

Ernst und Werner Feist

Rekonstruktion steinzeitlicher Boote in Skandinavien

Rekonstruktionsversuche vorgeschichtlicher Boote wurden mehrfach unternommen (Ellmers 1990), oft ohne überzeugende Ergebnisse. Die meisten Rekonstruktionen betreffen bronzezeitliche Boote, Wikingerschiffe oder Schiffe aus dem Mittelmeerraum. Steinzeitliche Boote sind, von Einbäumen abgesehen, bis heute in Europa archäologisch nur in Fundberichten nachweisbar, die Funde sind verschollen (Ellmers 1985, 55f). Die Existenz von Spantenbauten ist jedoch offenkundig, da aus Nordeuropa eine hinreichend große Anzahl von Abbildungen solcher Boote auf Felsen existiert. Nur zwei Nachbauten neueren Datums von steinzeitlichen Fellbooten liegen bis heute vor (Dammann 1977, Evers u. Stölting 1984). Da jedoch seitdem weitere Felsbilder gefunden und veröffentlicht worden sind, scheinen Nachträge unerlässlich.

Untersuchungsmaterial

Steinzeitliche Bootsabbildungen aus dem nordskandinavisch-finnischen Raum lassen sich durch eine Merkmalsanalyse der Felsbilder untergliedern in

- einlinige Bootsdarstellungen, evtl. Einbäume (z.B. Nämforsen Lillforshällan G1, Hallström 1960a, Taf. XIII),

- in Konturen ausgehauene Bootsdarstellungen; sie unterscheiden sich von den hinlänglich bekannten bronzezeitlichen Abbildungen vor allem dadurch, daß die Kiellinie nicht hochführt, sondern gerade ausläuft, und daß durch Verzierung oder Hervorhebung der Bootsenden meist „Vorne“ und „Achtern“ unterscheidbar ist (vgl. Abb. 2,1-5).

- flächig ausgeschlagene Boote; wir betrachten sie technisch als Untergruppe der doppellinigen Bootsdarstellungen, auch wenn sie heute meist als ältere Bilder aufgefaßt werden (vgl. Abb. 2,6).

Die doppellinigen Darstellungen zeigen häufig eine Untergliederung der Rümpfe durch Spanten. Im Folgenden seien deshalb nur solche Abbildungen betrachtet.

Darstellungen dieser Art lassen sich weiter differenzieren in

- Boote, bei denen die Kiellinie in eine Stevenlinie bogenförmig übergeht (z.B. Nämforsen Notön

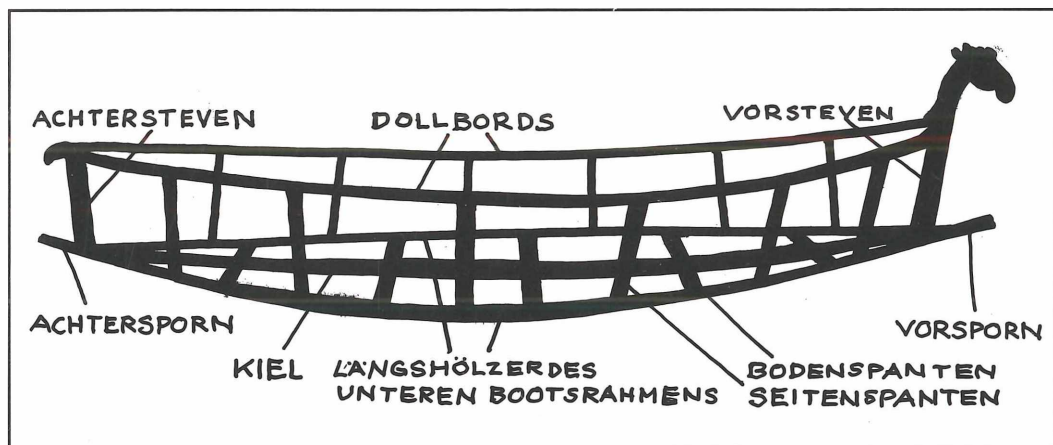


Abb. 1: Technische Elemente eines Fellbootes

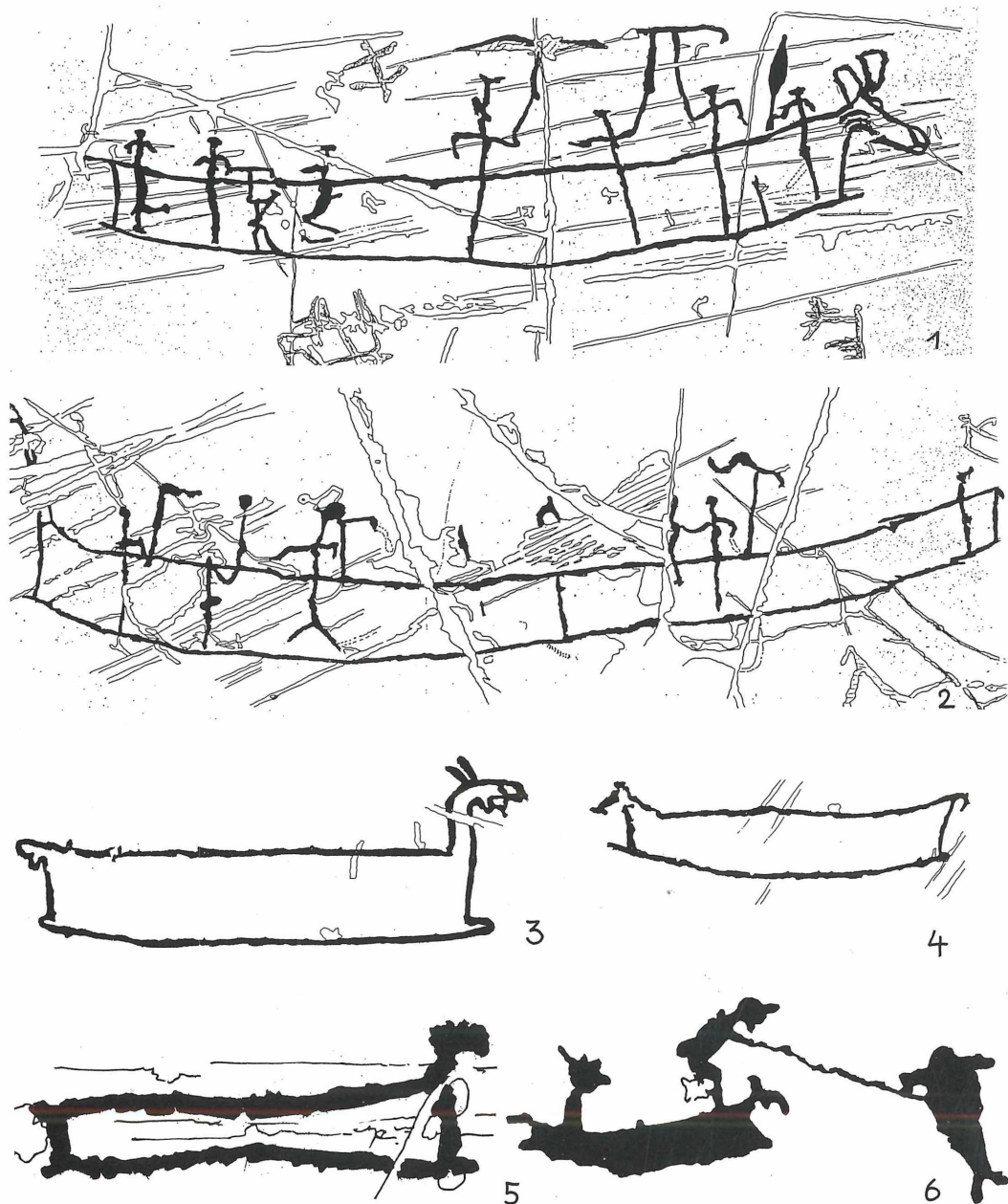


Abb. 2: Auswahl von Abbildungen steinzeitlicher Boote aus Skandinavien und Rußland

(l = Rumpflänge, h = Rumpfhöhe, α_v = Winkel zwischen Vorsteven und Kiel, α_A = Winkel zwischen Achtersteven und Kiel, k_K = Kielkrümmung, l_{SpV} = Länge des Kielsporns vorne, l_{SpA} = Länge des Kielsporns achtern).

- 1 Norwegen, Alta, Ole Pedersen XI ($l=170,8$ cm; $h=19,1$ cm; $\alpha_v=115,0^\circ$; $\alpha_A=104,5^\circ$; $k_K=1,6$ mm/m; $l_{SpV}/h=25,3$ %; $l_{SpA}/h=14,1$ %).
- 2 Norwegen, Alta, Ole Pedersen IV ($l=220,2$ cm; $h=13,4$ cm; $\alpha_v=99,0^\circ$; $\alpha_A=115,1^\circ$; $k_K=1,5$ mm/m; $l_{SpV}/h=11,1$ %; $l_{SpA}/h=27,4$ %).
- 3 Norwegen, Alta, Ole Pedersen IV ($l=60,0$ cm; $h=11,6$ cm; $\alpha_v=101,6^\circ$; $\alpha_A=101,1^\circ$; $k_K=1,4$ mm/m; $l_{SpV}/h=33,0$ %; $l_{SpA}/h=16,3$ %).
- 4 Norwegen, Alta, Ole Pedersen IV ($l=46,6$ cm; $h=7,6$ cm; $\alpha_v=111,2^\circ$; $\alpha_A=118,3^\circ$; $k_K=6,2$ mm/m; $l_{SpV}/h=41,9$ %; $l_{SpA}/h=38,6$ %).
- 5 Schweden, Nämforsen Notön R:3 ($l=46,9$ cm; $h=8,9$ cm; $\alpha_v=93,0^\circ$; $\alpha_A=101,1^\circ$; $k_K=-2,0$ mm/m; $l_{SpV}/h=25,8$ %).
- 6 Rußland, Salawruga IV, Figur 97 ($l=19,4$ cm; $h=2,7$ cm; $\alpha_v=69,2^\circ$; $\alpha_A=79,2^\circ$; $k_K=21,5$ mm/m; $l_{SpV}/h=26,8$ %).

B1, Hallström 1960a, Taf. XVI. oder Evenhus Gruppe V Fig. 18, Hallström 1960b, 344),

● Boote, bei denen die Kiellinie mit einem deutlichen Knick in die Stevenlinie übergeht (z.B. Nämforsen Notön C8, Hallström 1960a, Taf. XVII),

● Boote, bei denen die Kiellinie die Stevenlinie überragt, die also einen Kielsporn vorweisen (vgl. Abb. 2).

Die Rekonstruktion des ersten Steventyps wurde von Evers 1980 versucht (Evers u. Stöltzing 1984). Felsbilder, die Abbildungen des zweiten Typs zeigen, werden erst seit der Entdeckung und Veröffentlichung der Felsbilder von Alta in Nordnorwegen in der wissenschaftlichen Diskussion verstärkt berücksichtigt, obwohl aus Karelien (Rußland) bereits seit den 30er Jahren mehrere hundert solcher Abbildungen bekannt sind.

Fundorte

Die wichtigsten Fundorte steinzeitlicher Bootsabbildungen sind in Norwegen:

Evenhus, Nord-Trøndelag (Gjessing 1936; Hallström 1960b),

Hammer, Nord-Trøndelag (Bakka 1975),

Alta, Finnmark (Feist u. Feist 1985; Helskog 1985; Helskog 1987; Helkskog 1988a; Helskog 1988b; Hood 1988),

in Rußland:

Wygostrow (Bessowy Sledki, Jerpín Pudas, Salawruga), Karelien (Rawdonikas 1938; Linevsky 1939; Behn 1950; Domanskij u. Stoljar 1962; Sawwatejew 1967; Sawwatejew 1970; Sawwatejew 1977; Sawwatejew 1984; Sawwatejew 1988),

und in Schweden:

Nämforsen, Ångermanland (Hallström 1960a; Hallström 1967; Malmer 1975; Janson u. Janson 1980); Norrfors, Västerbotten (Backe, Forsberg u. Ramqvist 1986; Baudou 1990).

Boote des betrachteten Typs liegen nur aus Alta, Nämforsen und Wygostrow vor.

Nämforsen

Der Fundplatz liegt in den Nämforsen-Stromschnellen des Ångermanälv bei der Ortschaft Näsäcker, 42 km flußaufwärts von Sollefteå.

Felsbilder finden sich auf den vom Inlandeis und nacheiszeitlicher Erosion geprägten Gneisfelsen der Flußufer, vor allem aber auf den Inseln Notön, Brådön und Laxön inmitten der Stromschnellen. Ihre älteste bekannte Erwähnung stammt aus dem Jahr 1705. Von 1934 bis 1939 und von 1943 bis 1947 wurden die ca. 1400 Einzelfiguren von Gustaf Hallström aufgenommen und veröffentlicht (Hallström 1960a). Die 366 Bootsdarstellungen finden sich in allen Teilbereichen der Fundstelle, allerdings enthält Notön mit 239 Darstellungen die größte Anzahl, Brådön 28, Laxön und die Flußufer 99.

Wygostrow

Die Fundstellen liegen im Bereich der Stromschnellen Schoirukscha und Solotez im Mündungsgebiet des Flusses Wyg ins Weiße Meer bei der Ortschaft Wygostrow. Sie sind im wesentlichen verteilt auf drei Inseln, ca. 7 km entfernt von der heutigen Stadt Bjelomorsk. Die Insel Schoirukschin mit dem Fundplatz Bessowy Sledki wurde für die Wissenschaft 1926 von A. Linevski entdeckt, der örtlichen Bevölkerung war sie seit langem bekannt. Die Aufnahme der Bilder erfolgte von 1926 an, vor allem aber 1935 durch W. Rawdonikas. Ebenfalls 1935 entdeckte Rawdonikas auf der Insel Bolschoi Malinin die Felsbilder Salawruga I (Rawdonikas 1938; Linevsky 1939).

Eine danebenliegende steinzeitliche Siedlungsstelle war 1962 durch einen Sandgrubenbetrieb gefährdet und wurde deshalb ausgegraben. Zur großen Verblüffung der Ausgräber tauchten am Ende der Grabungssaison 1963 Felsbilder unter den Fundschichten auf. Diese neuen Felsbilder (Nowaja Salawruga) wurden bis 1965 zum Teil unter meterdicken Sandschichten ausgegraben (Sawwatejew 1970; Sawwatejew 1984).

Auf der letzten Insel, Jerpín Pudas, waren schon Linevsky einzelne Bilder bekannt. Das größte Bildfeld der Insel wurde jedoch erst 1969 bis 1971 entdeckt (Sawwatejew 1970; Sawwatejew 1984).

Die 3 Fundstellen zeigen 554 Bootsabbildungen: 481 in Salawruga, 18 in Jerpín Pudas, 36 in Bessowy Sledki und 19 weitere auf namenlosen Inseln. Die meisten Bootsrümpfe sind flächig ausgeschlagen. Jedoch sind viele Abbildungen durch Verwitterung der Granitfelsen beschädigt,

so daß keine exakten Angaben über Größe und Form gemacht werden können.

Alta

Die Felsbilder in Alta liegen am steil abfallenden Felsenufer des Alta-Fjordes in einer Höhe zwischen 8,5 m und 26,5 m über dem Meer. Sie wurden ab 1973 entdeckt und bis heute nicht abschließend veröffentlicht. Vor allem fehlt noch immer die Vorlage eines Großteils der Darstellungen. So erwähnt Helskog zwar 82 Bootsabbildungen (Helskog 1985), legt aber in allen seinen Veröffentlichungen nur die Pläne von 31 Abbildungen vor. Einige dieser Abbildungen sind durch eine wenig geeignete Abnahmetechnik unzureichend dargestellt, so daß hier Neubildungen nötig erscheinen. Helskog hat die Bildfelsen nach ihrer Höhe über dem Meer in 4 Zonen gegliedert, die wohl auch das Alter der Bilder widerspiegeln. Die von uns analysierten Boote liegen in Zone II.

Probleme der Datierung

Eine Datierung von Felsbildern im fenno-skandinavischen Raum wird heute auf unterschiedliche Arten versucht. Schon in den 30er Jahren wurde ein Zusammenhang zwischen Felsbildern und vorgeschichtlichen Strandlinien vermutet (Brögger 1931). In Verbindung mit C-14-Daten steinzeitlicher Siedlungen läßt sich heute eine ungefähre Abfolge der Abbildungen skizzieren, die durch Vergleich von Figurentypenverteilungen und Stilunterschieden bestätigt wird (Helskog 1985; Sawwatejew 1984; Sawwatejew 1988; Übersicht bei Lindqvist 1984). Demnach sind in Nordskandinavien und Karelien die flächig ausgeschlagenen Bootsabbildungen am ältesten und datieren um 4000 v.Chr. (Alta I,

Bessowy Sledki, Jerpin Pudas). Die in Konturen geschlagenen Abbildungen (Alta II, Nämforsen, aber auch Nowaja Salawruga) sind zwischen 3600 und 2200 v.Chr. entstanden. Die ältesten bronzezeitlichen Schiffsabbildungen in Nordskandinavien stammen aus dem Zeitraum von 1700 - 1100 v.Chr. Während aus Norwegen dank neuerer Grabungen relativ genaue Daten vorliegen, verweist noch 1988 Sawwatejew auf zukünftige Forschungen, um die Strandlinien besser zu datieren. Russische Bilder sind deshalb hauptsächlich durch die oben beschriebenen Vergleichsmöglichkeiten datiert, da die zur Verfügung stehenden C-14-Daten zu große Zeitintervalle angeben.

Die Felsbilder entstanden demnach in unmittelbarer Meeresnähe. Erst die weitere nacheiszeitliche Hebung Skandinaviens hat Fundplätze wie Nämforsen vom Meer entfernt. Zu rekonstruierende Boote sind also nicht unbedingt für das Befahren von Flüssen und Seen aufzufassen, sondern wahrscheinlicher Boote für küstennahe Bereiche, die sich somit auch im Wellengang bewähren mußten.

Rekonstruktionsversuche

Maßanalysen

Es ist Aufgabe von Rekonstruktionsversuchen, die erkennbaren technischen Elemente richtig zu benennen, in ihrer wahren Größe abzuschätzen und auf alle weiteren zu schließen. Die Felsbilder zeigen nur einen Teil der für ein Boot notwendigen Elemente. Erkennbar sind Vor- und Achtersteven, Kiel, Spanten, Dollbord, und daß der Kiel oft als Vor- oder Achtersporn über die Bordwand hinausreicht (vgl. Abb. 1 und Abb. 2). Außerdem ist der Vorsteven durch einen Tierkopf, der Achtersteven durch eine Art Schwanzdarstellung markiert. Es gibt nur Seitenansichten.

Tab. 1: Art und Anzahl der vermessenen Abbildungen

	Alta	Nämforsen	Wygostrow	Summe
mit Kielsporn vorne	17	21	17	55
mit Kielsporn hinten	17	5	16	38
mit Kielsporn vorne und hinten	17	4	15	36
insgesamt vermessen	17	61	19	97

Durch eigene Abreibungen liegen aus Alta und Nämforsen sichere Vermessungsgrundlagen vor (vgl. Tab. 1). So wurden 17 Bootsdarstellungen des Fundbereichs Ole-Pedersen in Alta und 61 Darstellungen des Fundbereichs Notön in Nämforsen vermessen. Eine Aufnahme der russischen Felsbilder war uns bisher nicht möglich, so daß wir auf die veröffentlichten Abbildungen (Sawwatejew 1970) zurückgreifen mußten. Somit fehlt uns hier eine Beurteilungsmöglichkeit, wo von der „Norm“ abweichende Randlinien der flächig ausgeschlagenen Abbildungen durch Verwitterung entstanden sein könnten. Die Masse der veröffentlichten russischen Bootsdarstellungen entzog sich damit einer genauen Vermessung. Lediglich eine Stichprobe von 19 Booten aus den Fundbereichen Salawruga I und IV wurde verwendet. Rumpflänge und Höhe läßt sich allerdings auch bei unklarer Datenlage festlegen. Weitere 132 karelische Boote konnten deshalb für diese beiden Größen berücksichtigt werden.

Alle anderen Boote (Tab. 1) weisen am Übergang vom Steven zum Kiel einen Knick auf. Wie unsere Rekonstruktionsversuche zeigen werden, sind beide Stevenarten durch ähnliche technische Lösungen erreichbar.

Die Größe der Abbildungen ist fundortabhängig unterschiedlich. So liegen aus Alta bei Rumpflängen zwischen 25,1 cm und 220,2 cm nur relativ große Abbildungen vor, während aus Nämforsen (6,2 cm bis 102,3 cm) und Wygostrow (6,3 cm bis 199,3 cm) vergleichbar kleinere Bilder vertreten sind. Wir haben es deshalb mit unterschiedlichen Abbildungsmaßstäben zu tun. Bei der weiteren Ermittlung von Größen wurde deshalb relativen Maßen der Vorzug gegeben (vgl. Tab. 2).

Die Verteilungen sind für alle drei Fundplätze nicht wesentlich unterschiedlich, die gemessenen Größen also allgemeingültig. Fast alle Größen sind nach Kolmogoroff-Smirnow-Test (Kreyszig 1979, 234 ff) normalverteilt, so daß eine zufällige Entstehung der Werte wahrscheinlich ist. Die Fähigkeit der vorgeschichtlichen Menschen, Tiere realistisch abzubilden, läßt annehmen, daß die Bootsdarstellungen den gleichen Ähnlichkeitsgrad erreichen. So übertragen sich diese Verteilungen auf die Vorbilder, die Boote. Die Form des Vorstevens, des Achterstevens sowie des Rumpfes konnte somit höchst unterschiedlich ausfallen.

Tab. 2: Mittelwerte μ , Standardabweichungen σ , Minima und Maxima verschiedener Bildgrößen der drei Fundplätze

	μ	σ	Min	Max
Winkel zwischen Vorsteven und Kiel in Grad	97,2	11,0	69,2	130,5
Winkel zwischen Achtersteven und Kiel in Grad	105,3	12,8	68,6	139,7
Kielkrümmung in mm/m	8,2	12,8	-14,8	78,0
Rumpflänge/Rumpfhöhe	4,9	2,5	2,1	16,5
(Kielspornlänge vorne) Rumpfhöhe in %	35,7	19,9	10,5	113,1
(Kielspornlänge achtern) Rumpfhöhe in %	29,1	14,5	8,2	74,0

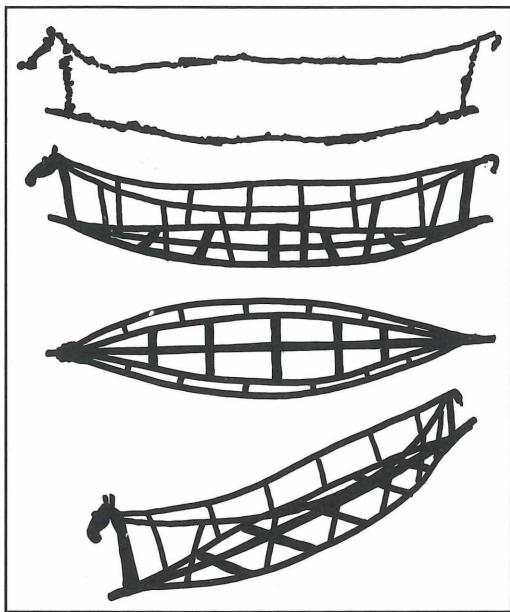


Abb. 3: Entwicklung eines Bootes aus einem Felsbild (Norwegen, Alta, Ole Pedersen IV, vgl. Abb. 2,4) (Drehkörper)

Die zwischen Steven und Kiel gemessenen Winkel sind jeweils Innenwinkel. Ihre Werte sind im Mittel wenig größer als 90° . Die meßbare Dollbordlänge zwischen den Steven ist somit etwas größer als die meßbare Kiellänge zwischen den Steven.

Negative Werte der Kielkrümmung bedeuten eine nach oben gewölbte, positive Werte eine nach unten gewölbte Kiellinie, d.h. Bug und Heck liegen in der Regel höher als die Bootsmitte. Unterscheidet man bei dieser Größe Boote mit Bug- oder Hecksporn von Booten ohne, so erhält man mit $5,5 \text{ mm/m}$ bzw. $6,4 \text{ mm/m}$ um die Hälfte niedrigere Werte als bei Booten mit Bug- oder Heckknick ($11,6 \text{ mm/m}$ bzw. $10,3 \text{ mm/m}$), das heißt, daß Spornboote weniger gekrümmte Kiellinien aufweisen als spornlose Boote. Ebenso zeigen, unabhängig vom Vorhandensein eines Sporns, lange Boote näher bei Null liegende Krümmungswerte als kurze Boote. Insgesamt weisen diese Werte zumindest auf einen elastischen Kiel hin, der eventuell aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt war.

Das Verhältnis von Rumpflänge zu Rumpfhöhe liefert einen Faktor, mit dem wahre Bootsgrößen errechnet werden können. Die Höhe der Bord-

wand ist bestimmt durch die Höhe der Achsel des Paddlers in sitzender Haltung (ca. 45 cm über der Sitzfläche) oder in kniender Haltung (ca. 70 cm). Bei einer Sitzflächenhöhe von 30 cm bis 35 cm erhielte man insgesamt Bordwandhöhen zwischen 70 cm und 80 cm. Bei dem errechneten Verhältnis von Rumpflänge zu Rumpfhöhe von im Mittel 4,9:1 ergibt sich somit eine reale Rumpflänge von ca. 3,4 m bis 3,9 m. Für die Extremwerte ergeben sich Rumpflängen von 1,5 m minimal bzw. 13,2 m maximal.

Auch die letzten beiden Größen dienen der Berechnung wahrer Längen. Beträgt bei Bootsabbildungen die Länge des Kielsporns vorne im Mittel 35,7% der Rumpfhöhe, so ergeben sich daraus wahre Spornlängen zwischen 25 cm und 29 cm. Für den achteren Sporn errechnet sich analog eine Länge zwischen 20 cm und 23 cm. Die Extremwerte liegen bei 8 cm minimal und 90 cm maximal.

Einordnung des technischen Standorts

Die in den Felsbildern dargestellten Boote sind keinesfalls als der Beginn einer technischen Entwicklung zu denken. Sie sind die Wiedergabe eines weitgehend ausgereiften, funktionierenden Bootstyps. Die von den Bildern abzulesende Gerippebauweise findet ihren Ursprung in der klimatisch-pflanzengeographischen Situation während der Entstehungszeit der Felsbilder und läßt vermuten, daß ihre Anfänge in hautüberzogenen, mehr oder weniger runden Konstruktionen zu suchen sind, wie sie sich noch heute in Schottland und Irland belegen lassen. Auch ein vermutlich jungsteinzeitlicher Fund aus Hartum bei Minden 1873 (Ellmers 1985, 55f) deutet auf ein Rundboot hin, ebenso wie die Grundkonstruktion des Korjaken-Umiaks (Thiele 1984, 175) wohl auf Rundboote zurückgeht.

Rundboote mit Durchmesser von 1,5 m bis 4,3 m (McGrail 1987, Tab. 10.1) erlauben einem Mann, sich mit seiner Beute in küstennahen Gewässern zu bewegen. Sie eignen sich zum Transport von Personen, Sachen, oder zu einfachem Fischfang mit Netz oder Angel, nicht aber zur Jagd auf Meeressäuger, die mit Felsbildern aus Alta (Helskog 1985, Fig. 12), vor allem aber aus Wygostrow (z.B. Salawruga II, Bereich XIII, Sawwatejew 1984, 152), belegbar ist. Die Erfahrungen mit den schwer regierbaren Rund-

konstruktionen und den leichter handhabbaren Ovalformen und der wahrscheinlichen Erkenntnis, daß „die Länge läuft“, erfordern massivere Konstruktionsformen, die ein vorne und achtern einzusetzendes sehr belastbares Element, einen Steven, erfordern.

Bestimmung der technischen Elemente

Als hilfreich, die gesamte Bootsform aus einem Felsbild abzuleiten, erweist sich die Möglichkeit, ein typisches Bootsbild (z.B. Alta, Ole Pedersen IV, vgl. Abb. 3), bei Annahme einer bestimmten Breite, als Drehkörper darzustellen. Er zeigt weitere notwendige Elemente: Die Längshölzer des unteren Bootsrahmens und die Bodenspannten. Außerdem werden alle Punkte deutlich, die eine Verbindung der Einzelelemente erfordern. Überlegungen zu Rekonstruktionsversuchen werden sich befassen mit

- dem unteren Bereich des Vorstevens (Verbindung von Steven, Kiel, Kielsporn und den beiden Längshölzern des unteren Bootsrahmens),
- dem oberen Bereich des Vorstevens (Verbindung von Steven, Dollbords und Tierkopf), und
- der Konstruktion des Rumpfes.

Die Konstruktion im Bereich des Achterstevens scheint bei etwas anderer Ausformung im wesentlichen der Vorsteventechnik zu entsprechen.

Funktion der technischen Elemente

Die Funktion des vorderen Kielsporns ist schwer zu deuten. Die Frage ist, ob er konstruktive, maritime oder kriegerische Bedeutung hat. Für einen kriegerischen Zweck gibt es keinerlei Hinweise. Auch wenn die Felsdarstellungen bei weitem nicht den ganzen Lebensbereich der vorgeschichtlichen Menschen widerspiegeln, so zeigen doch Vergleiche der Motive mit den Aus-

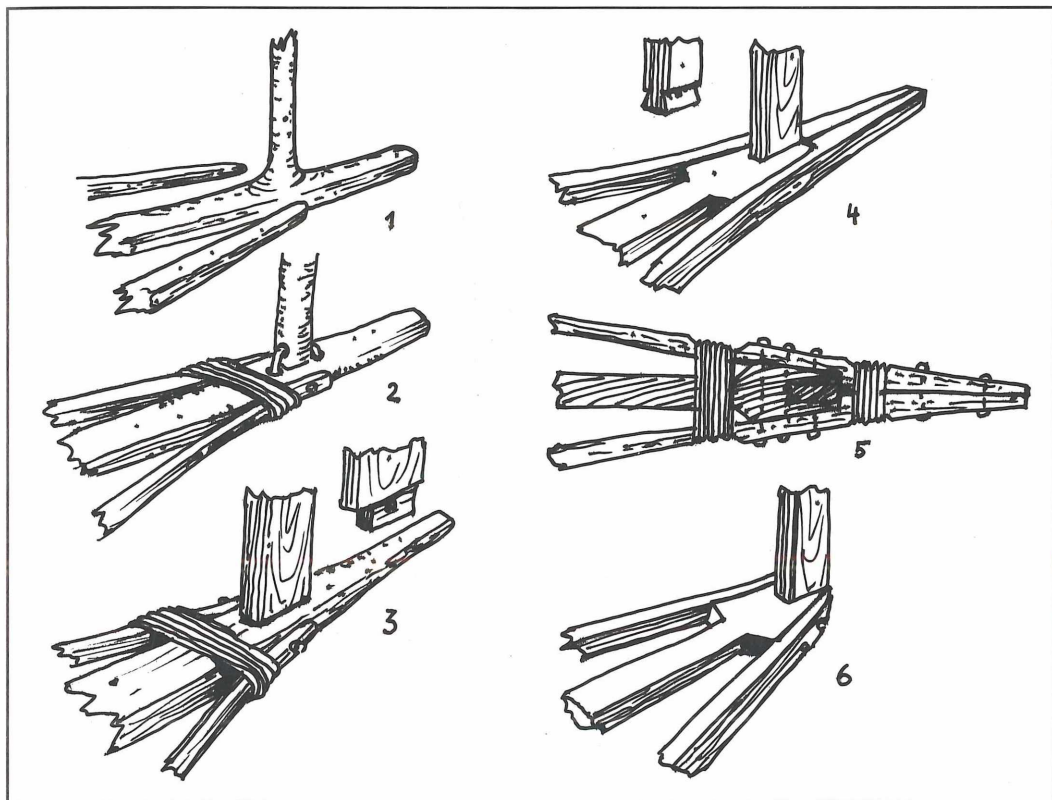


Abb. 4: Der untere Bereich des Vorstevens
 1 Gewachsener Vorsteven.
 2 Angelaschter Vorsteven.
 3 In den Kiel gezapfter Vorsteven.

4 In den Kiel gezapfter Vorsteven, durch die Längshölzer des unteren Bootsrahmens gehalten.
 5 Aufsicht.
 6 Gezapfter Vorsteven ohne Sporn (nach Adney, Chapelle 1964, Fig. 172).

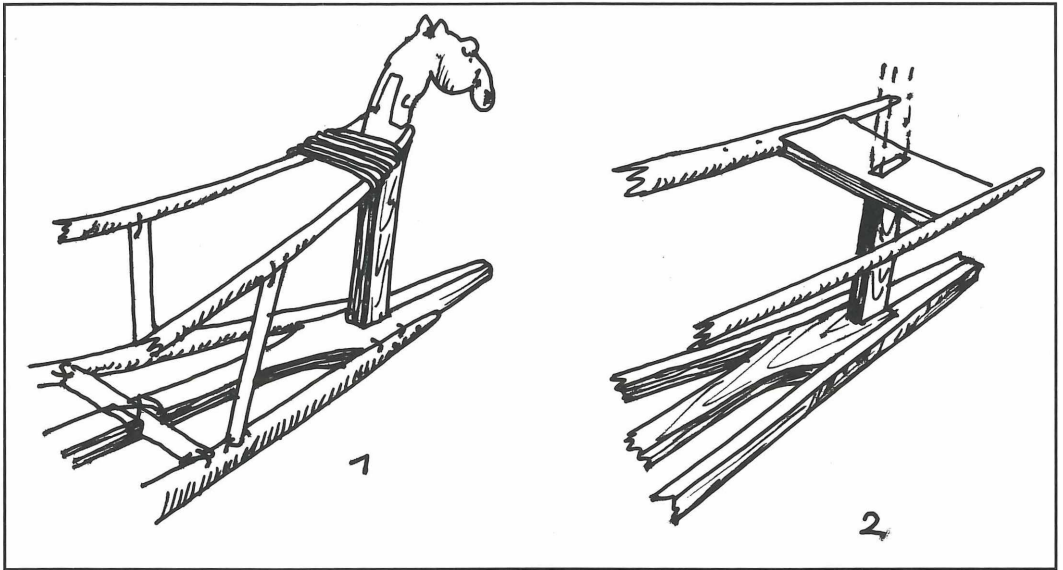


Abb. 5: Der obere Bereich des Vorstevens
1 Enge Verbindung der Dollbords am Vorsteven. 2 Umiakartige Konstruktion.

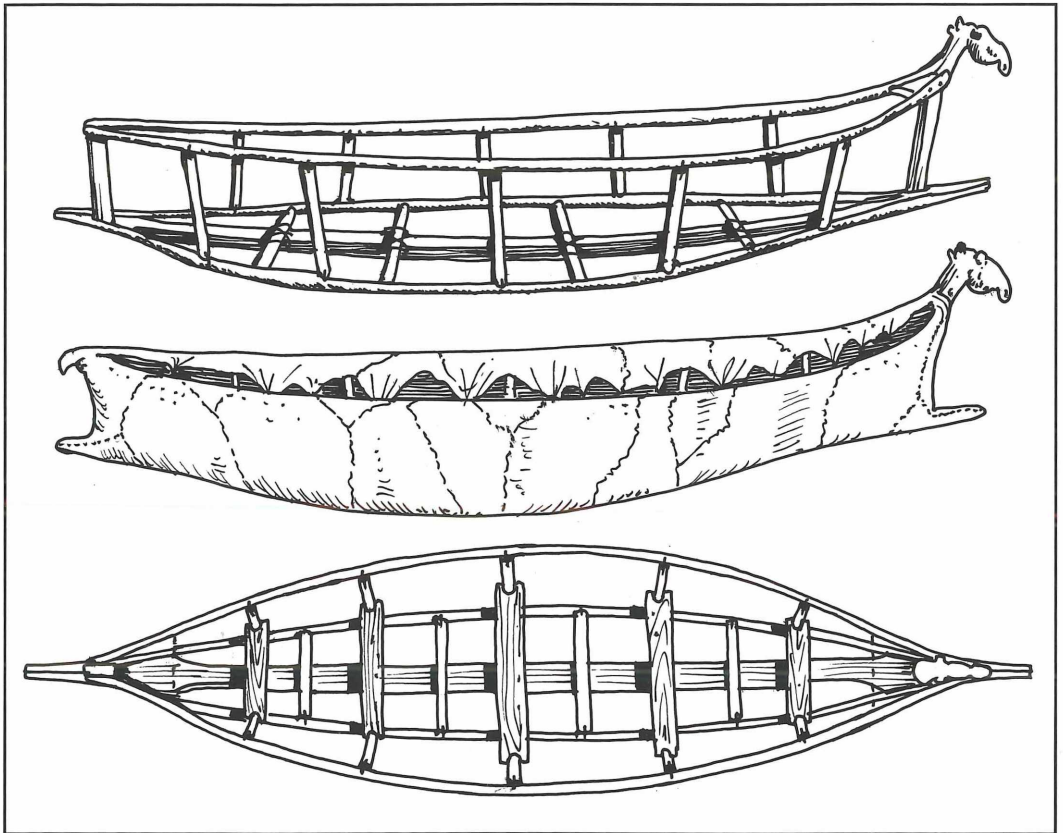


Abb. 6: Rekonstruiertes Fellboot

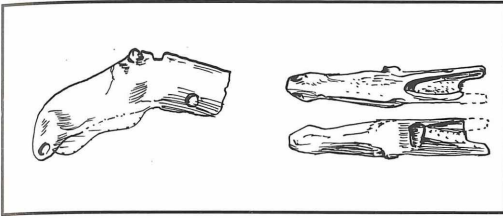


Abb. 7: Hölzerner Elchkopf mit Zapfloch, Rovaniemi, Finnland (nach Hallström 1960a, 316)

grabungsergebnissen zeitgleicher Siedlungen, daß eher selbstverständliche Bereiche, wie Wohnen, oder im Überfluß vorhandene Nahrung, wie Muscheln, keinen Niederschlag auf den Felsen gefunden haben, während seltene, gefährlichere Ereignisse, wie Waljagd, das Befahren des Meeres mit Booten, die Jagd auf Bär, Elch und Ren, dargestellt werden (Lindqvist 1984). Da keine Kampfszene mit Booten bekannt ist, kann diese Spornfunktion ausgeschlossen werden.

Die maritime Bedeutung des Sporns besteht in seiner Funktion als Wellenbrecher. Er vermindert den Druck anlaufender Wellen auf den Steven. Ein mit Haut überzogener Sporn verleiht darüber hinaus zusätzlichen Auftrieb und hindert so das Unterschneiden des vorderen Bootsteils bzw. das Überkommen von Wellen.

Jede Art von Sporn bedeutet jedoch auch eine Schwachstelle. Für den nicht mit Haut überzogenen Kielsporn ergeben sich erhebliche Dichtungsprobleme. Der Überzug mit Tierhaut andererseits ist schwer herzustellen. Bei der Beurteilung der entsprechenden Details der Felsbilder ist beides anzunehmen: das schwierige Dichten um den Kielsporn (vgl. z. B. Abb. 2,1) und das ebenso schwierige Überziehen (vgl. Abb. 2,3).

Die konstruktive Bedeutung erschließt sich aus den in Abb. 4 dargestellten denkbaren Möglichkeiten.

Wenn der Kielsporn ein „gewachsener“ Teil des Kiels und des Stevens ist (Abb. 4,1), so hat er konstruktiv keine Bedeutung. Das natürliche Vorkommen „gewachsener Teile“ dieser Art ist äußerst selten. Nach der Maßanalyse müßten am gewachsenen Holz Winkel um die 100° zwischen Stamm und Ast zu finden sein. Eine absichtliche Wachstumsbeeinflussung, wie im Schiffsbau des 17. und 18. Jh. üblich, erscheint weder möglich noch nachweisbar. Als Baumaterial kam wahrscheinlich vor allem Treibholz in Frage.

Bindet man den Steven nach Art der Seitenspannten am Kiel an, ist er nach allen Seiten beweglich und wird auch mit einem vollen Hautüberzug auf See nicht sehr stabil. Dabei sind Kiel und Kielsporn ein Teil (Abb. 4,2).

Das Einzapfen des Stevens in den Kiel erbringt eine standfeste Konstruktion. Dabei können die Längshölzer angelascht und/oder verdübelt sein. Diese Konstruktion bleibt auch stabil, wenn man den Kielsporn kappt (Abb. 4,3).

Es ist denkbar, daß man die Längshölzer des unteren Bootsrahmens über den Steven hinausführt. Dabei ist der Steven keilförmig im Kiel verzapft. Der Sporn würde also durch die Längshölzer gebildet. Auch dies ergibt eine sehr stabile Konstruktion, die den Verzicht auf einen Sporn möglich machen würde (Abb. 4,4-6). Dies führt zu einer Lösung, die rezent belegt (Adney u. Chapelle 1964, Fig. 172), aber auch aus Felsbildern abzulesen ist (z.B. Nämforsen Notön E 2, Hallström 1960a, Taf. XVIII, oder Wygostrow Salawruga IV Figur 28, Sawwatejew 1970, Abb. 35).

Der untere Bootsrahmen besteht aus dem wahrscheinlich aus mehreren Teilen zusammengesetzten Kiel (Kielsprung), den beiden ebenfalls mehrteiligen Längshölzern und den Bodenspannten. Die vertikalen Kraftwirkungen der Wellen auf die beiden Sporne bedeuten nicht nur Druck und Zerrung für die Stevenverankerung, sondern übertragen sich auch auf den mehrteiligen Kiel. Um die Belastungen auf den Bootskörper begrenzt zu halten, muß der Kiel eines Spornbootes steifer sein als der Kiel eines Bootes ohne Sporne, da bei diesem Typ die Hebelwirkung der Sporne nicht auftritt. Die gleiche Aussage gilt für lange Boote. Die Kielkrümmungsmaße zeigen, daß diese Erkenntnisse von den vorgeschichtlichen Bootsbauern berücksichtigt wurden.

Der obere Teil des Vorstevens vereint den Steven (evt. mit Tierkopf) und die beiden Dollbords. Während der untere Bootsrahmen ein gespanntes, aber in sich ausgeglichenes Element bildet, muß der obere Bootsrahmen (die Dollbords) die Biegung des Decksprungs und die des Überkragens über den unteren Bootsrahmen verkraften. Die Länge der Dollbords und die Länge der Seitenspannten bestimmen den oberen Bootsrahmen und damit den trapezförmigen Knickspantquerschnitt. Der Einbau von Spanten in den

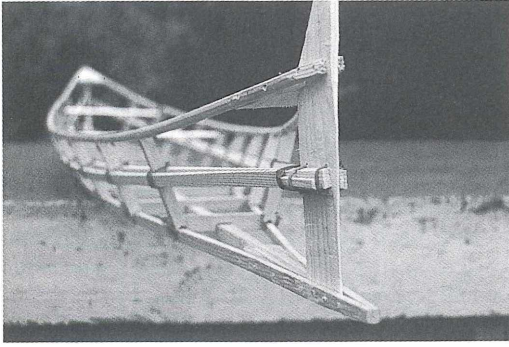


Abb. 8.1

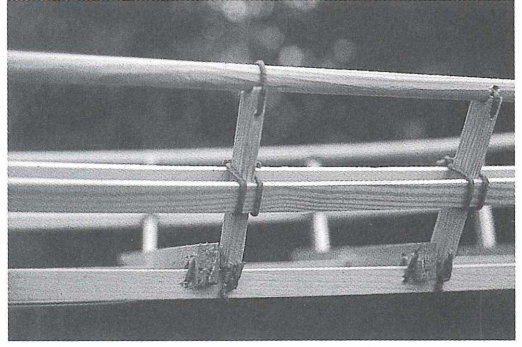


Abb. 8.4

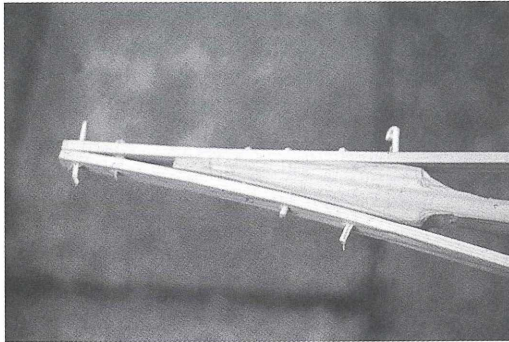


Abb. 8.2

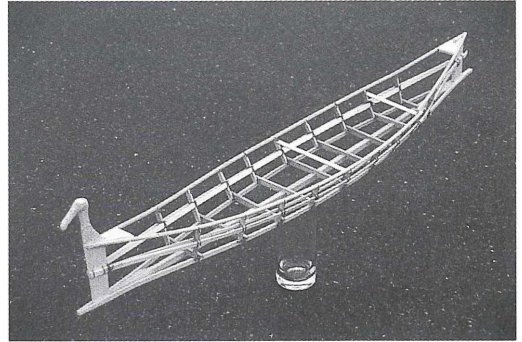


Abb. 8.5

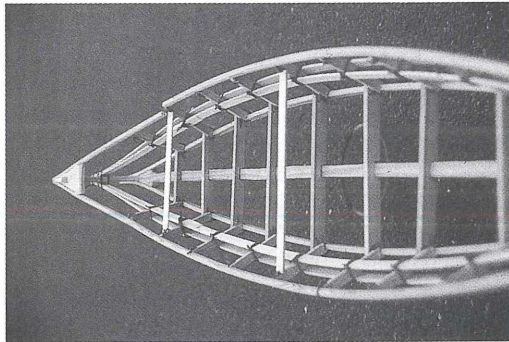


Abb. 8.3



Abb. 8.6

Abb. 8: Modell nach dem großen Boot von Alta, Ole Pedersen XI (vgl. Abb. 2,1) ($l = 135$ cm, $b = 23$ cm, $h = 7$ cm)
1 Vorstevenansicht des Bootsgerüsts.
2 Konstruktion des Sporns.

3 Blick zum Heck mit gebrochenem rechten Dollbord.
4 Laschen am Bootsrumpf.
5 Fertiges Bootsgerüst.
6 Lederüberzogenes Boot.

freitragenden oberen Bootsrahmen, auch in Form von Sitzbänken, ist nicht unbedingt erforderlich. Oben werden die Steven durch die Dollbordkrümmung nach vorne bzw. hinten gedrückt. So ist zu verstehen, warum der zwischen Kiel und Steven gemessene Winkel, der nach Beschreibung der möglichen technischen Lösungen eigentlich 90° betragen sollte, bei den Felsbildern größere Werte aufweist.

Die Verbindung der Dollbords mit Vor- und Achtersteven (vgl. Abb. 5) ist im Seegang, abhängig von der Steifheit des Kiels, vor allem druckbelastet. Die vier von uns gebauten Modelle zeigten, daß die Verbiegung der Dollbords so stark sein kann, daß ein Bruch bei Belastung erfolgt. Die Bruchstellen treten im vorderen oder achteren Bereich der Dollbords auf. Die rezente Konstruktion der Umiak-Vorsteven vermeidet dieses Problem durch Verwendung eines Bugbrettes (Adney u. Chapelle 1964, 181ff). Es vermindert die Krümmung der Dollbords und damit die Spannung und Bruchanfälligkeit. Es liegt nahe anzunehmen, daß man bereits in prähistorischer Zeit dieses technische Element in die Vorstevenkonstruktion eingeführt hat (vgl. Abb. 5,2). Wenn man sich diese Konstruktion vollkommen hautüberzogen vorstellt, kommt man zu einem fast idealen Vorschiiff, da der überzogene Sporn als Wellenbrecher, oder bei voll beladenem Boot, ständig unter Wasser, als eine Art schnelle Birne wirkt, der scharfe Steven und das breite Oberteil ein Überkommen von Wellen und Spritzwasser behindert (vgl. Abb. 6).

Die Tierkopfdarstellungen des Vorstevens lassen vermuten, daß man möglicherweise aus kulturellen Gründen echte oder nachgebildete Elchköpfe verwendet hat. Für das alltägliche Erscheinungsbild auf See gibt der bei Rovaniemi in Finnland gefundene Elchkopf einen Hinweis (vgl. Abb. 7).

Modellerfahrungen

Der Bau von vier Modellen erwies sich als hilfreich, konnte aber nicht alle Fragen beantworten (vgl. Abb. 8). Während des Baus wurden die Probleme der Spannungen in den Dollbords offensichtlich. Die Hölzer platzten beim Einbiegen mehrmals, vor allem wenn das Holz zu sehr ausgetrocknet war (vgl. Abb. 8,3). Zwei Modelle wurden mit Fensterleder überzogen. Das Leder

wurde nach dem Zusammennähen in flüssiges Wachs getaucht und satt getränkt. Der Überzug blieb bei Testfahrten im Rumpfbereich auch an den Nähten dicht. Selbst bei großer Belastung der Bootskörper durch Gewicht oder Wellenschlag gab es keinen Wassereintritt. Dagegen war die Dichtung an den beiden Spornen, vor allem bei Belastung, ein Problem. Nur nebenbei sei erwähnt, daß die Tragfähigkeit der relativ leichten Boote sehr groß ist. Das Modell mit einer Länge von 135 cm, einer Breite von 23 cm und einer mittleren Seitenhöhe von 7 cm, gebaut nach der großen Bootsdarstellung in Alta, Ole-Pedersen XI (vgl. Abb. 2,1), war in der Lage, ca. 7 kg Steine müheolos zu transportieren. Vor allem sorgte die Knicksphantbauweise für eine stabile Lage im Wellengang. Die Modelle sind im Vergleich zu wirklichen Booten zu stabil gebaut und liefern z.B. keine Erkenntnisse über das Verhalten zusammengesetzter Kiele oder die Elastizität des Rumpfes im Wellengang.

Literaturverzeichnis

- Adney u. Chapelle 1964:
E.T. Adney u. H.I. Chapelle, *The Bark Canoes and Skin Boots of North America*, Smithsonian Institution (Washington DC 1964).
- Backe, Forsberg u. Ramqvist 1986:
M. Backe, L. Forsberg u. P. Ramqvist, *Nyupptäckta hållristningar i Stornorrfors*, Populär Ark. Nr.2, 1986, 18-19.
- Bakka 1975:
E. Bakka, *Geologically dated Arctic rock carvings at Hammer near Steinkjer in Nord-Trøndelag*, Ark. Skr. Hist. Mus., Univ. Bergen Nr.2, 1975, 7-48.
- Baudou 1990:
E. Baudou, *Stand der Vorgeschichtsforschung in Nordschweden - Probleme und Ergebnisse*, Praehist. Zeitschr. Bd.65, H. 1, 1990, 1-45.
- Behn 1950:
F. Behn, *Vorgeschichtliche Felsbilder in Karelien und West-Sibirien*, Ber. Verhandl. der Sächs. Akad. Wiss. Leipzig - Philol.-Hist. Kl., Bd.98, H. 2, 1950, 3-16.
- Brögger 1931:
A.W. Brögger, *Die Arktischen Felsenzeichnungen und Malereien in Norwegen*, Ipek, 1931.
- Dammann 1977:
W. Dammann, *Fellboote in Vergangenheit und Gegenwart*, Das Logbuch 13, 1977, 81-92.
- Domanskij u. Stoljar 1962:
J.V. Domanskij u. A.D. Stoljar, *Po Besovym Sledkam* (Leningrad 1962).

- Ellmers 1985:
D. Ellmers, 200 Jahre Schiffsarchäologie im Flussgebiet der Weser, Deutsches Schiffsarchiv 8, 1985, 43-94.
- Ellmers 1990:
D. Ellmers, Schiffsarchäologische Experimente in Deutschland, Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 4 (Oldenburg 1990) 192-200.
- Evers u. Stölting 1984:
D. Evers u. S. Stölting, Das Boot aus der Tundra. Eiszeitjäger vor 10000 Jahren (Bremen 1984).
- Feist u. Feist 1985:
E. Feist u. I. Feist, Felsbildfunde in Alta, Finnmark, Nordnorwegen, Jahresmitt. Naturhist. Ges. 1985, 17-38.
- Gjessing 1936:
G. Gjessing, Nordenfjelske ristninger og malninger av den arktiske gruppe, Instituttet for sammenlignende kulturforskning, series B, 21 (Oslo 1936).
- Hallström 1960a:
G. Hallström, Monumental Art in Northern Sweden from the Stone Age - Nämforsen and other Localities (Lund 1960).
- Hallström 1960b:
G. Hallström, Monumental Art in Northern Europe from the Stone Age - The Norwegian Localities (Lund 1960).
- Hallström 1967:
G. Hallström, Hällristningarna vid Nämforsen, Svenska Fornminnesplatser 50 (Stockholm 1967).
- Helskog 1985:
K. Helskog, Boats and Meaning, A Study of Change and Continuity in the Alta Fjord, Arctic Norway, from 4200-500 years B.C., Journ. Anthr. Arch. 4, 1985, 177-205.
- Helskog 1987:
K. Helskog, The Alta Petroglyphs - Les Pétroglyphes d'Alta, Monuments and Sites. Norway: a cultural heritage, Universitetsforlaget, 1987, 275-283.
- Helskog 1988a:
K. Helskog, Helleristningene i Alta (Alta 1988).
- Helskog 1988b:
K. Helskog, Helleristningsbåter fra steinalderen, arctandria's skrifter Nr.2, 1988, 14-16.
- Hood 1988:
B.C. Hood, Sacred Pictures, Sacred Rocks: Ideological and Social Space in the North Norwegian Stone Age, Norwegian Arch. Review 21.2, 1988, 65-84.
- Janson u. Janson 1980:
B. Janson u. S. Janson, Hällristningar vid Nämforsen (1980).
- Kreyszig 1979:
E. Kreyszig, Statistische Methoden und ihre Anwendungen (Göttingen 1979).
- Lindqvist 1984:
Ch. Lindqvist, Arktiska Hällristningsbåtar och den Marina Anpassningen, Meddelanden från Marinarknologiska Sällskapet Nr.2 (Stockholm 1984) 4-34.
- Linewsky 1939:
A.M. Linewsky, Petroglyphs of Karelia (Petrosawodsk 1939).
- Malmer 1975:
M. Malmer, The rock carvings at Nämforsen, Ångermanland, Sweden, as a Problem of Maritime Adaptation and Circumpolar Interrelations, Prehistoric Maritime Adaptations of the Circumpolar Zone (Paris 1975) 41-46.
- Marstrander 1976:
S. Marstrander, Bilding a hide boat. An archaeological experiment, Intern. Journ. Nautical Arch. and Underwater Exploration 5, 1976, 13-22.
- McGrail 1987:
S. McGrail, Ancient Boats in N.W. Europe, The Archaeology of Watertransport to AD 1500 (London, New York 1987).
- Rawdonikas 1938:
W.I. Rawdonikas, Rock pictures of Lake Onega and the White Sea II (Moskau, Leningrad 1938).
- Sawwatejew 1967:
Yu.A. Sawwatejew, Risunki na skalach (Petrosawodsk 1967).
- Sawwatejew 1970:
Yu.A. Sawwatejew, Salawruga (Leningrad 1970).
- Sawwatejew 1977:
Yu.A. Sawwatejew, Rock Pictures (Petroglyphs) of the White Sea, BCSP 16, 1977, 67-86.
- Sawwatejew 1984:
Yu.A. Sawwatejew, Karelistische Felsbilder (Leipzig 1984).
- Sawwatejew 1988:
Yu.A. Sawwatejew, Ancient Settlements Connected with Rock Art in Karelia, BCSP 24, 1988, 45-68.
- Thiele 1984:
P. Thiele, Boote aus Nordasien, Boote aus aller Welt, Staatliche Museen Preußischer Kulturbesitz - Museum für Völkerkunde Berlin, 1984, 169-177.

Anschrift der Verfasser:

Ernst Feist	Werner Feist
Goldbergerstr. 60	Bothmerstr. 41
90473 Nürnberg	90480 Nürnberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [1993](#)

Autor(en)/Author(s): Feist Ernst, Feist Werner

Artikel/Article: [Rekonstruktion steinzeitlicher Boote in Skandinavien 21-32](#)