

Einführung

In den letzten Jahren hat sich die Anzahl der Arbeiten, welche die Kulturlandschaftsentwicklung während des 3. bis 2. vorchristlichen Jahrtausends beschreiben, erheblich erweitert. Auf Grund der in den meisten Fällen exakten absolutchronologischen Datierung der Pollensequenzen mit Hilfe der Radiokarbonmethode ist eine Synchronisation der Profile untereinander, aber auch mit den eigentlichen archäologischen Befunden möglich geworden.

Archäologisch erfassen wir im Gebiet zwischen den Alpen und der Nordsee, bzw. zwischen Oder und Rhein für diese Zeitperiode die Entwicklungen der späten Trichterbechergruppen, des ausklingenden nordalpinen Spätneolithikums, der Schnurkeramik, der Glockenbecherkultur und der beginnenden Bronzezeit. Kennzeichnend für diese Kulturgruppen ist im mitteleuropäischen Zentralbereich die augenscheinliche Dominanz von Grabfunden und das fast vollständige Fehlen von Siedlungsnachweisen. Auf Grund dieser Tatsache sind die ökonomischen Grundlagen der genannten Gesellschaften so gut wie nicht bekannt. Nur aus den südlichen und nördlichen Randzonen des Verbreitungsgebietes liegen uns sowohl Siedlungsnachweise wie auch paläoethnobotanische Untersuchungen vor. Darum besteht der große Wert pollen- und großrestanalytischer Resultate darin, dass sie derzeit die wichtigsten Quellen zur Subsistenzrekonstruktion darstellen.

Der Nachweis von lokalem Kulturpflanzenanbau

Getreideanbau kann durch den Nachweis von Korn- oder Spelzabdrücken in Keramik (Hopf 1964; Schultze-Motel 1989) oder durch das Auffinden typischer Werkzeuge (z.B. Getreidesicheln) belegt werden. Solche Nachweise sind jedoch selten (Fries 1995; Lüning 2000). Sehr viel einfacher lässt sich Getreide- bzw. Kulturpflanzenanbau mit Hilfe pflanzlicher Indikatorarten beweisen (siehe dazu auch Behre / Kučan 1986). Sowohl Kulturpflanzen wie auch Arten der Ackerbegleitflora können als Pollen oder Samen und Früchte in entsprechenden Ablagerungen (Moore, Seen etc.) oder in Bodenproben aus archäologischen Ausgrabungen in großen Mengen auftreten. Neben Getreide sind dies auch Pflanzen wie Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) oder Beifuss (*Artemisia*). Ein gehäuftes und regelmäßiges Auftreten dieser Arten erlaubt somit den Nachweis von landwirtschaftlich genutzten und/oder brachliegenden Feldflächen. Für das beschriebene Untersuchungsgebiet liegen inzwischen eine Fülle an pollenanalytischen Landwirtschaftsnachweisen für das 3. bis 2. Jahrtausend v. Chr. vor (Abb. 1). Daraus wird klar ersichtlich, dass lokaler Acker- und Getreidebau die Subsistenzgrundlage der damaligen Bevölkerung darstellte.

Das Beispiel Großer Treppelsee in Brandenburg

Exemplarisch sollen hier die landwirtschaftliche Tätigkeit und anthropogen bedingte Vegetationsveränderungen für besagten Zeitraum an Hand der pollenanalytischen Resultate des Großen Treppelsees (Brandenburg) vorgestellt werden (siehe auch Gie-

Die mitteleuropäische Subsistenzwirtschaft des 3. bis 2. Jahrtausends v.Chr. aus paläoökologischer Sicht *

by Jean Nicolas Haas, Thomas Giesecke and Sabine Karg

www.jungsteinSITE.de

1. Juni 2003

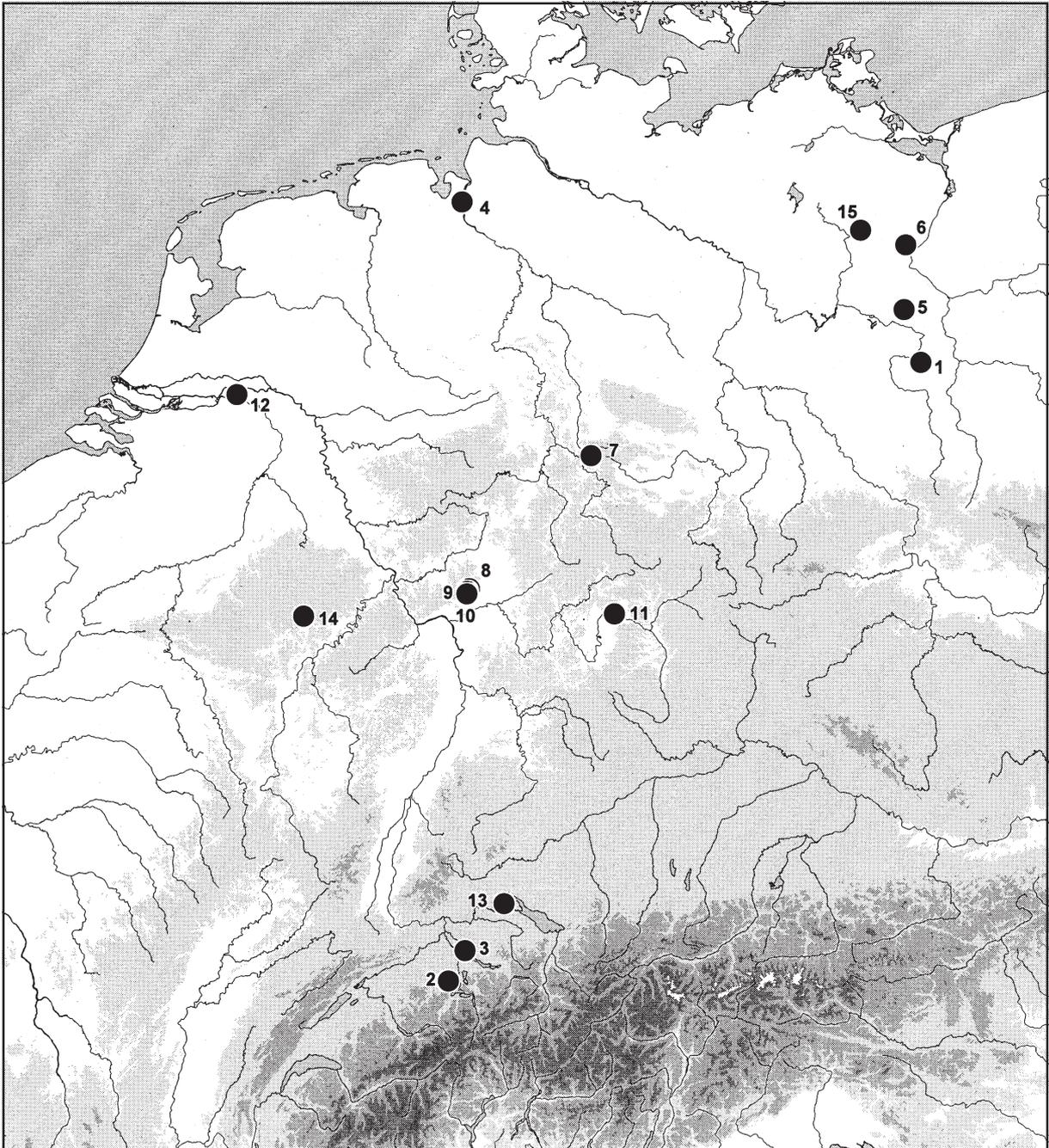
Palaeoecological Aspects of the Central European Subsistence Economy during the 3rd and 2nd Millennia BC

The 3rd and 2nd millennia BC (corresponding to the end of the Neolithic and first part of the Bronze Age Period) belong to the prehistorical times poorly understood in terms of people's subsistence strategies in central Europe. The apparent dominance of burial places and finds, as well as the rarity of archaeologically known settlements for this period has provoked discussion and possible explanations for more than 70 years. One hypothesis brought up and still into consideration is that people from the Cordial Ware (Schnurkeramik) and Bell Beaker (Glockenbecher) Culture were stock-farmers and a migrating nation of bowmen. Contrary to this believing, we here present well dated palaeoecological results which clearly prove that a fully developed agriculture existed during the 3rd and 2nd millennia BC all over central Europe (from Switzerland to Denmark, as well as between the Rhine and Oder river). This implies permanent settlements and an agricultural system relying on local crop production (e.g. cereals and pulses), as well as on livestock. The palynological example of Lake 'Grosser Treppelsee' in Brandenburg (Germany) reveals several phases of high agricultural impact on the surrounding landscape and of a first form of local grassland economy between 3200 and 800 BC. These palaeoecological results add to our global understanding of this prehistoric period which is also characterised by changes in material culture (e.g. the appearance of new types

(Continued on page 4)

* Teilergänzter Artikel aus:

Johannes Müller (Hrsg.), Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit: Muster sozialen Wandels? Tagung Bamberg 14.-16. Juni 2001. UPA 90 (Bonn 2002), 21-28.

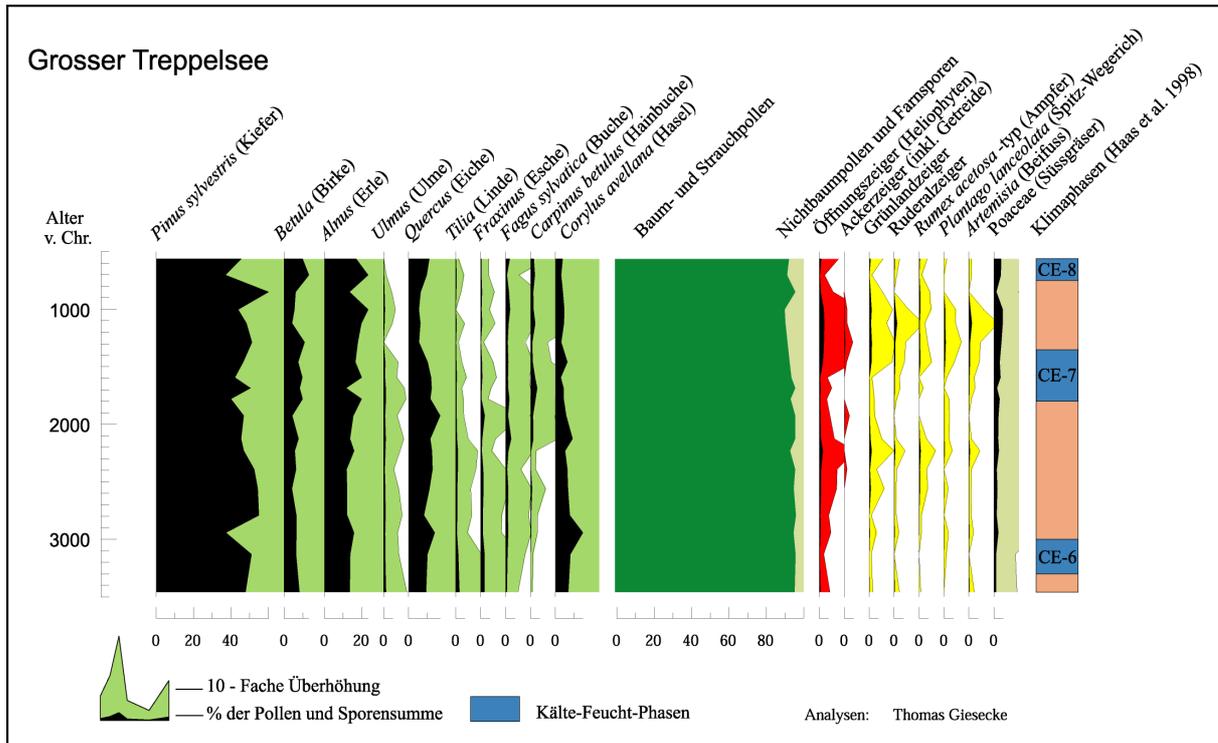


secke 1999 u. 2001). Der Große Treppensee (Koordinaten: 52°08'60''N / 14°27'10''E; Höhe: 52 m NN) liegt im Schlaubetal westlich von Eisenhüttenstadt im Lande Brandenburg und ist Teil der Norddeutschen Jungmoränenlandschaft. Mit einem Jahresniederschlag von 540 mm und einer Jahresschwankung der Lufttemperatur von ca. 19 °C liegt der Große Treppensee im Übergangsbereich zwischen ozeanischem Klima im Westen und kontinentalem Klima im Osten. Der untersuchte, 27,8 m lange Bohrkern aus der Seemitte, erlaubt die Rekonstruktion der

Abb. 1: Auswahl an Fundstellen (vergleiche Tabelle 1) mit absolutchronologisch datierten Landwirtschaftsnachweisen in Pollenprofilen für das 3. bis 2. Jahrtausend v. Chr. im Untersuchungsgebiet.

Fig. 1: Selection of sites (see Table 1) with absolutely dated evidence of agriculture in pollen diagrams for the 3rd and 2nd Millennia BC in central Europe.

Vegetationsentwicklung seit dem Spätglazial, vor über 12000 Jahren. Hier beschränken wir uns jedoch auf die Darstellung der pollenanalytisch nachweisbaren Veränderungen vom ausgehenden 4. bis zum Beginn des 1. Jahrtausends v. Chr. (Abb. 2). Die Zeitachse des dargestellten Diagramms basiert auf einem mit zehn kalibrierten AMS Radiokarbondatierungen für das ganze Profil konstruierten Zeit-Tiefen-Modell mit drei Datierungen innerhalb des gezeigten Abschnittes (Abb. 2). Die Radiokarbondatierungen wurden mit Oxcal 2000 kalibriert und eine polynomische Trendlinie den Mittelwerten der 2-Sigma Vertrauensintervalle angepaßt.



Die Ergebnisse weisen einen lokalen Anbau von Feldfrüchten (Getreide) rund um den Großen Treppensee, für den hier behandelten Zeitraum, nach (Abb. 2). Gemäss der starken Zunahme der anthropogenen Indikatoren (im Vergleich zum vorhergehenden Spätneolithikum) existierte auch bereits eine erste Form von Grünlandwirtschaft. Pollen von *Plantago lanceolata* konnten im Sedimentkern erstmalig etwa 3200 v. Chr. nachgewiesen werden und erreichen im Verlauf des dargestellten Bereiches Anteile, welche über den heutigen liegen. Diese Art des Grünlandes und der Äcker tritt v.a. in vom Menschen umgestalteter Landschaft häufiger auf und ist somit ein guter Indikator für landwirtschaftliche Tätigkeit. Zusammen mit den für Offenland stehenden Taxa *Rumex acetosa* und *Artemisia* zeigen diese Pollen ein erstes Landwirtschaftsmaximum im ausgehenden Neolithikum an. In dieser Zone liegt auch ein Pollenfund der Ackerwinde *Convolvulus arvensis* (auf Abb. 2 nicht dargestellt), die als Alteinwanderer (Archäophyt) gilt, und wahrscheinlich mit dem ersten Getreide-Saatgut nach Mitteleuropa gekommen ist.

Die oben erwähnten, sowie weitere in den Summenkurven enthaltene Pollenzeiger markieren somit den Beginn stärkerer menschlicher Einwirkungen auf die Vegetation in der Umgebung des Großen Treppensees. Das Lichten von Flächen für die Anlage

Abb 2: Zeitlineares Pollenprozentdiagramm vom Großen Treppensee mit den wichtigsten Baumpollenkurven (grün), dem Baum- und Strauchpollentotal (dunkelgrün), dem Nichtbaumpollentotal (beige), den Öffnungs- und Ackerzeigern (rot) und den 'Human-impact'-Zeigergruppen (gelb). Ebenfalls dargestellt sind die Klimaphasen gemäß Haas et al. (1998).

Fig. 2: Time linear pollen percentage diagram of Lake „Großer Treppensee“ with main curves of arboreal taxa (green), total of arboreal and shrub pollen (darkgreen), total of non-arboreal pollen (beige), taxa of openings and agricultural fields (red), and indicators of 'human-impact' (yellow). Also mentioned are the climatic phases according to Haas et al. (1998).

der (Getreide-)Felder zeigt sich im übrigen nicht nur durch das Vorhandensein von Getreidepollen, sondern auch durch die, ca. 3000 v. Chr. beginnende, regelmäßige Zunahme der Öffnungszeiger, welche sicherlich mit dem Übergang von der Trichterbecherkultur zur Einzelgrabkultur in Verbindung gebracht werden kann.

Das erste Maximum der Öffnungszeiger liegt um 2300/2200 v. Chr. (Abb. 2). Hierbei dürfte es sich um indirekte Zeugnisse der Aunjetitzer Kultur handeln, die archäologisch für den Zeitraum ab 2300 v. Chr. an der unteren Neißة belegt ist. Interessanterweise steigen in dieser Zeit v.a. die Hainbuchenwerte (*Carpinus betulus*) stark an, was zeigt, dass diese Art von den Störungen im Wald profitieren kann. Ihre Pollenwerte nehmen danach kontinuierlich zu und erreichen ca. 1800 v. Chr. Maximalwerte. Dies hängt möglicherweise mit der Nutzung der Hainbuche zusammen und/oder an der guten Regenerationsfähigkeit dieses Baumes, die sich auch in der etwa zeitgleichen Massenausbreitung im Raum Poznan/Gniezno (Nordwestpolen) widerspiegelt (Tobolski 1990). Hiernach scheint der menschliche Einfluss von 1800-1600 v. Chr. etwas nachzulassen, was vermutlich mit den deutlich feuchteren und kühleren Klimabedingungen der Lössen- oder CE-7-Klimaphase in Mitteleuropa zu tun hatte (Haas et al. 1998). Um etwa 1550 v. Chr. beginnt jedoch wiederum eine starke Nutzung der Umgebung des Großen Treppelsees, die durch eine durchgehende Kurve von Getreidepollen und aller 'Human-impact'-Zeiger gekennzeichnet ist (Abb. 2). Diese Landnahme deutet auf die Ausbreitung der Lausitzer Kultur hin. Für diese bronzezeitliche Kultur ist aufgrund der zahlreichen archäologischen Funde im Odertal eine hohe Siedlungsdichte anzunehmen. Bemerkenswert ist auch der Rückgang der Eiche (*Quercus*) im Verlauf dieser Siedlungsphase, der auch im Influxdiagramm zum Ausdruck kommt (Giesecke 2001). Die Zunahme der Sedimentationsgeschwindigkeit in diesem Abschnitt kann mit der verstärkten Tätigkeit des Menschen in Zusammenhang gebracht werden. Ein durch verstärkte Erosion erhöhter Nährstoffeintrag in den Großen Treppensee wäre denkbar, dieser könnte durch die landwirtschaftliche Tätigkeit des Menschen in unmittelbarer Umgebung hervorgerufen worden sein. Eine Düngung der umliegenden Felder (z.B. mit Haustierexkrementen) muss hier ebenfalls in Betracht gezogen werden (Bakels 1997; Haas 2001).

Schlussfolgerungen

Quer durch Europa lassen sich für den Zeitraum zwischen dem 3. und 2. Jahrtausend v. Chr. die folgenden Tendenzen erkennen: Mit Beginn des 3. Jahrtausend v. Chr. findet gemäss den Pollen- und einigen wenigen Großrestanalysen ein klarer Landesausbau mit starker Zunahme der pflanzlichen Indikatoren für 'Human Impact' statt. Dies weist auf eine feinstrukturierte Landwirtschaft hin und geschieht zeitlich gesehen eindeutig parallel zum Beginn und zur Ausbreitung der schnurkeramischen und glockenbecherzeitlichen Kulturgruppen. Örtliche Kontinuität und Sesshaftigkeit waren dafür eine unabdingbare Voraussetzung. Ob dazu möglicherweise Einzelhöfe in Gebieten mit speziell guten Böden genutzt wurden, sei dahingestellt, jedoch kann hier festgehalten werden, dass glockenbecherzeitliche Fundplätze mit entsprechen-

of ceramic vessels and wooden cups) and by the application of fertilisers (e.g. dung) on agricultural fields in general terms. Thus, the apparent or real absence of settlements in the archaeological picture is either due to poor preservation conditions and research strategies, or due to altered human preferences for settlement location, style of buildings and/or garbage recycling in central Europe at that time.

der vollagrarisches Tätigkeit aus der Schweiz (Zürich), dem Bodenseegebiet (Rösch 1990b; Schlichtherle 1990), aus Holland (Fokkens 1998), aus Dänemark (Earle et al. 1998) und dem Südosten Polens (Schultze-Motel 1989) bekannt sind. Obwohl in diesen Randzonen teilweise spezielle Erhaltungsbedingungen (Feuchtbodenerhaltung, Sandüberwehungen) vorhanden sind, widersprechen die vorliegenden, paläoökologischen Ergebnisse aus dem Zentralgebiet (Abb. 1) somit eindeutig der oft geäußerten Meinung, dass die Schnurkeramik- und Glockenbecherphasen durch Viehzüchter bzw. durch ein 'reisendes Volk von Bogenschützen' (Reinecke 1930; Tillmann 1990) charakterisiert waren. Das Gleiche gilt entsprechend auch für die erste Hälfte der Bronzezeit.

Großrestanalysen zeigen, dass das gesamte Kulturpflanzeninventar während des Endneolithikums noch immer vorhanden war: Einkorn (*Triticum monococcum*), Emmer (*Triticum dicoccon*), Gerste (*Hordeum vulgare*), Nacktweizen (*Triticum aestivum/durum/turgidum*), sowie Lein (*Linum usitatissimum*) und Mohn (*Papaver somniferum*) neben wenigen Hülsenfrucht- und Hirsenachweisen. Generell scheinen sich aber Präferenzen für einzelne Arten abzuzeichnen. So nimmt der Nacktweizenanteil zugunsten der anspruchsloseren Sorten ab (Karg 1990; Brombacher 1995; Karg/Märkle 2002). Die Hauptgetreidearten sind nun Emmer und Gerste. Diese anspruchsloseren Getreidesorten sowie die, für das hier dargestellte Gebiet neu auftretende Spelzweizenart Dinkel (*Triticum spelta*; Rösch 1990b; Robinson im Druck) und verschiedene Arten der Ackerbegleitflora deuten an, dass nun flachgründige (d.h. ärmere) Böden kultiviert worden sind. Der permanente Anbau derselben Feldflächen führte zudem wohl zusätzlich zu schneller Bodenverschlechterung, was wiederum im Zusammenhang mit der beginnenden ackerbaulichen Maßnahme der Felddüngung gesehen werden kann (Bakels 1997; Haas 2001).

Zusammenfassend weisen die paläoökologischen Resultate auf die Umstellung des gesamten Ackerbausystems ab dem beginnenden 3. vorchristlichen Jahrhundert hin, was eventuell auch mit neuen Ernährungsgewohnheiten und damit verbundener Tischkultur (z.B. Geschirr) einhergeht. So beschreibt Gross (1995) für die schnurkeramischen Komplexe am Zürichsee einen markanten Wechsel im Holzgefäßinventar. Neben neuer Formgebung von Gefäßen (z.B. Tassen mit Wandknick) treten nun auch neue Gebrauchsgegenstände wie kleine Löffelchen auf. Auch die regelmäßige Benutzung des Pfluges im Endneolithikum (zahlreiche Nachweise von Pflugspuren im inneralpinen Raum, in Norddeutschland, Dänemark, England und in Irland, siehe dazu auch Tegmeier 1993) weist auf eine sich intensivierende, grundlegend geänderte Landwirtschaft hin.

Die paläoökologischen Resultate belegen somit eindrücklich, dass die archäologische Lücke an Siedlungsfunden entweder ein Problem der Überlieferung darstellt (bewirkt durch mangelhafte Forschungsstrategien) oder aber auf eine neue Vorliebe der Siedlungslage, Bauweise und/oder Abfallentsorgung zurückzuführen ist, die zu scheinbaren oder tatsächlichen Befundlücken führen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die mitteleuropäische Subsistenzwirtschaft des 3. bis 2. Jahrtausends v. Chr. aus paläoökologischer Sicht

Über die Subsistenzwirtschaft der Bevölkerung des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. (dem Ende der Jungsteinzeit und dem Beginn der Bronzezeit) liegen bislang nur wenige bioarchäologische Daten vor. Die augenscheinliche Dominanz von Gräbern und Grabfunden und das fast vollständige Fehlen von Siedlungsnachweisen für diese Zeit führt seit mehr als 70 Jahren zu Diskussionen und verschiedenen Erklärungsmodellen. Eine dieser Hypothesen geht davon aus, dass die Menschen der Schnurkeramik- und Glockenbecherzeit Viehhirten waren und als ein reisendes Volk von Bogenschützen angesehen werden müssen. Dem stellen wir hier Resultate aus gut datierten paläoökologischen Untersuchungen entgegen, die klar beweisen, dass in Mitteleuropa (zwischen der Schweiz und Dänemark, sowie zwischen Rhein und Oder) im 3. und 2. Jahrtausend v. Chr. ein voll funktionierendes Landwirtschaftssystem existiert hat. Dies bedeutet auch, dass die Siedlungen permanent bewohnt waren und die Bewohner auf den lokalen Anbau von Kulturpflanzen (z.B. Getreide und Hülsenfrüchte) und auf Viehhaltung spezialisiert waren. Mit Hilfe der Pollenanalysen aus dem 'Großen Treppensee' in Brandenburg (Deutschland) kann das Vorhandensein von mehreren Landwirtschaftsphasen und einer ersten Form von Grünlandwirtschaft zwischen 3200 und 800 v. Chr. gezeigt werden. Diese paläoökologischen Resultate ermöglichen ein besseres Verständnis dieser Zeitepoche, die zudem durch Neuerungen in der Tischkultur (u.a. das Auftreten von neuen Geschirrformen) und durch die Düngung von Landwirtschaftsflächen charakterisiert wird. Somit ist das augenscheinliche oder effektive Fehlen von archäologisch nachgewiesenen Siedlungen entweder durch schlechte Erhaltungsbedingungen und Forschungsstrategien begründet, oder aber auf neue Vorlieben in der Auswahl von Siedlungslagen, Bauweise und/oder Abfallentsorgung zurückzuführen.

Literatur

Bakels 1997

C. Bakels, The beginnings of manuring in western Europe. *Antiquity* 71, 1997, 442-445.

Behre/Kučan 1986

K.-E. Behre/D. Kučan, Die Reflexion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flügeln, Nordwestdeutschland. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams* (Rotterdam 1986), 95-114.

Behre/Kučan 1994

K.-E. Behre/D. Kučan, Die Geschichte der Kulturlandschaft und des Ackerbaus in der Siedlungskammer Flügeln, Niedersachsen, seit der Jungsteinzeit. *Probl. d. Küstenforsch. im südl. Nordseegebiet* 21 (Oldenburg 1994).

Beug 1992

H.-J. Beug, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über die Besiedlung im Unteren Eichsfeld, Landkreis Göttingen, vom frühen Neolithikum bis zum Mittelalter. *Neue Ausgr. u. Forsch. in Niedersachsen* 20, 1992, 261-339.

Brombacher 1995

C. Brombacher, Wirtschaftliche Entwicklung aufgrund archäobotanischer Daten. In: *SPM. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Bd. II, Neolithikum* (Basel 1995), 86-96.

Earle et al. 1998

T. Earle/J.-H. Bech/K. Kristiansen/P. Aperlo/K. Kelertas/J. Steinberg, The political economy of Late Neolithic and Early Bronze age society: the Thy archaeological project. *Norw. Arch. Rev.* 31, 1, 1998, 1-28.

Fokkens 1998

H. Fokkens, The drowned landscape. The occupation of the Western Part of the Frisian-Drentian Plateau, 4400 BC – AD 500. *ROB* (Amersfort 1998).

Fries 1995

C.J. Fries, Vor- und frühgeschichtliche Agrartechnik auf den Britischen Inseln und dem Kontinent. Eine vergleichende Studie (Espelkamp 1995).

Giesecke 1999

Th. Giesecke, Pollenanalytische und sedimentchemische Untersuchungen zur natürlichen und anthropogenen Entwicklung im Schlaubetal. Diplomarbeit FB Geographie HU (Berlin 1999).

Giesecke 2001

Th. Giesecke, Pollenanalytische und sedimentchemische Untersuchungen zur Landschaftsgeschichte am Grossen Treppensee (Ost-Brandenburg, Deutschland). *Sitzungsber. d. Ges. Naturforschender Freunde zu Berlin* 39, 2001, 89-112.

Gross 1995

E. Gross, Technologie. Holz. In: *SPM. Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Bd. II, Neolithikum* (Basel 1995), 152-159.

Haas 2001

J.N. Haas, Der Bibersee und seine Ufer: Einblicke in prähistorische Milieuveränderungen. In: U. Gnepf Horisberger/S. Hämmerle, Cham-Oberwil, Hof (Kanton Zug) - Befunde und Funde aus der Glockenbecherphase und der Bronzezeit. *Antiqua* 33 (Basel 2001), 182-194.

Haas/Hadorn 1998

J.N. Haas/Ph. Hadorn, Die Vegetations- und Kulturlandschaftsgeschichte des Seebachtals von der Mittelsteinzeit bis zum Frühmittelalter anhand von Pollenanalysen. In: A. Hasenfratz/M. Schnyder, Das Seebachtal – Eine archäologische und paläoökologische Bestandesaufnahme. *Forsch. im Seebachtal* 1. *Arch. im Thurgau* 4, 1998, 221-255.

Haas et al 1998

J.N. Haas/I. Richoz/W. Tinner/L. Wick, Synchronous Holocene climatic oscillations recorded on the Swiss Plateau and at timberline in the Alps. *The Holocene* 8, 1998, 301-309.

Hopf 1964

M. Hopf, Neolithische Getreidekörner aus der Lüneburger Heide. *Die Kunde N. F.* 15, 1964, 109-112.

Jahns 2000

S. Jahns, Late-glacial and Holocene woodland dynamics and land-use history of the Lower Oder valley, north-eastern Germany, based on two, AMS 14C-dated, pollen profiles. *Veget. Hist. Archaeobot.* 9, 2000, 111-123.

Jahns 2001

S. Jahns, On the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and human impact in the Ücker valley, north-eastern Germany. *Veget. Hist. Archaeobot.* 10, 2001, 97-104.

Karg 1990

S. Karg, Pflanzliche Grossreste der jungsteinzeitlichen Ufersiedlungen von Allensbach-Strandbad. Wildpflanzen und Anbaufrüchte als stratigraphische, ökologische und wirtschaftliche Informationsquellen. *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. zur Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg* 37, 1990, 113-154.

Karg/Märkle 2002

S. Karg/T. Märkle, Continuity and changes in plant resources during the Neolithic in Western and Central Switzerland. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, 2002, 169-176.

Karg et al. in Vorb.

S. Karg/D. Teunissen/ H. Teunissen-van Oorschot, The reflection of human impact in pollendiagrams in the Maas-Demer-Schelde region (The Netherlands). A synopsis of the available palaeoecological dataset. *Analecta Leidensia*. in Vorb.

Kubitz 2000

B. Kubitz, Die holozäne Vegetations- und Siedlungsgeschichte in der Westeifel am Beispiel eines hochauflösenden Pollendiagrammes aus dem Meerfelder Maar. *Dissertationes Botanicae* 339 (Berlin 2000).

Lüning 2000

J. Lüning, Steinzeitliche Bauern in Deutschland - die Landwirtschaft im Neolithikum. *Universitätsforsch. z. Prähist. Arch.* 58 (Bonn 2000).

Reinecke 1930

P. Reinecke, Die Stufe der spätneolithischen Glockenbecher in Bayern. *Bay. Vorgeschichtsfreund* 9, 1930, 16-29.

Robinson i.Dr.

D.E. Robinson, Neolithic and Bronze Age agriculture in Southern Scandinavia – recent archaeobotanical evidence from Denmark. *Environmental Archaeology*. i. Dr.

Rösch 1990a

M. Rösch, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Durchenbergried. *Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgesch. in Baden-Württemberg* 37, 1990, 9-64.

Rösch 1990b

M. Rösch, Hegne-Galgenacker am Gnadensee - Erste botanische Daten zur Schnurkeramik am Bodensee. *Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 37, 1990, 199-225.

Schlichterle 1990

H. Schlichterle, Bohrungen und Oberflächenbegehungen in der Ufersiedlung Hegne-Galgenacker, Kr. Konstanz. *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. zur Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg* 37, 1990, 181-198.

Schultze-Motel 1989

J. Schultze-Motel, Kulturpflanzen der Schnurkeramik. Zeitschr. Arch. 23, 1989, 171-173.

Stobbe 1996

A. Stobbe, Die holozäne Vegetationsgeschichte der nördlichen Wetterau - Paläoökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse. Dissertationes Botanicae 260 (Berlin 1996).

Tegtmeier 1993

U. Tegtmeier, Neolithische und bronzezeitliche Pflugspuren in Norddeutschland und in den Niederlanden. Arch. Ber. 3 (Bonn 1993).

Tillmann 1990

A. Tillmann, Schnurkeramische Neufunde aus dem nördlichen Oberbayern. Sammelblatt des Historischen Vereins (Ingolstadt 1990), 77-91.

Tobolski 1990

K. Tobolski, Paläoökologische Untersuchungen des Siedlungsgebietes im Lednica-Landschaftspark (Nordwestpolen). Offa 47, 1990, 109-131.

Van der Knaap/Van Leeuwen 2001

W.O. Van der Knaap/J.F.N. Van Leeuwen, Vegetationsgeschichte und menschlicher Einfluss in der Umgebung des Bibersees zwischen 2600 und 50 v. Chr.. In: U. Gnepf Horisberger/S. Hämmerle, Cham-Oberwil, Hof. Befunde und Funde der Glockenbecher- und Bronzezeit. Antiqua (Basel 2001), 194-199.

No.	Ort	Literatur
1	Großer Treppensee	Giesecke 2001; Diese Arbeit
2	Bibersee	Van der Knaap/Van Leeuwen 2001
3	Nussbaumersee	Haas/Hadorn 1998
4	Flögeln	Behre/Kučan 1994
5	Großer Krebssee	Jahns 2000
6	Felchow See	Jahns 2000
7	Luttersee	Beug 1992
8	Mönchborn Hungen	Stobbe 1996
9	Dorfwiese Berstadt	Stobbe 1996
10	Echzell	Stobbe 1996
11	Wetzhausen	Reichardt unpubliziert
12	Horssen-Laagveld	Karg et al. i. Vorb.
13	Durchenbergried	Rösch 1990a
14	Meerfeldermaar	Kubitz 2000
15	Ückersee	Jahns 2001

Tab. 1: Auflistung der in Abb. 1 dargestellten Fundstellen mit absolutchronologisch datierten Landwirtschaftsnachweisen für das 3. bis 2. Jahrtausend v. Chr. im Untersuchungsgebiet.

Tab. 1: Sites mentioned on Figure 1 with absolutely dated evidence of agriculture in pollen diagrams for the 3rd and 2nd Millennium BC in central Europe.

© Text and illustrations

(unless otherwise indicated):

Prof. Dr. Jean Nicolas Haas

Dipl. Geogr. Thomas Giesecke &

Dr. Sabine Karg

Correspondence to:

Prof. Dr. Jean Nicolas Haas

Universität Innsbruck

Institut für Botanik

Sternwartestraße 15

A - 6020 Innsbruck

Jean-Nicolas.Haas@uibk.ac.at