

„Eine einzige Nuss rappelt nicht im Sacke“¹ – Subsistenzstrategien in der Mittelsteinzeit

Daniela Holst

Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM
Museum für die Archäologie des Eiszeitalters
Schloss Monrepos
D-56567 Neuwied
holst@rgzm.de

Zusammenfassung: Die Entwicklungen von Subsistenz und Siedlungsverhalten sind charakteristische Parameter zur Definition des Mesolithikums. Der frühholozäne Landschaftswandel bedingte Innovationen in der Landschaftsnutzung, die auf die intensivierte Ausbeute saisonal verfügbarer Ressourcen in begrenzten Territorien fokussierte. Hierbei spielte die Bevorratung mit energiereichen Haselnüssen eine ökonomisch tragende Rolle. Das Beispiel der gut erhaltenen und hochauflösend dokumentierten Wohnplätze von Duvensee (Schleswig-Holstein) zeigt die damit verbundenen Nutzungsstrategien und den Umfang der Haselnussnutzung durch die Kombination GIS-gestützter räumlicher Analysen, technologischer Artefaktuntersuchungen und quantitativer Modellierungen auf. Die Strukturen der Wohnplätze, ihre Ausstattung, Saison und Datierung sowie die gefundenen Nusschalen weisen sie als Werkplätze zur Bevorratung mit Haselnüssen aus, was eine hohe logistische Kapazität, vorausschauendes Planen und eine lange, besitzrechtartige Nutzungstradition dieses Territoriums impliziert.

Die Untersuchungen am Duvensee sind Gegenstand meiner Dissertation (Holst 2007), deren die Subsistenz betreffenden Aspekte im Folgenden zusammengefasst werden.

Schlagwörter: Norddeutschland, Mesolithikum, Subsistenz, Landschaftsnutzung, Haselnüsse

Subsistence strategies in the Mesolithic

Abstract: *One of the central issues of prehistoric archaeology is the reconstruction of subsistence and settlement behavior. Due to the good preservation conditions in bogs especially Mesolithic research focuses on aspects of subsistence and land use, that distinguish this period from the Palaeolithic and Neolithic. The intensive use of seasonally available rich plant resources in restricted territories, such as hazelnuts, forms a characteristic of Mesolithic subsistence, induced by the early Holocene landscape formation. These innovations in subsistence strategies and the resulting settlement patterns are well preserved at the carefully documented sites of the Duvensee Bog, Northern Germany. Two well dated sites, Wohnplatz 8 (Preboreal) and Wohnplatz 6 (Boreal), were comparatively analysed within the framework of a PhD thesis (Holst 2007), some aspects of which are summarized below. GIS based high-resolution spatial and temporal reconstructions of activities which took place during short seasonal occupations, focussing on hazelnut roasting, were combined with studies of the economy and technology of artifact production and quantitative modellings on the significance of plant food for Mesolithic diet. The Duvensee sites document a long settlement tradition from the Late Preboreal to the Early Atlantic focussing on hazelnut exploitation. Hazelnut roasting structures consisting of bark mats (Wohnplatz 8) or shallow pits (Wohnplatz 6) filled with large amounts of sand mixed with hazelnut shells, stone artifacts and charcoal characterize the Duvensee sites. Spatial analyses of the roasting structures as well as experiments and ethnographic comparisons lead to the reconstruction of the roasting process, whereby the hazelnuts were shortly roasted in sand, heated by glowing charcoals. Nutcracking stones in the vicinity of the roasting hearths document further processing of the roasted hazelnuts. Extrapolation of samples of nutshells discovered at three Mesolithic sites yielded large harvest amounts per season that were used in modellings of the working hours necessary and the ecological potential yield of the early Holocene landscape. The Duvensee sites functioned as activity areas for substantial stocking of energy-rich hazelnuts. This intensified seasonal resource exploitation, a typical subsistence strategy in the Mesolithic, required increased logistical capacities and was accompanied by a long tradition of nearly unchanged seasonal use of the same locations of resources. Mesolithic land use patterns are therefore distinguished by intensified*

1 Sprichwort

use of probably smaller territories. The traditional use, perhaps also maintenance or even ownership of the hazelnut plots probably resulted in a reduced mobility. These significant innovations in subsistence and land use characterise the Mesolithic.

Keywords: Northern Germany, Mesolithic, subsistence, land use, hazelnuts

Subsistenz in der Urgeschichte

Die Entwicklung von Subsistenzweise und Ernährung spielt seit jeher eine zentrale Rolle in der Ur- und Frühgeschichtsforschung und gibt schließlich auch die Einteilung der Steinzeiten vor. Der Beginn der menschlichen Jagd oder die Einführung von Ackerbau und Viehzucht gehören zu den immer noch angeregt diskutierten Kernthemen der Urgeschichtsforschung, die in neueren Forschungen verstärkt eingebettet in den Gesamtkontext der Landschaftsnutzung betrachtet werden.

Mit der Entwicklung neuer naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden hat die Erforschung der Subsistenz und der damit verbundenen Landschaftsnutzung einen immensen Aufschwung erfahren. Besonders Isotopenanalysen räumen unabhängig von den Erhaltungsmöglichkeiten prähistorischer Nahrungsreste gute Möglichkeiten zur Rekonstruktion der Ernährung ein und haben in vielen Bereichen zu neuen Erkenntnissen geführt (z.B. Richards et al. 2003, 2005; Bocherens et al. 2005).

Auch durch verfeinerte archäobiologische Verfahren sind die Bedeutungen der unterschiedlichen Nahrungsquellen für viele Zeiten und Räume mittlerweile gut entschlüsselt. Nach Isotopenanalysen an Kollagen aus Neandertalerknochen bestand die Ernährung im Mittelpaläolithikum weit überwiegend aus Fleisch (z.B. Bocherens et al. 2005), auch wenn es vereinzelt Hinweise auf die Nutzung mariner Ressourcen (Stringer et al. 2008) und pflanzlicher Nahrung (Pérez-Pérez et al. 2003) gibt. Auch für den modernen Menschen des Eiszeitalters wird – bei zwar variablerem, stärker auch Pflanzen und Fisch einbeziehendem Nahrungsspektrum – eine immer noch stark fleischierte Ernährung rekonstruiert (Richards et al. 2000, 2005).

Berechnungen von Arbeitszeiten und Ertragspotentialen, Karieshäufigkeiten und Isotopenanalysen postulieren für das Neolithikum genau das Gegenteil, nämlich eine überwiegend pflanzliche, kohlenhydratreiche (Getreide-) Nahrung (Jacomet et al. 1989; Richards et al. 2003). Auch der heutige Allesfresser Mensch ernährt sich in der Regel zu über 90% vegetarisch (Smil 2002, 614).

Insgesamt beschränkt sich das Wissen um die urgeschichtliche Subsistenz auf qualitative Aspekte der Ernährung. Was noch weitgehend fehlt und die Rekonstruktion der Entwicklung des Subsistenzverhaltens einschränkt, sind quantitative Angaben. Ohne diese stehen die identifizierten Subsistenzbasen mehr oder weniger gleichwertig nebeneinander und lassen sich allenfalls relativ unterscheiden. Weiterführende Modelle zur Subsistenzweise, die den letztlich angestrebten Schluss vom Einzelfall auf das Allgemeine zulassen, sind damit nicht möglich.

Die Verknüpfungen bestimmter Subsistenzstrategien mit dem Siedlungsverhalten, ihre Auswirkungen auf die Siedlungsorganisation und ihre -dynamiken sowie taphonomische Prozesse sind ebenfalls kaum bekannt. Die Funktion von Siedlungsplätzen lässt sich mit diesem Wissen differenzieren. Wenn man die Siedlungsmuster bestimmter ökonomischer Funktionen kennt, kann man diese auch auf Plätzen ohne Befunderhaltung,

dem Gros steinzeitlicher Quellen, identifizieren. Erst auf dieser Basis sind dann auch fundierte Modelle zu den übergeordneten Subsistenz- und Mobilitätszyklen sowie deren Vergleiche möglich.

Diesen beiden Fragen, der absoluten Bedeutung von Subsistenzstrategien und deren Auswirkungen auf das Siedlungsverhalten, habe ich mich in meiner Dissertation zur frühmesolithischen Subsistenz und Landschaftsnutzung gewidmet (Holst 2007).

Mesolithikum: Innovationen am Ende der Eiszeit?

Das Mesolithikum bietet sich für Untersuchungen zu Subsistenz und Siedlungsverhalten aus mehreren Gründen in besonderer Weise an: Zum einen sind die frühholozänen Siedlungsreste durch ihre häufige Bindung an Gewässer und die damit einhergehende Torfeinbettung oft gut konserviert. Zum anderen ist das Mesolithikum selbst eine besonders spannende Phase in der Entwicklung der menschlichen Landschaftsnutzung, lässt der umwälzende Landschaftswandel am Ende der Eiszeiten doch deutliche Innovationen in der mesolithischen Subsistenz und Siedlungsweise erwarten, die sich von paläolithischen und neolithischen Verhaltensweisen markant unterscheiden sollten. So galten die Menschen der Mittelsteinzeit lange als die ersten, denen das Überleben in den Wäldern der gemäßigten Zone und eine effektive Nutzung dieses Habitats gelangen (Gamble 1986).

Gerade die mesolithische Ökonomie und Landschaftsnutzung zeichnen sich entsprechend durch ganz eigene Züge aus, die diese Periode als deutlich eigenständig vom Paläolithikum und Neolithikum absetzen. Dennoch wird das Mesolithikum oft nicht als homogene Einheit wahrgenommen; Innovationen oder Alleinstellungsmerkmale dieser Periode scheinen auch nach fast 150 Jahren Mesolithikumforschung kaum festzumachen. Die Erforschung der Mittelsteinzeit war von Beginn an von ihrer definitorischen Dichotomie zwischen Paläolithikum und Neolithikum geprägt. Zu der immer noch geringen Beachtung dieser Periode trägt sicher auch bei, dass es aus dieser Zeit in Mitteleuropa wenig „Aufsehen erregende“ Funde wie Kunstwerke, reiche Bestattungen oder – im Gegensatz etwa zum bereits „neolithisierenden“ Südosteuropa – andere Innovationen gegeben zu haben scheint. Auch die mesolithischen Steinartefakte erscheinen technologisch vergleichsweise wenig ausgefeilt, die Siedlungsplätze sind klein bis unscheinbar.

Untersuchungen zur Subsistenz in Wäldern betonen die Notwendigkeit vorausschauenden Planens, die genaue Kenntnis um die Lokalitäten der saisonal stark unterschiedlich verfügbaren Nahrungsquellen, intensive Verarbeitungs- und Bevorratungsstrategien, also letztlich eine effektive soziale und ökonomische Organisation und Kommunikation (Roebroeks et al. 1992). Wie gezeigt werden wird, war damit im Mesolithikum eine intensivierete Pflanzennutzung verbunden, die zu den Innovationen des Mesolithikums gehört. Das gilt insbesondere für die fettreiche „neue“ Ressource Haselnuss. Funktionale Analysen gut datierter Siedlungsplätze sowie Hochrechnungen der dort verarbeiteten Nahrungs- und sonstigen Ressourcen tragen dazu bei, das Siedlungs- und Subsistenzverhalten differenzierter zu betrachten und die besonderen Charakteristika dieser Periode zu akzentuieren.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen und damit verknüpfte ökologische und ökonomische Fragestellungen waren von Beginn an integraler Bestandteil der Mesolithikumforschung. Besonders deutlich zeigen das schon die ersten Untersuchungen der mesolithischen Fundplätze in Duvensee, Schleswig-Holstein, die von einer geradezu modern anmutenden Interdisziplinarität geprägt waren (Schwantes et al. 1925). Die lange Forschungsgeschichte von Duvensee hat das Bild von der mesolithischen Lebenswelt von Beginn an paradigmatisch mitbestimmt.

Duvensee: Ein frühmesolithisches Siedlungsarchiv

Das Duvenseer Moor liegt in Schleswig-Holstein, etwa 35 km nordöstlich von Hamburg (Abb. 1). Der namensgebende gut 4 km² große ehemalige See entstand als Toteisloch und ist heute völlig verlandet. Sein nordwestliches Ufer wurde im Frühmesolithikum besiedelt; hier fanden sich die 1923 entdeckten, als „Wohnplätze“ bezeichneten Fundkonzentrationen (Schwantes et al. 1925).

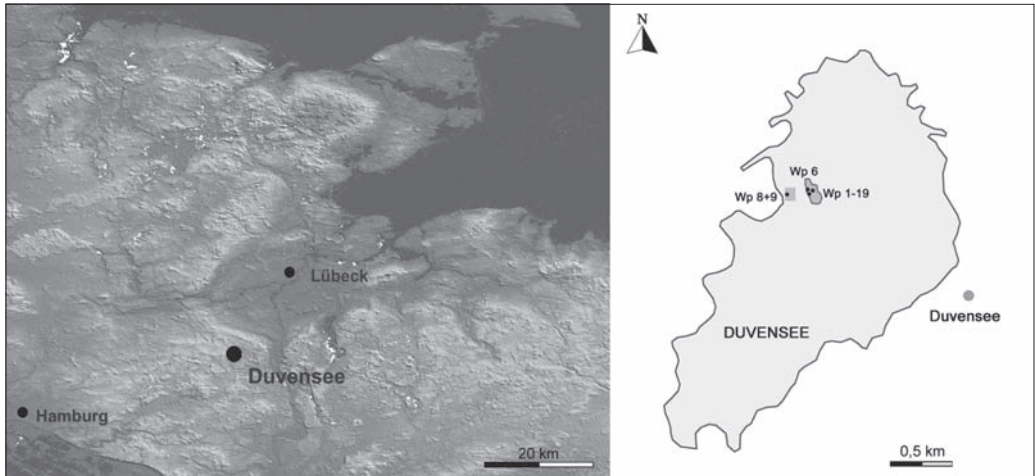


Abb. 1: Duvensee. Geographische Lage des Fundorts und der ausgegrabenen Wohnplätze am Seeufer (Kartengrundlagen: SRTM; TK 25 Blätter 2229, 2329).

Die in Torf eingebetteten Siedlungsreste zeichnen sich durch eine exzellente organische Erhaltung und weitgehend intakte Befunde aus und verfügen aufgrund ihrer sorgfältigen Dokumentation über ein hohes Auflösungsvermögen. Bisher wurden 12 Wohnplätze ausgegraben (Bokelmann 1971, 1981, 1991, 1995; Bokelmann et al. 1981, 1985), weitere sind durch Begehungen bekannt, jedoch nicht dokumentiert. Trotz oder vielleicht wegen der intensiven Grabungstätigkeiten konnten die Funde und Befunde bislang nicht adäquat bearbeitet werden. Die Wohnplätze 6, 8 und 9 aus dem späten Präboreal und Boreal wurden nun intensiven Analysen unterzogen, die neben der Technologie und Ökonomie der Artefaktherstellung sowie der Siedlungsdynamik auch die qualitative und quantitative Nussnutzung in den Vordergrund stellten (Holst 2007). Hierbei wurde deutlich, dass, wie und vor allem auch in welchem Umfang die Aufenthalte am Duvenseeufer über lange Zeit der Haselnussverarbeitung dienten. Modellierungen der

genutzten Nussmenge belegen die wichtige absolute Bedeutung dieses Subsistenzzweigs. Durch räumliche, auch geostatistische Analysen werden die Auswirkungen dieser ökonomischen Platzfunktion auf Siedlungsverhalten und -dynamik erkennbar (Holst in Vorber.).

Besiedlungszeit und -saison

Alle ausgegrabenen Wohnplätze von Duvensee sind durch je mehrere ^{14}C -Daten absolutchronologisch klar einzuordnen (Abb. 2). Die ^{14}C -Datierungen der Siedlungsniederschläge stimmen mit den pollenanalytischen Zuordnungen zur frühholozänen Vegetationsabfolge (Averdieck 1986; Averdieck in Bokelmann et al. 1981, 1985; Schütrumpf 1981) und der relativen Chronologie der frühmesolithischen Mikrolithenentwicklung (Bokelmann 1991; Holst 2007, 2008) überein und bestätigen so die Validität der Daten.

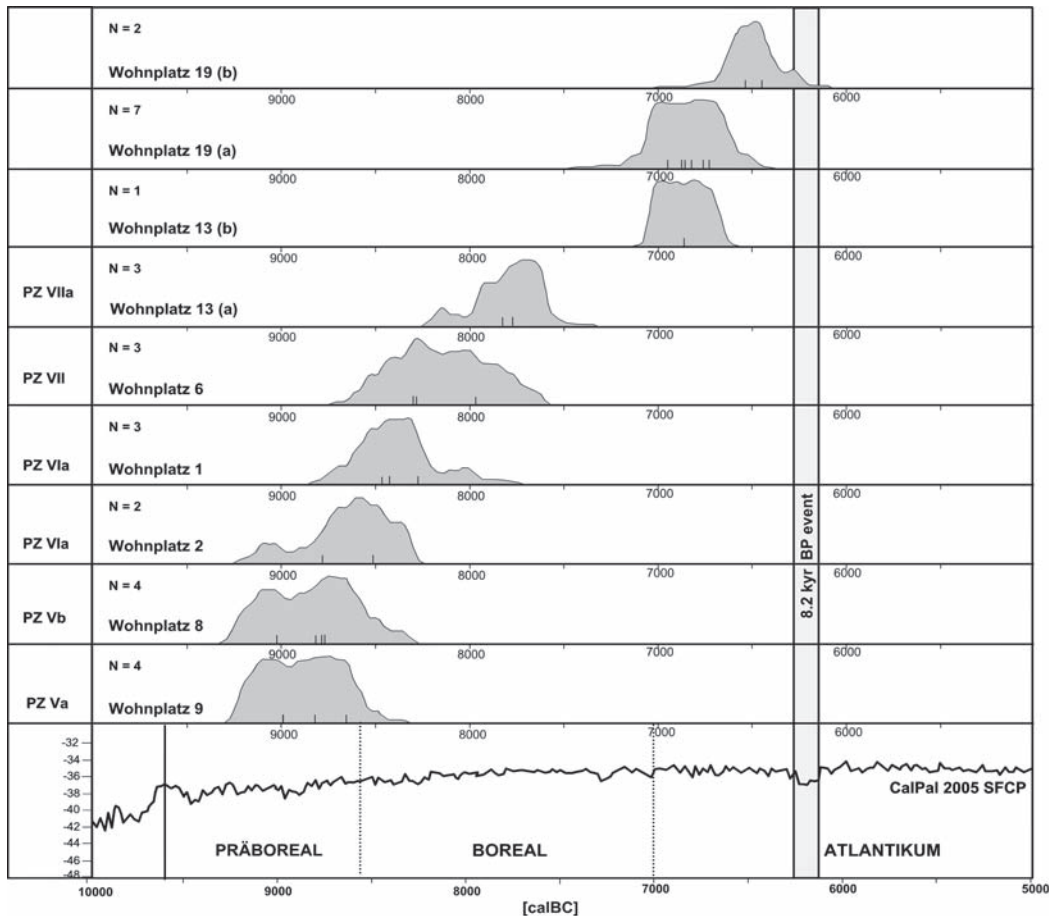


Abb. 2: Duvensee. Kalibrierte ^{14}C -Alter der Wohnplätze (Angaben der ^{14}C -Alter nach Willkomm in Bokelmann et al. 1981; Willkomm 1986; Bokelmann 1991, 1995; kalibriert mit CalPal, Version Mai 2006). PZ: Pollenzonen nach Overbeck 1975 und Schütrumpf 1981.

jedoch ein signifikanter Haselrückgang ab. Er ist weniger direkt auf den Klimawechsel bzw. Temperaturrückgang zurückzuführen, als vielmehr auf die damit einhergehenden Folgen für die zwischenartliche Konkurrenz, die eine Blüte der Hasel nun offenbar verhindert hat (Tinner und Lotter 2001, 553). Da die Hasel in dieser Zeit allenfalls geringfügig geblüht haben kann und die Nusserträge somit eingeschränkt waren, wenn nicht sogar ganz ausblieben, gab es offenbar nur noch wenig Anreiz, das Duvenseeufer aufzusuchen. In der Ethnographie gibt es diverse Beispiele dafür, dass Jäger-Sammler beim Ausfall wichtiger Nahrungsressourcen ihr soziales Netzwerk nutzen, um in ein anderes Territorium zu wechseln (z.B. Cowan 1985, 227). Auch wenn dem Haselrückgang nach einigen Jahrhunderten wieder ein weiterer Anstieg folgte, war die Tradition, diesen Platz aufzusuchen, möglicherweise in Vergessenheit geraten oder durch die Etablierung alternativer Mobilitäts- und Subsistenzmuster überflüssig geworden. Eine Korrelation von Ende und auch Beginn der Seeuferbesiedlung mit der Haselbestandsdichte scheint mit Blick auf die Vegetationsgeschichte evident. Die Nussernte und -verarbeitung war demnach offensichtlich ausschlaggebend für den Aufenthalt am Duvensee.

Röstanlagen am Duvensee

Besonders die Analysen der Röststrukturen, der zeitlich und räumlich assoziierten Aktivitäten sowie der damit einhergehenden siedlungsdynamischen und taphonomischen Prozesse reflektieren den Stellenwert der Nussverarbeitung für die Platzfunktion. Röststellen bzw. Feuerstellen mit meist überaus zahlreichen Nusschalen fanden sich auf allen Wohnplätzen in Duvensee. Gemeinsames Merkmal und integraler Bestandteil der Röstanlagen sind umfangreiche Sandflächen mit Holzkohle- und Nusschalenbeimischungen. Vermutete man zunächst eine Funktion des Sandauftrags als isolierende Begrenzung, die eine unkontrollierte Ausbreitung des Feuers verhindern sollte (Schwantes 1928; ebenso Bokelmann 1995, 46), so weisen ethnographische Quellen (Yellen 1977; Kari 1995 [zitiert nach Kubiak-Martens 2002, 30]) und Experimente (Bokelmann 1981, 183; Score und Mithen 2000; Lage 2004) auf die Bedeutung des Sandes als Wärmeüberträger beim Rösten hin.

Die regelmäßig auf mesolithischen Fundplätzen zu beobachtenden Strukturen und damit verbundenen Nussreste lassen vermuten, dass die Wohnplätze am Duvensee nur ein prominentes Beispiel dieser Anlagen bilden. Das Wissen um die Röststellenfunktion und die damit assoziierten Aktivitäten erlaubt also nicht nur differenzierte Aussagen zum Siedlungsgeschehen am Duvensee, sondern kann darüber hinaus als Referenz für weniger gut erhaltene oder dokumentierte Fundplätze gleicher Funktion dienen.

Wohnplatz 8

Wohnplatz 8, der in das späte Präboreal datiert, wurde 1978-1981 auf einer Fläche von 90 m² ausgegraben (Bokelmann et al. 1981). Die horizontalen und vertikalen Streuungen der einzeln dreidimensional eingemessenen Artefakte (n = 5280 ohne Absplisse), ihre Zusammenpassungen und die Dokumentation der Befunde deuten darauf hin, dass der Siedlungsniederschlag vollständig erfasst wurde (Abb. 3).

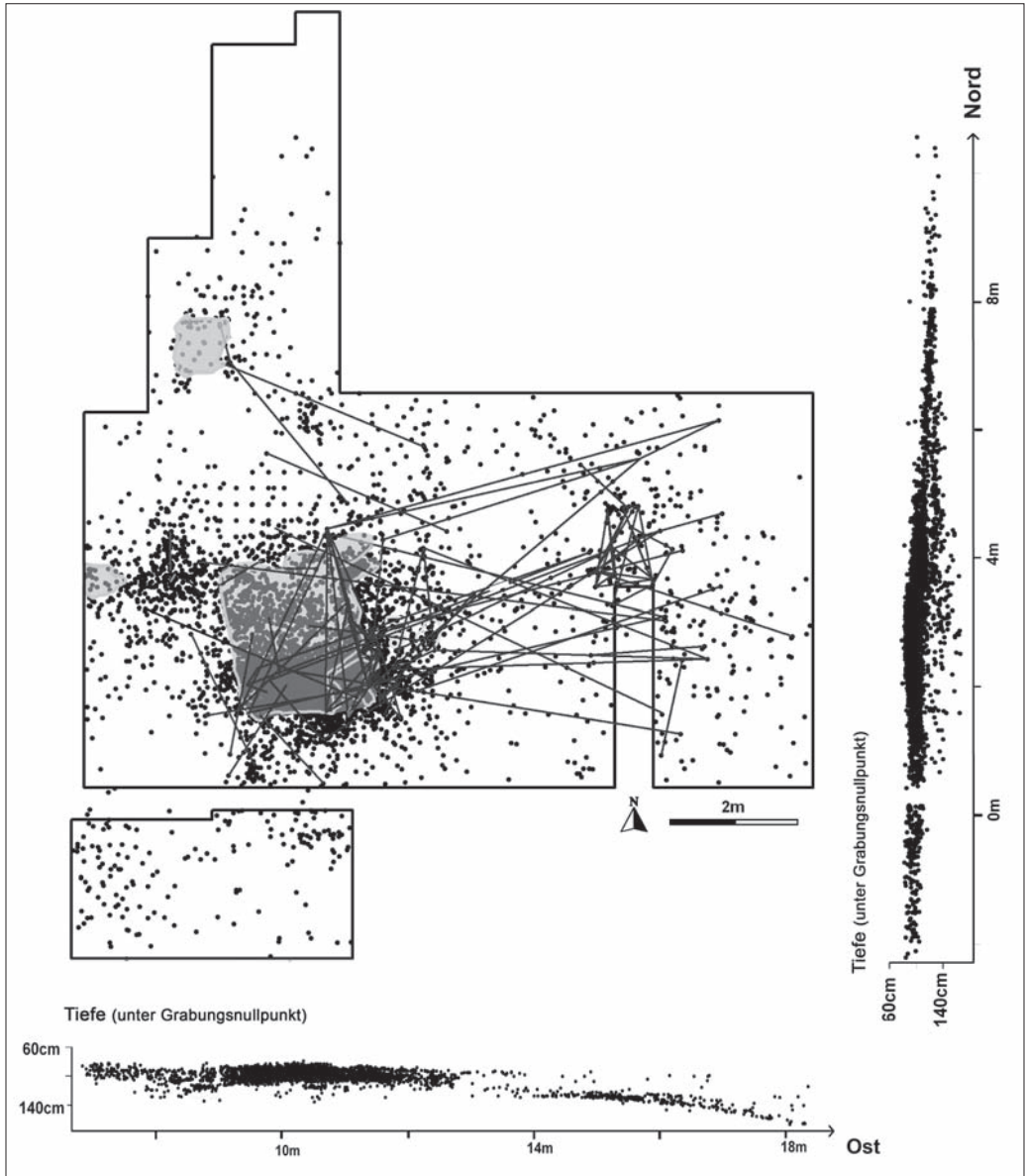


Abb. 3: Duvensee, Wohnplatz 8. Horizontale Verteilung aller Steinartefakte ($n=9336$), ihrer Zusammenpassungen (schwarze Linien) und ihre Gesamtprojektion in ein Ost- und Nordprofil.

Der Wohnplatz befand sich unmittelbar am damaligen Seeufer (Abb. 4). Die zur Besiedlungszeit offene Seenfläche wird durch Gytjtjaschichten im Osten der Grabungsfläche repräsentiert, deren Funde vielfach an Artefakte aus der westlich angrenzenden Torfschicht im Liegenden der Gytjtja angepasst werden konnten. Möglicherweise war der Uferbereich saisonal trocken gefallen und konnte dann ebenfalls begangen werden.

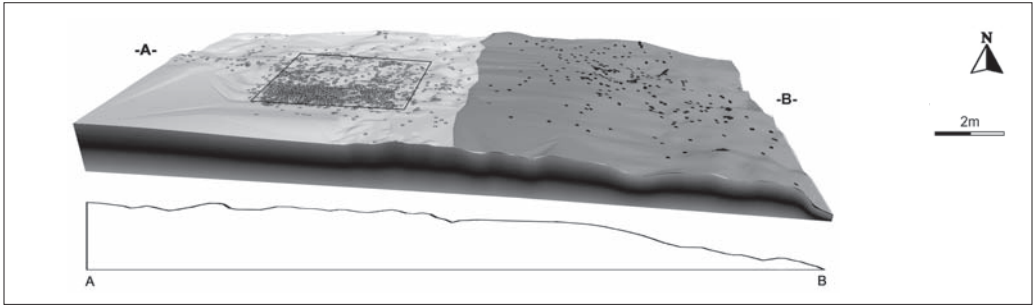


Abb. 4: Duwensee, Wohnplatz 8. 3D-Modell des Zentrums der Grabungsfläche aus ca. 1000 Höhereinmessungspunkten der Fundschichtoberfläche. Punkte: Steinartefakte (n=9336); dunkelgrau: Seebereich/Gytja; hellgrau: Ufer/Torf.

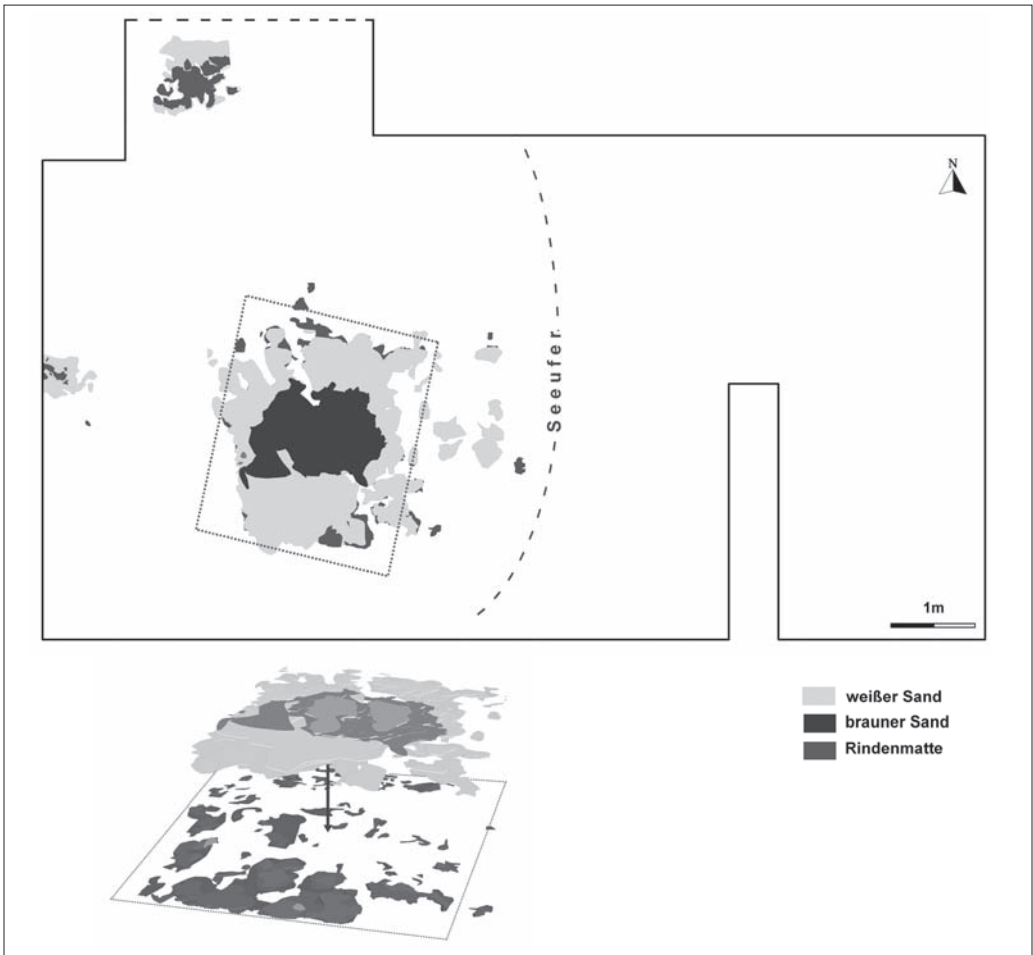


Abb. 5: Duwensee, Wohnplatz 8. Grabungsfläche mit Röststellen und 3D-Detaildarstellung der Rindenmatte mit Sandauflage.

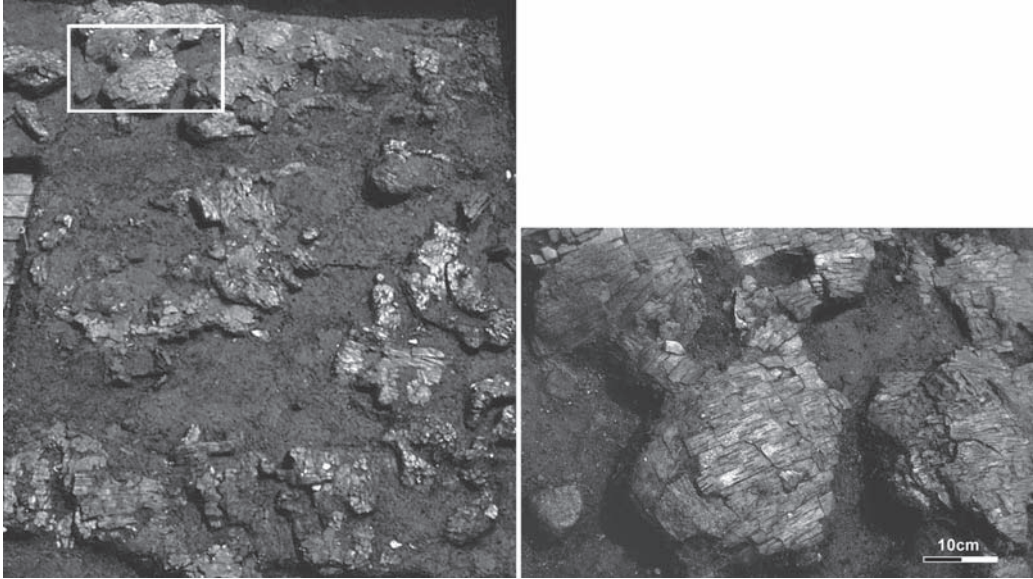


Abb. 6: Duvensee, Wohnplatz 8. Ausschnitt aus dem Rindenboden mit Detailansicht bei südlicher Blickrichtung. Fotos: Landesmuseum Schleswig.

In der Mitte der Grabungsfläche wurde ein gut 5 m² großer, als Röststelle interpretierter Befund geborgen, weitere gleichartig strukturierte, wesentlich kleinere lagen nördlich und westlich davon (Abb. 5). Die zentrale Röststelle besteht aus einer nahezu quadratischen Kiefern- und Birkenrindenmatte (Abb. 6), die etwa deckungsgleich eine aschig-weiße Sandschicht mit Holzkohle, zahlreichen Steinartefakten und Nusschalen trägt. In deren Zentrum befand sich eine rundliche braune Sandlinse.

Die Rindenmatte diente der Isolation gegen die Bodenfeuchtigkeit des ufernahen Lagerplatzes und hielt den eigens eingetragenen Sand zusammen. Der Sand der Röstanlage stammt vermutlich vom Ostufer des Sees, wo feiner weißer „Duvenseer Sand“ noch im 18. Jh. abgebaut wurde (Funck 1963, 111). Die Verfügbarkeit dieser Ressource sowie ihr über den Wasserweg begünstigter Transport gehören zu den Standortvorteilen, die das Seeufer für eine fortgesetzte Erntetradition attraktiv machten. Die Rekonstruktion der eingetragenen Sandmenge macht den großen Aufwand und Umfang der Nussverarbeitung am Duvensee deutlich und damit den Wert der Ressource Haselnuss für die mesolithische Subsistenz: Das nach den Planumzeichnungen errechnete Sandvolumen beträgt 287 Liter. Selbst wenn man diese Zahl aufgrund der Beimischungen von Steinartefakten und Nusschalen um die Hälfte reduziert, ergibt sich noch eine Menge von 207 kg Sand!

Wohnplatz 6

Der aus dem Boreal stammende Wohnplatz 6 wurde von 1975 bis 1978 auf einer Fläche von 117 m² ausgegraben (Bokelmann 1981), wobei auch hier die Grenzen der Funde und Befunde vollständig erfasst zu sein scheinen. Die vertikalen und horizontalen

Streuungen der 6500 (ohne Abspisse) dreidimensional einzeln eingemessenen Steinartefakte und ihre Zusammenpassungen sprechen für eine Zugehörigkeit zum gleichen Siedlungsereignis (Abb. 7).

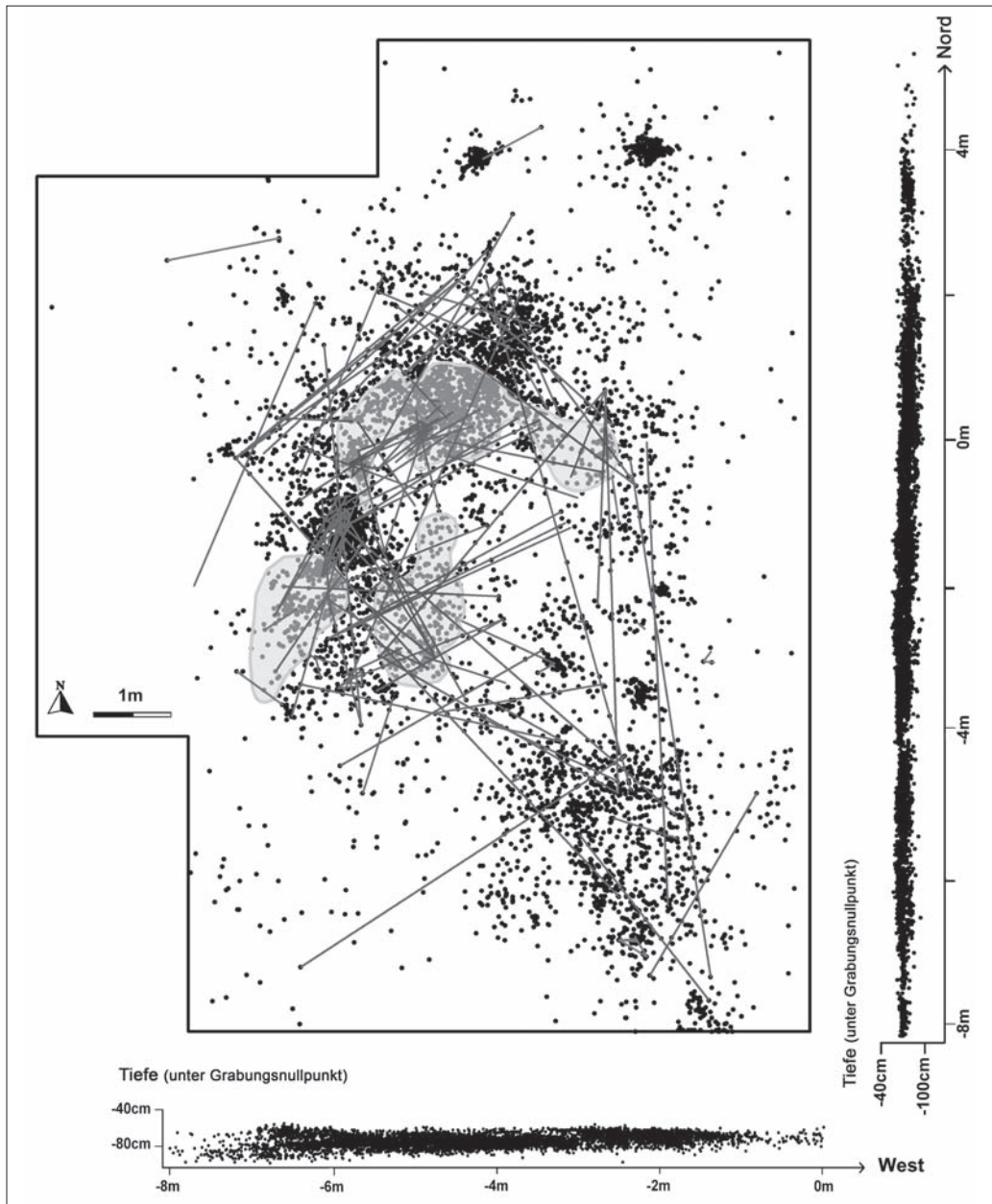


Abb. 7: Duvensee, Wohnplatz 6. Horizontale Verteilung aller Steinartefakte ($n=7145$) und ihrer Zusammenpassungen (schwarze Linien) und Gesamtprojektion in ein Ost- und Nordprofil.

Die Röststelle im Zentrum der Grabungsfläche besteht aus einer 3,2 m² großen Sandfläche mit einer braunen Sandlinse im Zentrum (Abb. 8). Der aschig-weiße Sand wurde in einer flachen Grube aufgebracht und war mit Holzkohle, Steinartefakten und Nusschalen vermischt. Er wurde offensichtlich durch mehrere brettartige und nach den Analysen U. Tegtmeiers (Tegtmeier in Holst 2007) nachweislich bearbeitete Hölzer zusammengehalten (Abb. 8). Die Überreste zahlreicher bei den Ausgrabungen gebogener Kiefernstümpfe im Umfeld der Röststellen sind nach den stratigraphischen Überlagerungen mit den artifiziellen Hölzern und anderen Siedlungsresten hingegen offenbar größtenteils nachsiedlungszeitlichen Ursprungs.

Die Röststelle weist einen stratigraphischen Aufbau aus Wechsellagen von Holzkohlebändern, Sanden und Nusschalenkonzentrationen auf. Im Süden der Grabungsfläche befinden sich zwei kleinere, dünne Sandaufträge (1,6 m²), so dass sich insgesamt ein Gewicht von mindestens 230 kg eingetragenen Sandes für Wohnplatz 6 rekonstruieren lässt.

Die Befunde beider Wohnplätze spiegeln also ein beträchtliches Investment in den Nussröstprozess wider, das eine intensive, logistisch anspruchsvolle und vorausschauende Landschaftsnutzung belegt. So wurden umfangreiche Mengen an Sand eigens zum Nüsserösten eventuell mit Booten an das Duvenseeufer transportiert und dort durch Rindenmatten und eine Holzkonstruktion geschützt.

Die Analysen der Röststellenbefunde führen unter Zuhilfenahme geostatistischer Analysen (Holst in Vorber.) zu folgender Rekonstruktion des Röstprozesses: Auf einer Rindenmatte bzw. in einer flachen Grube mit Sand wurde ein Feuer entzündet, dessen glühende Kohlen in den umgebenden Sand gemischt wurden. Haselnüsse wurden in den so erhitzten Sand gepackt, in dem sie nach eigenen Versuchen nach wenigen Minuten gegart bzw. geröstet sind. Am Ende des Röstvorgangs wurden die Sandmasse ausgestrichen und die Nüsse herausgelesen.

Durch die Ausräumungen der Holzkohle in den Sand ist von der eigentlichen Feuerstelle schließlich nicht mehr viel übrig geblieben. Diese Vorgehensweise gleicht der beim Rösten von Mongongonüssen bei den südafrikanischen !Kung (Yellen 1977). Die Verarbeitung der im Gegensatz zu den Mongongonüssen nur kurzzeitig saisonal verfügbaren Haselnüsse erforderte offensichtlich jedoch wesentlich größere und materialaufwändigere Anlagen, als man sie aus der Ethnographie kennt.

Wofür dieser Aufwand? Im Unterschied zu vielen anderen Nussfrüchten wie etwa der Eichel müssen Haselnüsse nicht vor ihrem Verzehr aufbereitet werden, um etwa gesundheitsschädliche Stoffe wie Tanine zu entfernen. Haselnüsse und andere Nüsse werden vor ihrer Weiterverarbeitung oder Einlagerung dennoch auch heute noch fast immer geröstet oder zumindest getrocknet. Der Röstvorgang dient der Verbesserung von Aroma, Geschmack, Farbe und Struktur und verlängert die Haltbarkeit. Verunreinigungen sowie das nusseigene Enzym Lipase, das für die Anreicherung lagernder Nüsse mit Karzinogenen und die Entwicklung ranzigen Geschmacks verantwortlich ist, werden durch Erhitzen deaktiviert (z.B. Saklar et al. 2003). Das gilt insbesondere für noch grüne Nüsse. Gerade um den Eichhörnchen, in dieser Hinsicht besonders ernst zu nehmenden Nahrungskonkurrenten (Howes 1948, 179), zuvor zu kommen, bietet es sich nämlich an, Nüsse bereits im Zustand der Unreife zu ernten. Eichhörnchen sammeln normalerweise nur reife Nüsse (Carruthers 2000, 414) und können dann einzelne Sträucher in kurzer

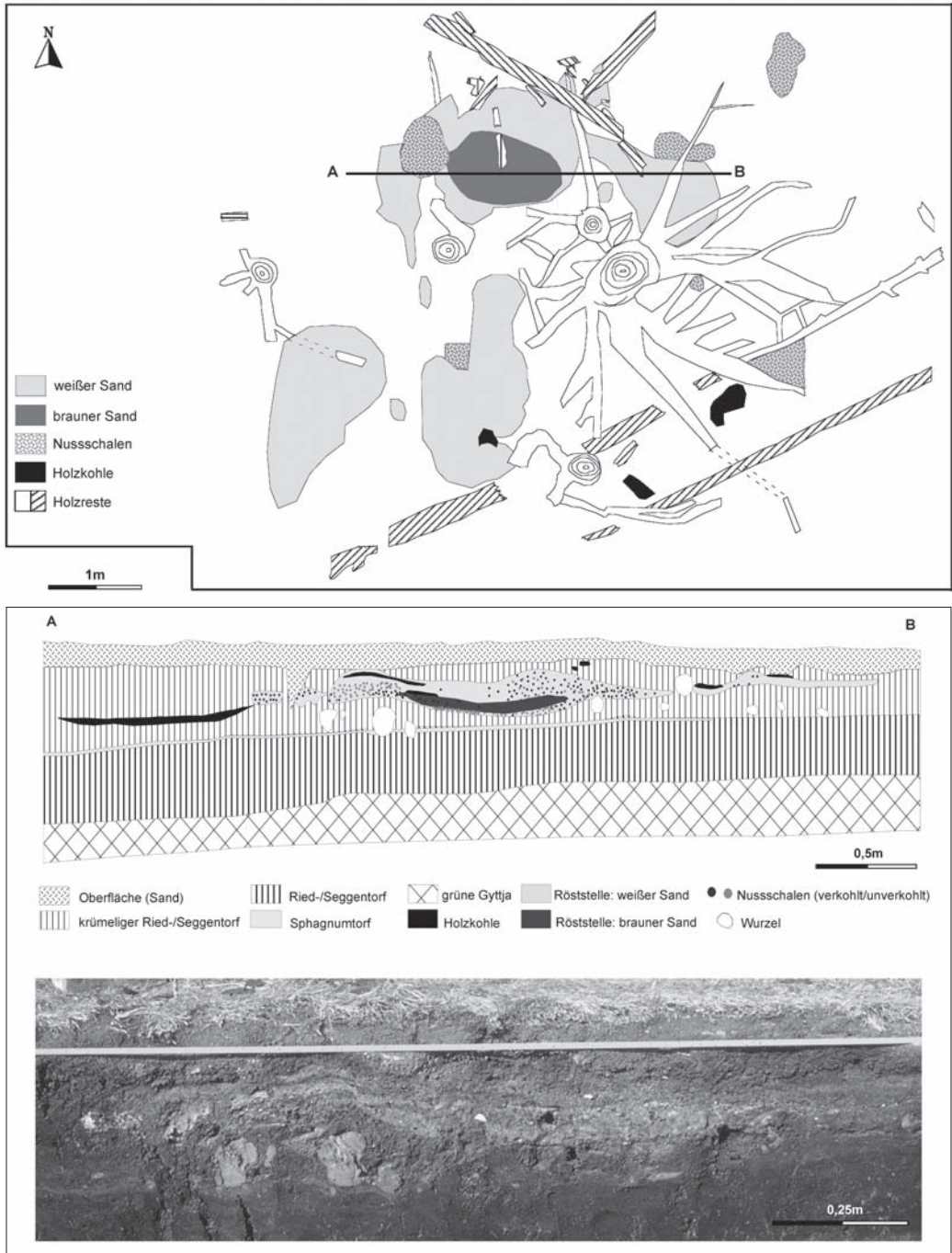


Abb. 8: Dwunsee, Wohnplatz 6. Ausschnitt aus der Grabungsfläche mit Röststellen und umgebenden Holzresten, Profilzeichnung und Profilfoto. Foto: Landesmuseum Schleswig.

Zeit fast vollständig plündern. Grüne und geschälte Haselnüsse sind gegenüber reifen jedoch deutlich empfindlicher. Zur Anlage eines Nussvorrats musste die Lagerfähigkeit der empfindlichen grünen und/oder geschälten Nüsse also durch Rösten verlängert werden.

Geröstete, trockene Nüsse lassen sich nach Experimenten außerdem besser verarbeiten, leichter reiben und schneller knacken (Talalay et al. 1984, 351; Score und Mithen 2000, 511), sofern sie nicht schon von allein durch den Röstprozess aufgesprungen sind (Bokelmann 1981, 183). Durch das Schalen der Nüsse halbiert sich deren Transportgewicht, ein für die Logistik der mobilen Jäger-Sammler natürlich ebenfalls wesentlicher Gesichtspunkt.

Geräte zur Nussverarbeitung

Felsgesteingeräte geben Hinweis auf die Weiterverarbeitung der Haselnüsse auf den Duvenseer Wohnplätzen. Schwere Sandstein- oder Granitgerölle mit einer Mulde im Zentrum der Oberfläche, z.T. mit umlaufenden Abriebspuren, scheinen als Nussknacker benutzt worden zu sein. Ein Gerät von Wohnplatz 6 zeigt um eine Vertiefung sogar drei sich überlagernde Reibfazetten, die eine zeitliche Abfolge wechselnder Bewegungsrichtungen dokumentieren (Abb. 9). Die Reibspuren werden im oberen Gerätebereich partiell von feinen Pickspuren überlagert, die eine nachträgliche Benutzung des Steins als Klopfer belegen.

Neben zahlreichen ethnographischen Beispielen vergleichbarer Geräte zum Nüsseknacken, gibt es auf anderen frühholozänen Fundplätzen ähnliche Felsgesteingeräte (z.B. Jacobs 1990; Stewart in Palmer 1999, 82; Martínez-Moreno et al. 2006). Spurenanalysen an den Nussknackern des spanischen Fundplatzes Font del Ros belegen sogar Stärkereste von Eicheln und Haselnüssen (Martínez-Moreno und Mora Torcal in Vorber.).



Abb. 9: Duvensee, Wohnplatz 6. Felsgestein mit Schleif- und Klopfspuren (rechts: Modifikationen halbtransparent betont).

Andere, z.T. plattige Felsgesteinartefakte von den Wohnplätzen 8 und 6 am Duvensee zeigen Reib- und Schnittpuren und mögen der weiteren Verarbeitung der Haselnüsse etwa zu Nussmehl gedient haben.

Nach ethnographischen Beispielen werden solche schwer transportablen Arbeitsgeräte häufig an den Standorten pflanzlicher Nahrung außerhalb der eigentlichen Siedlungen für eine zukünftige Benutzung zurückgelassen (Yellen 1977, 88, 141; Stahl 1989, 174; Wright 1994, 247), um sie – auf einem benachbarten neuen Lagerplatz – in der nächsten Saison wieder zu verwenden.

Der Beitrag von Haselnüssen zur mesolithischen Energieversorgung

Um die ökonomische Bedeutung der Nussgewinnung und damit den Stellenwert der Nussröstplätze im gesamten Mobilitätsgefüge der frühholozänen Jäger und Sammler festzumachen, ist die Evaluierung der absoluten Bedeutung der Haselnuss in der mesolithischen Ernährung Voraussetzung. Nur mit dem Wissen um die ökonomische Bedeutung einzelner Ressourcen und die damit in Zusammenhang stehenden Siedlungsstrukturen sind dann auch fundierte Rekonstruktionen übergeordneter Mobilitätszyklen möglich.

Zwar treten Nüsse häufig, andere Pflanzenreste, Reibsteine und Röstanlagen zumindest regelmäßig auf mesolithischen Fundplätzen auf, die absolute Bedeutung pflanzlicher Nahrungsressourcen ist aber bislang noch unklar und wird häufig abgestritten. Schätzungen erschöpfen sich in vagen, intuitiven Angaben, die eine weite Spanne zwischen 5% (Rozoy 1978) und 80% (Clarke 1976) des gesamten Energiebedarfs einnehmen.

Der hohe Fett- und Proteingehalt (13% Proteine, 63% Fett) (Souci et al. 1989) machen Haselnüsse zu einem besonders wertvollen Lebensmittel. Hinzu treten noch Vorteile wie die gute Lagerungsfähigkeit der hochkonzentrierten Nahrungsreserve, die verlässlich terminierbare Ernte und die „Standorttreue“ pflanzlicher Nahrung, die schließlich, nach ethnographischen Beispielen, auch eine Art Besitz oder Erntevorrecht einschließen können.

Die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Rekonstruktion der quantitativen Nahrungszusammensetzung in der Urgeschichte sind methodisch stark eingeschränkt. Biochemische Knochenanalysen respektive Isotopenanalysen an Kollagen menschlicher Knochen geben zwar Aufschluss über den relativen Anteil und die Herkunft (proteinhaltiger) Nahrungsmittel; eine adäquate Beurteilung der Isotopenanalyseergebnisse setzt jedoch bereits ein recht gutes Wissen um die Umwelt und Ernährung im jeweiligen Untersuchungsraum voraus. Die Untersuchung des Stellenwertes selbst proteinreicher pflanzlicher Nahrungsressourcen ist mit dieser Methode noch weitgehend unmöglich. Eine spezielle Isotopensignatur der Haselnuss ist außerdem noch gar nicht bekannt (freundl. mündl. Mitteilung O. Nehlich, MPI Leipzig).

Auch Knochenuntersuchungen auf etwaige ernährungsinduzierte Pathologien geben bestenfalls Auskunft über die relative Bedeutung bestimmter Nahrungsressourcen, lassen jedoch kaum Rückschlüsse auf deren absolute Quantität zu.

Da aus dem nord- und mitteleuropäischen Frühmesolithikum ohnehin kaum menschliche Knochen überliefert sind, bleiben Hochrechnungen fossiler Nahrungsreste und Modellierungen von Ertragspotential und Arbeitszeit die einzigen Quellen zur Rekonstruktion des Nutzungsumfangs der Haselnuss (Abb. 10).

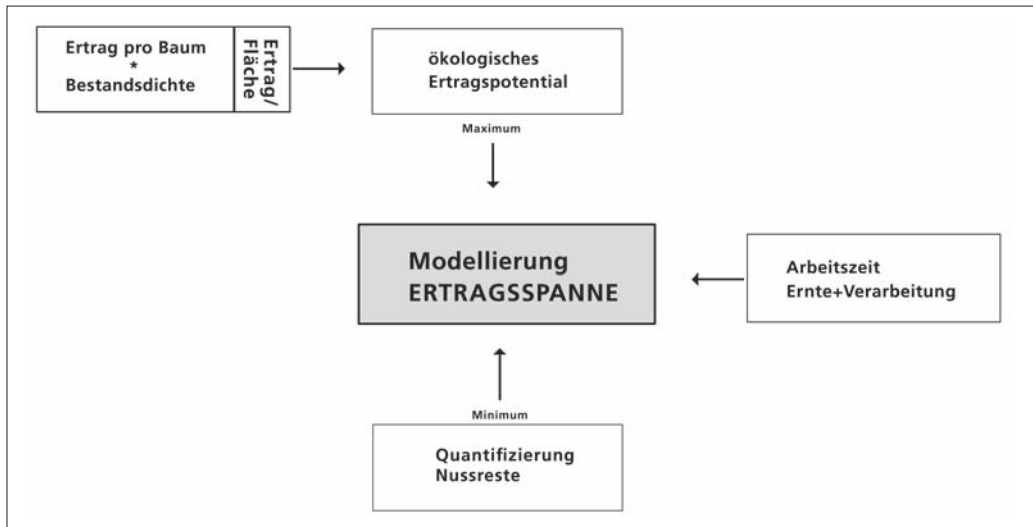


Abb. 10: Faktoren zur Quantifizierung von Sammelerträgen für Nüsse und ihre Bezüge zueinander.

Generell geben die archäologischen Reste einer Nahrungsressource aus taphonomischen Gründen das Nutzungsminimum der Ressource an, das Ertragspotential hingegen die maximal verwertbare Menge. Beide Größen können sich gegenseitig begrenzen und bilden zusammen die potentielle Ertragsspanne, die durch Hochrechnungen zur Arbeitszeit zu kontrollieren ist.

Quantifizierung mesolithischer Nussreste

Nahrungsmittel, deren Verzehr bzw. Verarbeitung gleichmäßig überdauerungsfähigen Abfall erzeugt, wie Nüsse oder Muscheln, lassen sich am genauesten quantifizieren. Die auf den Duvenseer Wohnplätzen verarbeiteten Nussmengen müssen immens gewesen sein, da von „ungeheuren Mengen Haselnußschalen“ (Schwantes et al. 1925, 175) bzw. einer „dicke[n] Schicht aus Haselnüssen“ (Bokelmann 1971, 11) die Rede ist, die den Hauptbestandteil der als „Nußmüll“ bezeichneten Kulturschicht ausmachen (Schwantes et al. 1925). Absolute Angaben zu den überlieferten Nussmengen oder Stichproben davon sind jedoch für den Duvensee oder andere Fundplätze selten überliefert, so dass sich nur auf vier Angaben zur Hochrechnung zurückgreifen lässt: Duvensee Wohnplatz 5, Holmegård I und IV (Dänemark) und Staosnaig (Schottland) (Broholm 1924; Schwantes 1928; Becker 1945; Mithen und Finlay 2000). Bei den folgenden Modellierungen wird konservativen Schätzwerten der Vorzug gegeben.

Auf Wohnplatz 5 in Duvensee wurden „8 ganze Nüsse, 132 halbe und 139 größere Bruchstücke, daneben unzählbare kleinere Reste“ in einer 10 cm x 20 cm x 25 cm großen Grabungssode gezählt (Beyle in Schwantes 1928, 203). Je nachdem, ob man für die „größeren Bruchstücke“ 1/3 Nuss ansetzt oder sie zusammen mit den kleineren Bruchstücken zu Nusshälften ergänzt, ergibt sich eine Gesamtsumme von mindestens 120 bzw. 140 Nüssen pro Grabungssode. Die Fläche des „Nußmulls“ entspricht mindestens 240 Soden. Daraus errechnet sich ein absolutes Minimum von 28.800 Nüssen (Tab. 2). Auf die gleiche Zahl kommt man nach Hochrechnung über das Volumen der Nusschalen (experimentelle Vergleichszahlen aus Score und Mithen 2000, 511).

Bei einem Gewicht von 1,8 g pro Nuss bzw. 0,9 g pro Nusskern ohne Schale ergibt sich für Wohnplatz 5 ein Gesamtgewicht von mindestens 26 kg bis 30 kg reinen Nusskernen. Bei gut 600 kcal pro 100 g essbaren Anteils entspricht die kalkulierte Nussmenge damit mindestens 156.000 kcal!

Hochrechnungen aus Angaben zu den Nussresten der Fundplätze Staosnaig (Schottland) und Holmegård I und IV (Broholm 1924; Becker 1945; Mithen und Finlay 2000) ergeben ebenso hohe bzw. noch höhere Energiewerte (Tab. 2).

Fundplatz	Volumen Nusschicht	Anzahl Nüsse	Gewicht Nusskerne	Nährwert (kcal)
Duvensee 5	1,2 m ³	28.800 bis 33.600	26 kg bis 30 kg	156.000 bis 180.000
Staosnaig	3,52 m ³	30.000 bis 300.000	36 kg bis 270 kg	216.000 bis 162.0000
Holmegård I	3,6-5,9 m ³	min. 86.400 max. 165.200	min. 78 kg max. 149 kg	468.000 894.000
Holmegård IV	0,91 m ³	min. 21.840 max. 208.725	min. 20 kg max. 188 kg	120.000 1.128.000

Tabelle 2: Zusammenfassung der für die Fundplätze Duvensee Wohnplatz 5, Holmegård und Staosnaig errechneten Haselnussmengen nach Hochrechnung der Nusschalenfunde.

Das ökologische Ertragspotential am Duvensee

Das Ertragspotential der Biotopfläche basiert auf den Bestandsdichten und den Ertragszahlen von Haselpflanzen. Da die Formation und Dichte der mesolithischen Haselbestände nicht bekannt sind und keine heutige Entsprechung haben, kann diese Variable nur näherungsweise geschätzt werden. Pollenanalysen verraten, dass die Haselbestände im Frühmesolithikum dichter und wesentlich größer als heutzutage waren, so dass regelrechte Haselhaine rekonstruiert werden können (Firbas 1949, 147, 152). Die Umgebung des Duvensees (Jungmoränengebiet) gehörte zu den besonders haselreichen Regionen. Denkbare Wuchsformen am Duvensee sind ein heckenartiger randlich säumender Bewuchs parallel zum Seeufer oder unvermischte und freistehende Bestände (Abb. 11).



Abb. 11: Duvensee. Schematisch Darstellung der Lage hypothetischer Haselnussvorkommen im Frühmesolithikum am Duvensee (maßstabsgerecht). Quadrate: Haselhaine (0,4 ha); Linie: Haselsaum (3,5 km); hellgrau: Haseldickicht im 1 km-Radius um das Seebecken.

Die Pflanzenzahl in solchen „Haselhainen“ (Firbas 1949) oder Strauchreihen lässt sich nach Näherungswerten für die Größe und Pflanzendichte älterer Haselnussplantagen (Howes 1948) auf mindestens 280 für den Duvensee eingrenzen. Haselbüsche sind nicht jedes Jahr im gleichen Maße ertragreich, sondern tragen generell meist zyklisch, ein über das andere oder übernächste Jahr. Deshalb wird die Hälfte des angenommenen Bestands als fruchtlos abgezogen, ein weiteres Viertel als nur unzureichend ertragsfähig oder aus anderen Gründen nicht zu ernten (z.B. eingeschränkte Nutzungsrechte). Dann bleibt, unabhängig von der Bewuchsform, ein Bestand von 70 voll ertragfähigen Haselnusssträuchern.

Nach eigenen Beobachtungen, Vergleichszahlen von Plantagen und Naturbeobachtungen in Nordamerika erscheinen 2000 Nüsse pro Haselnussstrauch als Berechnungsgrundlage für die folgenden Berechnungen realistisch. Um von dieser Erntemenge auf den realen Ertrag zu schließen, können Verluste (taube Nüsse) abgezogen werden,

wofür hier vorsichtig 30% angesetzt werden. Bei ursprünglich 2000 geernteten Nüssen pro Strauch bleiben dann noch knapp 1400 Nüsse als tatsächlich verwertbare Ernte. Umgerechnet auf die anzunehmende Bestandsdichte am Duvensee ergibt sich so bei vorsichtigster Schätzung eine Menge von mindestens 98.000 Nüssen, was einem essbaren Anteil von über 88 kg (528.000 kcal) entspricht.

Alternativ kann man die Flächenenerträge nach Vergleichswerten von Dalke (1953: durchschnittlich 2 kg/ha) auch direkt pro Flächeneinheit rekonstruieren. Bei Annahme eines 0,5 km breiten Gürtels aus Haseldickicht um den Duvensee (innerhalb der Endmoränenzüge) ergibt sich eine Fläche von gut 650 ha. Nach den Beobachtungen Dalkes trägt diese Fläche durchschnittlich 1300 kg Nüsse (min. 650 kg, max. 72.800 kg).

Die folgenden Berechnungen zur Arbeitszeit zeigen, dass die natürliche Verfügbarkeit der Nüsse wohl nicht der limitierende Faktor der mesolithischen Nussnutzung gewesen ist.

Arbeitsaufwand: Anthropogenes Nutzungspotential der Haselnuss

Berechnungen des Arbeitsaufwands zur Nussverarbeitung grenzen den potentiellen Ernteumfang auf ein realistisch nutzbares Maß ein. Angaben zur Arbeitszeit und zu den damit potentiell zu erwirtschaftenden Haselnusserträgen stammen aus Experimenten, historischen, volkscundlichen und ethnographischen Quellen sowie Beobachtungen aus dem modernen Plantagenbau (z.B. Howes 1948, 144; Talalay et al. 1984; Barlow und Mithen 2000; Lage 2004).

Die Erntezeit beträgt danach gut eine Stunde für mindestens 1400 Nüsse. Die Nüsse müssen nach dem Rösten geknackt werden, wofür mindestens 4000 Nüsse pro Person und Tag bzw. eine Stunde für 500 Nüsse kalkuliert werden. Die Verarbeitungszeit überwiegt die der Akquisition also selbst bei Ausnahme der Transport- und Röstzeit noch deutlich, was ein guter Indikator für den Wert dieser Ressource ist.

Insgesamt ergibt sich eine Arbeitszeit von einer Stunde, um 950 lagerfähige Nüsse zu gewinnen (=7600 am Tag), lässt man den (am Duvensee) als gering zu erachtenden Zeitaufwand für Transport und Rösten einmal außer Acht. Vorsichtshalber werden hiervon noch 30% möglicher Verluste abgerechnet, z.B. durch verbrannte oder taube Nüsse. Dann bleiben immerhin noch 665 Nüsse pro Stunde, also 5320 am Tag; das entspricht fast 4,8 kg reinem Nussfleisch oder knapp 28.800 kcal! Eine Person kann nach diesen Berechnungen drei bis vier Sträucher am Tag abernten und verarbeiten. Auch bei pessimistischster Annahme einer ganz geringen Anzahl tragfähiger Haselnusssträucher wird klar, dass die verfügbare Arbeitskraft, also die Gruppengröße und deren Aufenthaltsdauer am See, die Nussnutzung eingeschränkt haben wird, weniger jedoch die natürliche Verfügbarkeit der Ressource.

Auch die Arbeitszeitberechnungen unterstreichen somit das hohe Potential der Haselnuss für die Energieversorgung im Frühholozän, konnte eine Person mindestens das 11-fache ihres Energietagesbedarfs (um 2500 kcal) sammeln und in einen konzentrierten, lagerfähigen Zustand verarbeiten!

Bei einem angenommenen Tagesbedarf von 2500 kcal bräuchte eine Person weniger als drei Tage, um ihren Monatsbedarf (75.000 kcal) zu erwirtschaften, wollte sie sich ausschließlich von Nüssen ernähren. Geht man von einer Erntesaison von 14 Tagen aus, könnte eine Person in dieser Zeit gut 44% ihres Energiejahresbedarfs allein durch Haselnüsse decken! Die konservative Hochrechnungsweise macht wahrscheinlich, dass die tatsächlich am Duvensee gewonnenen Haselnussmengen sogar noch deutlich höher waren!

Die kurzen saisonalen Aufenthalte am Duvensee hatten also eine wichtige ökonomische Funktion: hier wurden umfangreiche Vorräte aus der hochkonzentrierten, lagerfähigen Nahrungsressource angelegt. Diese Wirtschaftsweise muss deutliche Auswirkungen auf das Siedlungsverhalten gehabt und den Mobilitätszyklus der Jäger-Sammler geprägt haben. Rekonstruktionen des Verhaltens auf einzelnen Siedlungsplätzen bilden die Basis zum Verständnis der komplexen Strategien der Landschaftsnutzung und Mobilität. Ökonomisch so wichtigen Plätzen wie den Wohnplätzen am Duvensee kommt dabei eine Schlüsselfunktion zu.

Siedlungsfunktion und -dynamik am Duvensee

Die Wohnplätze dienten neben der Nussverarbeitung auch der Herstellung von Steinartefakten (Abb. 12), die auf den Wohnplätzen 8, 6 und 9 einen je etwa gleichen Umfang einnahm. Technologisch-typologische Analysen der Steinartefakte und Zusammenpassungen belegen alle Produktionsschritte von der Eintragung der Rohknollen aus der Umgebung der Wohnplätze über die Grundformproduktion bis zum Retooling, der Reparatur von Pfeilen und Beilen (Holst 2008). Die Herstellung und Reparatur von Pfeilen, auch durch Funde von Pfeilschäften auf Wohnplatz 6 belegt, stand dabei im Vordergrund und verweist auf die Vorbereitungen eines zukünftigen Jagdevents. Vergleiche der Wohnplatzinventare belegen hinsichtlich der Technologie der Grundformproduktionen und der Mikrolithenformen zwar Entwicklungen hin zu einer Intensivierung im Verlauf des Frühmesolithikums; bezeichnend ist jedoch die weitgehende Kontinuität der Artefaktproduktionstradition.

Diese spiegelt sich insbesondere auch in der gleichartigen räumlichen und zeitlichen Strukturierung der Herstellungsabläufe wider (Holst in Vorber.). Sie waren eng mit den einzelnen Arbeitsschritten der Nussröstung verwoben, wobei die Artefaktherstellung mit Fortschreiten der Produktionsphasen immer näher an die Röststellen verlagert wurde. So lässt sich die initiale Präparation der Silexrohstücke jeweils überwiegend für Bereiche in weiterer Entfernung von den Röststellen fassen. Zusammenpassungen belegen dann eine Verlagerung an die Röststellen, auf die die Herstellung der Pfeilspitzen schließlich beschränkt war. Die unterschiedlichen Verbrennungsraten in den einzelnen Artefaktkategorien reflektieren den Zeitpunkt im Röstprozess, zu dem sie an die Röststellen gelangten: nur im noch offenen Feuer, nicht mehr jedoch im durch Holzkohle erhitzten Röstsand wurden die Feuersteine oberflächlich verändert. Demnach können die nur selten verbrannten Mikrolithen und ihre Herstellungsabfälle erst nach Niederbrennen des Feuers, also während oder nach dem Rösten hierhin gelangt sein.

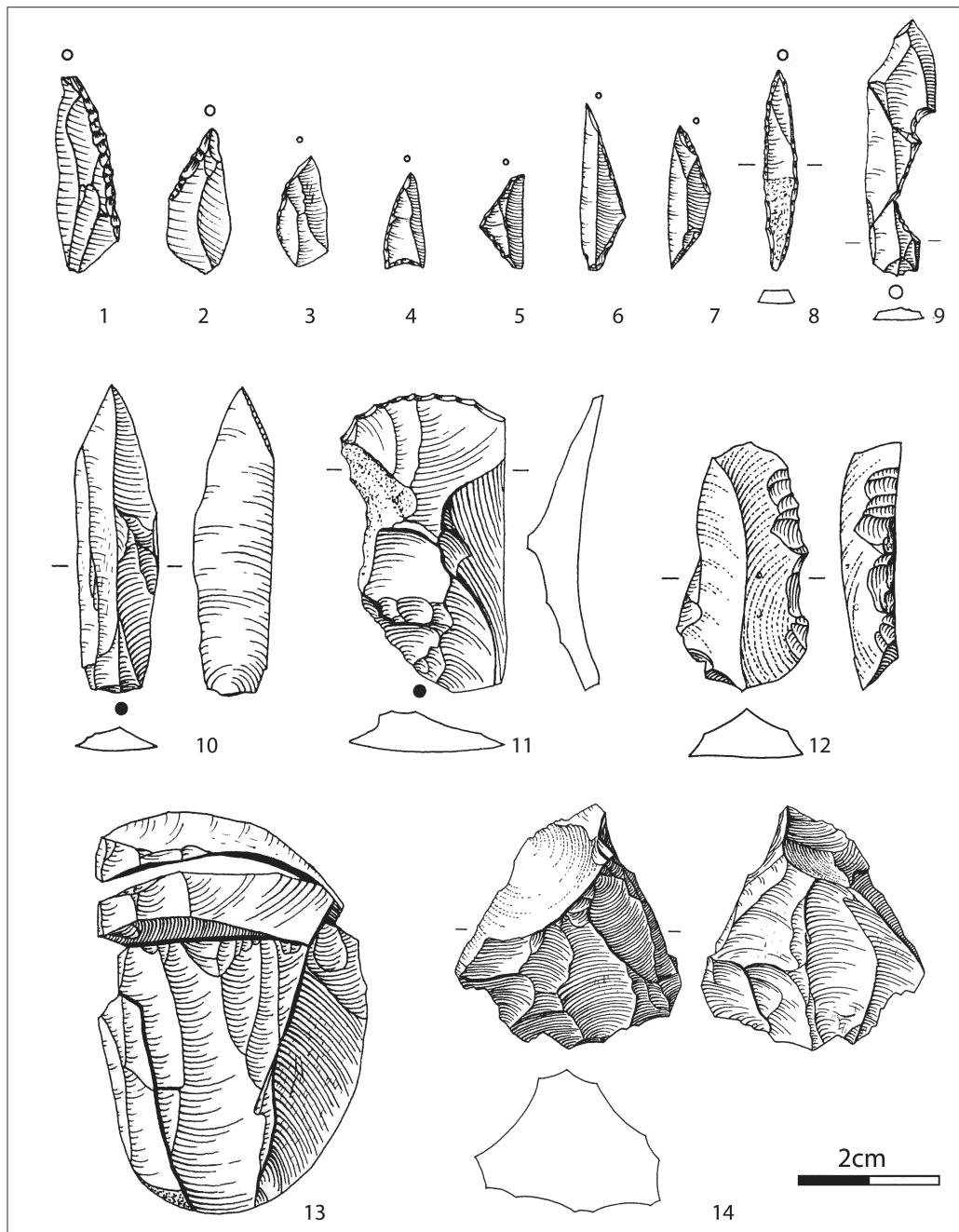


Abb. 12: Duvensee, Wohnplätze 8 und 6. Mikrolithen (1-8, 9 mit angepassten Kerbresten), Distalretusche (10), Kratzer (11), Lateralretusche (12) und Kerne (13, 14). 1, 2, 12, 14: Wohnplatz 8; 3-9, 10, 11, 13: Wohnplatz 6. Zeichnungen: 1-2 aus Bokelmann et al. 1981, 3-7 aus Bokelmann 1981; 8-14 A. Hebel, Archäologisches Landesamt Schleswig.

Durch die Verschiebung des Sandes bei der Ein- und Ausräumung der Röststellen akkumulierten sich dann aber alle Artefakte aus dem Röststellenumfeld im Sand. GIS-gestützte Interpolationen der Funddichten und die Quantifizierung ihrer einzelnen Isolinienbereichsgrößen, -anzahlen und -inhalte illustrieren einen gleichartig markanten Abbruch in den Funddichten jenseits der Sandgrenzen auf beiden Wohnplätzen (Holst in Vorber.) (Abb. 13 und 14). Umgekehrt ausgedrückt: Der größte Dichtezuwachs an Steinartefakten ist in den Bereichen der 3 cm-Isolinie zu verzeichnen; jenseits ihrer Grenzen brechen die Funddichten markant ab. Die Siedlungsdynamik der Wohnplätze wurde somit ganz durch den Röstprozess, auf den alle Aktivitäten fokussiert waren, bestimmt.

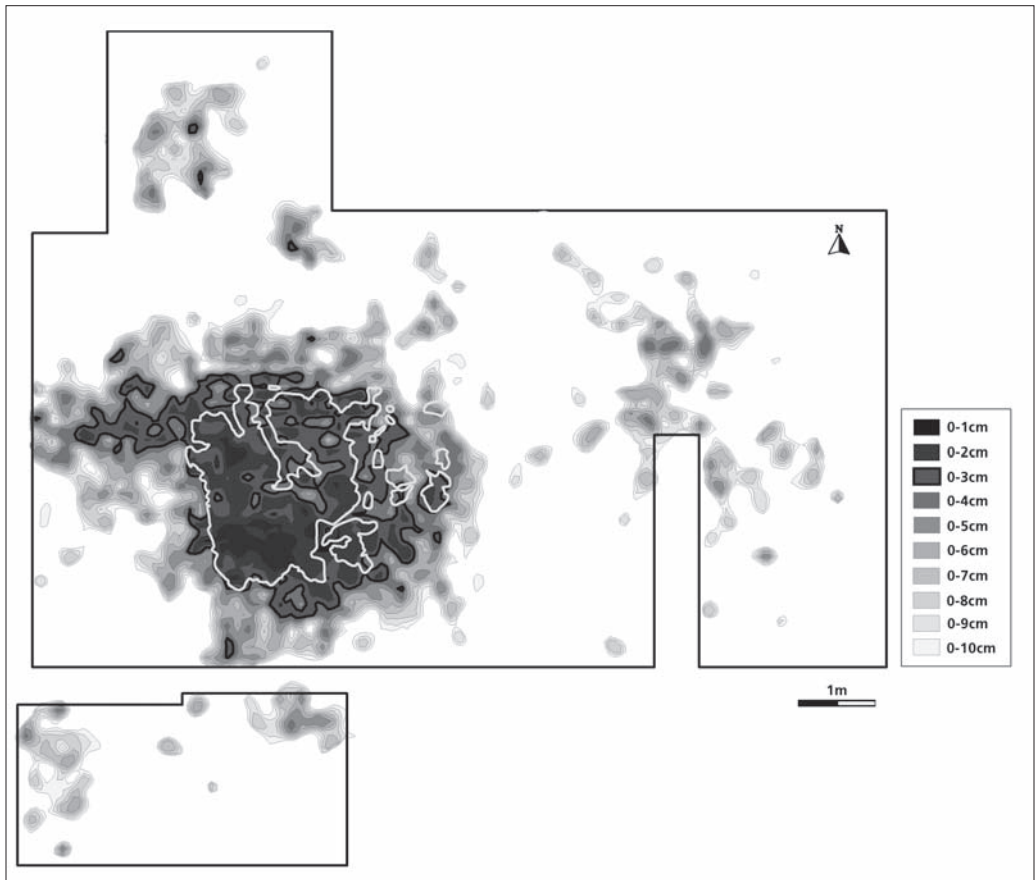


Abb. 13: Duvensee, Wohnplatz 8. Isolinienkartierung nach Interpolation der Funddichte aller Artefakte durch Kriging (Semivariogramm: Modell Spherical, Lag distance: 0,07; Range: 20,3; Sill: 0,07; Nugget: 0; Search radius: 18 m; weißer Umriss: Röststellen; schwarzer Umriss: diagnostische Isolinie ermittelt nach Zimmermann et al. 2004; vgl. Holst 2007).

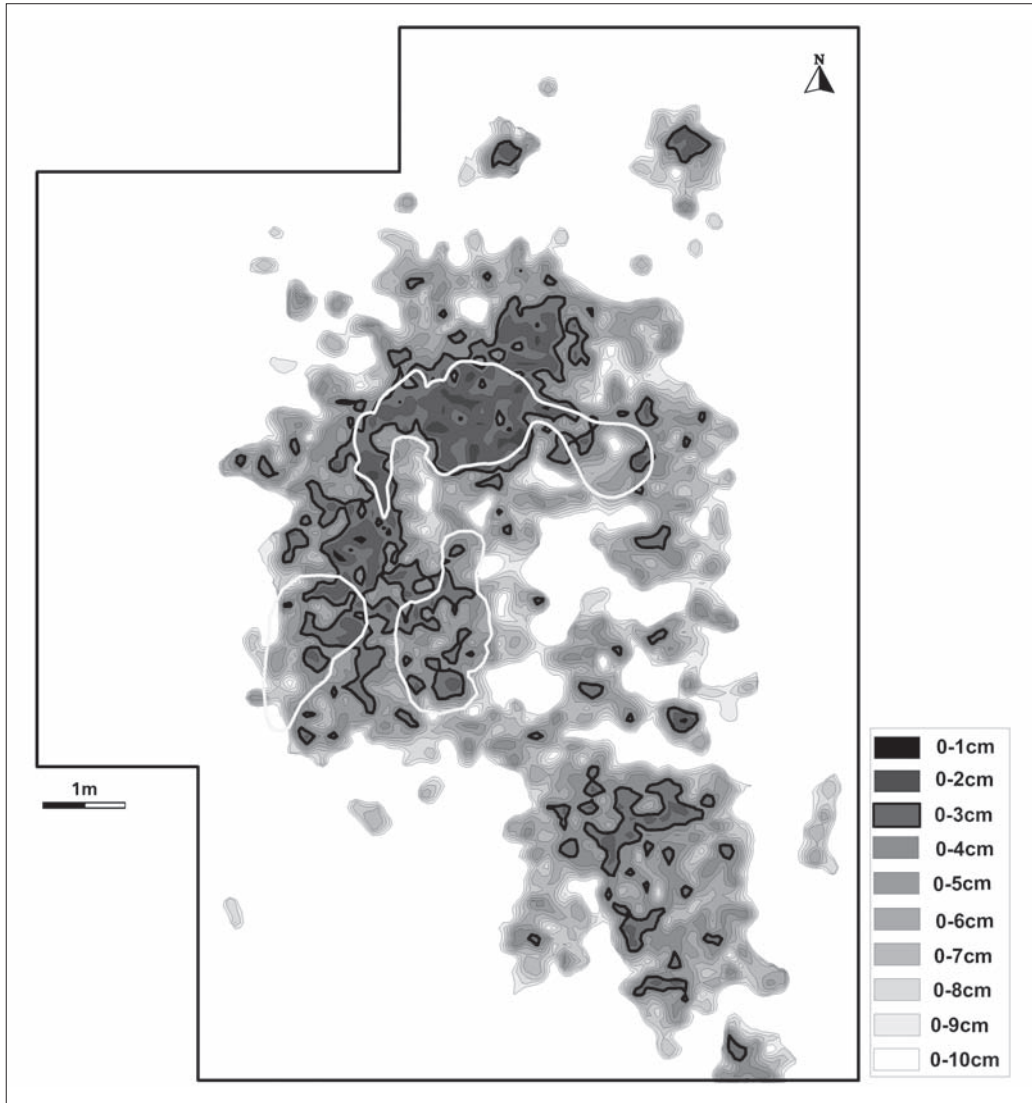


Abb. 14: Duvensee, Wohnplatz 6. Isolinienkartierung nach Interpolation der Funddichte aller Artefakte durch Kriging (Semivariogramm: Lag distance: 0,07; Range: 3,04; Sill: 0,02; Nugget: 0; Search radius: 17m; weißer Umriss: Röststellen; schwarzer Umriss: diagnostische Isolinie ermittelt nach Zimmermann et al. 2004; vgl. Holst 2007).

Bedeutung der Haselnuss für die mesolithische Subsistenz

Das frühmesolithische „Leben im Wald“, der nachweislich auch sehr reiche Ressourcen, nämlich die Haselnuss präsentierte, eröffnete ganz neue Horizonte für die Subsistenzweise. Die Nutzung dieser Nahrungsmittel erforderte eine besonders effektive soziale und ökonomische Organisation, vorausschauendes Planen und intensive Bevorratungsstrategien. Haselnüsse haben einen ganz entscheidenden Beitrag zur Energieversorgung der mesolithischen Jäger und Sammler geleistet. Für das Mesolithikum lässt sich damit erstmals eine stark pflanzenbasierte Ernährung nachweisen und beziffern.

Die kurzen Aufenthalte am Duvensee hatten eine wichtige ökonomische Funktion: die Anlage umfangreicher Vorräte aus der hochkonzentrierten, lagerfähigen Nahrungsressource Haselnuss. Ihre ökonomische Bedeutung machte den Aufenthalt am Duvensee zu einer wichtigen Station für die Subsistenz und Energiespeicherung. Die Nussgewinnung war der entscheidende Faktor dafür, das Seeufer über einen Zeitraum von gut 2300 Jahren regelmäßig saisonal aufzusuchen und gleichartig zu nutzen. Diese lange stabile Tradition der Siedlungsfunktion spiegelt sich in der gleichartigen Ausstattung, internen Organisation und Dynamik der Wohnplätze wider.

Die Verarbeitung von Nüssen war nicht die einzige ökonomische Funktion der Wohnplätze. Einen zweiten Aktivitätsschwerpunkt bildet die Artefaktherstellung, die auf die Pfeilherstellung fokussierte (Holst 2008). Artefaktproduktion und Nussrösten sind räumlich und zeitlich am Duvensee stets eng miteinander verzahnt. Beiden Aktivitäten ist gemeinsam, dass sie nicht mit einem unmittelbaren Verbrauch und Konsum an diesem Ort verbunden waren, sondern einen erst zukünftigen Bedarf antizipieren. Somit geben sie über den Wohnplatzaufenthalt hinaus einen zeitlichen Ausblick auf Subsistenz und Siedlungsverhalten jenseits der Besiedlungsaison. Insofern sind die Analysen der Duvensee Wohnplätze auch für Modellierungen der gesamten Landschaftsnutzung und Mobilität von Bedeutung. Obwohl die kurzfristig saisonal genutzten Plätze nur einen kleinen Ausschnitt der Subsistenz und Siedlungsweise bilden, geben sie doch einen tieferen Einblick in die diesbezüglichen Verhaltensweisen, als man dies von dauerhafter und vielfältig genutzten Siedlungen („Basislager“) erwarten darf. Die Existenz spezialisierter Werkplätze wie am Duvensee macht wahrscheinlich, dass die archäologische Sichtbarkeit der für das Frühmesolithikum noch weitgehend „fehlenden“ längerfristiger Siedlungsplätze nur gering ist, weil die abfallintensiven Prozesse wie z.B. Nussknacken hier gar nicht durchgeführt wurden.

Die vermeintlich stärkere Regionalisierung im Mesolithikum führt dazu, dass Aussagen zum Siedlungs- und Subsistenzverhalten kaum synthetisiert und wesentlich vorsichtiger und eingeschränkter verallgemeinert werden, als dies für ältere Perioden der Fall ist. Auf den ersten Blick wirkt ihr menschheitsgeschichtlicher Erkenntniswert deshalb häufig vergleichsweise gering und wenig spektakulär. Haselnüsse dürfen zwar nicht vereinfacht zu einer das ganze Mesolithikum gleichermaßen betreffend wichtigsten Subsistenzgrundlage stilisiert werden; die mit ihrer intensiven Nutzung verbundenen Verhaltensweisen könnten aber sehr wohl ein übergreifend charakteristisches Merkmal bilden. Die quantitative Erforschung dieses Subsistenzzweigs samt der damit einhergehenden Vorratshaltung und der daraus resultierenden Siedlungsorganisation leistet entsprechend einen Beitrag nicht zuletzt auch zur Evaluierung von Definitionskriterien für das Mesolithikum.

Die regionalen Eigenständigkeiten der kulturellen Hinterlassenschaften innerhalb des nordwesteuropäischen Frühmesolithikums (Reynier 2005, 102ff.; David 2006; Terberger 2006) und die Ressourcen der frühholozänen Landschaft sprechen für vergleichsweise kleine Schweißgebiete und eine geringe Mobilität. Eine reduzierte Mobilität in begrenzten Territorien wurde durch die umfangreiche saisonale Nutzung energiedichter Ressourcen wie der Haselnuss ermöglicht und vielleicht sogar erfordert. Verhaltensweisen wie territoriale Besitzrechte über besonders ertragreiche Haselbestände oder deren bewusste Hege lassen sich zwar kaum direkt nachweisen; die damit verbundenen Auswirkungen wie eine konstante Platznutzung bis hin zu erhöhter Sesshaftigkeit sowie die spezialisierte Ausbeutung der Ressourcen sind nach den Ergebnissen dieser Arbeit jedoch evident.

Das Mesolithikum zeichnet sich durch eine deutlich intensivierete Landschaftsnutzung aus, für die die Nutzung eines vermutlich nur kleinen Territoriums, die gezielte saisonale Ausbeutung, eventuell Hege, vielleicht sogar der Besitz energiereicher Nahrungsressourcen, kennzeichnend sind. Erstmals lässt sich eine umfassende Vorratswirtschaft mit energiedichter (pflanzlicher) Nahrung wahrscheinlich machen. Kennzeichnend für diese Subsistenzstrategie sind eine spezifische Feuernutzung, hohe logistische Kapazität sowie die lange Tradition der saisonalen Nutzung der stets gleichen Ressourcenstandorte.

Die diachron vergleichenden Analysen am Duvensee belegen für die Mittelsteinzeit eine Kontinuität der Wirtschaftsweise, des Siedlungsverhaltens sowie technologischer Traditionen, die eine Ansprache des Mesolithikums als eigenständige Periode berechtigen. Durch seine markanten Innovationen in Subsistenzweise und Landschaftsnutzung unterscheidet sich damit bereits das frühe Mesolithikum deutlich vom Paläolithikum und nimmt im weiteren Sinne – bei ganz eigenem Charakter – aus dem Neolithikum bekannte Verhaltensweisen vorweg.

Dank

Die dem Artikel zugrunde liegende Dissertation „Subsistenz und Landschaftsnutzung im Frühmesolithikum: Nussröstplätze am Duvensee“ wäre nicht ohne die Unterstützung zahlreicher Kollegen und Institutionen möglich gewesen. Dafür bedanke ich mich ganz herzlich bei meinen Kollegen im Forschungsbereich Altsteinzeit des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz in Schloss Monrepos und den Kollegen des Landesmuseums Schleswig in Schloss Gottorf, die mich freundlich aufgenommen und mir wertvolle Anregungen und Hilfe zukommen ließen.

Für ihre botanischen Analysen bedanke ich mich herzlich bei Felix Bittmann (NIhK Wilhelmshaven) und Ulla Tegtmeier (Universität zu Köln), Ulla war mir außerdem bei botanischen Fragen eine immer freundliche und hilfsbereite Ansprechpartnerin. Für ihre geduldigen und ausführlichen Auskünfte zur Haselnuss danke ich auch Meg Game (London), Anne McComb (Castlewellan), Olaf Nehlich (MPI Leipzig) und Thomas Widlok (Köln).

Für die finanzielle Unterstützung der Arbeit durch ein Promotionsstipendium danke ich dem Cusanuswerk.

Der Firma ratiopharm danke ich herzlich für die Stiftung des Förderpreises. Mein besonderer Dank gilt der Jury für den Tübinger Förderpreis: Nicholas Conard, Hans-Peter Uerpmann, Michael Bolus, Harald Floss, Miriam Haidle und Katleen Deckers. Nick Conard und allen Kollegen im Institut für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie der Universität Tübingen, allen voran Sibylle Wolf, danke ich für die Gastfreundschaft und den schönen Aufenthalt in Tübingen, Maria Malina für die spannenden Höhlenführungen.

Literatur

- Alley, R. B., Mayewski, P. A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K. C. und Clark, P. U. 1997: Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology* 25, 483-486.
- Averdieck, F.-A. 1986: Palynological investigations in sediments of ancient lake Duvensee, Schleswig-Holstein (North Germany). *Hydrobiologica* 143, 407-410.
- Barlow, C. und Mithen, S. 2000: The experimental use of elongated pebble tools. In: Mithen, S. (Hrsg.), *Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrids Mesolithic Project 1988-98*. Oxford: The McDonald Institute for Archaeological Research, 513-521.
- Bauer, E., Ganopolski, A. und Montoya, M. 2004: Simulation of the cold climate event 8200 years ago by meltwater outburst from Lake Agassiz. *Paleoceanography* 19, PA3014, doi:10.1029/2004PA001030.
- Becker, C. J. 1945: En 8000-aarig stenalderboplads i Holmegaards Mose. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1945, 61-72.
- Bocherens, H., Drucker, D. G., Billioud, D., Patou-Mathis, M. und Vandermeersch, B. 2005: Isotopic evidence for diet and subsistence pattern of the Saint-Césaire I Neanderthal: review and use of a multi-source mixing model. *Journal of Human Evolution* 49, 71-87.
- Bokelmann, K. 1971: Duvensee, ein Wohnplatz des Mesolithikums in Schleswig-Holstein und die Duvensee-Gruppe. *Offa* 28, 5-26.
- Bokelmann, K. 1981: Eine neue borealzeitliche Fundstelle in Schleswig-Holstein. *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 15/1975-77, 181-188.
- Bokelmann, K. 1991: Duvensee, Wohnplatz 9. Ein präborealzeitlicher Lagerplatz in Schleswig-Holstein. *Offa* 48, 75-114.
- Bokelmann, K. 1995: "Faint flint fall-out": Duvensee, Wohnplatz 19. *Offa* 52, 45-56.
- Bokelmann, K., Averdieck, F.-R. und Willkomm, H. 1981: Duvensee, Wohnplatz 8. Neue Aspekte zur Sammelwirtschaft im frühen Mesolithikum. *Offa* 38, 21-40.
- Bokelmann, K., Averdieck, F.-R. und Willkomm, H. 1985: Duvensee, Wohnplatz 13. *Offa* 42, 13-33.
- Broholm, H. C. 1924: Nye fund fra den ældste Stenalder. *Holmegaard- og Sværdborgfundene*. Aarbøger 14, 1-144.
- Carruthers, W. J. 2000: The charred hazelnut shells and other plant remains. In: Mithen, S. (Hrsg.), *Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrids Mesolithic Project 1988-98*. Cambridge: The McDonald Institute for Archaeological Research, 407-415.
- Clark, J. G. D. 1958: Blade and trapeze industries of the European stone age. *Proceedings of the Prehistoric Society* 24, 24-42.
- Clarke, D. 1976: Mesolithic Europe: the economic basis. In: Sieveking, G. de G., Longworth, I. H. und Wilson, K. E. (Hrsg.), *Problems in economic and social archaeology*. London: Duckworth, 449-481.
- Cowan, C. W. 1985: Understanding the evolution of plant husbandry in eastern North America: Lessons from botany, ethnography and archaeology. In: Ford, R. I. (Hrsg.), *Prehistoric food production in North America*. Ann Arbor: Museum of Anthropology, University of Michigan, 205-243.
- Dalke, P. D. 1953: Yields of seeds and mast in second growth hardwood forest, Southcentral Missouri. *Journal of Wildlife management* 17(3), 378-380.
- David, E. 2006: Contributions of the bone and antler industry for characterizing the Early Mesolithic in Europe. In: Kind, C.-J. (Hrsg.), *After the Ice age. Settlements, subsistence and social development in the Mesolithic of central Europe*. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 78. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag, 135-145.
- Firbas, F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band 1: Allgemeine Waldgeschichte. Jena: Gustav Fischer.

- Funck, H. 1963: Die Entwässerung des Duvensees. Schriftenreihe des Heimatbund und Geschichtsvereins Herzogtum Lauenburg 10. Mölln: Kommissionsverlag E. Werner.
- Gamble, C. S. 1986: The Palaeolithic settlement of Europe. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holst, D. 2007: Subsistenz und Landschaftsnutzung im Frühmesolithikum: Nufröstplätze am Duvensee. Dissertation Universität Mainz 2007.
- Holst, D. 2008: Zur Entwicklung frühmesolithischer Artefaktproduktion: Handwerkliche Tradition und Landschaftsnutzung am Duvensee (Schleswig Holstein). Archäologisches Korrespondenzblatt 38, 457-476.
- Holst, D. in Vorber.: Spatial organisation and settlement dynamics of Mesolithic nut processing sites in the Duvensee Bog, Northern Germany.
- Howes, F. N. 1948: Nuts. Their production and everyday uses. London: Faber and Faber.
- Jacobs, R. 1990: Ambosse, Schlagsteine und Reibtafeln. Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise 12, 35-52.
- Jacomet, S., Brombacher, C. und Dick, M. 1989: Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich. Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste der Jahre 1979-1987. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 7. Zürich: Verlag Orell Füssli.
- Kari, P. R. 1995: Tanaina Plantore Denaina Ketuna. An ethnobotany of the Denaina Indians of southcentral Alaska. 4. Auflage, University of Alaska. Fairbanks: Alaska Native Language Center, Alaska Natural History Association, and National Park Service.
- Kubiak-Martens, L. 2002: New evidence for the use of root foods in pre-agrarian subsistence recovered from the late Mesolithic site at Halsskov, Denmark. Vegetation History and Archaeobotany 11, 23-31.
- Lage, W. 2004: Zur Interpretation der Lehmstraten in den Feuerstellen des Duvenseer Moores. Lehmplatten als Gar- und Röstvorrichtungen während des Mesolithikums in Schleswig-Holstein. Archäologisches Korrespondenzblatt 34, 293-302.
- Lübke, H. 2000: Die steinzeitlichen Fundplätze Bebensee LA 26 und LA 76, Kreis Segeberg. Die Steinartefakte. Technologisch-ergologische Studien zum Nordischen Frühneolithikum. Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein 3. Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Martínez-Moreno, J., Martzluft, M., Mora, R. und Guilaine, J. 2006: D'une pierre deux coups: entre percussion posée plurifonctionnalité, le poids de comportements 'opportunistes' dans l'Épipaléolithique-Mésolithique pyrénéen. In: Astruc, L., Bon, F., Léa, V., Milcent, P.-Y. und Philibert, S. (Hrsg.), Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques. XXVI^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes 2006. Antibes: Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques, 147-160.
- Martínez-Moreno, J. und Mora Torcal, R. in Vorber.: Spatial patterning and lifestyle at Font del Ros, a Mesolithic settlement in the south-eastern Pyrenees. In: UISPP, Lissabon 2006. Session C 58: Opening a New Door into the Analysis of Hunter-Gatherer Social Organisation and Behaviour. RGZM Tagungen. Mainz: Römisch-Germanisches Zentralmuseum.
- Mithen, S. und Finlay, N. 2000: Staosnaig, Colonsay: Excavations 1989-1995. In: Mithen, S. (Hrsg.), Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrids Mesolithic Project 1988-98. Cambridge: The McDonald Institute for Archaeological Research: 359-441.
- Overbeck, F. 1975: Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte. Neumünster: Wachholtz Verlag.
- Palmer, S. 1999: Culverwell Mesolithic habitation site. Isle of Portland, Dorset. British Archaeological Reports, British Series 287. Oxford: Archaeopress.
- Pérez-Pérez, A., Espurz, V., Bermúdez de Castro, J. M., de Lumley, M. A. und Turbón, D. 2003: Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East. Journal of Human Evolution 44, 497-513.
- Reynier, M. 2005: Early Mesolithic Britain. Origins, development and directions. British Archaeological Reports, International Series 393. Oxford: Archaeopress.
- Richards, M. P., Jacobi, R., Cook, J., Pettitt, P. B. und Stringer, C. B. 2005: Isotope evidence for the extensive use of marine foods by late Upper Palaeolithic humans. Journal of Human Evolution 49, 390-394.
- Richards, M. P., Jacobi, R., Currant, A., Stringer, C. und Hedges, R. E. M. 2000: Gough's Cave and Sun Hole Cave Human Stable Isotope Values Indicate a High Animal Protein Diet in the British Upper Palaeolithic. Journal of Archaeological Science 27, 1-3.

- Richards, M. P., Schulting, R. J. und Hedges, R. M. 2003: Sharp shift in diet at onset of Neolithic. *Nature* 425, 366.
- Roebroeks, W., Conard, N. J. und van Kolfschoten, T. 1992: Dense forests, cold steppes, and the Palaeolithic settlement of Northern Europe. *Current Anthropology* 33, 551-582.
- Rozoy, J.-G. 1978: Les derniers chasseurs. Charleville: Bulletin de la Société archéologique champenoise.
- Saklar, S., Ungan, S. und Katnas, S. 2003: Microstructural changes in hazelnuts during roasting. *Food Research International* 36, 19-23.
- Schütrumpf, R. 1981: Der pollenanalytische Nachweis einer „Schwimmenden Insel“ und die Anzahl der Siedlungsphasen am mittelsteinzeitlichen Fundplatz Duvensee, Kr. Herzogtum Lauenburg/Schleswig-Holstein. *Kölner Jahrbuch* 15/1975-77, 161-180.
- Schwantes, G. 1928: Nordisches Paläolithikum und Mesolithikum. *Mitteilungen aus dem Museum für Völkerkunde Hamburg* 13, 159-252.
- Schwantes, G., Gripp, K. und Beyle, M. 1925: Der frühmesolithische Wohnplatz von Duvensee. *Prähistorische Zeitschrift* 16, 173-177.
- Score, D. und Mithen, S. 2000: The experimental roasting of hazelnuts. In: Mithen, S. (Hrsg.), *Hunter-gatherer landscape archaeology. The Southern Hebrides Mesolithic Project 1988-98*. Cambridge: The McDonald Institute for Archaeological Research, 507-512.
- Smil, V. 2002: Eating meat: Evolution, patterns, and consequences. *Population and development review* 28(4), 599-639.
- Souci, S. W., Fachmann, W. und Kraut, H. 1989: Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwerttabelle 1989/90. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (Hrsg.). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Stahl, A. 1989: Plant-food processing: implications for dietary quality. In: Harris, D. R., und Hillmann, G. C. (Hrsg.), *Foraging and farming. The evolution of plant exploitation*. London: Unwin Hyman, 171-194.
- Stringer, C. B., Finlayson, J. C., Barton, R. N. E., Fernández-Jalvo, Y., Cáceres, I., Sabin, R. C., Rhodes, E. J., Carrant, A. P., Rodriguez-Vidal, J., Giles-Pacheco, F. und Riquelme-Cantal, J. A. 2008: Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105, 14319-14324.
- Talalay, L., Keller, D. R. und Munson, P. J. 1984: Hickory nuts, walnuts, butternuts, and hazelnuts: observations and experiments relevant to their aboriginal exploitation in Eastern North America. In: Munson, P. J. (Hrsg.), *Experiments and observations on aboriginal wild plant food utilization in eastern North America*. Prehistory Research Series Vol. VI, 2. Indianapolis: Indiana Historical Society, 338-359.
- Terberger, T. 2006: Mesolithic group territories of the Northern lowlands in discussion. In: Kind, C.-J. (Hrsg.), *After the Ice age. Settlements, subsistence and social development in the Mesolithic of central Europe*. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 78. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag, 221-235.
- Tinner, W. und Lotter, A. F. 2001: Central European vegetation response to abrupt climate change at 8.2 ka. *Geology* 29,6, 551-554.
- Weninger B., Alram-Stern, E., Bauer, E., Clare, L., Danzeglocke, U., Jöris, O., Kubatzki, C., Rollefson, G., Todorova, H. und van Andel, T. 2006: Climate forcing due to the 8200 cal yr BP event observed at Early Neolithic sites in the eastern Mediterranean. *Quaternary Research* 66, 401-420.
- Willkomm, H. 1986: Bemerkungen zur ¹⁴C-Datierung von Proben des Wohnplatzes 13 aus dem Duvensee Moor. *Offa* 43, 171-172.
- Wright, K. I. 1994: Ground-stone tools and hunter-gatherer subsistence in Southwest Asia: Implications for the transition to farming. *American Antiquity* 59, 238-263.
- Yellen, J. E. 1977: *Archaeological approaches to the present*. New York: Academic Press.
- Zimmermann, A., Richter, J., Frank, T. und Wendt, K. P. 2004: Landschaftsarchäologie II – Überlegungen zu Prinzipien einer Landschaftsarchäologie. *Berichte der Römisch Germanischen Kommission* 85, 37-95.