

- 49 = TONGIORGI, E., *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima V. Documenti per la storia della vegetazione della Toscana e del Lazio*. Nuovo Giorn. Bot. It., XLIII, Pisa, 1936.
- 50 = TONGIORGI, E., *Vegetation und Klima der letzten Eiszeit und des Post-Glazials in Mittelitalien*. Sitzungsab. III. Konferenz Int. Quartär-Vereinigung Wien, 1936.
- 51 = VAUFREY, R., *Le Paléolithique italien*. Mém. Inst. de Paléont. Hum. n. 3, Paris 1928.
- 52 = VAUFREY, R., *Les Eléphants nains des Îles Méditerranéennes*. Mém. Inst. de Paléont. Hum., n. 6, Paris, 1929.
- 53 = WOLDSTEDT, P., *Das Eiszeitalter*, Stuttgart, 1929.
- 54 = ZOTZ, L. F., *Das alpine Paläolithikum in Jugoslawien*. Forsch. u. Fortschr. 13. Nr. 31, Berlin, 1937.

Ein harpunierter Seehund aus dem Litorinatou Nordfinnlands

Von Matti Sauramo, Helsinki

Bei der Lehmentnahme in der Ziegelei Oulujoki, 2 bis 3 km flußaufwärts von Oulu (Uleaborg) in Nordfinnland, wurde im Winter 1936 zu 1937 ein Haufen fossiler Tierknochen gefunden, die K. H. Metsävainio dortselbst als *Phoca foetida* bestimmte. Zwischen den Knochen lag eine Harpunenspitze. So erschien es klar, daß es sich um einen in vorgeschichtlicher Zeit von der Harpune getroffenen, seinen Nachstellern jedoch entronnenen Seehund handelte. Daher wurde von der Archäologischen Kommission in Finnland J. Leppäaho mit näheren Aufnahmen an der Fundstelle beauftragt. Diese selbst war zwar bei dessen Eintreffen bereits abgebaut, aber in einer unversehrten Lehmwand, kaum ein halbes Meter davon entfernt, fand Leppäaho einen ursprünglich 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 m langen, etwa 3 $\frac{1}{2}$ cm starken, nach Kujala aus Birkenholz bestehenden Stecken, der sich nach Aussage der Arbeiter bis unter das Skelett erstreckt hatte. Leppäaho nimmt daher an, daß die vorgeschichtlichen Jäger mit diesem Stecken versucht haben, die vom Seehund entführte Harpunenleine zu erhaschen, daß der Stecken sich jedoch in diese verfangen habe und schließlich mit dem Tier auf den Meeresboden sank.

Auf Grund der von Leppäaho vorgenommenen Aufnahmen erfolgte die Bearbeitung gemeinsam in Helsinki (Leppäaho, Sauramo und Korvenkontio, 1936).

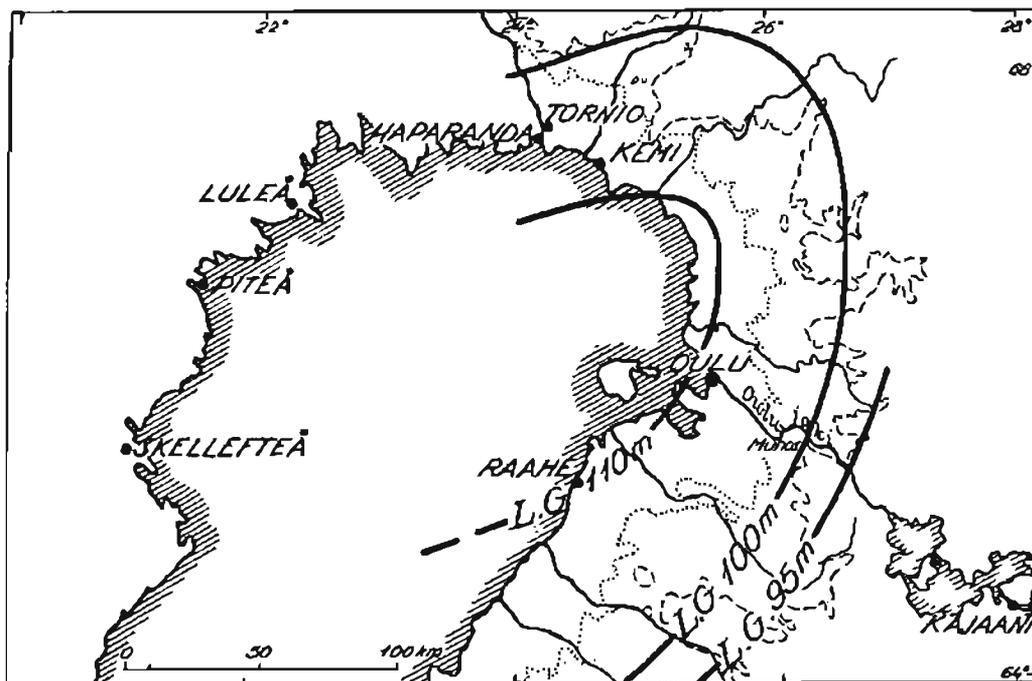


Abb. 1. Die Umgebung des Bottnischen Meerbusens mit dem Fundorte bei der Stadt Oulu (Uleåborg). L. G. 100 m = die Isobase des Litorinameeres für 100 m. Die Höhenkurve für 50 m ist mit punktierter, die für 100 m mit gestrichelter Linie gekennzeichnet worden

Als Rohstoff für die Harpune (Abb. 2) hat der Metacarpus- oder Metatarsusknochen des Elchs (*Alces alces*) gedient; man hat ihn in zwei Teile gespalten. Der Längsschnitt der durch Spaltung entstandenen Hälften erinnert an den Buchstaben L. Die Widerhaken sind in die dünnwandige, breite Seite geschnitten; der dicke Rücken ist unversehrt geblieben, um der Harpune Festigkeit zu verleihen. Der Gegenstand war, als er aufgefunden wurde, nicht vollständig; er ist an der Basis abgebrochen, offenbar bei der Erlegung des Seehundes. Doch ist an der Harpune eine schwache Vertiefung zu erkennen, vermutlich die Befestigungsstelle für die Schnur. Die Widerhaken, von denen ein Teil bereits abgebröckelt war, bevor der Gegenstand im Museum eintraf, sind durch Schnitzen und durch vorsichtiges Feilen von beiden Seiten zugespitzt worden. Diese Technik ist beinahe die für mesolithische und frühneolithische Harpunen bezeichnende. Auch die großen Ausmaße der Harpune und ihre Form weisen in eine ältere Zeit des Neolithikum, wenngleich auf Grund der Typologie allein eine sichere

Altersbestimmung nicht vorgenommen werden konnte, da aus Finnland Vergleichsmaterial so gut wie gänzlich fehlt. In dieselbe Gruppe gehört u. a. die Harpune, die 1935 in Südostbottnien in Närpes, zusammen mit den fossilen Knochen eines grönländischen Seehundes (*Phoca groenlandica*) aufgefunden worden ist.

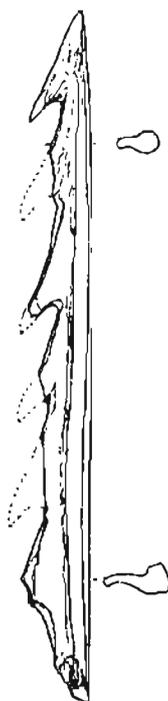


Abb. 2. Die Harpune von Oulujoki. $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe

Der Fundort im Küstengebiet des Bottnischen Meerbusens ist ehemaliger ebener Meeresgrund, der sich noch gegenwärtig um 1 m im Jahrhundert hebt. Die jüngsten Ablagerungen bestehen aus litoralen Sanden und Kiesen, unter denen post- und spätglaziale, in tieferem Wasser sedimentierte Feinsande und Tone lagern. An der Fundstelle sind die oberen litoralen Bildungen 1 m mächtig; der liegende Ton erreicht in der Ziegelei Oulujoki 3 m.

Aus der Wand neben dem Stecken hat Leppäaho eine Bodensäule entnommen, die das unmittelbare Liegende und Hangende der Fundschicht, insgesamt etwa 80 cm, umfaßt. Eine andere, vollständigere Schichtenfolge von der Geländeoberfläche bis in eine Tiefe von 3.20 m wurde in gleicher Weise aus der Außenwand der Lehmgrube entnommen, etwa 3 m südöstlich von der Fundstelle, wo die Höhe des Geländes 16,2 m ü. M. beträgt. Auch hier ließ sich kein ganz vollständiges Profil gewinnen, da das Wasser die Entnahme des tiefsten Sedimentes verhinderte. Mit einer Eisensonde konnte nur festgestellt werden, daß der zuunterst sichtbare warwige Ton sich etwa 1 m abwärts fortsetzt, wonach der Grund hart und schwer durchdringbar erschien.

In diesem letztgenannten Profil liegt, wie aus dem Diagramm Abb. 3 ersichtlich, zuunterst (1) warwiges Sediment: 5 bis 10 cm mächtige Sandschichten und zwischen ihnen kupferroter Ton mit deutlichen Jahresschichten. Dann folgt nach oben hin zuerst 0,45 m zäher dunkelgrauer Ton mit hellen dünnen gleichmäßig dicken Streifen (2) und danach 0,5 m mächtiger, in hellerem Grau erscheinender, homogener Ton (3), der infolge des in ihm enthaltenen organischen Stoffes etwas leichter als der vorhergehende ist. Darauf wird das Sediment Schritt für Schritt gröber, zunächst Feinsandton (4), der die gefundenen Gegenstände enthielt, dann Feinsand (5) und Sand, dessen unterer Teil (6) von unveränderter grauer

Farbe und dessen oberer Teil (7) durch Auslaugung heller geworden ist. Dieser wird von einer 10 cm mächtigen Torfschicht (8) überlagert.

Unter Berücksichtigung der allgemeinen spätquartären Entwicklung der Gegend ist der Fazieswechsel der dargestellten Lagerfolge folgenderweise zu deuten: Der zuunterst auftretende Bänderton ist am Rande des zurückweichenden Inlandeises, der graue Ton in der ersten Hälfte der postglazialen Zeit in verhältnismäßig tiefem Wasser entstanden, während wiederum das darauf folgende stufenweise sich

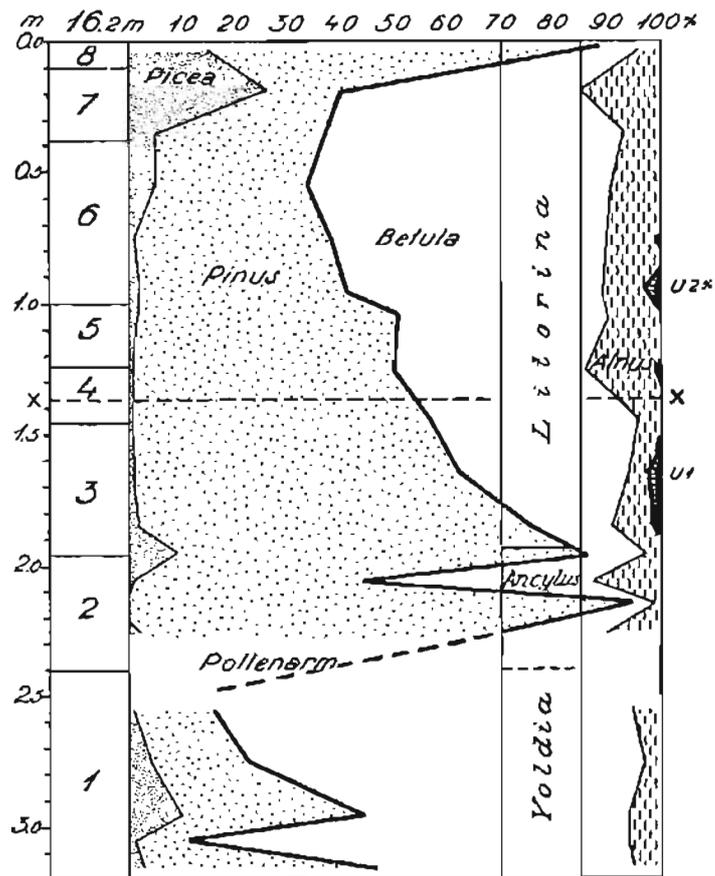


Abb. 3. Pollendiagramm des Hauptprofils von Oulujoki

Erklärung der Schichtenfolge (links) im Text

Rechts: schwarz = *Tilia*; waagrecht schraffiert = *Ulmus*. Gestrichelte Linie mit Kreuz = die Fundschicht

vergrößernde Sediment eine Regression widerspiegelt, die schließlich zur Verlandung der Stelle und zur Bildung von Torf- und Podsolsschichten führte. Die Folge der Wassersedimente ist ohne sichtbare Diskordanz und scheint also die ununterbrochene Geschichte vom Abschmelzungsstadium des Inlandeises bis zum Augenblick der Verlandung zu enthalten.

Diese Erwartung wird denn auch durch die über die Fossilien angestellte pflanzenpaläontologische Untersuchung bestätigt. In dem Pollendiagramm neben dem auf der Abbildung 3 wiedergegebenen Profil lassen sich die in der Geschichte der Wälder festgestellten allgemeinen Züge recht gut erkennen: zuerst das plötzliche Häufigwerden der Fichte im Nachlitorina, darunter das einheitliche Auftreten der das Litorina charakterisierenden

Erle und versprengtes Vorkommen edler Laubbäume, vor allem der Linde, vorher die Herrschaft der Kiefer in der Ancycluszeit, sowie zuunterst die Endstadien des Yoldiameeres mit ihren birkenreichen, ziemlich viel Fichte führenden Pollengehalten.

Zu den örtlichen, für Nordostbottnien charakteristischen Zügen gehört unter anderem die schwache Ausbildung des der postglazialen Wärmeperiode entsprechenden Eichenmischwaldes; er wird durch Erle ersetzt. Auf die eintönige Form des Diagramms wirkt außerdem der örtliche Faktor ein, daß die Pollen sich in Wasser von mehreren Dekametern Tiefe abgesetzt haben und also im Wasser teilweise sortiert wurden, so daß die Nadelhölzer übervertreten sind.

Die Grenzen zwischen den obengenannten Entwicklungsphasen der Ostsee können teilweise durch die in den Wassersedimenten enthaltene Diatomeenflora kontrolliert werden. Von oben nach unten werden die Schichten 6 bis 3, bis in eine Tiefe von 1,9 m, durch folgende auf schwachen Salzgehalt hinweisende Formen gekennzeichnet: u. a. *Grammatophora oceanica*, *Rhabdonema arcuatum*, *Thalassiora baltica*, *Coscinodiscus* sp., *Diploneis interrupta*, *Diploneis Smithii*, während dagegen Süßwasserformen, u. a. *Epithemia*, *Pinnularia*, *Amphora ovalis* verhältnismäßig spärlich sind. Aber von 1,9 m Tiefe an hören sie alle auf und an ihre Stelle tritt eine spärliche Großseeflora, darunter *Epithemia Hyndmanni*, *Gyrosigma attenuatum*, *Diploneis elliptica*, *Melosira islandica* v. *helvetica* und *Stephanodiscus astraea*. Die Grenze zwischen Litorina und Ancyclus kann also an die oben angeführte Stelle, in dasselbe Niveau, in das auch die Untergrenze von Linde entfällt, verlegt werden.

Der Beginn des Ancyclus läßt sich dagegen nicht mit gleicher Sicherheit durch die Diatomeen bestimmen, denn die Flora setzt sich auch bis in den warwigen Ton so gut wie gleichartig fort, wenn auch in der Weise, daß sie am ärmsten an der Grenze zwischen dem dunkelgrauen und dem warwigen Ton ist, wo die Pollen ganz fehlen, und oberhalb der Grenze das Kiefernmaximum der Ancycluszeit beginnt. In dieser Beziehung befolgt das Profil vom Oulujoki die in zahlreichen anderen Sedimentfolgen beobachtete Regel. Weiter unten wird die Diatomeenflora wieder reicher; sie zeigt in der untersten Probe *Stephanodiscus astraea*, *Cyclotella bodanica*, *Cymatopleura elliptica* und besonders *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, die für die am Gletscherrande entstandenen Sedimente kennzeichnend ist. Außerdem findet sich in der betreffenden Flora, wie in vielen anderen

Profilen des roten Bändertons in Ostbottnien *Rhabdonema arcuatum*, also eine Salzgehalt fordernde Form des Yoldiameeres.

Schon aus dem Obigen geht hervor, daß unser Fund zweifellos in ein Sediment des Litorinameeres entfällt. Die chronologische Lage der Harpune können wir durch Pollenbestand und Diatomeengehalt sogar noch genauer festlegen, doch bevor wir diese genauere Datierung unternehmen, ist auf dieser Grundlage die spätquartäre Geschichte der Gegend mit Hilfe der warwigen Sedimente und der vorzeitlichen Ufer in ihren Hauptzügen darzulegen.

Das spätglaziale warwige Sediment ist durchweg, bis an die Grenze des *Ancylus*, von deutlicher Struktur. Es umfaßt in der entnommenen Probe etwa 65 Jahreswarwen und tiefer noch etwa gleich viel oder also insgesamt etwa 130 bis 150 Jahreswarwen. Demzufolge ist die Gegend von Oulu nicht ganz zweihundert Jahre vor Beginn des *Ancylus* oder später als jedes andere vom Wasser überspült gewesene Gebiet Finnlands vom Inlandeis befreit worden. Die von mir ausgeführten tonstratigraphischen Untersuchungen haben ergeben, daß der Rand des Inlandeises etwa 1300 Jahre nach dem zweiten Salpausselkä oder zwischen den Jahren 6800 und 6700 v. Chr. bis zum Ufer des Bottnischen Meerbusens zurückgewichen ist. Aus der Gegend von Oulu verschwand das Inlandeis schätzungsweise um das Jahr 6700 v. Chr. Werden zu dieser Zahl jene im Profil vom Oulujoki beobachteten Jahreswarwen gezählt, so fällt der Beginn der *Ancylus*zeit zwischen die Jahre 6600 und 6500 v. Chr. Der letztgenannte Grenzwert ist derselbe, zu dem ich gekommen bin, als ich das angermanländische Material zur Uferschiebung in das allgemeine Relationsdiagramm der Ostseeentwicklung aufnahm (Sauramo 1934).

Diese mit dem untersten Teil des Profils verbundenen chronologischen Fragen können auch unter Benutzung eines anderen Mittels behandelt werden. Wie ich in meinen Untersuchungen über die gegenseitigen Beziehungen der höchsten Ufer dargelegt habe, trat die spätglaziale Regression des Meeres diskontinuierlich ein. Die Grenze zwischen Wasser und Land hat in gewissen Zeiten lange, ja sogar 400 Jahre, in einem und demselben Niveau haltgemacht, ist dann aber verhältnismäßig rasch in eine andere, niedrigere Höhenlage übergegangen, wo sie wiederum eine Zeitlang an der Stelle verharrte. So besteht die höchste marine Grenze aus mehreren synchronen Strandflächen, deren Alter aus warwigen Sedimenten bestimmbar ist. An der hier in Rede stehenden Nordost- und Nordseite

der nördlichsten Ausbuchtung des Bottnischen Meerbusens fällt das höchste Ufer in eine jüngste, gut ausgebildete Regressionsstaffel des spätglazialen Meeres, Rha I, die in Südfinnland fast 40 m unterhalb der obersten Grenze (YI) des eigentlichen Yoldiameeres liegt. Der Wasserspiegel hat sich kurz vor dem Jahre 1000 nach dem Zweiten Salpausselkä in dieses tiefere Niveau verschoben, zu einer Zeit, als der Rand des Inlandeises vom See Oulujärvi, von der Gegend von Kajaani, in weitem Bogen nach Norden und Nordwesten, nach dem Fluß Tornionjoki verlief (Abb. 1). Wo der Eisrand beim Abschluß des Rha-I-Stadiums, 200 Jahre später, lag, läßt sich in unserem Gebiete nicht auf diese Weise erschließen, da es hier an genügend hohen Erhebungen fehlt, die Uferlinien zeigen könnten. Aus der in Mittelostbottnien festgestellten Rückzugsgeschwindigkeit zu schließen, hat der Eisrand vor Beginn einer erneuten Regression nicht das heutige Ufer des Bottnischen Meerbusens erreicht. Da ihr Maß einschließlich der geringeren Stagnationen als beinahe ebenso groß wie in Angermanland, oder mit 12 bis 15 m im Jahrhundert (Lidén 1913), angesetzt werden kann, hätte das Ufer den zwischen Rha I und Ancylus bestehenden, etwa 40 m umfassenden Höhenabstand in annähernd drei Jahrhunderten zurücklegen können. Das Ancylus-Seestadium müßte also demgemäß $1000 + 200 + 300 = 1500$ Jahre nach dem Zweiten Salpausselkä, oder etwa 6500 v. Chr., begonnen haben. Dieses Ergebnis deckt sich vollkommen mit dem unmittelbar aus der Tonchronologie erhaltenen.

Auch das Ufer des Ancylussees ist in der Gegend von Oulu in Ermangelung genügend hoher Stellen nicht unmittelbar bestimmbar, doch läßt sich seine Höhe nach dem höchsten Ufer des Litorinameeres festlegen, da das gegenseitige Verhältnis dieser Strandflächen aus anderen Gegenden bekannt ist. Nach Hyyppä (1936), Backman (1936) und V. Okko (mündl. Mitteilung) kann die 100-m-Isobase des Litorinameeres ziemlich genau in der Richtung des Ufers des Bottnischen Meerbusens, 60 bis 70 km von ihm landeinwärts, gezeichnet werden, desgleichen auch die 95-m-Isobase 15 bis 20 km weiter entfernt. Dadurch ergibt sich durch Extrapolation für die Gegend von Oulu als Höhe des ältesten Litorina (rund 5000 v. Chr.) etwa 110 m, was wiederum für den Wasserspiegel zur Zeit der Ancylustransgression (rund 6500 v. Chr.) eine Höhe von etwa 175 m voraussetzt (Sauramo 1934).

Den Wasserspiegel zur Zeit des ausgehenden Litorina und des gleichzeitigen Häufigwerdens der Fichte können wir an der Fundstelle mit

57 bis 58 m ansetzen, da er in Muhos, 35 km südöstlich von Oulu nach V. Okko bei 53 bis 54 m lag (Hyypä 1935). In der Chronologie verlege ich diese Zeit in das Jahr 1000 v. Chr. (vgl. Magnusson-Granlund 1936, Tab. S. 237). Die Verlandung der heute 16 m hoch gelegenen Fundstelle erfolgte im 3. Jahrhundert n. Chr., da der Betrag der Landhebung reichlich 1 m im Jahrhundert ausmacht.

Gestützt auf diese chronologischen Fixpunkte, ist eine die Uferverschiebung darstellende Kurve im Diagramm, Abb. 5, entworfen worden. Aus ihr ist zu ersehen, daß die Regression in der Ancycluszeit rasch ist, wie auch im Spätglazial, aber in der Litorinazeit langsamer wird. Nach deren Abschluß ist die Verlandung wieder geschwinder. Die Kurve kann an der Stelle der Litorinazeit nicht durch unmittelbare Messungen gestützt werden. Die dargestellte Form kann jedoch durch das Sediment gut begründet werden. Es ist, wie aus dem Profil ersichtlich, in dem der ersten Hälfte der Litorinazeit entsprechenden Teil gleichmäßiger, feinkörniger Ton, der offenbar tiefes Wasser für eine viel längere Zeit voraussetzt, als der aus dem Endstadium des Litorina stammende Sand seichten Wassers. Wie zu verstehen, entspricht jene langsame Regression den ersten Transgressionen des Litorinameeres in den Südteilen der Ostsee, durch welche jedoch im Zentrum der Landhebung die Regression sich nur verzögert.

Diese auf die Form der Kurve und die Korngröße des Sediments gestützte Auffassung können wir noch durch die bereits erwähnten Mikro-

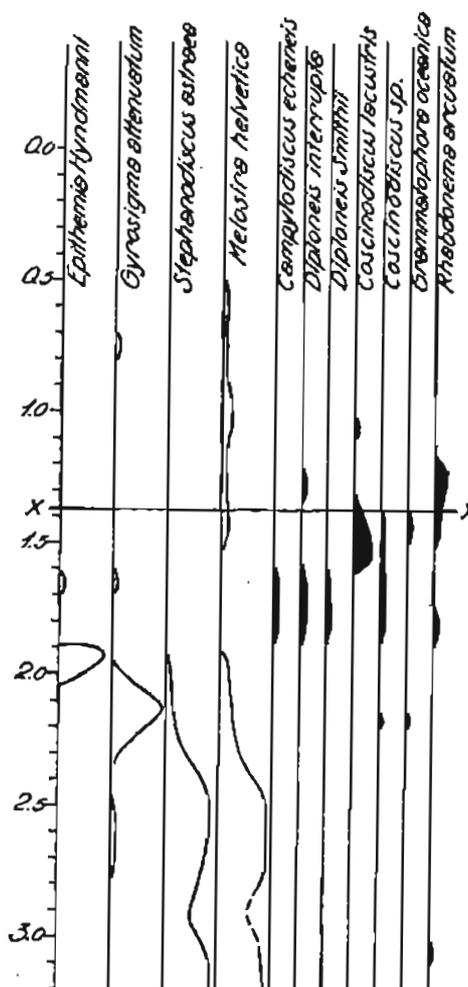


Abb. 4. Diatomeendiagramm des Hauptprofils. Das Vorkommen jeder Art ist mit einer Kurve dargestellt, deren Entfernung von der Basis ihre Häufigkeit angibt. Schwarz = marine- und Brackwasserformen; weiß = Süßwasserformen. X—X = die Fundschicht

fossilien kontrollieren. Im Diagramm (Abb. 4) ist das Ergebnis einer eingehenden quantitativen Diatomeenanalyse über solche Formen dargestellt, die zur Kennzeichnung der Veränderungen von Salzgehalt und Tiefe des Wassers geeignet sind. Die Bestimmung der erwähnten Formen ist zum Teil vom Verfasser, zum Teil in der Geologischen Kommission von K. Salminen ausgeführt worden. Aus der Analyse ist zu ersehen, daß in sehr spärlichen Mengen Lagunenformen, auch diese nur als Fragmente, wahrgenommen worden sind. Der Diatomeengehalt besteht vorwiegend aus Planktonen und in tiefem Wasser lebenden Bodenformen, die zur Ancyluszeit einen Großsee, in den Litorinasedimenten verhältnismäßig tiefes Brackwasser vertreten. In letzterer Beziehung erweist das Diagramm deutlich, daß der Salzgehalt sich verändert hat. Stärker marine Formen, wie zum Beispiel *Grammatophora*, *Rhabdonema*, *Thalassiosira*, treten nämlich am reichlichsten in zwei Niveaus auf, zwischen denen sie nur wenig oder gar nicht vorhanden sind. Als ganz gleich erweist sich die Verteilung der Diatomeen auch in der Probe, die unmittelbar neben dem Fund entnommen worden ist. Der Fund selbst ist nach diesen beiden Profilen in der oberen Kulmination gelegen. Da nun diese beiden Kulminationen offenbar den beiden Haupttransgressionen der Litorinazeit entsprechen, können wir sagen, daß die Harpune in ihrem Alter der zweiten Litorinatransgression entspricht.

Im Pollendiagramm fällt der Fund in die Mitte des Tilia-Feldes, die in Südfinnland nach Äyräpääs (1930) Gliederung archäologisch der typischen Kammkeramik entspricht (Hellaakoski 1936). Da die Höhe dieser Uferbesiedlung längs SW-Finnland etwa 70 % der Litorinagrenze ausmacht, hätte das Meeresufer in der Gegend von Oulu in der entsprechenden Zeit etwa 77 m höher als das gegenwärtige gelegen. Diese Höhenlage schneidet die oben dargestellte Uferverschiebungskurve an einer Stelle, die in der Chronologie an den Beginn des zweiten vorchristlichen Jahrtausends gehört.

Diese Datierung der Harpune ist gewiß nicht ganz genau, da sie sich auf die Form einer Kurve gründet, die an der betreffenden Stelle nicht in ihren Einzelheiten bekannt ist. Im großen und ganzen ist sie jedoch zutreffend, da eben auch die Verteilung der Diatomeen erwies, daß nach dem zweiten Salzgehaltmaximum das Meer bald verseicht ist; und die Kurve erhält also die Form, die im Diagramm dargestellt ist. Nach unserer Datierung ist der Seehund in etwa 62 m (77 minus 15) tiefem Wasser verendet, als das

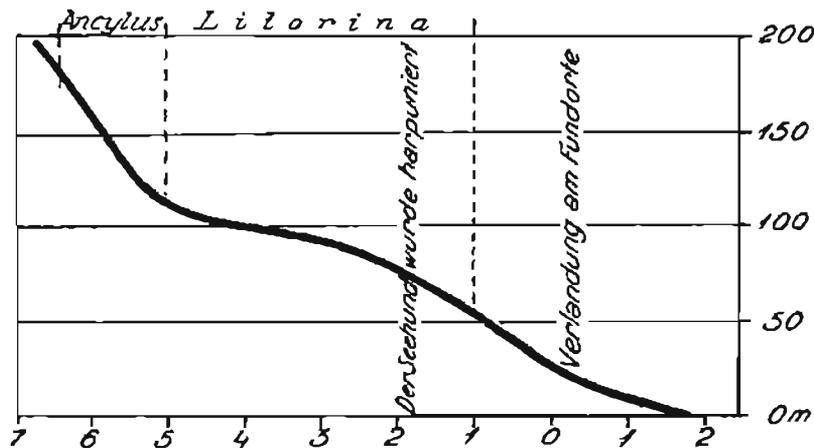


Abb. 5. Kurve der Strandverschiebung am Oulu. Die unteren Zahlen bezeichnen Jahrtausende vor und nach Christi Geburt, die seitlichen Zahlen die Höhe der synchronen Meeresspiegel

nächste feste Land gleichzeitig kaum 30 km weiter östlich in Yliküminki und Muhos gelegen war. Da aus letzterem Ort eine in jene Zeit gehörige, durch die typische kammkeramische Kultur gekennzeichnete Wohnstätte in 67 m Höhe bekannt ist, ist es nicht unmöglich, daß der in der Lehmgrube der Ziegelei Oulujoki aufgefundene Seehund von den steinzeitlichen Bewohnern von Muhos erlegt worden ist.

ERWÄHNT E SCHRIFTEN

- ÄYRÄPÄÄ, A. (1930). *Die relative Chronologie der steinzeitlichen Keramik in Finnland, I—II*. Acta Archaeologica I. Kopenhagen.
- BACKMAN, A. L. (1936). *Berichtigung zur Clypeusgrenze in Simo und Käräsämäki*. Soc. Scient. Fennica, Comm. Biol. V. 2.
- HELLAAKOSKI, AARO (1936). *Das Alter des Vuoksi*, Bull. Comm. géol. Finl. No 115.
- HYYPÄ, ESA (1935). *Tyrnävän kaasuesintymä*, Deutsches Referat: *Das Erdgasvorkommen von Tyrnävä*, Suomen Kemistilehti A, N: 04, Helsinki.
- — (1936). *Über die spätquartäre Entwicklung Nordfinnlands mit Ergänzungen zur Kenntnis des spätglazialen Klimas*. Vorl. Mitt. Bull. Comm. géol. Finl. N: 0115.
- LEPPÄÄHO, SAURAMO und KORVENKONTIO, *Närpiön ja Oulujoen kivikauden hyljelöydöt*, Suomen Museo, 1936 (Jahresschrift der Finnischen Altertumsgesellschaft 1936).
- LIDÉN, RAGNAR (1913). *Geokronologiska studier öfver det finiglaciala skedet i Angermanland*. Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. Ca, N: 09. With english summary.
- MAGNUSSON, NILS H. — GRANLUND, ERIK (1936). *Sveriges geologi*, Stockholm.
- SAURAMO, MATTI (1934). *Zur spätquartären Geschichte der Ostsee*. Vorläufige Mitteilung N: 08, Bull. Comm. géol. Finl. N: 0104.
- — (1937). *Das System der spätglazialen Strandflächen im südlichen Finnland*. Soc. Scient. Fennica, Comm. Phys.-Math. IX. 10.