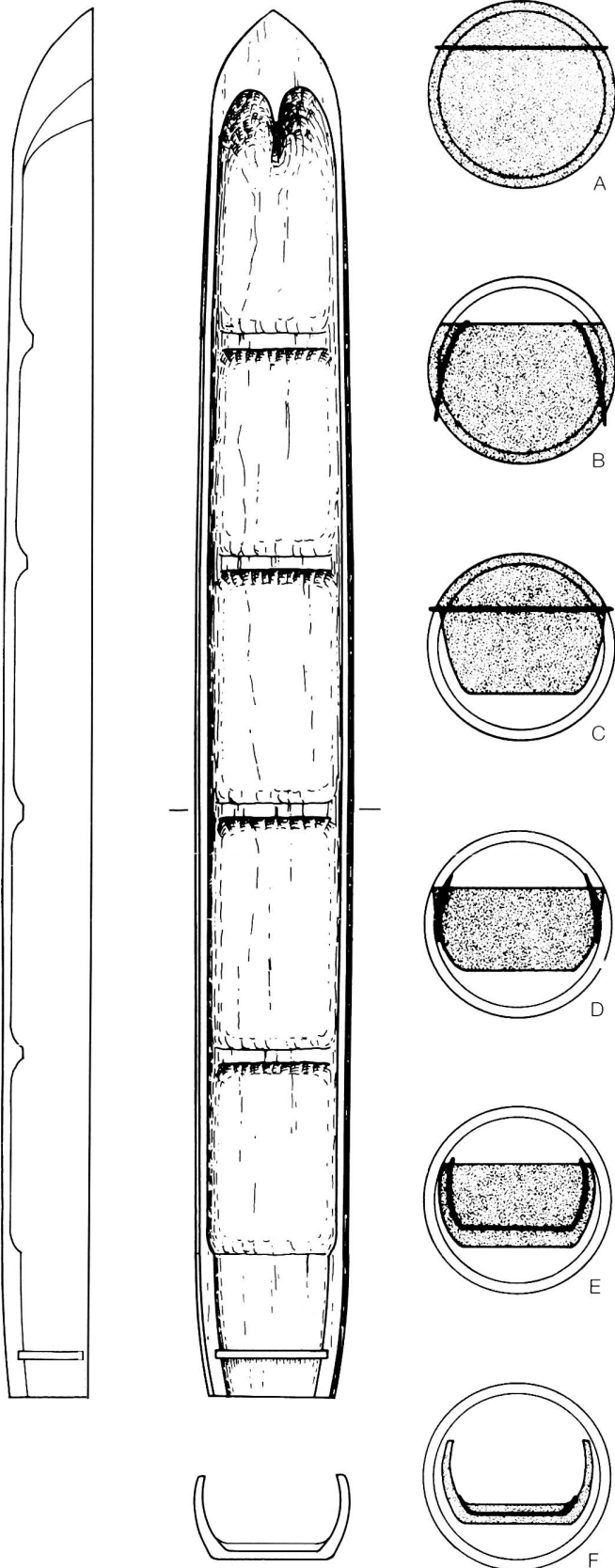


Abb. 2
Zeichnung des nach den Massen von Fellenbergs im Jahre 1996 angefertigten Einbaums. M. 1:30. Reconstitution graphique de la pirogue, réalisée en 1996 d'après les données de von Fellenberg.
L'imbarcazione realizzata 1996 in base alle misure fornite da von Fellenberg.

Abb. 3
A-F: Schematische Darstellung der Arbeitsschritte bei der Herstellung des Einbaums.
A-F: Représentation schématique des différents étapes de travail.
A-F: Sintesi delle tappe di lavorazione.

und Hebeln in seiner Längsrichtung zu bewegen. Leichter ging das Wegrollen seitwärts. Auf unbefestigtem, unebenem Boden, wie er für die Bronzezeit angenommen werden muss, sind die Probleme, einen oft sogar doppelt oder dreimal so schweren Stamm zu bewegen, noch erheblich grösser gewesen. Darf man daraus ableiten, dass der Bootsbau bei den Bronzezeitleuten ein Gemeinschaftswerk war, das bereits am Standort des gefällten Baumes ausgeführt wurde? Das fertige Boot wog dann nur noch etwa 10% des ursprünglichen Stammgewichts und konnte viel leichter ans Wasser transportiert werden. Uns jedenfalls beweg das Gewicht des Stammes, einen Arbeitsablauf zu wählen, der mit möglichst wenig Bewegungen des angefangenen Bootskörpers auskommt⁴.

Im Folgenden nun eine Zusammenstellung der einzelnen Arbeitsschritte (Abb. 3):

A: Herstellen der Bodenfläche durch Einkerbungen (ca. alle 40 cm) und Abspalten. Anschliessend wird die Fläche mit dem Beil ausgeebnet. Die Breite des zutage tretenden Kernholzstreifens soll etwas grösser als die angestrebte Breite des Bootsbodens sein (Abb. 4).

B: Ausgehend von einer Mittellinie wird die Form des Bootsbodens markiert, danach die Wände bis etwa zur halben Höhe fertiggeformt. Dabei fällt überwiegend Splintholz ab. Die Bugpartie muss ebenfalls in diesem Stadium ihre Aussenform erhalten (Abb. 5).

C: Drehen des Stammes (Abb. 6). Das zukünftige Boot liegt nun auf seinem Boden. Jetzt kann analog zum ersten Arbeitsschritt A die Oberseite parallel zum Boden abgetragen werden.

D: Die Bootsaußenwände erhalten ihre endgültige Form. Die Arbeit an der äusseren Form des Bootes ist damit abgeschlossen.

E: Bis auf die Tiefe der Bodenrippen wird der Bootsrumpf ausgehöhlt und die Wände von der Innenseite her auf ihre Dicke von ca. 3 cm gebracht (Abb. 7).

F: Zwischen den Rippen muss nun der Boden noch 5 cm abgetragen werden. Als letzte Arbeit erfolgt das Einpassen des Heckbrettes in eine Nut im Bootsheck (Abb. 8).



Abb. 4
 Der Pappelstamm mit bereits abgeflachtem Bootsboden.
 Deutlich sichtbar sind der helle Splint und der dunkle Kern des Holzes.
 Le tronc de peuplier; le fond est déjà façonné. On notera la présence de l'aubier, plus clair que le coeur du bois.
 Il tronco di pioppo con il fondo dell'imbarcazione già appiattito. Chiaramente visibili sono il libro chiaro e il centro scuro del legno.

Abb. 5
 Die Unterseite des Einbaums ist fertig geformt.
 La partie inférieure de la pirogue est terminée.
 Il lato inferiore del monossile una volta modellato.

Abb. 6
 Der Rohling wurde umgedreht, die Bootsoberseite ist bereits abgeflacht.
 L'ébauche a été retournée; la partie supérieure de la pirogue a déjà été aplanie.
 Il pezzo grezzo è stato voltato e la parte superiore della piroga è già stata appiattita.



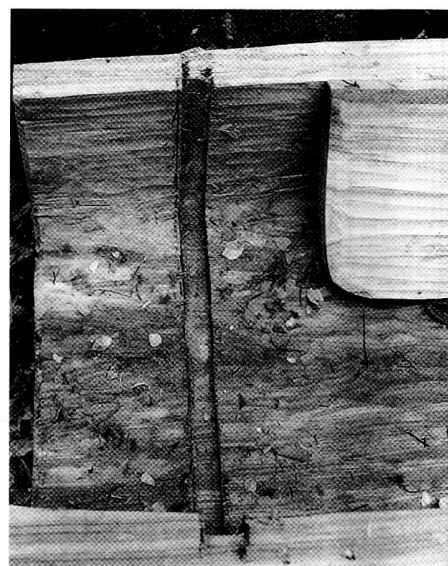
Obschon wir aus Zeitgründen den weitaus grössten Teil der Arbeit am Boot mit modernen Werkzeugen verrichteten, liessen wir es uns nicht nehmen, die uns zur Verfügung stehenden Bronzebeile wenigstens zu testen. Dabei handelte es sich um originalgetreue Nachgüsse frühbronzezeitlicher Randleistenbeile⁵, zwei davon parallel, eines quer in Knieholme geschäftet (Abb. 9). Die Bronzebeile weisen drei entscheidende Unterschiede zu modernen Stahlbeilen auf: Sie sind leichter, die Knieholmschäftung hat eine andere Balance des Beils zur Folge, und die Schneide ist stärker gewölbt. Sie dringt dadurch leichter ins Holz als eine moderne flachgewölbte Beilschneide; sie löst einen schmäleren Span und hinterlässt eine andere Schnittspur. Die andere Balance und Schneidenform, das geringe Gewicht und die relative Verletzlichkeit der Schäftung verlangen eine präzise, gefühlvolle Führung des Werkzeugs. Bei richtiger Handhabung kann man jedoch sehr wirkungsvoll damit arbeiten. Für gewisse Anwendungen, z.B. das Aushöhlen der Bordwand des Einbaums von der Innenseite her, eignet sich das Bronzebeil seiner speziellen Form wegen sogar besser als ein modernes Stahlbeil. Die hinterlassenen Werkzeugspuren gleichen stark denjenigen am Einbaum von Erlach-Heidenweg⁶.

Der ganze Arbeitsprozess dauerte mit modernem Werkzeug rund 150 Stunden. Die



Abb. 7
 Die Arbeit an der Aussenform ist abgeschlossen, das Aushöhlen des Bootes in vollem Gang.
 Les travaux de façonnage de la partie externe sont achevés, l'évidage de la pirogue est en cours de travail.
 Una volta modellata la superficie esterna, il monossile viene incavato.

Abb. 8
 Eine Nut in Wänden und Boden nimmt das Heckbrett auf.
 La planche faisant office de siège vient se caler dans les entailles prévues à cet effet.
 In una tacca sulle pareti e sul fondo dell'imbarcazione viene fissato lo specchio di poppa.



grössere Fertigkeit der damaligen Bootsbauer vorausgesetzt, schätze ich, dass mit Bronzewerkzeug ein vergleichbares Boot in nicht mehr als 200 Stunden angefertigt werden konnte. Fünf Leute (mehr können nicht gleichzeitig am Boot arbeiten) konnten so einen Einbaum von der Grösse des Vingelzer Exemplars in einer bis zwei Wochen fertigstellen.

Das fertige Boot entspricht in allen Massen mit einer Abweichung von max. 2 cm (v.a. der Boden ist etwas dicker geraten als beim Original) den Angaben Fellenbergs.

Testergebnisse

Am 6. Juni 1996 wurde der Einbaum im Wohlensee bei Bern gewässert (Abb. 10 und 11). Nachdem zwei Risse abgedichtet waren (der Stamm hatte vor der Verwendung schon über ein Jahr am Boden gelegen und wies der Länge nach einige Tangentialrisse auf), erwies er sich als leicht ruder- und manövrierbares Boot für bis zu sechs Personen. Anhand eines Testprogramms versuchten wir in der Folgezeit möglichst vielfältige Angaben zum Verhalten des Schiffes auf dem Wasser zu sammeln.

Die Eintauchtiefe des leeren Einbaums beträgt am Heck 8 cm, in der Mitte 11 cm. Daraus kann man über das verdrängte Wasservolumen ein Eigengewicht von 310 kg errechnen. Durch späteres Nachwägen wurde dieses Gewicht bestätigt. Pro 70 kg taucht das Boot 2 cm tiefer ins Wasser, bei einem notwendigen Freibord von 12-15 cm ergibt sich so eine maximale Ladekapazität von rund 400 kg. Etwa 400 kg wiegen 6 Personen, so viele wie im Boot noch bequem sitzen können. Diese Werte entsprechen auch unseren praktischen Erfahrungen. Die Maximalkapazität kann allerdings nur bei ruhigem Wasser ausgenützt werden, und schon kleinere Wellen schlagen dann manchmal ins Bootsinnere. Ist die Wasseroberfläche stärker bewegt, muss die Zuladung reduziert werden. Für Fahrten bei starkem Wellengang und Sturm eignet sich der Einbaum nicht mehr, es besteht zwar kaum die Gefahr des Kenterns, aber die Wellen würden ihn schnell einmal mit Wasser füllen.

Zum Rudern benutzten wir meist gewöhnliche Kanupaddel, die in Länge und Grösse etwa dem Holzpaddel von Steinhausen ZG (Abb. 12)⁷ entsprechen. Bei späteren Fahrten kamen dann auch drei Kopien dieses bronzezeitlichen Paddels zum Einsatz. Der Einbaum liess sich damit ebenso gut wie mit modernen Paddeln rudern und



Abb. 9
Die getesteten Bronzebeile (Nachbildungen).
Les haches en bronze utilisées (reconstitutions modernes).
Asce di bronzo sperimentate durante la costruzione (riproduzioni).

Gedruckt mit Unterstützung von C. Schucany, Solothurn.

Abb. 10
Das fertige Boot auf dem Wasser. Man beachte die geringe Eintauchtiefe.
La pirogue achevée navigue sur le lac. On notera la qualité de la ligne de flottaison.
La piroga finita. Si noti la scarsa profondità di immersione.

Gedruckt mit Unterstützung von C. Schucany, Solothurn.



radeausfahrten erwies sich das genaue Halten des Kurses, da schon kleine Ungleichmässigkeiten beim Rudern oder Wind und Strömung die Fahrtrichtung verändern. Es braucht also einen Steuermann im Heck, der den Kurs hält.

Das Boot ist leicht und mit etwas Übung auch sehr präzise manövrierbar. Es kann von einer Person allein oder von bis zu sechs Personen gerudert werden, wobei eine Besatzung von zwei bis drei Leuten optimal ist, es hat dann auch noch für Zuladung Platz. Das An- und Ablegen vom Ufer bietet keine Schwierigkeiten, der Einbaum ist mit seinem flachen Boden und dem geringen Tiefgang sogar ideal für das Anlegen an flachen Ufern. Wird beim Anlanden das Gewicht im Boot etwas nach hinten verlagert, gleitet der Bug an flachen Ufern bis aufs Trockene und das Boot kann trockenen Fusses verlassen werden.

manövrieren, die geringere Paddelfläche machte allerdings eine etwas höhere Schlagzahl zum Erreichen der gleichen Geschwindigkeit notwendig.

Eine Fahrt über 6 km mit fünf Personen im Boot dauerte 80 Minuten, wobei sich nicht immer alle am Rudern beteiligten und auch Pausen gemacht wurden. Eine Reisegeschwindigkeit von 5 km in der Stunde ist bei guten Verhältnissen durchaus auch über längere Distanzen möglich.

Als grösste Schwierigkeit bei längeren Ge-

Bei einem Einbaum denkt jedermann, dass das Fahren damit eine ziemlich instabile Angelegenheit sei und man beim kleinsten Anlass kentert. Unsere Tests mit der Kopie des Vingelzer Einbaumes konnten dieses Vorurteil nicht bestätigen - im Gegenteil, seine Stabilität im Wasser ist erstaunlich gut. Wohl schaukelt das Boot bei jeder Gewichtsverlagerung eines Insassen um seine Längsachse. Dies wird jedoch nur dann zum Problem, wenn mehrere Personen darin stehen und sich ihre Ausbalancierreflexe gegenseitig verstärken. Dann kann schon mal Wasser über die Bordwand schwappen. Man kann aber von der Bordwand ins Wasser springen und aus dem Wasser wieder seitlich ins Boot klettern, ohne dass es deswegen kentern würde.

Versuche, zu dritt darin stehend den Einbaum zum Kentern zu bringen, schlugen fehl, weil man vorher das Gleichgewicht verlor und ins Wasser fiel, der Einbaum sich aber wieder aufrichtete. Sollte er trotz-

dem einmal gekentert sein (wir mussten ihn absichtlich umdrehen), zeigt sich, dass er praktisch unsinkbar ist. Nur das Holz des Bootsbodens ist mit Wasser vollgesogen und somit schwerer als dieses, so dass es für sich allein absinken würde, die trockenen Wände erzeugen jedoch genügend Auftrieb und ragen auch dann 2-3 cm über die Wasseroberfläche, wenn man den Einbaum unter Wasser gedrückt hat und er nach dem Auftauchen randvoll Wasser ist. Nach dem Ausschöpfen ist er wieder normal benutzbar.

Im Laufe unserer Testfahrten tauchte auch die Frage auf, ob ein Einbaum stehend, sitzend oder kniend gerudert wurde. Mit etwas Training ist es sicher möglich, zu viert oder fünft im Boot stehend das Gleichgewicht zu halten. Hilfreich ist es, möglichst nicht breitbeinig zu stehen, sondern die Füße neben- oder hintereinander auf der Mittellinie des Bootsbodens zu platzieren. So entstehen viel weniger Schaukelbewegungen. Nun ist jedoch das Paddel von Steinhausen ZG nur etwa 115 cm lang, zu kurz für stehendes Rudern, auch wenn man die kleinere Körpergröße der Bronzezeitleute berücksichtigt. Sollte das Paddel in seiner Originallänge erhalten sein, würde dies gegen stehendes Rudern sprechen. Ein Indiz, dass im Boot nicht nur gestanden wurde, könnte auch der eigentümliche Rücksprung im Bug des Vindelger Einbaums liefern (Abb. 13). Durch diesen entstehen zwei Höhlungen, die ein einigermaßen bequemes Knieen im Bug des Boots ermöglichen.

Ein weiteres Problem bilden die Rippen im Bootsboden. Sehr viel zusätzliche Stabilität können sie nicht bringen, dazu liegt die Faserrichtung des Holzes falsch. Ausserdem ist der ca. 4 cm dicke Boden auch ohne Rippen stabil genug. Eine mögliche andere Erklärung für die Rippen könnte folgende sein: Am Boden des Bootes hat es immer etwas Wasser, sei es von Regen, Lecks oder Wellen. Ein über die Rippen gelegter Holzrost ermöglicht nun trotz des immer feuchten Bodens ein trockenes Sitzen oder Transportieren von Waren.

In den vier Monaten, die der Einbaum im Wohlensee lag, konnten wir auch einige Beobachtungen zur Dauerhaftigkeit der Holzkonstruktion machen. Diese ist ja einer hohen Belastung ausgesetzt, indem der Bodenteil ständig im Wasser liegt, sich damit vollsaugt und deshalb sein Volumen beibehält. Die Wände, das Heckbrett und der Bug sind dagegen über dem Wasser dem Wechsel von Hitze, Kälte, Trockenheit und Nässe ausgesetzt. Sie trocknen dabei



Abb. 11
Bei der Jungfernfahrt auf dem Wohlensee bei Bern, Sommer 1996.
L'inauguration de la pirogue, en 1996 sur le lac de Wohlén, près de Berne.
Viaggio inaugurale 1996 sul lago di Wohlén, nei pressi di Berna.

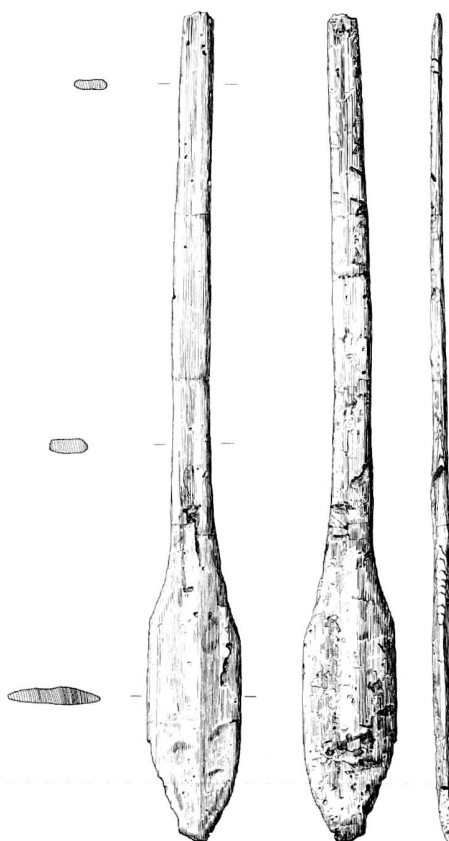


Abb. 12
Das Paddel von Steinhausen ZG.
M. 1 : 10.
La pagaia de Steinhausen ZG.
La pagaia da Steinhausen ZG.

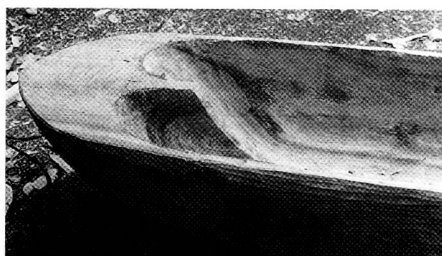


Abb. 13
Der Bug mit seinem eigentümlichen Rücksprung.
L'avant de la pirogue, avec son ressaut caractéristique.
La prora dalla singolare sagoma.

allmählich aus und ihr Volumen schwindet. Trotz diesen unterschiedlichen Belastungen der verschiedenen Bootsteile traten keine neuen Risse auf, ausser in der massiven Bugpartie, wo sich mit der Zeit kleine, radial verlaufende Trockenrisse bildeten. Durch diese Risse konnte allerdings kein Wasser ins Boot dringen. Dagegen öffneten sich die von Anfang an bestehenden Risse etwas, die sich im Baumstamm durch die einjährige Lagerung vor der Verarbeitung gebildet hatten. Diese Risse mussten wir dann auch mit Hanffasern abdichten. Um ein rissefreies Boot zu erhalten, muss der Stamm also sofort nach dem Fällen weiterbearbeitet werden.

Periodisch muss der Einbaum ausgeschöpft und gereinigt werden, da sich, weil er offen daliegt, das Regenwasser, Laub, Staub und Ungeziefer darin ansammelt (einmal legte sogar eine Ente ihre Eier hinein). Weitere Unterhaltsarbeiten waren nicht notwendig.

Im November 1996 wurde das Boot dem Musée d'Archéologie in Neuchâtel geschenkt und befindet sich seither im Parc d'Archéologie in Hauterive.

Reconstitution de la pirogue monoxyle de Vingelz BE

C'est un rapport détaillé remontant à 1876, année de découverte de la pirogue de l'âge du Bronze, qui a fourni le point de départ à cette tentative de reconstitution. On a donc construit, d'après ces données, une pirogue monoxyle en peuplier, d'une longueur de 603 cm.

L'article décrit les différentes étapes de fabrication qui, avec des outils modernes, ont nécessité 150 heures de travail; on estime que les hommes préhistoriques ont dû investir environ 200 heures.

Une fois terminée, la pirogue a été utilisée sur le lac de Wohlén, près de Berne, ce qui a permis de vérifier sa navigabilité. La capacité de chargement est d'environ 400 kg et, par eaux calmes, on atteint aisément une vitesse de 5 km/heure. C.L.-P.

La piroga monossila di Vingelz BE: ricostruzione moderna

Il rapporto dettagliato redatto nel 1876, anno della scoperta dell'originale dell'età del Bronzo, diede l'incentivo per la realizzazione della riproduzione moderna della piroga. In base alle misure fornite nel documento è stata così costruita un'imbarcazione di legno di pioppo, della lunghezza di 603 cm.

L'articolo descrive le tappe di lavorazione, costata ai costruttori 150 ore di lavoro con strumenti moderni. Le ore di lavoro con attrezzi preistorici vengono invece stimate a 200. La piroga monossila è stata sperimentata sul lago di Wohlén nei pressi di Berna: la sua capacità di carico raggiunge ca. 400 kg, mentre la velocità media su acque tranquille è di 5 km all'ora. R.J.

¹ Am Projekt waren beteiligt: Susanne Aeberhard, Markus Binggeli, Sabine Hilty, Jürg Jaeger, Pascal Marti, Matthias Pfister, Andy Schärer, Christine Wisler. Unser Dank geht an: Felix Müller vom Bernischen Historischen Museum für Rat und Hilfe, die bürgerliche Forstverwaltung Bern, die uns einen geeigneten Pappelstamm günstig überliess und die BKW AG in Mühleberg, die uns den ganzen Sommer einen Bootsanlegeplatz unentgeltlich zur Verfügung stellte.

² E. von Fellenberg, Die beiden Einbäume von Vingelz. 7. Pfahlbauber. Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft Zürich 19, 1876, 57-61.

³ A. R. Furger et al., Der bronzezeitliche Einbaum und die nachneolithischen Sedimente. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 3 (Bern 1977).

⁴ Aus diesen arbeitsökonomischen Überlegungen wählten wir eine geringfügig andere Arbeitsabfolge als die für das Boot von Erlach-Heidenweg vorgeschlagene, vgl. P. Verhoeven/P. Suter/J. Francuz, Erlach-Heidenweg 1992. Herstellung und Datierung des (früh)bronzezeitlichen Einbaumes. Archäologie im Kanton Bern, Bd. 3B, 1994, 313-329.

⁵ Vgl. dazu M. Binggeli/M. Binggeli/F. Müller, Bronzezeiten im Garten des Museums. AS 19, 1996, 2-8.

⁶ Vgl. Anm. 4.

⁷ Vgl. JbSGUF 79, 1996, 237, Abb. 4.

M. Binggeli
Weiermattweg 3
3098 Köniz