



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## 21 Es bleibem Fraggen

Kreuz, A.M.

### Citation

Kreuz, A. M. (1990). 21 Es bleibem Fraggen. In *Analecta Praehistorica Leidensia 23 : Die ersten bauern mitteleuropas - Eine archäobotanische untersuchung zu umwelt und landwirtschaft der ältesten bandkeramik* (Vol. 23, pp. 199-256). Leiden University Press. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/28074>

Version: Not Applicable (or Unknown)  
License: [Leiden University Non-exclusive license](#)  
Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/28074>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Nachdem wir uns mit den Nutzungsräumen von zehn ältestbandkeramischen Siedlungen, mit Klima, Böden, Vegetation, ein wenig auch der Fauna und den Menschen dieser Zeit befaßt haben, ist nun zu überlegen, ob die hier zusammengetragenen Fakten Hinweise dazu geben, wie die neolithische Lebensweise Eingang in Mitteleuropa fand. Belege für die eine oder andere Möglichkeit können wir allerdings nur von ökologischen Gesichtspunkten her erbringen, etwa soziologische oder anthropologische Argumente müssen von anderer Seite geliefert werden.

Eingangs stellten wir die Frage nach der Einheitlichkeit der ältestbandkeramischen Kultur im Hinblick auf die Wahl des Siedlungsplatzes, die Methoden des Bodenbaus und der Waldnutzung. Die Frage nach der Einheitlichkeit ist für die Art der Ausbreitung des bandkeramischen Kulturgutes von besonderer Bedeutung. Gingen nämlich die Bewohner der hier behandelten Siedlungsplätze aus einer einheimischen Bevölkerung mit spätesolithischer Tradition hervor, so wäre zu Beginn einer für die damaligen mitteleuropäischen Verhältnisse neuartigen bäuerlichen Subsistenz keine überregionale Einheitlichkeit, sondern eine Phase „experimentellen Ausprobierens“ zu erwarten. Schließlich genügte es nicht, die entsprechenden Haustiere und Kulturpflanzen aus dem fernen Transdanubien zu übernehmen, sondern es galt, insbesondere die Methoden und Technologien zu erlernen, welche diese produzierende Wirtschaftsweise auszeichnen, die geeigneten Naturräume hierfür zu finden und den neuartigen Alltag zu akzeptieren.

Es scheint uns eine charakteristische Eigenschaft von Menschen zu sein, einen gewohnten Zustand solange beizubehalten, wie die äußeren Bedingungen es erlauben, da weniger eine Änderung als vielmehr eine Kontinuität der Lebensumstände angestrebt wird. Mit anderen Worten, ein Wechsel von einer mesolithischen zu einer neolithischen Lebensweise dürfte sich erst nach einer gravierenden Veränderung der Lebensbedingungen vollzogen haben.

Die entscheidende Frage ist folglich, ab wann es einer in Mitteleuropa beheimateten „spätesolithischen“ Bevölkerung nicht mehr möglich war, ihre gewohnten Wirtschaftsweisen und Lebensrhythmen beizubehalten, da sich — als eine mögliche Ursache — ihre Umwelt qualitativ entscheidend verändert hatte.

Für den mitteleuropäischen Raum dürfte dieser Wende-

punkt bei dem Übergang von sehr lichten (Steppen-Wäldern?) zu dichteren Wäldern liegen. Damit einhergehend sind weitere Veränderungen, etwa des Wildtierbestandes, anzunehmen. Die Frage ist also: Wann genau und wie schnell fand in unseren Untersuchungsgebieten dieser Wechsel der natürlichen Gegebenheiten statt? Diese Frage kann leider noch nicht beantwortet werden; hierfür wären serienmäßig C14-datierte Pollendiagramme sowie C14-datierte menschliche Lebensspuren dieser Zeit erforderlich, welche bisher in unseren Untersuchungsgebieten fehlen. Hingegen zeichnet es sich ab, daß der zeitliche Verlauf der Einführung der neuen Wirtschaftsweise in Mitteleuropa relativ kurz war — nach bisherigem Kenntnisstand (C14-Daten der ältestbandkeramischen Siedlungsplätze) vielleicht nur wenige hundert Jahre betrug.

Wenn nun einheimische „spätesolithische“ Bevölkerungsgruppen eine neue Lebensweise in ihre Umgebungen einbrachten oder übernahmen, müßte es zwangsläufig zu lokalen Adaptionen, also Varianten dieser Subsistenz gekommen sein. Dabei ist eine Phase experimentellen Ausprobierens verschiedener Möglichkeiten der Agrarwirtschaft zu erwarten, da es der Bevölkerung schließlich an diesbezüglichen Erfahrungen und daraus resultierenden Prinzipien fehlte. Wir wissen nun nicht genau, in welcher Weise sich dies im Fundmaterial widerspiegeln würde. Die sich abzeichnenden Unterschiede hinsichtlich der Kulturpflanzen- und Haustier-„Inventare“ (Kap. 5, 19) der hier behandelten zehn Siedlungsplätze könnten vielleicht als ein Indiz für solch „experimentelles Handeln“ gedeutet werden.

Andererseits zeigt sich beim Vergleich der Lokalitäten ein in seiner Tendenz überregional einheitliches Verhalten der Menschen bei der Siedlungsplatzwahl (Kap. 17) und der anzunehmenden Waldnutzung (Kap. 20). Eine Einheitlichkeit findet sich hier also gerade bei denjenigen Dingen, die die naturräumlichen Gegebenheiten betreffen und die deshalb — im Falle eines der jeweiligen Landschaft angepaßten variierenden, experimentellen Verhaltens — verschieden sein könnten. Leider erstrecken sich unsere Kenntnisse der bandkeramischen Waldnutzung im wesentlichen auf die Brennholzbeschaffung. Gleichzeitig wissen wir darüber hinaus zu wenig über spätesolithische Waldnutzung — insbesondere Brennholzbeschaffung —, als daß wir aus dem Verhalten der bandkeramischen Bauern im Hinblick auf eine vorangehende

„mesolithische Lebensweise“ Schlüsse ziehen könnten.

Vielleicht ist jedoch in dem einheitlichen Verhalten bei der Siedlungsplatzwahl (Ökologiekreis A) ein Hinweis zu sehen, daß die neu in Mitteleuropa eingebrachte Wirtschaftsweise von Menschengruppen betrieben wurde, welche auf die Traditionen und agrarwirtschaftlichen Erfahrungen ihrer Vorfahren zurückgreifen konnten. Deshalb war es ihnen möglich, in Mitteleuropa von Anfang an Siedlungsplätze mit optimalen ökologischen Gegebenheiten zu erkennen und dort nach dem Prinzip der Rentabilität (s. *Kap. 17*) die umgebenden Wälder und die übrigen vorhandenen Pflanzengemeinschaften zu nutzen.

Eine solch umfassende Kenntnis der Erfordernisse von Bodenbau und Viehzucht konnte eine mesolithische Bevölkerung nicht haben. Daher verweisen die in dieser Arbeit zusammengestellten Faktoren u.E. eher auf die Einwanderung von Bevölkerungsgruppen, und zwar aus Regionen, in denen Landwirtschaft bereits praktiziert wurde. Als eine Möglichkeit käme hier für diese Zeit wohl Transdanubien in Frage.

Tatsächlich finden sich unter den Pflanzenresten der hier behandelten zehn Siedlungsplätze keine Hinweise auf eine „mesolithische Vergangenheit“ der Bevölkerung, wie etwa ein hoher Anteil von Sammelpflanzen. Im Gegenteil verweisen uns die Herkunftsgebiete der in den ältestbandkeramischen Siedlungen nachgewiesenen Unkrautarten und Kulturpflanzen auf Regionen, welche im östlichen Mitteleuropa sowie östlich und südlich von Mitteleuropa liegen (*Kap. 16*).

Gleichzeitig zeigt ein naturräumlicher Vergleich von Transdanubien — als anzunehmendem Ursprungsgebiet der bandkeramischen Kultur — mit den Siedlungslandschaften der Phase I der Bandkeramik in Mitteleuropa eine „Beharrungstendenz“ bezüglich der Wahl des ökologischen Umfeldes (*Kap. 17, 18*), welche gleichfalls als Folge einer Ausbreitungsbewegung von West-Ungarn nach Mitteleuropa gedeutet werden kann.

Erst ab der Mittleren Bandkeramik kam es offenbar zu Neuentwicklungen, insofern als bei einem Teil der Bevölkerung eine Abkehr von den Bedingungen der traditionellen Siedlungsräume stattfand. Erst jetzt wurden erstmals Landschaften erschlossen, die sich in ihren klimatischen, floristischen und sicher auch faunistischen Gegebenheiten nicht nur vom Ursprungsgebiet der Bandkeramik, sondern auch von den erstbesiedelten Landschaften Mitteleuropas unterscheiden.

Für das Verständnis dieser Zusammenhänge ist es notwendig, Informationen aus möglichst vielen Fachrichtungen zusammenzutragen — sicherlich auch mehr, als es im Rahmen dieser Arbeit möglich war. Nicht allein die prähistorische belebte und unbelebte Umwelt, sondern auch die anthropologischen, soziologischen und weltanschaulichen Gegebenheiten der Zeit der Ältesten Bandkeramik gilt es weiter zu erforschen, um uns unsere Vorfahren näherzubringen.

# Katalog des pflanzlichen Materials

## Erläuterungen

Die verkohlten Früchte, Samen und Hölzer wurden mit Hilfe der umfangreichen Vergleichssammlung des Instituts vor Prehistorie, Rijksuniversiteit Leiden (Niederlande) und einer eigenen, noch im Aufbau befindlichen Vergleichssammlung bestimmt. Dazu wurden vor allem die folgenden Publikationen benutzt: Behre (1983), Beijerinck (1976), Berggren (1969, 1981), Greguss (1955, 1959), Grosser (1977), Jacomet (1987), Jacquat (1988), Jacquot *et al.* (1973), Körber-Grohne (1964), Martin und Barkley (1961) und Schweingruber (1979). Darüber hinaus wurden Pflanzenbeschreibungen aus weiteren Veröffentlichungen verwendet, die hier nicht im einzelnen aufgezählt werden können.

Die wissenschaftlichen Pflanzen- und Familiennamen sind nach Flora Europaea (Tutin *et al.* 1964-1980) zitiert, die deutschen Pflanzennamen entsprechen Oberdorfer (1983; Ausnahme: die *Corylaceae* sind bei Oberdorfer nicht vorgehen). Bei bestimmten Taxa werden die gebräuchlicheren, synonymen Namen in Klammern angegeben. Dies betrifft zum Beispiel *Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort. (*Polygonum convolvulus* L.) oder *Umbelliferae* (*Apiaceae*).

Bei den Beschreibungen werden im allgemeinen nur die für die Bestimmungen wichtigsten Merkmale genannt, d.h. nur diejenigen, die bei den Fossilien erhalten waren und somit zur Bestimmung verwendet werden konnten. Unsichere Bestimmungen sind mit cf. (= confer = vergleiche) gekennzeichnet. Maße (mm) werden nur bei vollständigen Exemplaren angegeben, und es handelt sich — falls mehrere Exemplare vorliegen — um Durchschnittsmaße (Abkürzungen: L = Länge, B = Breite, H = Höhe, D = Durchmesser).

Die Terminologie der Samen- und Fruchtformen entspricht Brouwer und Stählin (1975), die der holzanatomischen Strukturen Schweingruber (1979).

Es wurde in der Regel darauf verzichtet, weitere neolithische Funde der betreffenden Arten zu erwähnen, da dies in anderen umfangreichen Arbeiten bereits dokumentiert ist (etwa Körber-Grohne 1978a, Willerding 1986, Zohary/Hopf 1988).

Angaben zur pharmakologischen Wirkung und sonstigen Nutzung der verschiedenen Pflanzenteile wurden nur dann wiedergegeben, wenn die entsprechende Verwendungsmöglichkeit eindeutig erwiesen ist und sie von besonderem Inter-

esse für die Menschen zur Zeit der Bandkeramik gewesen sein könnte. Meist war es nicht möglich, derartige Fragen weiter zu verfolgen, da dies über den Rahmen der Arbeit hinausgegangen wäre. Die Hinweise in der entsprechenden Literatur sind oft widersprüchlich und ungenau. Es muß betont werden, daß sich aus der Nennung der möglichen Nutzung einer Pflanzenart nicht folgern läßt, daß sie zur Zeit der Bandkeramik auch tatsächlich so verwendet wurde. Hierüber läßt sich gewöhnlich nur spekulieren. Wenn sich in der u.a. Literatur keine Aussagen zur Nutzung im weitesten Sinne fanden, wurde dies als „Nutzung: unbekannt“ vermerkt.

Die Angaben zur Verwendung und zur pflanzengeographisch-ökologischen Verbreitung der Arten sind vor allem Hegi (1918-1981), Jacomet *et al.* (1989), Mansfeld (1986), Maurizio (1927), Oberdorfer (1983), Walter und Straka (1970) und Willerding (1986) entnommen; hier besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Einschätzung der Verbreitung der Pflanzenarten zur Zeit der Bandkeramik bereitete manchmal Schwierigkeiten. Häufig sind die Refugien und die postglaziale Einwanderungsgeschichte einer Art nicht befriedigend geklärt. Die betreffenden Auslegungen stützen sich auf die oben angegebene Literatur. Auf die Anthropochoren wurde im Kapitel 16 gesondert eingegangen.

Die im folgenden beschriebenen Taxa sind alphabetisch nach Pflanzenfamilien, ausnahmsweise (zur besseren Übersichtlichkeit der Familien) auch nach Triben, geordnet.

Alle Pflanzenfossilien werden im Institut für Archäologische Landesforschung in Hessen aufbewahrt und sind dort zugänglich.

## *Aceraceae* Ahorn-Gewächse

*Acer campestre* Holztyp

*Acer* cf. *campestre* L. Feld-Ahorn

– Nachweisform: Holzkohlen

– Quer: zerstreutporig. Poren locker und gleichmäßig verteilt, meist einzeln.

– Radial: Markstrahlen homogen. Einfache Durchbrechungen. Deutliche Schraubenverdickungen.

– Tangential: Markstrahlen nicht breiter als 4 Zellen (2-4).

- Verbreitung: in Auenwäldern und lichten Laubwäldern, an Waldrändern, in Hecken.
- Nutzung: Laubfutter für Ziegen und Schafe; Brennholz, Werkholz und lebende Hecken (erträgt Viehverbiß, schnittfest, ausschlagfähig).

*Acer platanoides* Holztyp*Acer* cf. *platanoides* L. Spitz-Ahorn

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: siehe *A. cf. campestre*
- Radial: siehe *A. cf. campestre*
- Tangential: Markstrahlen breiter als die von *A. cf. campestre*, aber nicht so breit wie die von *A. cf. pseudoplatanus* L.: also oft 4-5 Zellen breit.
- Anmerkung: Die Unterscheidung der Ahorn-Arten erfolgt nach Schweingruber (1978). Das Vorkommen von *Acer monspessulanum* L., Französischer Maßholder, in Eichengebüsch oder -wäldern sonniger Hänge kann im Nördlinger Ries zur Zeit der Bandkeramik nicht ausgeschlossen werden. Holzanatomisch ist er im Einzelfall von Spitz-Ahorn nicht sicher zu unterscheiden. Er ähnelt jedoch eher *A. pseudoplatanus*, weshalb es sich hier wohl nicht um den Französischen Maßholder handelt.
- Verbreitung: in Auenwäldern, Hang- und Schluchtwäldern sowie in Eichenmischwäldern; erträgt stagnierende Nässe.
- Nutzung: Laub als Viehfutter; Rinde zum Gerben; Brennholz, Werkholz.

**Betulaceae** Birkengewächse*Alnus* Holztyp*Alnus* cf. *glutinosa* (L.) Gaertner Schwarz-Erle

- Nachweisform: Holzkohlen
- *A. glutinosa* und *A. incana* (L.) Moench, Grau-Erle, lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden, im Untersuchungsgebiet dürfte aber nur *A. glutinosa* gewachsen sein.
- Quer: zerstreutporig mit radial angeordneten Porengruppen und falschen Markstrahlen.
- Radial: Markstrahlen homogen. Leiterförmige Gefäßdurchbrechungen mit — im Gegensatz zu *Corylus* — zehn bis zwanzig Leisten.
- Tangential: Markstrahlen einreihig.
- Verbreitung: Erlenbrüche, Niedermoor, Auenwälder; erträgt Stauwasser (Grundwasserzeiger). Eine stärkere Ausbreitung fand erst im Atlantikum statt. Die Schwarz-Erle war zwar sicher im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet, es ist aber unklar, mit welcher Häufigkeit (vgl. Kap. 4).
- Nutzung: Laub als Viehfutter; Rinde gerbstoffhaltig; sehr ausschlagfähig.

*Betula* Holztyp*Betula pendula* Roth Hänge-Birke*B. pubescens* Ehrh. Moor-Birke

- Nachweisform: Holzkohlen
- Diese beiden Baumbirken-Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden.
- Quer: zerstreutporig. Locker verteilte Poren in radialen Reihen.
- Radial: Markstrahlen meist homogen. Gefäße mit leiterförmigen Durchbrechungen.
- Tangential: Markstrahlen 2-4 Zellen breit.

*B. pendula*

- Verbreitung: lichte Laub- und Nadelwälder, besonders auf Verlichtungen, Waldschlägen und Brandflächen; verbreitet an Standorten, die für die Kiefer zu naß, für die Erle zu trocken und für die Eiche zu minderwertig sind.
- Nutzung: Birkenteer und Birkenöl aus der weißen Rinde: Birkenöl ist ein Konservierungsmittel für Leder („zäh wie Juchten“) und kommt in der Tierheilkunde gegen Räude, Würmer und Wunden zur Anwendung. Birkenteer ist ein Konservierungsmittel für Holz und Leder, außerdem ein Klebstoff; die Birkenrinde ist durch ihren Betulin-Gehalt fast unverweslich und undurchlässig für Nässe, daher eignet sie sich als Baustoff für Dächer, Bodenbeläge usw.; gutes Brennholz; junge Blätter sind ein Futter für Ziegen und Schafe; Birkenblätter und -rinde ergeben eine gelb-olivgrüne Farbe; der Baumsaft ist zuckerhaltig (und ein Haarwuchsmittel?!).

*B. pubescens*

- Verbreitung: Moor- und Bruchwälder; feuchte bis wasserstauende Böden.
- Nutzung: unbekannt.

**Caprifoliaceae** Geißblatt-Gewächse*Sambucus ebulus* L. Attich, Zwerg-Holunder

- Nachweisform: verkohlte Samen und Samenschalen-Fragmente
- Maße: L 1,9-2/B 1,5-1,8/H  $\leq$  1
- Abgeflachter, breit-eiförmiger Samen. Bauchseite leicht dachförmig, Rückenseite flach-rundlich gewölbt. Oberfläche mit relativ regelmäßig quer zur Längsachse verlaufenden runzeligen Wülsten.
- Anmerkung: Die Holunder-Arten sind verkohlt nicht immer leicht auseinanderzuhalten. *S. ebulus* bildet die breitesten und kompaktesten Samen. Samen von *S. nigra* L. weisen annähernd parallele Seitenkanten auf und sind von den drei Arten am größten. *S. racemosa* L. ähnelt *S. nigra*, hat aber die kleineren Samen.
- Verbreitung: Waldschläge, feuchte Verlichtungen und Auen; Stickstoffzeiger; Samen durch Vögel verschleppt.
- Nutzung: Zu Unrecht manchmal als Giftpflanze bezeichnet; die ganze Pflanze und auch die Beeren haben einen

unangenehmen Geruch, der Mäuse und Wanzen vertreiben soll; die Beeren liefern eine blaue Farbe zum Färben von Leder und Garn.

### *Caryophyllaceae* Nelken-Gewächse

*Cerastium* L. spec. Hornkraut

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße:  $D \geq 1$  mm
- Im Umriß annähernd nierenförmige, schlecht erhaltene Samen. Samenschale mit mehr oder weniger konzentrisch angeordneten länglich-flachen Warzen. Verkohlte *Cerastium*-Arten sind — besonders bei Einzelexemplaren — wohl nicht zu unterscheiden.
- Verbreitung: heute meist Ruderalpflanzen oder Ackerunkräuter, auch an extrazonalen und azonalen Standorten.
- Nutzung: unbekannt.

*Stellaria media* (L.) Vill. Vogelmiere, Hühnerdarm

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: D 1,1
- Im Gegensatz zu *Cerastium* im Umriß eher runder Samen. Samenschale mit konzentrisch angeordneten Warzen. Auf den Warzen befinden sich deutlich erkennbare feine Stacheln (Jacomet 1986).
- Verbreitung: in lückigen Unkrautfluren, auf Äckern, an Ufern und Waldsäumen; Stickstoffzeiger.
- Nutzung: unbekannt (heute Vogelfutter).

*Caryophyllaceae* spec. Nelken-Gewächse

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: D 0,7
- Im Umriß runder, sehr kleiner Samen. Die Samenoberfläche ist so korrodiert, daß die Warzen nur undeutlich erkennbar sind.

### *Celastraceae* Spindelstrauchgewächse

*Euonymus europaeus* L. Gewöhnliches Pfaffenkäppchen

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: Zerstreutporig, kleine Poren, deutliche Jahringgrenzen.
- Radial: Markstrahlen homogen und heterogen Typ I (Terminologie nach Schweingruber 1978). Gefäße mit Schraubenverdickungen und einfachen Durchbrechungen.
- Tangential: Markstrahlen einreihig.
- Verbreitung: besonders in Hecken (durch Vögel verschleppt) und Auenwäldern; Lehmzeiger.
- Nutzung: lebende Hecken (sehr ausschlagfähig); Kapseln und Samen zum Gelbfärben verwendbar; die gepulverten Früchte ergeben mit Fett verrieben eine Salbe gegen Kopfläuse. Das (nichttrocknende) Öl der Samen ist für Menschen ungenießbar, liefert aber einen Brennstoff; Werkholz.

### *Chenopodiaceae* Gänsefuß-Gewächse

*Atriplex* L. spec. Melde

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: D 1
- Im Umriß runde, linsenförmige Samen mit einer durch das Würzelchen hervorgerufenen Einbuchtung auf einer Seite. Oberfläche nicht strukturiert.
- Verbreitung: vorwiegend Unkrautgesellschaften und azonale Standorte.
- Nutzung: unbekannt.

*Chenopodium album* L. Weißer Gänsefuß

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: D 1-1,5
- Im Umriß fast kreisrunde, linsenförmige Samen mit einer durch das Würzelchen (die „Nase“) hervorgerufener Einbuchtung auf einer Seitenfläche. Auf derselben Seite befindet sich eine kleine „Warze“ oder „Delle“ (Nabel), von der feine Riefen strahlig ausgehen. Andere Seite glatt.
- Anmerkung: Rezente Gänsefußsamen können teilweise mit verkohlten verwechselt werden, da diese ebenfalls schwarzglänzend sind. In Zweifelsfällen wurden die Samen daher zerbrochen und ihr Inhalt überprüft.
- Verbreitung: bevorzugt als ausgesprochene Lichtpflanze offene Pflanzengemeinschaften; bei abnehmender Lichtintensität nimmt die Zahl der keimfähigen Samen ab, die der „tauben“ zu. Nitrophile Segetal- und Ruderalgesellschaften, Waldschläge, Ufer, Auen.
- Nutzung: Die Nutzung des Weißen Gänsefuß als Nahrungspflanze ist bereits mehrfach diskutiert worden (vgl. Willerding 1986: 93 ff.; dort weitere Literatur).

*Chenopodium hybridum* L. Unechter Gänsefuß

- Nachweisform: verkohlte Samenfragmente
- Fragmente von im Umriß kreisrunden, flachgewölbten Samen mit charakteristischer netzig-grubiger Oberflächenstruktur.
- Verbreitung: Unkrautfluren von (gehackten) Äckern, Ruderalstandorte; in den Untersuchungsgebieten Anthropochore; ursprünglich in den eurasiatischen (küstenscheuen) Laubwaldgebieten verbreitet.
- Nutzung: Gemüsepflanze (trotz des unangenehmen Geruchs).

### *Compositae* (*Asteraceae*) Korbblütler

*Centaurea* L. spec. Flockenblume

- Nachweisform: verkohlte Achänenfragmente
- Typisches, gebogenes, unteres Endstück einer *Centaurea*-Frucht. Der Querschnitt ist oval-rund, eine sehr zarte Zellstruktur verläuft bogenförmig zum Nabel hin.
- Anmerkung: Morphologisch kommen mehrere Arten in Frage. Eine genauere Eingrenzung ist nicht möglich.

- Verbreitung: Wiesen, Weiden, Rasen, Raine und Waldränder.
- Nutzung: unbekannt.

*Lapsana communis* L. Rainkohl

- Nachweisform: verkohlte Achänen und Achänen-Fragmente
- Maße: L 2,5/B 0,6
- Charakteristische, längliche, gebogen-spindelförmige Achäne mit durchschnittlich 15 scharfkantigen und relativ enggestellten, dünnen Längsrippen. Die größte Breite liegt in der Mitte. Auch als Fragment leicht zu identifizieren.
- Verbreitung: Wälder, Gebüsche, Auen, Äcker, lückige Unkrautfluren; Halbschattpflanze.
- Nutzung: Der frische Milchsaft beschleunigt die Heilung von Schnittwunden.

*Picris hieracioides* L. Gewöhnliches Bitterkraut

- Nachweisform: 1 verkohlte Achäne (Fig. 78-3)
- Maße: L 1,9/D (in der Mitte) 0,3
- Querverrippte Achäne mit kleinen Stacheln. Die Frucht hat einen in der Mitte ovalen, an den Enden aber runden Querschnitt.
- Anmerkung: Die Früchte von *Leontodon* L. sind viel größer. Die übrigen *Picris*-Arten entwickeln Früchte mit anders gestalteten („ordentlicheren“) Querrippen und abgeplattetem Querschnitt. Die Achänen von *Hypochoeris* L. sind andersartig längsgerippt und stachelig.
- Verbreitung: Wiesen, lückige Rasengesellschaften, Waldschläge, Saum von Büschen und Hecken, Ruderalstellen.
- Nutzung: unbekannt.

*Compositae* spec. Korbblütler

- Nachweisform: verkohlte Achänenfragmente.
- Obere Enden von Compositen-Früchten, teils mit ringförmigem Scheitel („Krönchen“).
- Anmerkung: Es könnte sich um *Carduus* L., *Centaurea* L. oder *Cirsium* Miller handeln.

**Cornaceae** Hartriegelgewächse

*Cornus* Holztyp

*Cornus mas* L. Kornelkirsche

*C. sanguinea* L. Roter Hartriegel

- Nachweisform: Holzkohlen
- Die beiden Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden.
- Quer: deutlich zerstreutporig. Poren einzeln.
- Radial: Markstrahlen heterogen Typ II und Typ III. Gefäße mit leiterförmigen Durchbrechungen.
- Tangential: Markstrahlen 3-4 (5) Zellen breit.

*C. mas*

- Verbreitung: Das atlantische Vorkommen ist nicht befriedigend geklärt; der heutige Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt im südosteuropäischen Trockenwald-Gebiet; wenn

vorhanden, dann selten in lichten Laub- und Auenwäldern, Gebüschen und Hecken; Früchte werden durch Vögel verschleppt.

- Nutzung: eßbare Früchte (roh oder gekocht); Werkholz.

*C. sanguinea*

- Verbreitung: häufig in lichten Laubmischwäldern, Auenwäldern, Hecken und Waldrändern; Lehmzeiger; wird ebenfalls durch Vögel verschleppt.
- Nutzung: lebende Hecken (sehr ausschlagfähig, schnittfest); Werkholz (auch Flechtwerk, Bast); aus Samen und Früchten läßt sich ein nichttrocknendes, brennbares Öl gewinnen.

*Cornus sanguinea* L. Roter Hartriegel

- Nachweisform: verkohlte Steinkerne (Fig. 78-2)
- Maße: D 4 und 3
- Hohle zweifächrige Steinkerne (nur einmal mit den zwei Samen erhalten: BB29-2). Es finden sich sowohl Halbkugelfragmente als auch scheiben- (oder wenn noch mehr zerstört ring-) förmige Scheidewände. Auf der Oberfläche des Steinkerns verlaufen eine mittige und wenige seitlich-radial abweigende „Bahnen“, welche sich nur schwach von der Oberfläche abheben.
- Verbreitung/Nutzung: s.o.

**Corylaceae** Haselgewächse

*Carpinus betulus* L. Hainbuche

- Nachweisform: verkohlte Nußfragmente ohne Fruchtbächer („Flügel“) (Fig. 78-4)
- Breit ausbiegende, abgeflachte, am Grunde gerade Nuß mit etwas unsymmetrisch angeordneten, längsverlaufenden wulstigen Rippen. Im Querschnitt eher elliptischer Umriß. Charakteristische Oberflächenstruktur aus kleinen, runden (nicht abgebildeten) Poren (dies läßt sich bei leicht angewittertem rezenten Material ebenfalls beobachten).
- Verbreitung: Der genaue Verlauf der Einwanderung der Hainbuche aus den eiszeitlichen Rückzugsgebieten Südosteuropas in die Untersuchungsräume ist unklar (vgl. Kap. 13).
- Nutzung: lebende Hecken (extrem ausschlagfähig, schnittfest); Laubfutter für das Vieh; gutes Brennholz.

*Corylus* Holztyp

*Corylus avellana* L. Hasel

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: meist halbringporig mit radialen Porengruppen. Oft falsche Markstrahlen.
- Radial: Markstrahlen heterogen Typ I oder homogen. Gefäßdurchbrechungen leiterförmig mit 5-10 Leisten.
- Tangential: Markstrahlen einreihig, im Bereich falscher Markstrahlen aber teils 2-3 Zellen breit.
- Verbreitung: im Unterholz lichter Laubmischwälder, an Waldrändern und in Hecken, auch bestandbildend; blüht und fruchtet in dichten Beständen nur sehr spärlich, in

Hecken, an Rainen und anderen lichten Stellen hingegen fast alljährlich.

- Nutzung: Haselnüsse; Werkholz (besonders Ruten), Brennholz; Laubfutter für Ziegen und Schafe; getrocknete Blätter zum Färben (gelb bis gelb-braun); lebende Hecken (ausschlagfähig).

*Corylus avellana* L. Hasel

- Nachweisform: verkohlte Nußfragmente
- Fragmente von Haselnüssen sind durch ihre charakteristischen, in Längsrichtung unter der Außenfläche verlaufenden Kanäle zu identifizieren.
- Verbreitung/Nutzung: s.o.

**Cruciferae** (*Brassicaceae*) Kreuzblütler

*Capsella bursa-pastoris* Typ

cf. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus Hirtentäschel

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: L 0,7/B 0,5
- Kleiner, etwas abgeplatteter Samen mit fast parallelen Seitenkanten, dadurch im Umriß eckig-oval. Oberfläche schwach grubig-netzig gestaltet mit welligen, unregelmäßig quer zur Längsachse verlaufenden, dünnen Runzeln.
- Verbreitung: in den Untersuchungsgebieten Anthropochore (vgl. Kap. 16); lückige Unkrautfluren, Äcker, Wege, Schuttplätze; Stickstoff- und Garezeiger.
- Nutzung: unbekannt.

*Cardamine* Typ

*Cardamine* L. spec. Schaumkraut

- Nachweisform: verkohlte Samen (Fig. 78-5)
- Maße: L 2,5/B 2
- Flache, undeutlich berandete Samen mit seitlichem Würzelchen. Samenschale meist korrodiert, daher nur partiell runde Zellen auf der Oberfläche erkennbar.
- Anmerkung: Die Samen der *Cardamine*-Arten sind morphologisch wohl nicht zu unterscheiden.
- Verbreitung: sehr variabel.
- Nutzung: je nach Art verschieden.

*Thlaspi arvense* L. Acker-Hellerkraut

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: L 1/B 0,75
- Typisch flach-ovaler Samen mit konzentrischen, u-förmig verlaufenden Rippen auf beiden Seiten. Das nachgewiesene Exemplar ist stark korrodiert.
- Verbreitung: Äcker, Schuttplätze; Lehmzeiger; die Art hat ihre heutigen Verbreitungsschwerpunkte im eurasiatischen Laubwaldgebiet und im nordmediterranen Flaumeichengebiet; in den Untersuchungsgebieten Anthropochore (vgl. Kap. 16).
- Nutzung: unbekannt.

*Cruciferae* spec. Kreuzblütler

- Nachweisform: verkohlte Samen (Fig. 78-1)
- Maße: D < 1
- Kleine, rundliche, nicht weiter bestimmbare Cruciferensamen mit länglich-rechteckigen Zellen auf der Samenschale. Würzelchen („Nase“) länger oder genauso lang wie die Keimblätter.

**Cupressaceae** Zypressengewächse

*Juniperus* Holztyp

*Juniperus communis* L. Gewöhnlicher Wacholder

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: Übergang Frühholz/Spätholz kontinuierlich.
- Tangential: Markstrahlhöhe nur 2-5 Zellen. Keine Harzkanäle. Keine Schraubenverdickungen.
- Anmerkung: Die Holzkohlen sind so klein und schlecht erhalten, daß ihre Betrachtung im Radialbruch unmöglich war. Dennoch kann man an Hand der oben beschriebenen Merkmale eine Bestimmung vornehmen.
- Verbreitung: Der Wacholder erträgt keine stärkere Beschattung, deshalb dürfte er unter natürlichen Bedingungen vor allem dort auftreten, wo die Standortfaktoren dichten Baumwuchs ausschließen, so z.B. an Felsköpfen, in Sandfluren und lichten Kiefernwäldern.
- Nutzung: gutes dauerhaftes Werkholz; die Beerenzapfen enthalten bis zu 30 % Zucker und sind als Gewürz und Räuchermittel verwendbar.

**Cyperaceae** Sauergräser (Riedgräser)

*Carex* L. spec. Segge, Rietgras

- Nachweisform: verkohlte Nüßchen (Fig. 78-6)
- Maße: erhaltene L ≤ 2/B 1-1,2
- Zweiseitiges, abgeflachtes Nüßchen mit sehr feiner, längsorientierter netziger Zellstruktur (einzelne Zellen mehr oder weniger eckig). Im Gegensatz zu *Scirpus* L. sind die Seggenfrüchte im Querschnitt zweiseitig symmetrisch und haben auch eine feinere Oberflächenstruktur (die Oberfläche wirkt glatter).
- Anmerkung: Da hier nur freie (schlauchlose) Exemplare vorliegen, ist eine weitergehende Bestimmung nicht möglich. Auf Grund ihrer pflanzengeographischen Verbreitung kommen ca. 16 Arten in Frage.
- Verbreitung: sehr variabel.
- Nutzung: teils als Streu.

*Scirpus* L. spec. Simse

- Nachweisform: verkohlte Nüßchen (Fig. 78-7)
- Maße: erhaltene L 2,6/B 1,6
- Zweiseitiges Nüßchen, die eine Seite abgeflacht, die andere fast dachförmig gewölbt, daher im Gegensatz zu *Carex* im Querschnitt nicht zweiseitig symmetrisch. Das Zellnetz der Oberfläche ist ebenfalls sehr fein, jedoch mit größeren

„Netzmaschen“ (Zelldurchmessern). Der Umriß ist insgesamt etwas weniger gedungen als bei *Carex*.

- Anmerkung: Von der Größe her kämen *Sc. holoschoenus* L., die Kugelbinse, und *Sc. lacustris* L. subsp. *lacustris*, die Seebinse, in Frage. *Sc. sylvaticus* L., die Wald-Simse, ist nur halb so lang (0,8-1 mm) wie die vorliegenden Exemplare.
- Verbreitung: eher nasse Standorte, wie Ufer, Gräben, Auenwälder.
- Nutzung: Flechtmaterial, Streu; *S. lacustris* wird auch gerne vom Weidevieh gefressen.

### **Fagaceae** Buchengewächse

*Fagus* Holztyp

*Fagus sylvatica* L. Rotbuche

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: zerstreutporig. Breitere Markstrahlen an den Jahringgrenzen verdickt.
- Radial: Markstrahlen homogen. Gefäße ohne Schraubenverdickungen (im Gegensatz zu *Prunus avium* L.) und mit einfachen Durchbrechungen.
- Tangential: Markstrahlen ein- und vielreihig.
- Verbreitung: Die eiszeitlichen Rückzugsgebiete der Rotbuche liegen vermutlich im Mediterrangebiet, der Verlauf ihrer Wiedereinwanderung im Atlantikum ist für das Untersuchungsgebiet nicht geklärt (vgl. Kap. 4, 14).
- Nutzung: allerbestes Brennholz; Werkholz (nicht sehr dauerhaft); Blattfutter für Ziegen und Großvieh; Früchte (Bucheckern) als Schweinefutter; Laubstreu.

*Quercus* Holztyp

*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. Trauben-Eiche

*Qu. pubescens* Willd. Flaum-Eiche

*Qu. robur* L. Stiel-Eiche

- Nachweisform: Holzkohlen
- Diese Eichen-Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden.
- Quer: ringporig mit flammenartigen Porengruppen im Spätholz.
- Radial: Markstrahlen homogen.
- Tangential: Markstrahlen ein- und vielreihig.

*Qu. petraea*

- Verbreitung: Eichenwälder sowohl nährstoffreicher als auch -armer Böden; meidet hohes Grundwasser, Staunässe und Überschwemmungen.
- Nutzung: Rinde zum Gerben; Stockausschläge; Bau-, Werk- und Brennholz; Früchte als Schweine(mast)futter.

*Qu. pubescens*

- Verbreitung: Eichenbuschwälder sonniger, warmer Lagen; Lichtholzart.
- Nutzung: Werkholz, Brennholz.

*Qu. robur*

- Verbreitung: besonders in Eichenwäldern der Flußtäler; erträgt jedoch kein stagnierendes Grundwasser.
- Nutzung: Früchte zur Schweinemast und als Notnahrung; Rinde zum Gerben und angeblich Färben (braun); Bau-, Werk- und Brennholz; das Holz ist bei Lagerung unter Wasser fast unzerstörbar.

*Quercus* L. spec.

- Nachweisform: verkohlte Cupulen unreifer Früchte
- Kugelförmiges Gebilde (bei reifen Früchten ist es becherförmig), welches auf der Außenseite mit zahlreichen Schuppen besetzt ist.

*Quercus* L. spec.

- Nachweisform: Fragment einer verkohlten Cotyledone
- Hälfte eines Keimblattes mit charakteristischen Längsfurchen an der gewölbten Außenseite.

### **Gramineae** (*Poaceae*) Süßgräser

*Aveneae*

*Agrostis* L. spec. Straußgras

- Nachweisform: verkohlte Früchte (Fig. 78-8)
- Maße: L 0,76/B 0,34/H 0,24
- Sehr kleine und relativ schlanke Frucht mit gewölbter Bauchseite. Längliches und eher schmales Hilum (kürzer als 1/5 der Länge) an der Basis der Frucht.
- Anmerkung: Nach Körber-Grohne (1964) kann man nur eine Arten-Gruppe bestimmen: *A. canina* L./*A. capillaris* L. (= *tenuis*)/*A. stolonifera* L. Die morphologisch ähnlichen Früchte von *Apera spica-venti* (L.) Beauv. haben im Gegensatz zu *Agrostis* einen punktförmigen Nabel. Bei Früchten von *Calamagrostis* Adanson ist der Nabel besonders lang und schmal und von der Fruchtbasis weiter entfernt.

*A. stolonifera*

- Verbreitung: Das Weiße Straußgras wächst an feuchten bis nassen, lichten Standorten; auch in Äckern.

*A. canina*

- Verbreitung: Das Hunds-Straußgras findet sich in sauren Flach- und Quellmooren.

*A. capillaris*

- Verbreitung: Das Rote Straußgras wächst in lichten Eichen- und Kiefernwäldern, in Magerwiesen; heute Säure- und Magerkeitszeiger, in Wäldern Verhagerungs- und Verlichtungszeiger.
- Nutzung der drei Arten: beliebte, aber relativ unergiebiges Futtergräser.

*Phleum* L. spec. Lieschgras

- Nachweisform: verkohlte Früchte
- Maße: L 1/B 0,6/H 0,6
- Im Querschnitt stets kreisrunde Früchte mit länglich-ova-

lem, relativ großem Nabel. Fruchtoberfläche (wenn vorhanden) mit rundlichen bis polygonalen Zellen, die in Längsrichtung der Karyopsen orientiert sind.

- Anmerkung: Die Früchte von *Poa annua* L., Einjähriges Rispengras, sind schlanker und spitzer und haben ein regelmäßigeres Zellnetz sowie einen runden Nabel ausgebildet.
- Verbreitung: Ackerränder, Wiesen, Wegränder und felsige Standorte.
- Nutzung: gute Futtergräser.

### Bromeae

#### *Bromus* L. Trespe

- Charakteristisch für *Bromus*-Früchte sind strahlig angeordnete Reihen von länglich-rechteckigen Fruchtwandzellen am Griffelende auf der Ventralseite (s.a. Körber-Grohne 1964: 23), die auch bei verkohltem Material im Auflicht deutlich zu sehen sind. Die Früchte sind für gewöhnlich schlank und „schuhlöffelförmig“, können verkohlt, aber auch fast wie Haferkörner aufgebläht sein (s.a. Gluza 1977). Das nabelfreie Griffelende ist verhältnismäßig lang, der Nabel selbst ist schmal und strichförmig. Es lassen sich strenggenommen nur zwei Arten-Gruppen unterscheiden, welche hier der Einfachheit halber als zwei Typen bezeichnet werden:

#### *Bromus erectus*-Typ

##### *Bromus erectus* Hudson Aufrechte Trespe

##### *B. sterilis* L. Taube Trespe

##### *B. tectorum* L. Dach-Trespe

- Nachweisform: verkohlte Früchte
- Die Früchte sind im Verhältnis zur Breite sehr lang und verzüngen sich nach oben zum Griffelende hin gleichmäßig; teilweise läuft der Umriß auch mehr oder weniger spitz zu. Die Karyopsen dieser Arten-Gruppe finden sich bei verkohltem Material fast immer, bei dem vorliegenden immer zerbrochen. Daher lassen sich die Arten auch nicht weiter trennen, denn dafür sind die genauen Längen-/Breiten-Verhältnisse erforderlich.
- Verbreitung: *B. erectus* ist nach Sukopp *et al.* (1981) ein Neophyt und scheidet damit als mögliche Art für die Zeit der Bandkeramik aus. *B. sterilis* und *B. tectorum* sind in den Untersuchungsgebieten Anthropochoren; ursprünglich stammen sie wohl aus dem nordmediterranen Flaumeichengebiet (vgl. Kap. 16).
- Nutzung: unbekannt.

#### *Bromus secalinus*-Typ

##### *Bromus arvensis* L. Acker-Trespe

##### *B. hordaceus* L. subsp. *hordaceus* (*B. mollis* L.) Weiche Trespe

##### *B. racemosus* L. Traubige Trespe

##### *B. secalinus* L. Roggen-Trespe

- Nachweisform: verkohlte Früchte

- Maße: erhaltene L 4,8/B 1,7/H 1,1

- Die Früchte dieser Arten-Gruppe wirken kompakter als die oben genannten und laufen charakteristischerweise breit-schuhlöffelförmig am oberen Ende aus, d.h. sie verbreitern sich deutlich zum oberen Ende hin.
- Verbreitung: *B. secalinus* und *B. arvensis* sind in den Untersuchungsgebieten Anthropochoren (vgl. Kap. 16). Der natürliche Verbreitungsschwerpunkt der anderen beiden Arten ist unbekannt, möglicherweise handelt es sich ebenfalls um Anthropochoren.
- Nutzung: Futtergräser; *B. secalinus* könnte eventuell als (Not-) Nahrungsmittel gedient haben (dazu u.a. Knörzer 1967).

### Paniceae

#### *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. Hühnerhirse

- Nachweisform: verkohlte, (bis auf eine Ausnahme) entspelzte Früchte (Fig. 78-9)
- Maße: L 1,2/B 1,0/H 0,6
- Im Umriß ovale Karyopsen mit flach-gewölbter oder gerader Bauchseite und einer sehr großen Keimlingsgrube, die mehr als die Hälfte der Länge der Frucht einnimmt. Die Seitenkanten der Keimlingsgrube verlaufen fast parallel, das obere Ende der Keimlingsgrube ist gerundet. Ein Exemplar (EI2:26-6) konnte an Hand eines anhaftenden Spelzenrestes bestimmt werden. Die Spelzenoberfläche von *Echinochloa* ist durch dickwandige, ovale Zellen charakterisiert, deren Zellwände eine in Längsrichtung verlaufende Wellenstruktur bilden. Die Spelzen der Echten Hirse, *Panicum miliaceum* L., sind dagegen von zarterer Strukturierung, die Zellen sind eckiger und nicht so dickwandig; ihre Spelzen wirken dadurch glatter.
- Verbreitung: Heute ein lästiges Unkraut auf (feuchten) Äckern und Sandböden; Wärme-, Nährstoff- und Frischezeiger. Die Hühnerhirse ist im Untersuchungsgebiet nicht heimisch (Anthropochore); sie hat ihre Verbreitungsschwerpunkte in dem Gebiet der eurasiatischen Laubwälder, dem nordmediterranen Flaumeichengebiet und dem mediterranen Hartlaubgebiet.
- Nutzung: Die Art könnte wohl — ähnlich *Bromus secalinus* — als Nahrungspflanze für Menschen in Betracht gekommen sein. Es ist anzunehmen, „daß diese heute stellenweise lästige Unkrautart wenigstens eine Zeitlang genutzt und möglicherweise sogar kultiviert worden ist. Ob das auch für die Zeiträume des Neolithikums ... zutrifft, muß vorläufig noch offenbleiben“ (Willerdling 1986: 120).

#### *Panicum miliaceum* L. Echte Hirse

- Nachweisform: verkohlte, entspelzte Früchte (Fig. 79-10, 79-11)
- Maße: L 1,7/B 1,3/H 1,4

- Im Umriß eher rundliche Karyopsen mit gerundeter Bauchseite und einer Keimlingsgrube, die — im Gegensatz zu der von *Echinochloa* — nicht mehr als die Hälfte der Länge der Frucht einnimmt. Charakteristisch ist, daß die Ränder der Keimlingsgrube steil auseinanderstreben. Das obere Ende der Keimlingsgrube ist daher nicht so gerundet wie das von *Echinochloa*-Früchten.
- Verbreitung: Eigentlich eine Kulturpflanze (Hackfrucht); Anthropochore; sehr empfindlich gegen niedrige Temperaturen, so daß sie erst ausgesät werden darf, wenn keine Nachfröste mehr zu befürchten sind; stammt vermutlich aus Mittelasien, nach Zohary und Hopf (1988) herrscht jedoch Unklarheit über die Wildform; allgemein in sonnigen, trockenen Lagen, auch auf sandigen Böden gut anzubauen.
- Nutzung: Nahrung in Form von Brei oder Fladen; ganze Pflanzen als Viehfutter („Heu“).

*Setaria* L. spec. Borstenhirse

*Setaria italica* (L.) Beauv. Kolbenhirse

*S. verticillata* (L.) Beauv. Quirlige Borstenhirse

*S. viridis* (L.) Beauv. Grüne Borstenhirse

- Nachweisform: verkohlte, entspelzte Früchte (Fig. 79-12, 79-13)

– Maße: L 1,1/B 0,82/H 0,47

- Im Umriß ovale Karyopsen, die Seitenkontur biegt oft zu einem geraden unteren Ende ein. Die Bauchseite ist gerade-abgeplattet. Die Keimlingsgrube nimmt mehr als die Hälfte der Länge der Frucht ein. Sie hat oft parallele Seitenkanten, welche spitzbogig zulaufen.
- Anmerkung: Die drei Arten lassen sich nicht befriedigend unterscheiden (u.a. Behre 1983, Kroll 1983, van Zeist 1983). Wegen der geringen Größe der gefundenen Exemplare ist *S. italica* jedoch zumindest nicht wahrscheinlich.
- Verbreitung: Die *Setaria*-Arten sind in Mitteleuropa ursprünglich nicht heimisch (Anthropochoren). Nach Mansfeld (1986) ist *S. viridis* subsp. *viridis* die Stammart von *S. italica*; ihr heutiger Verbreitungsschwerpunkt liegt im eurasischen Laubwaldgebiet und im mediterranen Hartlaubgebiet. *S. verticillata*, heute ein seltenes „Ungras“ gehackter Äcker, Gärten, Weinberge und Ruderalstellen, stammt wohl ursprünglich aus dem nordmediterranen Flaumeichengebiet und dem mediterranen Hartlaubgebiet (vgl. Kap. 16, 19).
- Nutzung: Nahrung in Form von Brei und Fladen; seltener Futtergräser.

*Stipeae*

*Stipa* L. spec. Federgras, Pfriemengras

- Nachweisform: verkohlte, gedrehte Untergrannen-Fragmente (Fig. 79-14)
- Gedrehte Grannen haben in unseren Untersuchungsgebiete-

ten nur Vertreter der Triben *Danthonieae*, *Aveneae*, *Andropogoneae* und *Stipeae*. Zur Unterscheidung von Grannen dienen die Grannenform, der Steigungswinkel der Grannenwindungen und der Durchmesser der Grannen. Im Gegensatz zu hobelspanförmigen Grannen, wie sie etwa die Gattungen *Danthonia* DC. und *Bothriochloa* O. Kuntze aufweisen, ist die Grannenform bei *Stipa* ein verdrillter Vierkant. Der Steigungswinkel der Windungen beträgt beim vorliegenden Material ca. 55-60°. Bei den meisten Taxa mit gedrehten Grannen liegt deren Durchmesser weit unter 0,5 mm. Die vorliegenden verkohlten Grannenstücke messen im Durchmesser durchschnittlich 0,44 mm (0,4-0,5 mm), d.h. daß sie ursprünglich (unverkohlt) dicker gewesen sein müssen. Aus der Kombination dieser Merkmale folgt, daß die hier vorliegenden Grannenfragmente von *Stipa* stammen.

*Stipa capillata* L. das Haar-Pfriemengras,

zeichnet sich durch eine Behaarung der Grannenbasis aus. Da diese durch die Verkohlung nicht spurlos verschwindet, scheidet diese Art somit als Möglichkeit aus.

*Stipa pulcherrima* Koch, das Gelbscheidige Federgras,

hat Grannen von erheblich dickerem Durchmesser, nämlich ca. 1 mm, und ist daher wohl auszuschließen.

- Anmerkung: Das vorliegende Material stimmt mit dem bei Körber-Grohne (1987 b: Tafel 62, Tafel 64) abgebildeten und als *Stipa pennata* L. identifizierten überein. Es unterscheidet sich nur durch das Fehlen einer Furche, die in den Wülsten am Rande der Windungen verlaufen soll. Diese Furche ließ sich allerdings auch bei dem uns vorliegenden rezenten Vergleichsmaterial nicht feststellen.

*Stipa tirsia* Steven, das Roßschweif-Federgras,

käme unter morphologischen Gesichtspunkten auch in Betracht.

*S. pennata|tirsia*

- Verbreitung: in Steppen-, Halbtrocken- und Trockenrasen, auf Felsköpfen; allgemein an vollbesonnten, trockenen Stellen; kommen heute als xerotherme Relikte auch außerhalb ihres eigentlichen, kontinentalen Verbreitungsschwerpunktes partiell vor (vgl. Kap. 4, 19).
- Nutzung: unbekannt (s. Erörterung bei Körber-Grohne 1987b), vielleicht als Schmuck (Kap. 19).

*Triticeae*

*Hordeum* L. spec. s. lat. Gerste

- Nachweisform: verkohlte Früchte (Fig. 79-15, 79-16, 79-17)
- Die gefundenen Gersten-Karyopsen sind durchweg sehr schlecht erhalten, so daß eine weitergehende Bestimmung nicht vertretbar ist. Es handelt sich um spindelförmige (longitudinalsymmetrische) Früchte. Die Kontur des oberen Endes ist häufig eingezogen oder wie abgeschnitten, es

- kommen aber auch beidseitig zugespitzte Exemplare vor.
- Verbreitung: Nach Körber-Grohne (1987a) handelt es sich bei den frühesten Gerstenfunden Deutschlands stets um mehrzeilige Formen. Die (anspruchsvolleren) zweizeiligen Gersten kamen erst im Mittelalter auf. Hier ist demnach *H. vulgare* L. (= *H. hexastichum* L.) wahrscheinlich. Alle Gersten-Arten sind Anthropochoren.
  - Nutzung: Die Mehrzeiligersten liefern ein sehr eiweißreiches Brotgetreide (auch Graupen und Gries); zusätzlich Früchte als Futtergerste verwendbar; Stroh.

*Triticeae* indet.: „hordeoider Typ“ Getreide: cf. Gersten-Typ

- Nachweisform: verkohlte Frucht-Fragmente
- Es werden hier einige — eigentlich unbestimmbare — Getreidefragmente erwähnt, bei denen es sich eventuell um Gerste handeln könnte. Dies dient nur als Hinweis, daß sich unter den vielen unbestimmbaren Getreidefragmenten eine größere Anzahl Gersten-Funde verbergen könnten, als hier tatsächlich bestimmt wurden. Der Stellenwert der Gerste unter den ältestbandkeramischen Kulturpflanzen ist noch unbekannt.

*Triticum* L. spec.: „aestivum-Typ“ Weizen: Saatweizen-Typ

- Nachweisform: 1 verkohlte Frucht (Fig. 80-19)
- Kompaktes, im Umriß etwas eckig wirkendes Korn. Kornkontur am unteren Ende vom Embryo aus gerundet ausbiegend. Querzellen nicht erhalten. Der Fund sei hier lediglich der Vollständigkeit halber erwähnt.
- Verbreitung: *Triticum aestivum* L., Saatweizen, ist eine Kulturpflanze (Anthropochore); Einzelfunde liegen schon aus anderen bandkeramischen Zusammenhängen vor (Wilderding 1980, 1983). Nennenswerter Anbau fand in Deutschland erstmals im Jungneolithikum statt; über die Verbreitung von Saatweizen als „Ungras“ ist uns nichts bekannt.
- Nutzung: Brotgetreide; Früchte als Viehfutter (nachgewiesen in Thayngen durch P. Rasmussen, Nationalmuseet Kopenhagen); Stroh.

*Triticum dicoccon* Schrank Emmer

- Nachweisform: verkohlte Früchte
- Durchweg korrodierte, relativ schlanke Karyopsen, breiter als hoch. Oft tropfenförmig im Umriß: das obere Ende ist gerundet, das untere Ende ist zugespitzt. Bauchlinie (Seitenansicht) gewöhnlich deutlich konkav, aber auch gerade.
- Verbreitung: Kulturpflanze (Anthropochore).
- Nutzung: proteinreicher als Saat-Weizen; Brot, Suppen; Stroh.

*Triticum monococcum* L. Einkorn

- Nachweisform: verkohlte Früchte
- Durchweg korrodierte, relativ schlanke und im Verhältnis zur Breite sehr hohe Körner (fallen beim Auslesen auf die Seite) mit spitzen Enden. Bauchlinie (Seitenansicht) kon-

vex; Exemplare zweikörniger Ährchen wurden nicht gefunden.

- Verbreitung: Kulturpflanze; Nachsaat als Sommerfrucht möglich. Der etwas geringere Ertrag dieser Getreideart wird ausgeglichen durch ihre größere Anspruchslosigkeit bezüglich der Bodenverhältnisse. Wie beim Emmer ist Aussaat in den Spelzen erforderlich.
  - Nutzung: bedeutend proteinreicher als Saatweizen; Brot, Mehlspeisen, Grütze; Stroh zum Binden und Flechten.
- Triticum dicoccon* Schrank/*T. monococcum* L. Emmer/Einkorn
- Nachweisform: Hüllspelzenbasen (= sog. Ährchengabeln)
  - Die Unterscheidung der Hüllspelzenbasen von Einkorn und Emmer ist sehr zeitraubend und erschien bei den vorliegenden Materialmengen (Tausende!) nicht sinnvoll. Bei größeren Mengen stellte sich immer wieder heraus, daß sich drei Gruppen bilden lassen: eine Emmer-, eine Einkorn- und eine Emmer- oder Einkorn-Gruppe. Auch bei großen Stückzahlen ist es nie möglich, alle Stücke der einen oder der anderen Art zuzuweisen. Das auffälligste Unterscheidungskriterium ist die Querschnittsform der Hüllspelzen an der Basis. Einkorn hat einen kompakten und fast quadratischen bis runden Hüllspelzen-Querschnitt, wohingegen die Hüllspelzen des Emmers an ihrer Basis im Querschnitt eher flach und dünn sind (diese und andere Merkmale sind u.a. bei Hillman (Mskr.) und bei Jacomet (1987) beschrieben).

*Secale cereale* L. Roggen

- Nachweisform: zwei verkohlte Früchte (Fig. 80-20, 80-21, 80-22, 80-23)
- Maße: L 4,5 und 4,9/B 2,8 und 2/H 2,5 und 1,8
- Relativ hochrückige, schlanke Karyopsen, deren oberes Ende stumpf-abgerundet ist, das untere Ende läuft dagegen eher spitz zu. Bauch- und Rückenlinien sind in Seitenansicht nur schwach gewölbt, fast parallel verlaufend. Die Gestalt der Bauchfurche ist bei beiden Exemplaren unklar. Diagnostisch entscheidend ist die Querzellenschicht des Perikarps. Die Schmalseiten der Querzellen müssen nach Körber-Grohne und Piening (1980, z.B. S. 210: Fig. 20) verdickt sein. Die Querzellen bilden dadurch in Längsrichtung der Karyopsen verlaufende „Rippen“, und das ganze Zellmuster erscheint wie nebeneinandergelegte „Leitern“. Roggen aus bandkeramischer Zeit beschreibt auch Piening (1982).
- Verbreitung: Eigentlich Kulturpflanze, hier aber wohl Ungras; Roggen gilt in Mitteleuropa als sekundäre Kulturpflanze (mit dem Problem früher Roggen-Funde beschäftigte sich u.a. ausführlich Hillman 1978).
- Nutzung: in diesem Falle unklar.

*Gramineae* div. spec. unbestimmbare Süßgräser

- Nachweisform: verkohlte Grasfrüchte (z.B. Typ SNP Fig. 81-24)

- Kleine (Un-?)Grasfrüchte, die sich nicht bestimmen ließen, oft sehr schlecht erhalten.

### **Labiatae** (*Lamiaceae*) Lippenblütler

*Nepeta cataria* L. Gewöhnliche Katzenminze

- Nachweisform: verkohlte Klausenfrüchte (*Fig. 81-25*)
- Maße: L 1,3/B 0,86/H 0,62
- Im Umriß leicht viereckige (parallele Seitenkanten!) bis ovale Klausenfrüchte mit augenförmigem Nabel knapp oberhalb des unteren Endes. Zwischen den „Augen“ springt ein kleiner Steg vor. Die Nabelseite ist nicht wie die andere Seite gerundet, sondern dachförmig gewölbt.
- Anmerkung: Die ähnlich gestalteten Klausen von *Satureja* L. sind am unteren Ende deutlich zugespitzt. *Nepeta cataria* ist u.E. die einzige Art, die einen Nabel in Form solch separater „Augen“ aufweist.
- Verbreitung: Im Untersuchungsgebiet Anthropochore; entstammt dem südosteuropäischen Trockenwaldgebiet und den östlichen (küstenscheuen) Laubwäldern Eurasiens; in Mitteleuropa heute in lückigen Unkrautfluren, an Schutzplätzen und Wegen verbreitet.
- Nutzung: officinell; die Wurzel ruft nach Hegi die berühmte „Berserkerwut“ hervor; getrocknete Blätter als Erkältungstee.

### **Leguminosae** (inkl. *Fabaceae*) Hülsenfrüchtler (inkl. Schmetterlingsblütler)

*Lens culinaris* Medicus Linse

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: D 2-2,5
- Linsenförmige, leicht gekielte (relativ kleine) Samen. Samenschale nie und Abdruck des Hilums nur selten erhalten.
- Verbreitung: Kulturpflanze (Anthropochore); besser als Sommerfrucht angebaut, aber auch als Winterfrucht möglich.
- Nutzung: reife Samen zu Suppen oder Brei (selten Brotmehl-Zusatz).

*Pisum sativum* L. Erbse

- Nachweisform: verkohlte Samen und Kotyledonenfragmente
- Maße: D 3-3,5
- Kugelige Samen, oft mit charakteristischen „Dellen“, wie man sie auch bei rezentem getrockneten Material findet. Samenschale nie erhalten.
- Anmerkung: Korrekter wäre die Bestimmung *Pisum* cf. *sativum* (wie auch *Lens* cf. *culinaris*), denn an Hand des vorliegenden Materials läßt sich eine sichere Artbestimmung nicht durchführen. Diese läßt sich aber durch den allgemeinen Forschungsstand (Zohary/Hopf 1988 u.a.) zumindest wahrscheinlich machen.
- Verbreitung: Kulturpflanze (Anthropochore); Sommerfrucht.

- Nutzung: unreife Samen und unreife Hülsen als Gemüse, reife Samen für Suppen oder Brei; Erbsen-Stroh gilt als vollwertiger Wiesenheu-Ersatz.

*Trifolium* L. spec.: „arvense Typ“ Hasen-Klee

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen (*Fig. 81-26*)
- Maße: L 0,84/B 0,72
- Im Umriß leicht viereckiger bis ovaler Samen mit seitlich anliegendem Würzelchen. Dieses ist kürzer als die Samenlänge (ca. 4/5 der Länge). Der Nabel ist nicht sichtbar. Samenoberfläche rau.
- Querschnitt flach-oval.
- Anmerkung: Die *Trifolium*-Arten sind wohl nicht zu unterscheiden, da sie sehr variabel sind. Es lassen sich aber Typen differenzieren (s.a. unten).
- Verbreitung: in lückigen Magerrasen, in Brachen und Äckern; Sand- und Säurezeiger.
- Nutzung: unbekannt.

*Trifolium* L. spec.: „pratense Typ“ Roter Wiesen-Klee

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: L 1,5/B 1,08
- Im Umriß schief birnenförmiger, beschädigter Samen mit kreisförmigem Querschnitt. Das Würzelchen reichte wohl nur knapp über die Hälfte der Samenlänge, wie man an seinem Abdruck auf der Samenoberfläche erkennen kann. Der Nabel ist nicht sichtbar.
- Verbreitung: lichte Staudenfluren, Wälder und Felder; auch in frischen Wiesen; Nährstoffzeiger.
- Nutzung: seit dem 11. Jahrhundert im Untersuchungsgebiet als hochwertige Futterpflanze kultiviert, zur Zeit der Bandkeramik aber wohl keine besondere Nutzung.

*Vicia faba* L. Ackerbohne

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen (*Fig. 81-27*)
- Maße: L 4,3/B 3,3/H 2,6
- Fast walzlicher Samen mit großem, linealem, endständigem Hilum. Im Querschnitt leicht eckig bis rund. Samenschale nicht erhalten.
- Verbreitung: nur in Kultur bekannt; der neolithische Verbreitungsschwerpunkt scheint in Kleinasien und dem Mittelmeerraum zu liegen, nach Mansfeld (1986) ist die korrekte Bezeichnung *Vicia faba* subsp. *minor* var. *minor* (= *V. faba celtica nana* Heer; vgl. *Kap. 1*).
- Nutzung: reife Samen als Gemüse bzw. Brei und Suppe.
- Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray Rauhaarige Wicke
- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: D 1,9
- Kugelige Samen mit langem linealem Nabel (ca. 1/3 des Umfangs).
- Verbreitung: Das ursprüngliche Areal dieser Pflanze läßt sich wohl nicht mehr feststellen, der südosteuropäische Raum ist am wahrscheinlichsten. Der heutige Verbreitungsschwerpunkt liegt im eurasiatischen Laubwaldgebiet und im nordmediterranen Flaumeichengebiet; nach Hegi

ist sie in Mitteleuropa erst mit dem Menschen, aber schon in vorgeschichtlicher Zeit, eingewandert (die Samen werden durch Wiederkäuer endozoisch verbreitet); Anthropochore; besonders auf Äckern, an Ruderalstellen, seltener in Trockenwiesen und Gebüsch.

- Nutzung: Samen eventuell als Notnahrung; außerdem Viehfutter.

*Vicia tetrasperma* (L.) Schreber Viersamige Wicke

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: D 1,85
- Kugeligere Samen mit langem linealen Nabel (ca. 1/4 bis 1/5 des Umfanges).
- Anmerkung: Die Unterscheidung zwischen *V. hirsuta* und *V. tetrasperma* schien an Hand der deutlich unterschiedlichen Nabellängen gerechtfertigt.
- Verbreitung/Nutzung: Es gilt dasselbe wie für *Vicia hirsuta*.

#### **Linaceae** Leingewächse

*Linum usitatissimum* L. Gebauter Lein, Flachs

- Nachweisform: verkohlte Samen bzw. -fragmente (Fig. 81-31)
- Maße: 1 ganzes Exemplar L 2,92/B 1,52
- Im Umriss ovaler, flacher Samen mit einem nasenartig ausgezogenen Ende. Die Samen sind beim Verkohlen auf Grund ihres Ölgehaltes oft stark gebläht und/oder partiell blasig aufgebrochen. Ein weiteres Charakteristikum ist die porate Oberflächenstruktur der Leinsamen.
- Verbreitung: Kulturpflanze, Anthropochore.
- Nutzung: Es ist nicht möglich, an Hand des vorliegenden Materials festzustellen, ob es sich um Öl- oder Faser-Lein handelt. Nach Zohary und Hopf (1988) ist die Verwendung der Samen (zur Ölgewinnung) aber die ältere Nutzungsform (vgl. Kap. 19).

#### **Malvaceae** Malvengewächse

*Malva* L. spec. Malve

- Nachweisform: verkohlte Samen und -fragmente (Fig. 81-28)
- Maße: L 1,7/H (max.) 0,8
- Nieren- oder hörnchenförmige Samen mit relativ glatter Oberfläche und keilförmigem Querschnitt.
- Anmerkung: Es wurde geprüft, ob Malvensamen an Hand ihrer Größe (Samenlänge) und der Lage ihrer „Eindellung“ unterschieden werden können:
- Bei *M. neglecta* Wallr., Gänse-M., und *M. sylvestris* L., Wilde M., liegt die „Eindellung“ des Samens nicht in der Mitte, sondern deutlich zum Rand hin verschoben. Bei *M. alcea* L., Rosen-M., sowie *M. moschata* L., Moschus-M., und *M. pusilla* Sm., Kleine M., liegt die „Eindellung“ genau in der Mitte (wie auch bei dem vorliegenden fossilen Material). *M. pusilla* und *M. neglecta* scheiden wegen ihrer

geringen Größe aus ( $\leq 1,5$  mm). Morphologisch lassen sich somit nur noch *M. moschata* und *M. alcea* annehmen. Die Länge ihrer Samen liegt (unverkohlt) bei 2 mm. Die Moschus-Malve kommt von ihrer heutigen pflanzengeographischen Verbreitung her am ehesten in Frage. Eine sichere Bestimmung ist aber ohne Erhaltung der charakteristischen Fruchtwand der Teilfrüchte nicht möglich.

- Verbreitung: Gebüsch, Waldränder, Wiesen und Äcker; die ursprünglichen Verbreitungsschwerpunkte lassen sich wegen der „Archaeophyten-Natur“ der Arten nur schwer feststellen.
- Nutzung: *M. alcea*, *M. neglecta* und *M. sylvestris* sind Heilpflanzen.

#### **Oleaceae** Ölbaum-Gewächse

*Fraxinus* Holztyp

*Fraxinus excelsior* L. Gewöhnliche Esche

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: ringporig. Poren im Spätholz einzeln oder zu zweit, auffallend dickwandig.
- Radial: Markstrahlen homogen. Strangparenchym aus sowohl quadratischen als auch rechteckigen Zellen.
- Tangential: Markstrahlen 2-3 Zellen breit.
- Verbreitung: in nicht zu lichtarmen Laubmischwäldern, Auen- und Schluchtwäldern; gedeiht nicht auf armen Böden.
- Nutzung: Laubfutter für Ziegen, Schafe und Rinder (es besteht sowohl die Möglichkeit, Eschen-Bäume zu schneiden, als auch, sie in lebenden Hecken oder als Kopfbäume zu halten); Rinde offizinell und zum Gerben sowie zum Braun-, Blau- und Schwarzfärben nutzbar; sehr gutes Werk-, Brenn- und Bauholz.

#### **Papaveraceae** Mohngewächse

*Papaver somniferum* L. Schlaf-Mohn

- Nachweisform: 2 verkohlte Samen (Fig. 81-30)
- Maße: L 0,82 und 0,74/B (Nabelhöhe) 0,7 und 0,42
- Typische, annähernd nierenförmige Samen, die sich an Hand der Struktur ihrer Samenoberfläche gut charakterisieren lassen. Diese ist mit vorwiegend 5eckigen Netzmaschen bedeckt, welche ein verschobenes Wabenmuster bilden.
- Anmerkung: Nach Fritsch (1979: 221, 226) sind die Samen der diploiden Sippen von *P. somniferum* subsp. *setigerum* von denen von *P. somniferum* subsp. *somniferum* morphologisch nicht zu unterscheiden. Eine Differenzierung der beiden Unterarten des Mohns durch die Samengröße ist „nicht richtig“ (Fritsch 1979: 221). Ebenso sind die tetraploiden Sippen von *P. somniferum* subsp. *setigerum* von kleinsamigen Sippen von *P. somniferum* subsp. *somniferum* nicht zu unterscheiden. Es muß hier also offenbleiben, ob es sich um wilden oder kultivierten Schlaf-

Mohn handelt. Es ist unbekannt, ob die offizinelle Wirkung der beiden Unterarten unterschiedlich ist, dies ist aber nicht wahrscheinlich.

- Verbreitung: Anthropochore; aus dem westlichen Mittelmeergebiet stammend.
- Nutzung: Aus unreifen Fruchtkapseln gewinnt man Opium sowie Arzneimittel; die Samen können als Gewürz und Öllieferanten dienen (Mohnöl entspricht kaltgepresstem Olivenöl).

### **Pinaceae** Kieferngewächse

*Picea* Holztyp cf. *Picea abies* (L.) Karsten Fichte, Rottanne

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: der Frühholz/Spätholz-Übergang ist nicht zu beobachten, da die vorliegenden Stücke zu klein sind. Harzkanäle.
- Radial: Markstrahlen mit Tracheiden. Die horizontalen Markstrahlwände sind oft zahnradförmig verdickt.
- Tangential: Markstrahlen mit Harzkanälen.
- Anmerkung: Fichten- und Lärchenholz ist anatomisch meist nicht zu unterscheiden.
- Verbreitung: Die Europäische Lärche, *Larix decidua* Miller, kommt heute im Untersuchungsgebiet nicht natürlich vor (nur in den Alpen). Das Lärchenareal wird offenbar von einer ozeanischen Klimagrenze umschrieben, da sie nur bei einer gewissen Kontinentalität gedeihen kann. Ihre Verbreitung im Tiefland zur Zeit des Atlantikums ist daher sehr unwahrscheinlich, sie kam dort in vorangehenden Warmzeiten nur unter kontinentaleren Klimabedingungen vor (vgl. Kreuz/Leistikow 1988, Schoch 1988). Es handelt sich bei diesem Holztyp daher mit hoher Wahrscheinlichkeit um Fichtenholz. Die postglaziale Ausbreitung der Fichte fand allgemein in ost-westlicher Richtung statt.
- Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Fichte als beigemischte Holzart auch in Laubwäldern der Ebene und Hügelstufe wachsen kann, aber anscheinend nur unter bestimmten klimatischen Verhältnissen (vgl. Kap 13).
- Nutzung: Bau- und Brennholz; Harz; Rinde enthält Gerbstoff.

*Pinus* Holztyp

*Pinus* cf. *sylvestris* L. Wald-Kiefer

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: Der Frühholz/Spätholz-Übergang ist nicht zu beobachten, da die vorliegenden Stücke zu klein sind. Harzkanäle.
- Radial: Markstrahlen mit Tracheiden. Tracheidenwände zackenförmig. Markstrahl-Parenchymzellen mit großen, charakteristischen Fenstertüpfeln.
- Tangential: Markstrahlen mit Harzkanälen.
- Anmerkung: Die beiden Kiefern-Arten *P. mugo* Turra, Echte Legföhre, und *P. sylvestris* sind holzanatomisch nicht zu unterscheiden; das damalige Vorkommen von *P.*

*mugo* im Tiefland ist sehr unwahrscheinlich, da sie heute unter natürlichen Bedingungen in der subalpinen Knieholzstufe zu finden ist.

- *Pinus nigra* Arnold, die Schwarz-Kiefer, ist holzanatomisch von der Wald-Kiefer nicht deutlich zu unterscheiden, besonders wenn der Frühholz/Spätholz-Übergang nicht betrachtet werden kann. Die Westgrenze der Verbreitung der Schwarz-Kiefer zur Zeit des mittleren Atlantikums in Europa ist uns nicht bekannt.
- Verbreitung: Ihr Areal wird im Untersuchungsgebiet heute im wesentlichen durch die schattenfesten und stark schattenden Holzarten eingeschränkt. Als genügsame Art vermag sich die Wald-Kiefer überall dort zu halten, wo die anspruchsvolleren Bäume konkurrenzschwach sind, d.h. vor allem auf Felskuppen, Mergelsteilhängen, Sandböden, Kiesalluvionen und Mooren; auch gemischt mit Eiche oder Birke auf etwas besseren Böden wachsend.
- Nutzung: Werk- und Brennholz; Kienspäne; Harz.

### **Plantaginaceae** Wegerich-Gewächse

*Plantago lanceolata* L. Spitz-Wegerich

- Nachweisform: 1 reifer (Fig. 81-29) und 1 unreifer verkohlter Samen
  - Maße: L 1,8/B 0,86/H 0,6 (reifer Samen)
  - Kahnförmiger Samen. Ventral befindet sich eine breite „Bauchfurche“, deren Ränder wulstig nach innen umgebogen sind. Die Dorsalseite ist annähernd dachförmig gewölbt.
  - Verbreitung: auf grasigen Plätzen, an Wald- und Wegrändern, auf Äckern, Wiesen und Weiden; gewöhnlich auf frischen, nährstoffreichen Böden.
  - Nutzung: Heilpflanze; gute Futterpflanze.
- Plantago major* cf. subsp. *intermedia* (DC.) Arcangeli  
Kleiner Wegerich
- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
  - Maße: L 1/B 0,6/H 0,3
  - Im Querschnitt hutförmiger, im Umriß etwas schiefer Samen. Auf der Mitte der gewölbten Bauchseite befinden sich zwei Nabel, von denen jeweils radial undeutliche Linien ausgehen.
  - Anmerkung: *P. major* L., Großer Wegerich, hat weniger und daher größere Samen pro Kapsel. Darüber hinaus gibt es zwischen den beiden Unterarten keinen Unterschied. Bei verkohltem Material ist eine sichere Unterscheidung nicht möglich.
  - Verbreitung: Ufer, feuchte Äcker und Wege; Vernäsungszeiger.
  - Nutzung: Heilpflanze.

### **Polygonaceae** Knöterich-Gewächse

*Bilderdykia convolvulus* (L.) Dumort. (*Polygonum convolvulus* L.) Winden-Knöterich

- Nachweisform: verkohlte Früchte und Schalenfragmente
- Maße: 2 x 1,6 x 1,3
- Dreikantige Frucht (Nuß), an beiden Enden zugespitzt (im Gegensatz zu *Polygonum aviculare* L.). Oberfläche mit perlschnurartig angeordneten, feinen Wärzchen bedeckt, Kanten der Nuß aber glatt.
- Verbreitung: Anthropochore; der heutige Verbreitungsschwerpunkt liegt in den eurasiatischen Laubwaldgebieten; heute in Mitteleuropa vorwiegend in Ackerunkraut-Fluren, besonders in Getreideäckern, verbreitet; Stickstoffzeiger.
- Nutzung: unbekannt (Früchte eßbar?).

*Bilderdykia dumetorum* (L.) Dumort. (*Polygonum dumetorum* L.) Hecken-Knöterich

- Nachweisform: verkohlte Früchte
- Maße: 2 x 1,5 x 1,25
- Dreikantige Frucht, mehr oder weniger identisch mit der des Winden-Knöterichs, aber Oberfläche völlig glatt.
- Verbreitung: In Hecken und an Waldrändern, Ufergebüsch und Waldverlichtungen.
- Nutzung: unbekannt (Früchte eßbar?).

*Bilderdykia* Dumort. spec. Knöterich

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Dreikantiger Samen. Im Gegensatz zu *Rumex* L. liegt die Höhlung des Würzelchens in einer Ecke und nicht in der Mitte der Außenkante.
- Anmerkung: Hier kommen *Bilderdykia convolvulus* und *B. dumetorum* in Frage. Es trat auch 1 mineralisiertes Exemplar auf.

*Polygonum aviculare* L. Vogel-Knöterich

- Nachweisform: verkohlte beschädigte Früchte
- Dreikantige Frucht, ähnlich der des Winden-Knöterichs und mit einer ausgezogenen Spitze. Die größte Breite liegt — im Gegensatz zum Winden-Knöterich — unterhalb der Mitte der Längsachse. Die Oberflächenstruktur entspricht der des Winden-Knöterichs.
- Verbreitung: In Mitteleuropa heute in stickstoffliebenden Pioniergesellschaften (Stickstoffzeiger), in der Nähe menschlicher Siedlungen, in Äckern und Getreidefeldern, aber auch an azonalen Standorten.
- Nutzung: unbekannt.

*Polygonum lapathifolium* L. Ampfer-Knöterich

- Nachweisform: verkohlte beschädigte Früchte
- Fast kreisrunde Frucht mit kleiner Spitze. Unterhalb der Spitze befindet sich im Gegensatz zu *P. persicaria* L. eine kleine buckelartige Vorwölbung der Schale. Die Frucht ist (ebenfalls im Gegensatz zu *P. persicaria*) unterhalb der Spitze nach zwei Seiten „geschultert“ und hat in der Mitte oft eine runde Eindellung (diese kann einen „Mittelsteg“ haben). Oberfläche glatt.
- Verbreitung: Unkrautfluren schlammiger Ufer, nasser Gräben und feuchter („fetter“) Äcker.
- Nutzung: unbekannt.

*Rumex acetosella* L. s.str. Gewöhnlicher Kleiner Sauer-Ampfer

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: 0,85 x 0,6 x 0,6
- Kleine, rundlich-dreieitige Frucht, ohne scharfe Kanten und mit glatter Oberfläche.
- Verbreitung: In Magerrasen, an Wegen, in Waldschlägen, Äckern und Brachen; heute vielfach Versauerungs- und Magerkeitszeiger.
- Nutzung: unbekannt.

*Rumex* L. spec. Ampfer

1. Nachweisform: verkohlte Samen  
Dreikantige Samen. Im Gegensatz zu *Polygonum* spec. liegt die Höhlung des Würzelchens in der Mitte einer Seite.
  2. Nachweisform: verkohlte Fruchtfragmente  
Fragmente scharf-dreikantiger, an den Kanten leicht gekielter Früchte mit feinkörniger oder glatter Oberfläche. Ein Exemplar (BB60-4) ist an beiden Enden zugespitzt.
- Anmerkung: Hinter dieser Bezeichnung könnten sich mehrere *Rumex*-Arten verbergen.

**Rhamnaceae** Kreuzdorn-Gewächse

*Rhamnus catharticus* L. Echter Kreuzdorn

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: zerstreutporig bis schwach halbringporig. Charakteristische flammenartige bis dendritische Porenverteilung.
- Radial: Markstrahlen heterogen Typ I bis Typ II. Gefäße mit zarten Schraubenverdickungen und einfachen Durchbrechungen.
- Tangential: Markstrahlen meist 2 Zellen breit und oft mit einreihigen Enden.
- Verbreitung: in sonnigen Hecken, an Trockenbuschhängen, in lichten Laubwäldern und nicht zu feuchten Auenwäldern. Die heutigen Verbreitungsschwerpunkte liegen im eurasiatischen Laubwaldgebiet und im nordmediterranen Flaumeichengebiet (vgl. Kap. 8).
- Nutzung: lebende Hecken (bildet Wurzelsprosse); die Früchte liefern einen gelben Farbstoff; Zweige und Früchte sind officinell (purgierend); gutes Werkholz, Brennholz.

**Rosaceae** Rosengewächse

**Maloideae**

*Crataegus laevigata* (Poir) DC. Zweigriffliger Weißdorn

- Nachweisform: 1 verkohlter beschädigter Samen (Fig. 81-32)
- Maß: D ca. 6
- Fast halbkugelige Samen (Steinkern) mit flachwulstiger Mittelrippe an der Außenseite. Auf der abgeplatteten Seite teilt ein Gefäßstrang den Samen optisch in zwei Hälften.

- Verbreitung: lichte Laubwälder und Gebüsche, Waldränder, Hecken.
- Nutzung: Heilpflanze (Herzmittel); gutes Werk- und Brennholz; Früchte eßbar, getrocknet als Mehlzusatz; lebende Hecken.

„*Pomoideae*“ Holztyp

*Crataegus laevigata* (Poiret) DC. Zweigriffiger Weißdorn

*C. monogyna* Jacq. Eingrifflicher Weißdorn

*Malus sylvestris* Miller Holz-Apfelbaum

*Pyrus pyraster* Burgsd. Wild-Birnbaum

- Nachweisform: Holzkohlen

- Quer: zerstreutporig.

- Radial: Markstrahlen homogen. Gefäße ohne Schraubenverdickungen.

- Tangential: Markstrahlen selten einreihig, meist 2-3 Zellen breit.

- Anmerkung: *Sorbus aucuparia* L. ist eher halbringporig, hat Gefäße mit deutlichen Schraubenverdickungen und in der Regel nur 2 Zellen breite Markstrahlen; von daher konnte die Art ausgeschlossen werden. Weitere *Sorbus*-Arten wurden nicht geprüft.

*C. monogyna*

- Verbreitung und Nutzung: ähnlich *C. laevigata*, aber weniger feuchtigkeitsbedürftig.

*Malus sylvestris*

- Verbreitung: selten in Auenwäldern, Hecken und Gebüschen sowie in lichten Laubwäldern; lichtbedürftig, spätfrostempfindlich.

- Nutzung: eßbare Früchte; Werk- und Brennholz.

*Pyrus pyraster*

- Verbreitung: ähnlich dem Holz-Apfel in sonnigen Lagen, aber etwas anspruchsvoller bezüglich des Substrates; auch in Trockenwäldern.

- Nutzung: Früchte eßbar; gutes Werk- und Brennholz.

*Prunoideae*

*Prunus* cf. *avium/padus* Holztyp

*Prunus avium* L. Vogelkirsche, Süßkirsche

*P. padus* L. Traubenkirsche

- Nachweisform: Holzkohlen

- Quer: halbringporig bis zerstreutporig, teils mit wellenförmigen Jahrringgrenzen. Die Gefäße sind oft stark verthyllt.

- Radial: Gefäße mit deutlichen Schraubenverdickungen. Markstrahlen heterogen mit drei Zellformen: aufrecht stehende, liegende rechteckige und quadratische Zellen.

Offenbar bestehen die einreihigen Markstrahlen meist nur aus stehenden Zellen (vgl. Schweingruber 1978).

- Tangential: einreihige und 3-4 Zellen breite Markstrahlen.

- Anmerkung: Dieser Holztyp ist in Kreuz (1988: 143, Abb. 2, 4 sowie S. 144: Abb.6) unter der Bezeichnung „*Prunus avium* Holztyp“ abgebildet und wird dort auch besprochen.

- Diese beiden *Prunus*-Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden; beide sind für das Atlantikum in Mitteleuropa durch Fruchtstein- und Blattfunde belegt (Firbas 1949).

*P. avium*

- Verbreitung: Laubwälder, Waldränder, Hecken, auch in Auenwäldern; Lehmzeiger; ausschlagfähig.

- Nutzung: Früchte; gutes Brennholz, Werkholz.

*P. padus*

- Verbreitung: besonders in Auenwäldern und -gebüschen, an Waldrändern; Grundwasserzeiger, stockausschlagfähig.

- Nutzung: Früchte eßbar; Wurzelfarbstoff; Brenn- und Werkholz.

*Prunus* cf. *insititia/spinosa* Holztyp

*Prunus domestica* subsp. *insititia* (L.) C.K. Schneider (*Prunus insititia* L.) Pflaume

*Prunus spinosa* L. Schlehe, Schwarzdorn

- Quer und Radial: wie *P. cf. avium/padus* Holztyp

- Tangential: einreihige, 4-7 Zellen breite und bisweilen auch vielreihige Markstrahlen; selten Markstrahlen mit Scheidenzellen.

- Anmerkung: Dieser Holztyp ist in Kreuz (1988: 143, Abb. 3, 5 sowie S. 144: Abb. 7, 8, 9) unter der Bezeichnung „*Prunus spinosa* Holztyp“ abgebildet und wird dort auch besprochen. Diese beiden *Prunus*-Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden. Die Schlehe ist durch bandkeramische Fruchtstein-Funde mehrfach belegt. Die Pflaume wurde bisher noch nicht in bandkeramischer Zeit nachgewiesen und scheint erst später vom Menschen im Untersuchungsgebiet eingebracht worden zu sein. Daher ist es wahrscheinlich, daß sich hinter diesem Holztyp allein die Schlehe verbirgt.

*Prunus spinosa* L. Schlehe

- Nachweisform: verkohlte Steinkernfragmente

- Steinkernfragmente dünn und von grobrunzeliger, rauher Oberflächenstruktur. Nur ein etwas vollständigeres Fragment wurde gefunden, bei dem der ursprüngliche, breit-eiförmige Umriß erkennbar ist (BB90-13).

- Verbreitung: verlichtete Wälder und Waldränder, Gebüsche und Hecken, auch in trockenen Flußauen; Bodenbefestiger und Pioniergehölz (Wurzelbrut).

- Nutzung: gutes Werkholz, Brennholz; Früchte eßbar und zum Blau- und Schwarzfärben zu verwenden.

*Rosoideae*

*Agrimonia eupatoria* L. Gewöhnlicher Odermenning

- Nachweisform: 1 verkohlte Scheinfrucht (Fig. 82-42)

- Die Scheinfrucht ist ein becherförmiger Kelch mit 10 deutlichen Rippen und oben abschließendem Querwulst. Die Kelchzipfel fehlen.

- Verbreitung: Säume von Hecken und Wäldern, lichte Gebüsche.

- Nutzung: Blätter und Stengel als Heilpflanze und zum Gelbfärben; blühende Pflanze zum Gerben.

#### *Alchemilla* Typ

##### *Alchemilla* L. Frauenmantel

- Nachweisform: 1 verkohltes Nüßchen (Fig. 82-38)
- Maße: L 0,9/D 0,6
- Im Umriß tropfenförmiges Nüßchen. Insgesamt eiförmig, oben spitz zulaufend, unten gerundet. Keine weiteren Merkmale erhalten.
- Anmerkung: Gegen eine Bestimmung als *Aphanes* L. spec. spricht die rundliche Form des Nüßchens. Außerdem ist bei *Aphanes* die Spitze eher flach (abgeplattet) ausgezogen.
- Verbreitung: besonders in den Alpen artenreiche Gattung; natürliche Verbreitung im Tiefland unklar; oft massenhaft auf überdüngten Stellen (z.B. Kuh- und Schaffläger), in Wiesen und Weiden, auch an Ackerrändern.
- Nutzung: unbekannt.

#### *Rosa* Holztyp

##### *Rosa* L. spec. Rose (Wildarten)

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: eher halbringporig als ringporig. Breite Markstrahlen.
- Radial: Markstrahlen heterogen Typ II und Typ III. Gefäßdurchbrechungen einfach.
- Tangential: Markstrahlen ein- und vielreihig.
- Verbreitung: in lichten Wäldern, an Waldrändern, in Hecken, seltener in Auenwäldern und -gebüsch; große Widerstandsfähigkeit gegen Beweidung und Feuer durch unterirdische, sympodiale Achsensysteme.
- Nutzung: Früchte/Hagebutten eßbar; als Vitamin C-Lieferanten.

##### *Rubus* L. spec. Brombeere, Himbeere, Kratzbeere

- Nachweisform: 1 verkohltes Steinkernfragment
- Ein Fragment mit unregelmäßig netzig-grubiger Oberflächenstruktur.
- Verbreitung: Brombeere, Himbeere und Kratzbeere sind in Waldlichtungen, Waldrändern und Hecken, auch in nicht zu nassen Auen und als Pioniergehölze auf verschiedensten Böden verbreitet.
- Nutzung: Früchte als Obst.

#### **Rubiaceae** Krapp-Gewächse

##### *Galium aparine* L. Kletten-Labkraut, Klebkraut

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Maße: L 1/B 0,8/H 0,8
- Kugelige Samen, Grubenöffnung weniger als die Hälfte der Bauchfläche einnehmend. Zellen auf dem Rücken im Gegensatz zu *G. spurium* L. länglich-rechteckig. Manchmal finden sich auf dem Rücken zwei Längsfurchen (Reife-grad?). Der gesamte Umriß ist eher oval.

- Verbreitung: häufig im Saum von Gebüsch und Hecken, in Auen und auf Äckern; Spreizklimmer, Klettverbreitung; Stickstoffzeiger.

- Nutzung: unbekannt.

##### *Galium mollugo/verum* Typ

##### *Galium mollugo* L. Wiesen-Labkraut

##### *Galium verum* L. Echtes Labkraut

- Nachweisform: verkohlte Samen (Fig. 80-18)
- Maße: L 1,9/B 0,65/H 0,65
- Im Umriß eckig-ovale Samen mit charakteristischer Oberflächenstruktur: schwache, runzelig-wellige Längsrippen und deutliche länglich-rechteckige Zellstruktur. Es ist nur eine kleine Höhlung vorhanden, die Form der Bauchöffnung ist unregelmäßig und variiert sehr, ist aber nie rund wie bei anderen *Galium*-Arten.
- Anmerkung: Verglichen wurden außer *G. verum* und *G. mollugo* noch *G. sylvaticum* L., *G. boreale* L., *G. saxatile* L. (= *G. hircynicum* Weigel) und *G. uliginosum* L.
- Verbreitung: *G. mollugo* und *G. verum* kommen heute in Mitteleuropa an Hecken und Waldrändern, in lichten Wäldern und auf Wiesen vor. Nutzung: *G. mollugo* wurde noch zu Beginn dieses Jahrhunderts in Rußland zum Rotfärben von Garn, Wolle usw. genutzt (Wurzel-Farbstoff).

##### *Galium cf. palustre* L. Sumpf-Labkraut

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: L 1,1/B 0,9/H 0,9
- Im Umriß oval-kugeliger Samen mit annähernd 8förmiger Öffnung. Die Oberflächenstruktur ist leider nicht erhalten, das Innere des Samens ist mit Sediment ausgefüllt.
- Verbreitung: an Bachufern, Gräben, feuchten Stellen, auf nassen Wiesen, in Erlenbrüchen; Spreizklimmer.
- Nutzung: unbekannt.

##### *Galium spurium* L. Saat-Labkraut

- Nachweisform: verkohlte Samen
- Der Samen entspricht im Aussehen und in seinen Maßen i.d.R. dem von *G. aparine*, mit dem einzigen Unterschied, daß die Oberflächenstruktur aus quadratischen bis polygonalen Zellen besteht.
- Verbreitung: in Hecken und Gebüsch, auf Getreideäckern und in Leinfeldern; in den Untersuchungsgebieten Anthropochore; heutige Verbreitungsschwerpunkte liegen im nordmediterranen Flaumeichengebiet und im eurasiatischen Laubwaldgebiet.
- Nutzung: unbekannt.

##### cf. *Sherardia arvensis* L. Ackerröte

- Nachweisform: 1 verkohlter Samen
- Maße: L 1,8/B 0,8/H 0,7
- Im Umriß ovaler Samen, eine Seite stärker, die andere Seite nur ganz schwach rund-gewölbt (ovaler Querschnitt). Auf der nur schwach rund-gewölbt Bauchseite befindet sich eine nicht sehr schmale und recht tiefe Längsfurche. Rechts und links von dieser Längsfurche sind quer zur

Längsachse rundumlaufende, sehr schmale, lange Zellen deutlich zu erkennen. Die Rückenseite des Samens ist sehr korrodiert.

- Verbreitung: Getreidefelder, Brachen; Lehmzeiger; Anthropochore; der heutige Verbreitungsschwerpunkt liegt im mediterranen Hartlaubgebiet und im nordmediterranen Flaumeichengebiet.
- Nutzung: unbekannt.

### **Salicaceae** Weidengewächse

*Populus* Holztyp

*Populus alba* L. Silber-Pappel

*P. nigra* L. Schwarz-Pappel

*P. tremula* L. Zitter-Pappel

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: zerstreutporig. Radiale Porengruppen.
- Radial: Markstrahlen homogen. Große Tüpfel im Kreuzungsfeld.
- Tangential: Markstrahlen einreihig.
- Verbreitung: Diese drei Pappel-Arten wachsen in Auenwäldern; *P. nigra* auf periodisch überschwemmten Standorten möglich; *P. tremula* mehr in lichten Wäldern, Wald-rändern, Hecken und Gebüschern verbreitet; alle drei Pappel-Arten sind Pioniergehölze und bilden Wurzelbrut (auch Kopfholz möglich).
- Anmerkung: Ihre atlantische Verbreitung ist laut Firbas (1949) deshalb ungenügend bekannt, weil die (fossilen) Pappel-Pollen praktisch nicht bestimmbar sind. Holzana-tomisch sind die Arten nicht zu unterscheiden.
- Nutzung: Werkholz, Brennholz; Knospen von *P. nigra* als Heilpflanze.

*Populus/Salix* Holztyp

*Populus* L. spec. Pappel

*Salix* L. spec. Weide

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer und tangential: wie *Populus* Holztyp (s.o.).
- Radial: Es ist nicht deutlich zu erkennen, ob die Markstrahlen homogen oder heterogen aufgebaut sind.
- Verbreitung/Nutzung: s.o.

### **Scrophulariaceae** Braunwurz-Gewächse

*Euphrasia/Odontites* Typ

*Euphrasia* L. Augentrost

*Odontites* Ludwig Zahntrost

- Nachweisform: 2 beschädigte Samen
- Im Umriß eher ovaler, an beiden Enden leicht spitz zusammenlaufender Samen. Undeutliche Längswülste (= ehemalige Rippen?), und undeutlich quer verlaufende längliche Felderungen (= ehemalige Zellstruktur?) bilden die Oberfläche. Es ist unklar, ob es sich bei der oberen Spitze um den Griffelansatz handelt.
- Verbreitung: Hemiparasiten (Wasserschmarotzer) auf zar-

ten Kräutern (auch auf Artgenossen) in freiem Gelände; die Gattung *Odontites* ist im Untersuchungsgebiet ursprünglich nicht heimisch.

- Nutzung: unbekannt.

*Rhinanthus* L. spec. Klappertopf

- Nachweisform: 2 verkohlte Samen (Fig. 82-41)

- Maße: L 1,2/B 0,7

- „Ohr“-förmiger, flacher Samen mit angedeutetem Kiel (= Rest des Flügelrandes). Nabel undeutlich.
- Verbreitung: lichtliebende Semiparasiten (besonders — aber nicht ausschließlich — auf Gräsern) grasiger Fluren, Wiesen und Getreidefelder.
- Nutzung: Abkochung des Krautes und der Samen ergibt ein Insekten-, besonders Läuse-Vertilgungsmittel; die gemahlene Samen färben Getreidemehl leicht violett und machen sich dadurch bemerkbar.

*Verbascum* L. spec. Königskerze

- Nachweis: verkohlte Samen (Fig. 82-40)

- Maße: L 0,6/D ca. 0,4

- Laternenartiger, etwas unregelmäßig geformter, sehr kleiner Samen mit auffälligen Längswülsten. Zwischen diesen befinden sich mehr oder weniger ovale Eintiefungen, so daß eine gitterartige, wulstige Struktur den Samen bedeckt.
- Anmerkung: Die Samen der *Verbascum*-Arten sehen sich recht ähnlich, es kommen mehrere Arten in Frage.
- Verbreitung: offene Vegetation an Schutzplätzen, Ruderalstellen und Ufern, Saum von sonnigen Wäldern und Gebüschern; Lichtkeimer. Es ist nicht gesichert, welche Arten tatsächlich in Mitteleuropa heimisch sind, vermutlich jedoch *V. nigrum* L. und *V. thapsus* L.
- Nutzung: Die meisten *Verbascum*-Arten enthalten Saponine; Heilpflanzen.

*Veronica arvensis* L. Feld-Ehrenpreis

- Nachweisform: verkohlte Samen (Fig. 82-39)

- Maße: L 0,8/B 0,6

- Flacher, im Umriß ovaler, unten abgestumpfter Samen mit länglichem Nabel, welcher ungefähr in der Mitte der Bauchseite ansetzt. Bauchseite gerade bis konvex, Rücken-seite konvex mit flachen unregelmäßigen Wülsten.
- Anmerkung: Verwechslungen mit *V. chamaedrys* L. und *V. officinalis* L. sind möglich, konnten hier aber ausgeschlossen werden, da diese beiden Arten eine andere Nabelform und -lage haben.
- Verbreitung: lückige Unkrautfluren der Äcker, Schutz-plätze, Waldschläge; Anthropochore (vgl. Kap. 16).
- Nutzung: unbekannt.

### **Solanaceae** Nachtschatten-Gewächse

*Solanum nigrum* L. Schwarzer Nachtschatten

- Nachweisform: verkohlte Samen

- Maße: L 1,47/B (Mitte) 1,13
- Fläche, im Umriß oft ovale Samen mit ausgezogener „Nase“ oder Spitze. Die Samenoberfläche mit dem charakteristischen Zellnetz (Epidermiszellen) ist oft nicht erhalten.
- Anmerkung: Bei schlecht erhaltenem, verkohltem Material sind Verwechslungen mit *Physalis alkekengi* L. und *Solanum dulcamara* L. möglich. Samen von *Physalis* sind aber viel größer und haben ein größeres Zellnetz. Bei Samen von *S. dulcamara* fehlt die vorgezogene Spitze (s.a. Villaret-von-Rochow 1967: 56 ff.).
- Verbreitung: lückige Unkrautfluren, Wege, Gärten, Äcker; Stickstoff- und Gazezeiger; die natürliche Verbreitung in Mitteleuropa ist unklar, Oberdorfer (1983) bezeichnet ihn als „Kulturbegleiter seit jung. Steinzeit“, als Vegetationsgebiete gibt er die nordmediterranen Flaumeichengebiete und die eurasiatischen Laubwälder an; Mansfeld (1986) bezeichnet den Schwarzen Nachtschatten als Kosmopolit; da die Pflanze kulturabhängig ist, dürfte es sich um eine Anthropochore handeln (Kap. 16).
- Nutzung: Die Giftigkeit ist umstritten, in früheren Jahrhunderten wurde er als Gemüse gegessen und die Beeren als Obst; vielleicht verliert sich die Giftigkeit aber auch nur in Kultur.

#### **Ulmaceae** Ulmengewächse

##### *Ulmus* Holztyp

*Ulmus glabra* Hudson (*U. montana* With., *U. scabra* Miller)  
Berg-Ulme

*U. minor* Miller (*U. campestris* auct., non L., *U. carpinifolia*  
G. Suckow, *U. glabra* Miller, non Hudson) Feld-Ulme

*U. laevis* Pallas (*U. effusa* Willd.) Flatter-Ulme

- Nachweisform: Holzkohlen
- Quer: ringporig. Spätholzporen in mehr oder weniger langen tangentialen oder schrägen Bändern.
- Radial: Markstrahlen homogen.
- Tangential: Markstrahlen 4-5 Zellen breit.
- Anmerkung: Diese Ulmen-Arten lassen sich holzanatomisch nicht unterscheiden.
- Verbreitung: Feld- und Flatter-Ulme gehören zu den charakteristischen Bestandteilen der heutigen Auenwälder, die Berg-Ulme wächst hingegen vorwiegend in Schluchtwäldern; mit einer starken Beteiligung der Ulmen an den atlantischen Eichenmischwäldern ist wohl zu rechnen.
- Nutzung: lebende Hecken; Laub als Viehfutter; gutes Werkholz (besonders Feld-Ulme); Brennholz.

#### **Umbelliferae** (Apiaceae) Doldengewächse

- Anmerkung: Bei den vorliegenden, verkohlten Umbelliferen-Früchten fehlen entscheidende Charakteristika der Teilfrüchte wie Borsten, Flügleränder usw., teilweise war

nicht einmal die Anzahl der (Haupt-)Rippen sicher zu bestimmen. Es können hier mindestens 4 verschiedene Taxa vorliegen, weshalb es angebracht schien, diese als Typen zu unterscheiden und darzustellen.

##### *Umbelliferae* Typ 1 (= *Daucus* Typ)

- Nachweisform: verkohlte korrodierte Teilfrüchte (Fig. 82-33)
- Maße: L 1,9/B 0,85/H 0,4
- Leicht tropfenförmige, flache Teilfrucht mit 2 dorsalen Rippen.
- Anmerkung: Es könnte sich hierbei um Teilfrüchte von *Daucus carota* L. subsp. *carota*, Wildform der Wilden Gelben Rübe, handeln. Anhand der Teilfrüchte ist eine Unterscheidung von Wildform und Kultur Möhre nicht möglich.
- Verbreitung: Magerrasen, Wiesen, Wegränder, auch lichte Waldstellen.
- Nutzung: Nach Körber-Grohne (1987a: 229) sind die gekochten, weißen Wurzeln der Wild-Möhren angenehm in Geruch und Geschmack: „Die Kleinheit der Wurzeln und das mühevolle Ausgraben machen es aber nicht wahrscheinlich, daß diese in vorgeschichtlicher Zeit als Nahrungsmittel genutzt wurde, eher vielleicht als Arzneipflanze wegen ihres ätherischen Öls.“

##### *Umbelliferae* Typ 2

- Nachweisform: verkohlte korrodierte Teilfrüchte (Fig. 82-35)
- Länglich-flache Teilfrucht mit 3 dorsalen Rippen.

##### *Umbelliferae* Typ 3

- Nachweisform: verkohlte korrodierte Teilfrüchte (Fig. 82-37)
- Im Querschnitt fast fünfeckige Teilfrucht mit schmaler, tiefer Bauchfurche (die Form erinnert ein wenig an ein Roggenkorn). Dorsal befinden sich 3 schmale, flache Rippen. Quer zur Längsachse sind länglich-rechteckige Zellen so angeordnet, daß sie Längsreihen bilden.
- Anmerkung: Dieser Typ ähnelt *Conium maculatum* L., dem Gefleckten Schierling.

##### *Umbelliferae* Typ 4

- Nachweisform: verkohlte korrodierte Teilfrüchte
- Querschnitt eher halbrund oder flach-oval. Dorsal verlaufen mehrere Rippen. Mehr als die Hälfte der Ventralseite wird von einer Bauchfurche eingenommen, in deren Mitte sich die Anheftungsstelle (nicht immer sichtbar) befindet.
- Anmerkung: Hinter diesem Typ verbergen sich vermutlich mehrere Arten.

***Urticaceae*** Brennessel-Gewächse*Urtica dioica* L. Große Brennessel

- Nachweisform: verkohlte Nüßchen
- Maße: L 0,95/B 0,7
- Relativ flaches, schwach berandetes Nüßchen mit eiförmig-bis elliptisch-zugespitztem Umriß und kleinem Stielchen.
- Verbreitung: ursprünglich in Auenwäldern, Waldsäumen und an Ufern; von dort breitete sie sich an anthropogen beeinflussten, vor allem nährstoffreichen Standorten aus; Stickstoff-, im Wald auch Feuchtigkeits-Zeiger.
- Nutzung: junge Pflanzen als Gemüse („Spinat“); Fasern: die Nesselfaser ist fein und fest, doch wird ihre Aufbereitung dadurch erschwert, daß die Faserzellen einzeln, nicht in Bündeln zwischen den gewöhnlichen Rindenzellen liegen; Färbepflanze.

**Varia**

## Unbestimmbare Samen/Früchte

- Nachweisform: verkohlte Exemplare (zum Beispiel *Fig. 82-34, 82-36*)
- Einige relativ gut erhaltene Samen oder Früchte konnten

nicht bestimmt werden. Dies könnte vielleicht daran liegen, daß es sich um mit Saatgut oder dergleichen „importierte“ Taxa handelt. Rechnerisch erscheinen sie unter der Rubrik Samen/Früchte indet. (s.u.).

## Samen/Früchte indet.

- Nachweisform: verkohlte Exemplare
- Auf Grund ihrer schlechten Erhaltung unbestimmbare Samen wurden mitgezählt, da ihr Vorkommen für Funktionsdeutungen archäologischer Befunde von Wichtigkeit sein kann.

## Coprolithen von Mäusen

- Nachweisform: verkohlte Exemplare
- Maße: L 3,42/B 1,61
- Hierbei handelt es sich um im Querschnitt fast kreisrunde, walzliche Gebilde von blasiger Innenstruktur. Sie sind durch die Verkohlung sicher erheblich geschrumpft. Nach Lang (1985: 50) wurden sie (Größe und Form) als mit großer Wahrscheinlichkeit von Mäusen stammend identifiziert. Um welche Mäuse es sich dabei handelt, kann man nicht feststellen (vgl. *Kap. 8*).

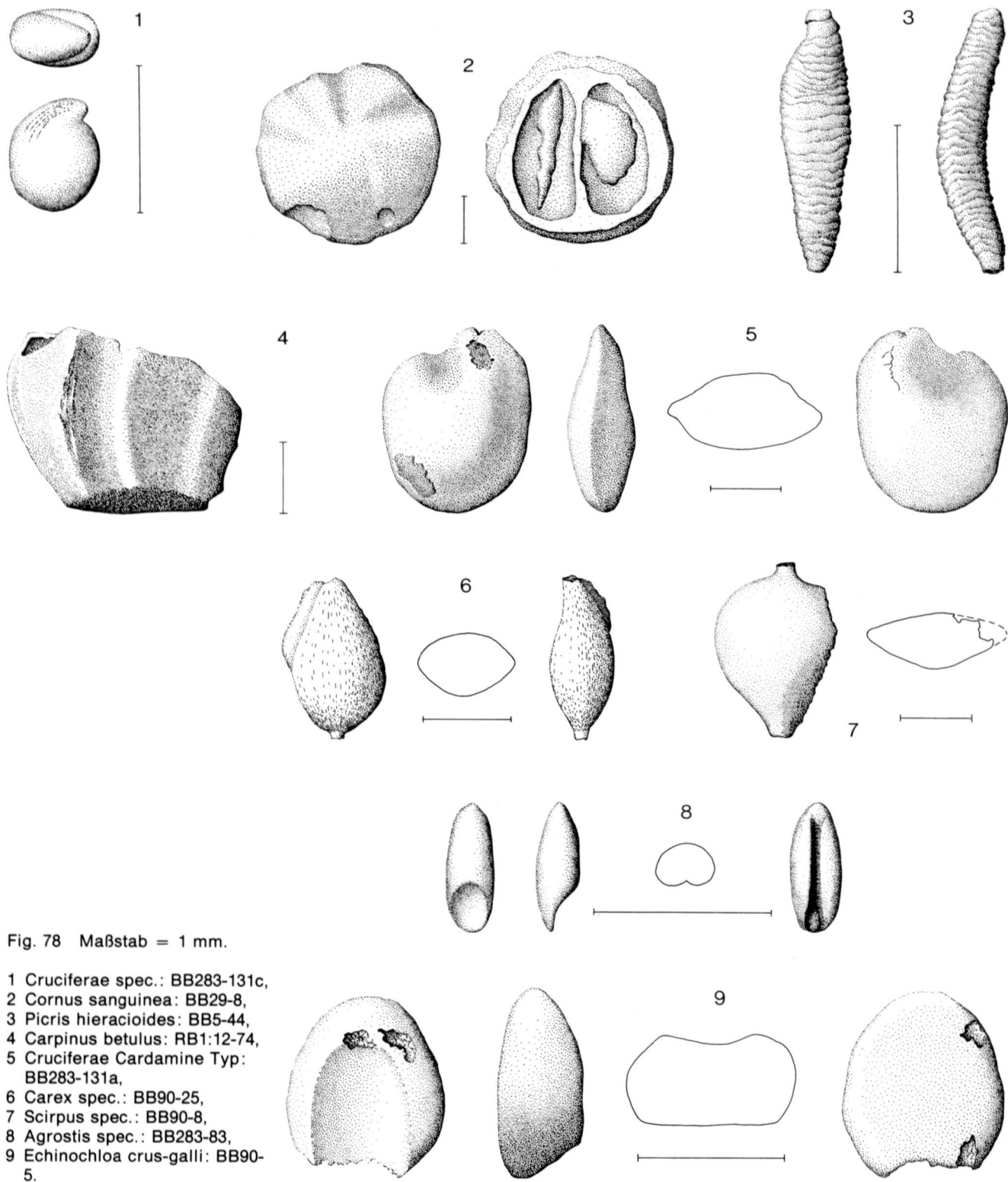


Fig. 78 Maßstab = 1 mm.

- 1 Cruciferae spec.: BB283-131c,
- 2 *Cornus sanguinea*: BB29-8,
- 3 *Picris hieracioides*: BB5-44,
- 4 *Carpinus betulus*: RB1:12-74,
- 5 Cruciferae Cardamine Typ:  
BB283-131a,
- 6 *Carex* spec.: BB90-25,
- 7 *Scirpus* spec.: BB90-8,
- 8 *Agrostis* spec.: BB283-83,
- 9 *Echinochloa crus-galli*: BB90-5.

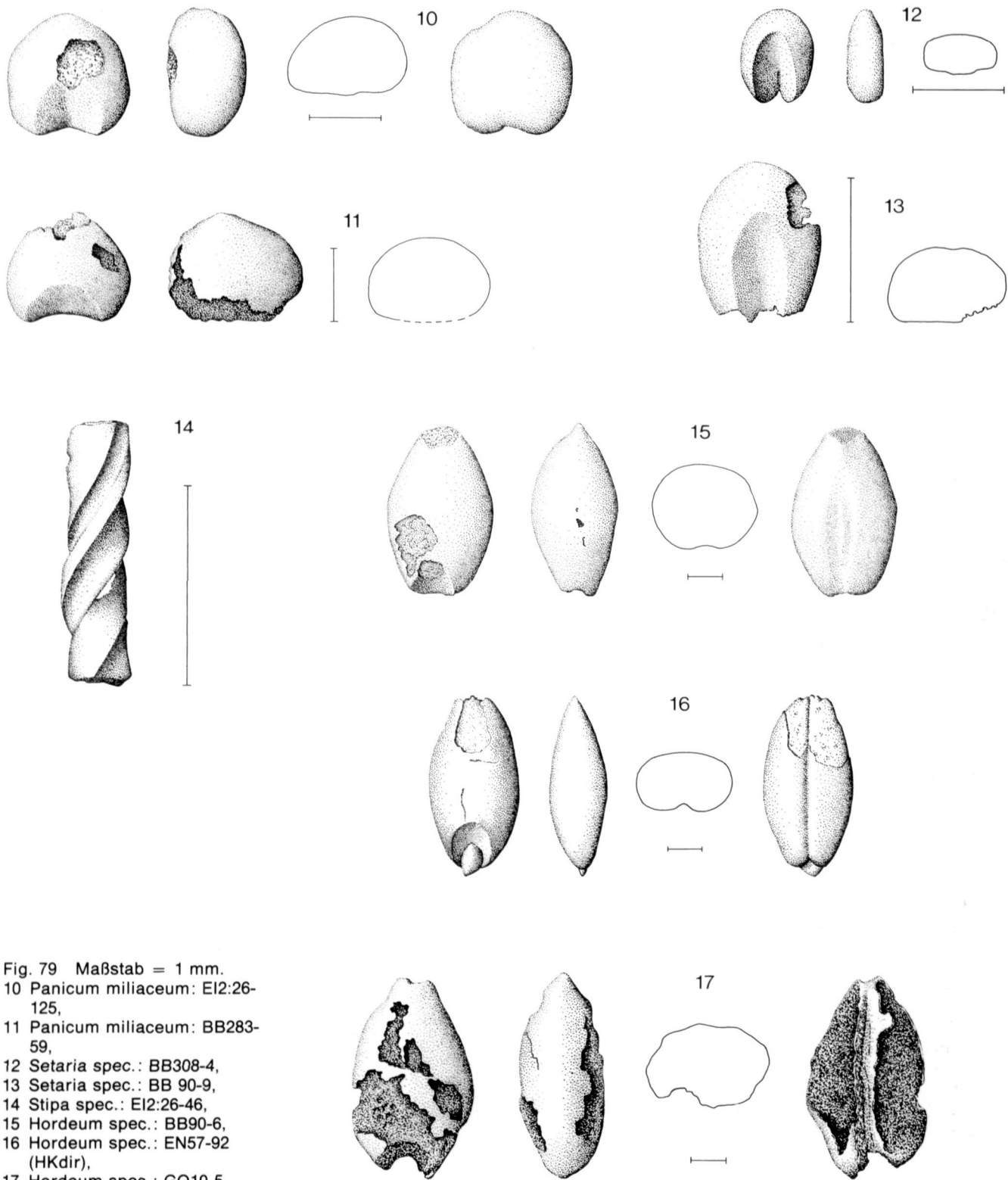


Fig. 79 Maßstab = 1 mm.

10 *Panicum miliaceum*: E12:26-125,

11 *Panicum miliaceum*: BB283-59,

12 *Setaria* spec.: BB308-4,

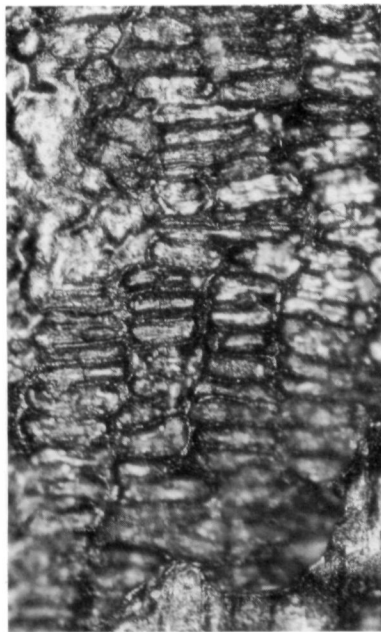
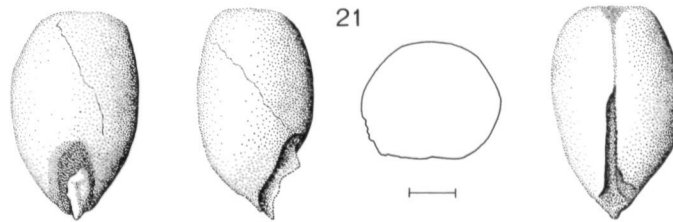
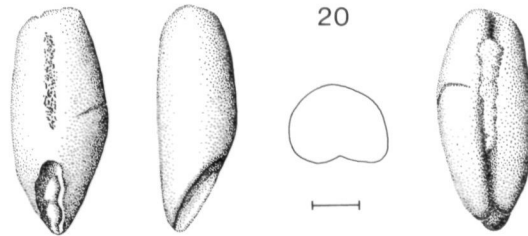
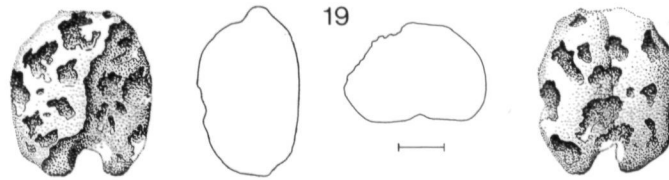
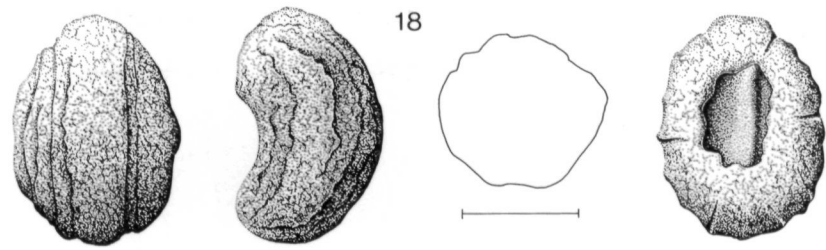
13 *Setaria* spec.: BB 90-9,

14 *Stipa* spec.: E12:26-46,

15 *Hordeum* spec.: BB90-6,

16 *Hordeum* spec.: EN57-92 (HKdir),

17 *Hordeum* spec.: GO10-5.



22

23

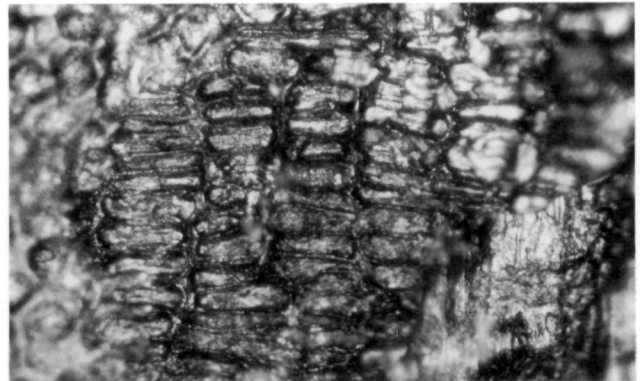


Fig. 80 Maßstab = 1 mm.

18 *Galium mollugo/verum*: BB283-66,

19 *Triticum spec. aestivum* Typ: BB283-8,

20 *Secale cereale*: BB18-54,

21 *Secale cereale*: BB283-130b,

22 und 23 *Secale cereale* Querzellen (470x): BB283-130b.

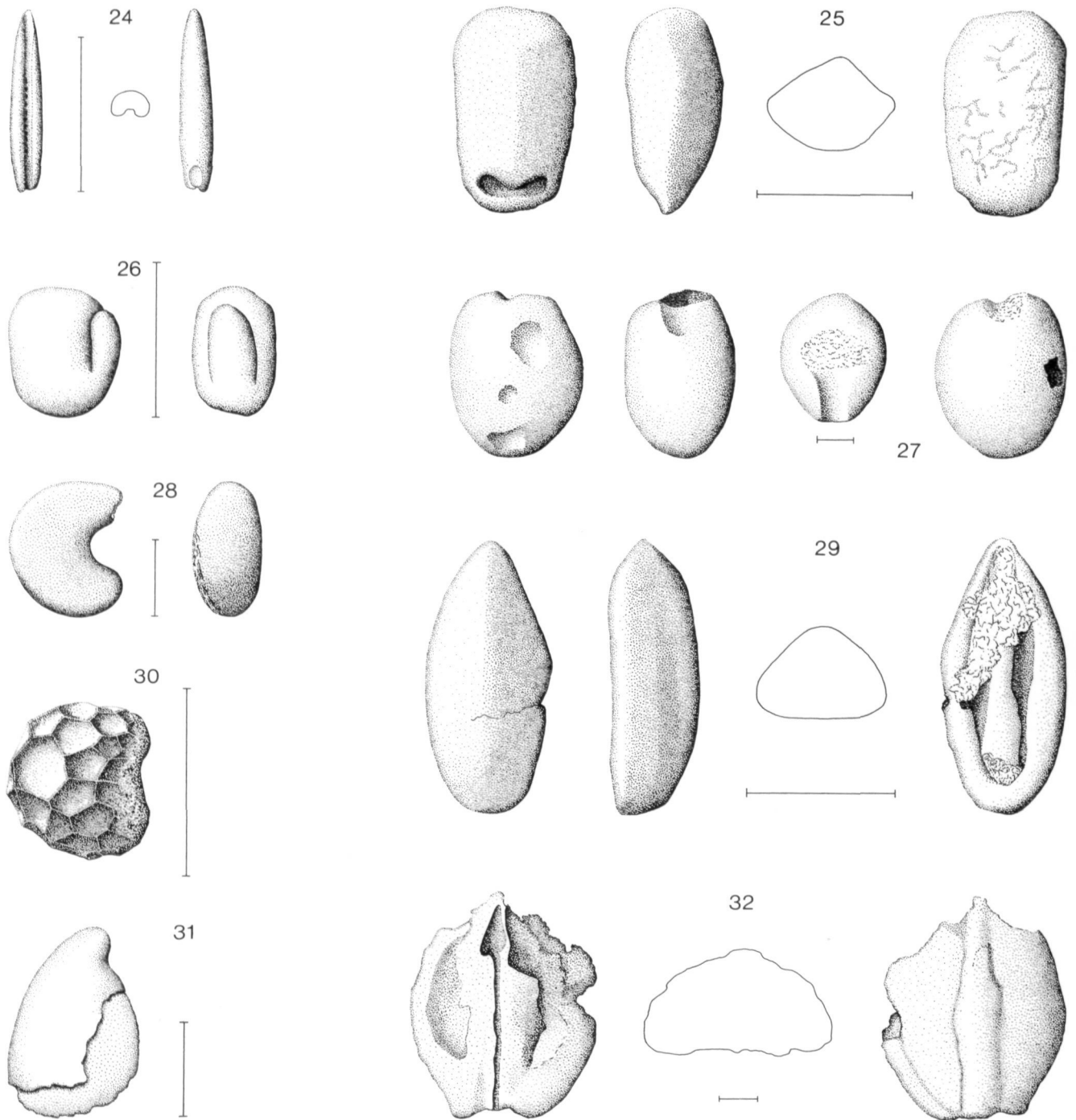


Fig. 81 Maßstab = 1 mm.

24 Gramineae spec. Typ SNP: BB283-83,  
 25 Nepeta cataria: BB308-23,  
 26 Trifolium spec. arvense Typ: BB283-95,  
 27 Vicia faba: BB60-4,

28 Malva spec.: BB29-56,  
 29 Plantago lanceolata: BB283-83,  
 30 Papaver somniferum: BB29-6,  
 31 Linum usitatissimum: EI2:11-11,  
 32 Crataegus laevigata: BB283-74.

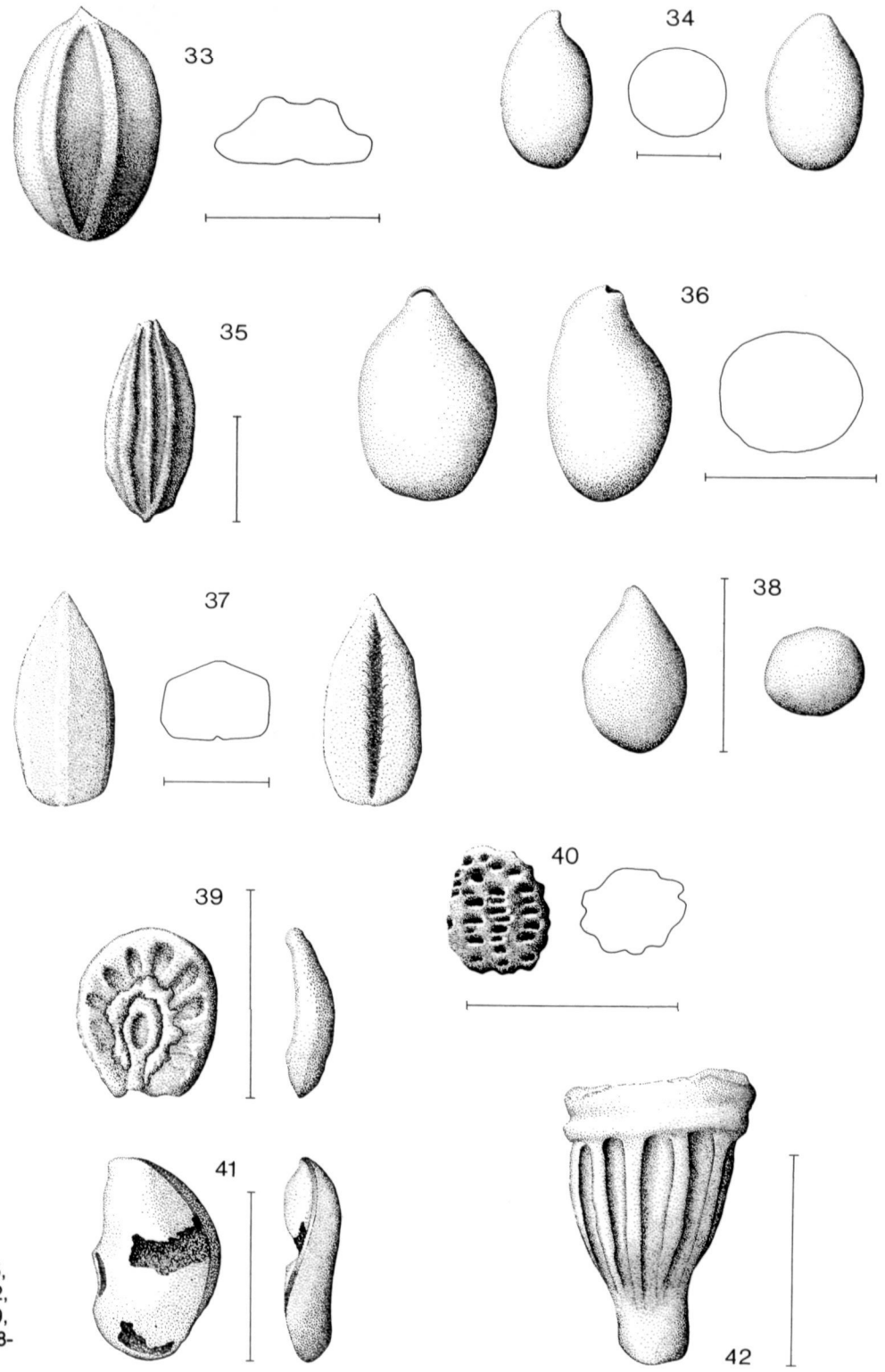


Fig. 82 Maßstab = 1 mm.

33 Umbelliferae Daucus Typ (Typ 1): BB283-74,

34 unbestimmt: BB283-82,

35 Umbelliferae Typ 2: BB283-86,

36 unbestimmt: BB283-83,

37 Umbelliferae Typ 3: BB283-37,

38 Alchemilla Typ: BB29-56,

39 Veronica arvensis: BB29-55,

40 Verbascum spec.: BB283-82,

41 Rhinanthus spec.: BB283-59,

42 Agrimonia eupatoria: BB308-4.



# Bibliographie

(Die Kartenwerke werden am Ende der Bibliographie nach Untersuchungsgebieten getrennt genannt)

- Ankel, C.  
W. Meier-Arendt 1965 Eine linearbandkeramische Tierplastik aus Nieder-Weisel, Kreis Friedberg (Oberhessen), *Germania* 43, 1-8.
- Baas, J. 1938 Zur Geschichte der Pflanzenwelt und der Haustiere im unteren Main-Tal, *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 440, 1-36.
- Bach, A. 1978 Neolithische Populationen im Mittelbe-Saale-Gebiet. Zur Anthropologie des Neolithikums unter besonderer Berücksichtigung der Bandkeramiker, *Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte* 1.
- Bakels, C.C. 1978 Four Linearbandkeramik settlements and their environment: a palaeoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim, *Analecta Praehistorica Leidensia* 11.  
1982a Zum wirtschaftlichen Nutzungsraum einer bandkeramischen Siedlung, *Siedlungen der Kultur mit Linearkeramik in Europa*, Internat. Kolloqu. Nové Vozokany 17.-20 Nov. 1981, Nitra, 9-16.  
1982b Der Mohn, die Linearbandkeramik und das westliche Mittelmeergebiet, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 12(1), 11-13.  
1991 Tracing crop processing in the Bandkeramik culture, IWGP Symposium Cambridge 1986.  
1988 On the location of the fields of the northwestern Bandkeramik. In: *Archaeologie en landschap* (Festschrift H.T. Waterbolk), 49-57.
- Bakels, C.C.  
R. Rousselle. 1985 Restes botaniques et agricultures du néolithique ancien en Belgique et aux Pays-Bas. *Helinium* 25, 37-57.
- Baumann, W.  
J. Schultze-Motel 1968 Neolithische Kulturpflanzenreste aus Sachsen, *Arbeits- und Forschungsberichte der sächsischen Bodendenkmalpflege* 18, 9-28.
- Becker, B. 1983 Postglaziale Auwaldentwicklung im mittleren und oberen Maintal anhand dendrochronologischer Untersuchung subfossiler Baumstammlagerungen, *Geologisches Jahrbuch* A, 71, 45-59.
- Behre, K.-E. 1981 The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23: 225-245.  
1983 *Ernährung und Umwelt der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu. Die Ergebnisse der Untersuchung der Pflanzenreste*, Neumünster.  
1988 The role of man in European vegetation history. In: B. Huntley/T. Webb III. (Hrsg.): *Vegetation history*, 633-672.
- Behre, K.-E.  
D. Kučan 1986 Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung — Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 95-114.
- Beijerinck, W. 1976 *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*, Amsterdam.

- Berggren, G. 1969 *Atlas of seeds. Part 2: Cyperaceae*, Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.  
1981 *Atlas of seeds. Part 3: Salicaceae — Cruciferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm.
- Bernhardt, G. (in Vor-  
A. Hampel bereitung) Frankfurt am Main — Nieder-Eschbach — Ein ältestbandkeramischer Siedlungsplatz, *Schriften des Frankfurter Museums für Vor- und Frühgeschichte*.
- Bernhard, W. 1978 Anthropologie der Bandkeramik. In: *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*, (*Fundamenta B*, 3, Teil 8 b) 128-163.
- Beug, H.-J. 1986 Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über das Frühe Neolithikum im Unterreichsfeld, Landkreis Göttingen. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 115-124.
- Billamboz, A. 1985 Un laboratoire d'archéodendrologie à Hemmenhofen dans le cadre de la recherche palafitique du sud-ouest de l'Allemagne, *Dendrochronologia* 3, 141-151.
- Binford, L.R. 1978 *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.  
1984 *Die Vorzeit war ganz anders*. Methoden und Ergebnisse der neuen Archäologie.
- Boardman, Sh.  
G. Jones 1990 Experiments on the effects of charring on cereal plant components, *Journal of Archaeological Science* 17, 1, 1-11.
- Bodenkundliche  
Kartieranleitung 1982 *Bodenkundliche Kartieranleitung*, 3. Aufl., Hannover.
- Boelicke, U. 1982 Gruben und Häuser: Untersuchungen zur Struktur bandkeramischer Hofplätze, *Siedlungen der Kultur mit Linearkeramik in Europa*, Internationales Kolloquium Nitra, 17-28.  
1988 4.5. Die Gruben. Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte III, 1. Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren, *Rheinische Ausgrabungen* 28, 300-394.
- Boelicke, U.  
R. Drew  
J. Eckert  
J. Gaffrey  
J. Lüning  
W. Schwellnus  
P. Stehli  
A. Zimmermann 1982 Untersuchungen zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte XII, *Bonner Jahrbücher* 182, 307-324.
- Boessneck, J.  
J. Schäffer 1985 Zooarchäologische Beurteilung neolithischer Tierknochenfunde aus dem Gebiet von Mintraching, Landkreis Regensburg. In: W. Schier, *Zur vorrömischen Besiedlung des Donautales*, *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 50, 72-80.
- Bohn, U. 1981 Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 — potentielle natürliche Vegetation — Blatt CC 5518 Fulda, *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 15.
- Borhidi, A. 1968 Die geobotanischen Verhältnisse der Eichen-Hainbuchenwälder Südosteuropas, *Feddes Repertorium*, 78(1-3), 109-130.
- Bräker, O.U. 1979 Angewandte Holzanalyse. *Academica helvetica* 3, Bern.
- Breunig, P. 1987 <sup>14</sup>C-Chronologie des Vorderasiatischen, Südost- und Mitteleuropäischen Neolithikums, *Fundamenta A*, 13.
- Brockmann-Jerosch, H. 1936 Futterlaubebäume und Speiselaubbäume, *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 46 (Festband E. Rübel), 594-613.

- Brouwer, W.  
A. Stählin 1975 *Handbuch der Samenkunde für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft*, 2. Aufl., Frankfurt a.M.
- Burrichter, E. 1983 Emsland: Hude- und Schneitelwälder, Abtorfung und Hochmoorkultivierung. In: H. Heineberg/A. Mayr (Hrsg.), *Exkursionen in Westfalen und angrenzenden Regionen, Münstersche Geographische Arbeiten* 16, 369-377.  
1986 Baumformen als Relikte ehemaliger Extensivwirtschaft in Nordwestdeutschland, *Westfälische Geographische Studien* 42, 157-171.
- Burrichter, E.  
R. Pott  
T. Raus  
R. Wittig 1980 Die Hudelandschaft „Borkener Paradies“ im Emstal bei Meppen, *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* 42, 3-69.
- Buschan, G. 1985 *Vorgeschichtliche Botanik der Kultur- und Nutzpflanzen der alten Welt auf Grund prähistorischer Funde*, Breslau.
- Castelletti, L.  
A. Zimmermann 1985 Seriation for a spatial factor. An interpretation of the distribution of charcoal species in a settlement as a hypothesis of the use of the settlement neighbourhood. In: A. Voorrips/S.H. Loving (Hrsg.), *To pattern the Past*. Symposium Amsterdam 1984, Part 11, 111-118.
- Castelletti, L.  
J. Lüning  
A. Zimmermann 1988 5.10.5. Statistische Bewertung In: *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8*, Köln, 881-886.
- Chen, S. 1982 *Neue Untersuchungen über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet zwischen Harz und Leine*, Dissertation, Göttingen.  
1988 Neue Untersuchungen über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet zwischen Harz und Leine (BRD), *Flora* 181, 147-177.
- Chisholm, M. 1968 *Rural settlement and land use*, 2. rev. Aufl., London.
- Childe, V.G. 1965 *Man make himself*, 4. Aufl., London.
- Clark, J.G.D. 1965 Radiocarbon dating and the expansion of farming culture from the Near East over Europe, *Proceedings of the Prehistoric Society* 31, 58-73.
- Clason, A.T. 1965 (1967) Animal and man in Holland's past. An investigation of the animal world surrounding man in prehistoric and early historical times in the provinces of North and South Holland, *Palaeohistoria* 8 A, Groningen.  
1970 The animal bones of the Bandceramic and Middle Age settlements near Bylany in Bohemia, *Palaeohistoria* 14.
- Cochet, P. 1971 *Etude et culture de la forêt*. Manuel pratique de gestion forestière. 3. Aufl., Ecole Nationale du Genie Rural des Eaux et Forêts, Nancy.
- Coles, B.  
J. Coles 1986 *Sweet Track to Glastonbury. The Somerset Levels in Prehistory*, London.
- Coles, J.M.  
S.V.E. Heal  
B.J. Orme 1978 The use and character of wood in prehistoric Britain and Ireland, *Proceedings of the Prehistoric Society* 44, 1-45.
- Csapody, I. 1968 Eichen-Hainbuchenwälder Ungarns, *Feddes Repertorium* 78(1-3), 57-81.
- Dehn, W.  
E. Sangmeister 1954 Die Steinzeit im Ries, *Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte* 3, 7-54.

- Dengler, A. 1972 *Waldbau auf ökologischer Grundlage*, 4. Aufl., 2. Band, Berlin.
- Dierschke, H. 1974 Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern, *Scripta Geobotanica* 6.
- Dister, E. 1980 Bemerkungen zur Ökologie und soziologischen Stellung der Auenwälder am nördlichen Oberrhein (Hessische Rheinaue), *Colloques phytosociologiques* 9, Les forêts alluviales, Strasbourg, 343-363.
- Dörfler, J. (Hrsg.) 1981 *Die Landwirtschaft*. Lehrbuch für Landwirtschaftsschulen, I B: Acker- und Pflanzenbau, Dauergrünland. 8. Aufl., München.
- Dohrn-Ihmig, M. 1979 Bandkeramik am Mittel- und Niederrhein, *Rheinische Ausgrabungen* 19, 191-362.  
1989 Die Jungsteinzeit. In: *Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland* 19 (Frankfurt a.M. und Umgebung), 46-55.
- Ebert, H.-P. 1981 *Mit Holz richtig heizen*, Ravensburg.
- Edwards, K. J. 1982 Man, space and the woodland edge — speculations on the detection and interpretation of human impact in pollen profiles. In: M. Bell/S. Limbrey (Hrsg.), *Archaeological Aspects of Woodland Ecology* (BAR International Series 146), 5-22.
- Ehwald, E. 1980 Zur Frage der Schwarzerdeentstehung unter Wald. In: F. Schlette (Hrsg.), *Urgeschichtliche Besiedlung in ihrer Beziehung zur natürlichen Umwelt*, Halle (Saale), 21-28.
- Ellenberg, H. 1954 Steppenheide und Waldweide. Ein vegetationskundlicher Beitrag zur Siedlungs- und Landschaftsgeschichte, *Erdkunde* 8, 188-194.  
1979 Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, *Scripta Geobotanica* 9.  
1982 *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*, 3. Aufl., Stuttgart.
- Faliński, J.B. 1986 Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests. Ecological studies in Białowieża forest, *Geobotany* 8.
- Fink, J. 1956 Zur Korrelation der Terrassen und Löss in Österreich, *Eiszeitalter und Gegenwart* 7, 47-77.
- Firbas, F. 1949 *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen*. Band 1: Allgemeine Waldgeschichte, Jena.  
1952 *Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen*. Band 2: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften, Jena.
- Flannery, K.V. 1976 The village and its catchment area. In: K.V. Flannery, *The early Mesoamerican village*, 91-117.
- Follieri, M. 1973 Cereali de villaggio neolitico di Passo di Corvo (Foggia), *Annali di Botanica* 32, 49-58.
- Frenzel, B. 1977 Dendrochronologie und postglaziale Klimaschwankungen in Europa. In: B. Frenzel (Hrsg.), *Postglaziale Klimaschwankungen im südwestlichen Mitteleuropa* (Erdwissenschaftliche Forschung 13), Wiesbaden.  
1980 Klima der letzten Eiszeit und der Nacheiszeit in Europa, *Veröffentlichungen der J. Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften Hamburg* 44, 9-46.
- Fritsch, R. 1979 Zur Samenmorphologie des Kulturmoorns (*Papaver somniferum* L.), *Kulturpflanze* 27, 217-227.  
1979 Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern 40: *Nördlingen, Bopfingen, Oettingen, Harburg*. Teil I: Einführende Aufsätze, Mainz.
- Gijn, A.L. van 1990 The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to dutch neolithic assemblages, *Analecta Praehistorica Leidensia* 22.

- Glavač, V. 1969 Über die Stieleichen-Auenwälder der Save-Niederung, *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 4, 103-108.
- Gluz, I. 1977 Remains of the genus *Bromus* from a neolithic site in Krakow, *Acta Palaeobotanica* 18 (2), 17-34.
- Godwin, H. 1959 Plants in the Pleistocene, *Journal of the Institute of Biology* 6 (3), o.S.  
1966 Introductory address. In: J.S. Sawyer (Hrsg.), *World Climate from 8000 to 0 B.C.*, Royal Meteorological Society, London, 3-14.
- Göldner, H. 1990 Ein Gräberfeld der Jüngerer Steinzeit bei Trebur, *Denkmalpflege in Hessen* 1, 11-14.
- Göransson, H. 1986 Man and the forests of nemoral broad-leaved trees during the Stone-Age. In: L.-K. Königs-son (Hrsg.), *Nordic Late Quaternary Biology and Ecology*, *Striae* 24, 143-152.
- Görner, M. 1988 *Säugetiere Europas*, Stuttgart.  
H. Hackethal
- Gradmann, R. 1901 Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung, *Geogra- phische Zeitschrift* 7, 361-377, 435-447.  
1933 Die Steppenheitheorie, *Geographische Zeitschrift* 39, 265 -278.
- Gregg, S. 1988 *Foragers and Farmers*, Chicago.  
1989 Paleo-Ethnobotany of the bandkeramik phases. In: C.-J. Kind, *Ulm-Eggingen*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 34, 367-399.
- Greguss, P. 1955 *Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen*, Akadémiai Kiado, Budapest.  
1959 *Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher*, Akadémiai Kiado, Budapest.
- Greig, J. 1986 Understanding past British weed communities: does phytosociological arrangement help? Mskr. IWGP Symposium Cambridge 1986.  
1988 Traditional cornfield-weeds — where are they now? *Plants Today* Nov.-Dec. 1988, 183-191.  
1989 *Archaeobotany*. Handbooks for Archaeologists 4, European Science Foundation, Straßburg.
- Grigson, C. 1982 Porridge and pannage: pig husbandry in neolithic England. In: M. Bell/S. Limbrey, *Archaeological aspects of woodland ecology*, BAR International Series 146, 297-314.
- Groenman-van Waateringe, W. 1970 Hecken im westeuropäischen Frühneolithikum, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oud- heidkundig Bodemonderzoek* 20-21, 295-299.  
1986 Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Gronenborn, D. 1989a *Das Steinmaterial des bandkeramischen Siedlungsplatzes Friedberg-Bruchenbrücken, Wetter- aukreis*, unveröffentlichte Magisterarbeit, Frankfurt a.M.  
1989b Neue Überlegungen zur Funktion von Schlitzgruben, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 19, 339-342.
- Grosse-Brauckmann, G. 1990 Makrofossil- und pollenanalytische Befunde vom Altneckarbett bei Riedstadt-Goddelau. In: P. Wagner, *Die Holzbrücken bei Riedstadt-Goddelau, Kr. Groß-Gerau, Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen* 5, 111-132.  
G. Malchow  
B. Streitz
- Grosser, D. 1977 *Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas*, Berlin.
- Grosser, D. 1987 *Einheimische Nutzhölzer*, Loseblattsammlung, 3. Aufl., Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Düs- seldorf.  
W. Teetz
- Haberey, W. 1935 Das bandkeramische Dorf von Köln-Lindenthal, *Germania* 19, 107-113.

- Hampel, A. 1989 Eine Siedlung der ältesten Linienbandkeramik in Frankfurt-Nieder-Eschbach. In: *Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland* 19 (Frankfurt a.M. und Umgebung), 117-121.
- Harris, M. 1988 *Wohlgeschmack und Widerwillen. Das Rätsel der Nahrungstabus*, Stuttgart.
- Hausrath, H. 1907 *Der deutsche Wald*, Leipzig.
- Havinga, A.J. 1972 A palynological investigation in the pannonian climate region of Lower Austria, *Review of Paleobotany and Palynology*, 319-352.  
im Druck Palynologische Untersuchung der holozänen Vegetationsabfolge eines Tschernosemgebietes Niederösterreichs, *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich*.
- Havlíček, P. 1981 Late Pleistocene and Holocene Fluvial Deposits in Central and Southern Moravia. V. Sibrava. In: F.W. Shotton (Hrsg.), *Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere*, I.G.C.P. Report No. 6, Ostrava 1979, 91-98.
- Hegi, G. (Begr.) 1918-  
1981 *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 1.-3. Aufl., Berlin.
- Heptner, W.G. 1956 *Die Säugetiere in der Schutzwaldzone*, Berlin.  
L.G. Morosawa  
W.J. Zalkin
- Heptner, W.G. 1966 *Die Säugetiere der Sowjetunion*, Band I: Paarhufer und Unpaarhufer, Jena.  
A.A. Nasimovič  
A.G. Bannikov
- Herrmann, F.-R. 1976 Vor- und Frühgeschichte. In: *Erläuterungen zur geologischen Karte von Hessen 1:25.000 Blatt 5618 Friedberg*, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, 160-163.
- Hillman, G. 1975 The plant remains from Tell Abu Hureyra: A preliminary report *Proceedings of the Prehistoric Society* 41, 70-73.  
1978 On the origins of domestic rye — *Secale cereale*: the finds from aceramic Can Hasan III in Turkey, *Anatolian Studies, Journal of the British Institute of Archaeology at Ankara* 28, 157-174.  
1984 Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey. In: W. van Zeist/W.A. Casparie (Hrsg.), *Plants and ancient man*, Rotterdam, 1-41.  
Mskr. Distinguishing chaff of remains of Emmer and Einkorn: some alternative criteria applied to the charred remains from Mycenae, 5.
- Höfling, R. 1979 Landschaft und Geologie des Nördlinger Rieses, *Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern* 40: 1-19.  
H. Gall
- Holz, D. 1959 Über gemeinsame und unterschiedliche Eigenschaften von Stiel-, Trauben- und Roteichenholz, *Holzforschung und Holzverwertung* 11(4), 88-99.  
K. Bruckner
- Holzner, W. 1982 Chapter 19, Europe: an overview. In: W. Holzner/N. Numata (Hrsg.), *Biology and ecology of weeds*, Geobotany 2, The Hague, 203-226.  
R. Immonen
- Holzner, W. 1982 *Biology and ecology of weeds*, Geobotany 2, The Hague.  
M. Numata (Hrsg.)
- Hopf, M. 1955 Formveränderungen von Getreidekörnern beim Verkohlen, *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78, 191- 198.  
1982 Vor- und frühgeschichtliche Kulturpflanzen aus dem Nördlichen Deutschland, *Kataloge Vor- und Frühgeschichtlicher Altertümer* 22.  
1983 Jericho plant remains. In: K.M. Kenyon/T.A. Holland (Hrsg.), *Excavations at Jericho*, Vol. 5, British School of Archaeology in Jerusalem, London, 576-621.

- Horvat, J.  
V. Glavač  
H. Ellenberg 1974 *Vegetation Südosteuropas*, Stuttgart.
- Hübl, E. 1968 Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Hainbuche im östlichen Österreich, *Feddes Repertorium* 77(2), 155-162.
- Ilett, M.  
C. Constantin  
A. Coudart  
J.P. Demoule 1982 The late bandkeramik of the Aisne Valley: environment and spatial organisation, *Analecta Praehistorica Leidensia* 15, 45-59.
- Iversen, J. 1958 The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa, *Uppsala Univ. Årsskr.* 6, 210-215.  
1964 Plant indicators of climate, soil and other factors during the Quaternary, *INQUA* II, 421-428.
- Jacomet, St. 1986 Zur Morphologie subfossiler Samen und Früchte aus postglazialen See- und Kultursedimenten der neolithischen Siedlungsplätze „AKAD-Seehofstraße“ und „Pressehaus“ am unteren Zürichsee, *Botanica Helvetica* 96(2), 159-204.  
1987 *Prähistorische Getreidefunde. Eine Anleitung zur Bestimmung prähistorischer Gersten- und Weizen-Funde*, Basel.
- Jacomet, St.  
C. Brombacher  
M. Dick 1989 *Archäobotanik am Zürichsee*, Zürich.
- Jacomet, St.  
J. Schibler 1985 Die Nahrungsversorgung eines jungsteinzeitlichen Pfynerdorfes am unteren Zürichsee, *Archäologie in der Schweiz* 8(3), 125-141.
- Jacquat, C. 1988 Les plantes de l'âge du Bronze. Catalogue des fruits et graines (Hauterive-Champréveyres 1), *Archéologie neuchâteloise* 7, 163.
- Jacquot, C.  
Y. Trenard  
D. Dirol 1973 *Atlas d'anatomie des bois des angiospermes*, Centre Technique du Bois, Paris.
- Jäger, K.-D. 1965 Verkohlte Samen aus einem bronzezeitlichen Grabgefäß von Tornow, Kr. Calau. Ein Beitrag zur Geschichte der Ackerbohne (*Vicia faba*) in Mitteleuropa. In: *Ausgrabungen und Funde* 10(3), 131-138.
- Janssen, C.R. 1960 *On the late-glacial and postglacial vegetation of Southern-Limburg (Netherlands)*, Thesis, Utrecht.  
1970 Problems in the recognition of plant communities in pollendiagrams, *Vegetatio* 20, 187-198.  
1981 On the reconstruction of past vegetation by pollenanalysis. *Proceedings C* 84, 197-210.
- Jehlík, V.  
S. Hejny 1974 Main Migration Routes of Adventitious Plants in Czechoslovakia, *Folia Geobot. Phytotax.* 9, 241-248.
- Jockenhövel, A. 1986 Neolithische Auenlehmbildungen im Untermaingebiet — Ergebnisse einer Ausgrabung im Mainaltlauf „Riedwiesen“ zwischen Frankfurt am Main – Schwanheim und Kelsterbach, Kr. Groß-Gerau, *Geologisches Jahrbuch Hessen* 114, 115-124.
- Jones, G. 1987 A statistical approach to the archaeological identification of crop processing, *Journal of Archaeological Science* 14, 311-323.
- Jones, M. 1984 *The ecological and cultural implications of carbonized seed assemblages from selected archaeological contexts in Southern Britain*, Thesis, Oxford.

- 1988 The phytosociology of early arable weed communities with special reference to southern England, *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31 (Festschrift U. Körber-Grohne), 43-51.
- Jorns, W. 1965 Das Pfungstädter Moor, ein Archiv zur Geschichte der einstigen Vegetation, *Pfungstadt, Vergangenheit und Gegenwart*, Trautheim und Mainz, 151-154.
- Kalicz, N.  
J. Makkay 1972 Probleme des frühen Neolithikums der nördlichen Tiefebene. Die aktuellen Fragen der Bandkeramik, *Az. Istvankiraly Muz. Közlemenyei Ser. A*, 18, Szekesfehervar.
- Kalis, A.J. 1988 Zur Umwelt des frühneolithischen Menschen: ein Beitrag der Pollenanalyse, *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte Baden-Württembergs* 31 (Festschrift U. Körber-Grohne), 125-137.
- Kaufmann, D. 1981 Neue Funde der ältesten Bandkeramik von Eilsleben, Kreis Wanzleben, *Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* I, AFD Beiheft 16, 129-143.
- Kerner von Marilaun, A. 1929 *Das Pflanzenleben der Donauländer*, 2. Aufl. (1. Aufl. 1887), Innsbruck.
- Kislev, M.E. 1985 Early Neolithic horsebean from Yiftah'el, Israel, *Science* 228, 319-320.
- Klimaatlas von Baden-Württemberg 1953 *Klimaatlas von Baden-Württemberg*, Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen.
- Klimaatlas von Bayern 1952 *Klimaatlas von Bayern*, Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen.
- Klimaatlas von Hessen 1950 *Klimaatlas von Hessen*, Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen.
- Klimaatlas von Niedersachsen 1964 *Klimaatlas von Niedersachsen*, Hrsg. Deutscher Wetterdienst Offenbach.
- Klopfleisch, F. 1883 *Vorgeschichtliche Altertümer in der Provinz Sachsen*, Teil 1.
- Knapp, R. 1967 Die Vegetation des Landes Hessen, *Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Gießen*, Neue Folge, Naturwissenschaftliche Abteilung, 35, 93-148.
- Knipping, M. 1989 Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des Oberpfälzer Waldes, *Dissertationes Botanicae* 140, Berlin.
- Knörzer, K.H. 1967 Die Roggentrespe (*Bromus secalinus*) als prähistorische Nutzpflanze, *Archaeo-Physika* 2, 30-38.
- 1971a Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften, *Vegetatio* 23(1-2), 89-120.
- 1971b Genutzte Wildpflanzen in vorgeschichtlicher Zeit, *Bonner Jahrbücher* 171, 1-8.
- 1979 Über den Wandel der angebauten Körnerfrüchte und ihrer Unkrautvegetation auf einer niederrheinischen Lößfläche seit dem Frühneolithikum, *Archaeo-Physika* 8 (Festschrift M. Hopf), 147-163.
- Körber-Grohne, U. 1964 Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7.
- 1967 *Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde* (Text u. Tafelband), Wiesbaden.
- 1987a *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- 1987b Federgras-Grannen (*Stipa pennata* L. s.str.) als Vorrat in einer mittelneolithischen Grube in Schöningen, Landkreis Helmstedt, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 17(4), 463-466.
- Körber-Grohne, U.  
U. Piening 1980 Microstructure of the surfaces of carbonized and non-carbonized grains of cereals as observed in scanning electron and light microscopes as an additional aid in determining prehistoric findings, *Flora* 170, 189-228.

- Koop, H. 1982 Waldverjüngung, Sukzessionsmosaik und kleinstandörtliche Differenzierung infolge spontaner Waldentwicklung. In: H. Dierschke (Hrsg.), *Struktur und Dynamik von Wäldern*, Bericht des Internationalen Symposiums der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1981, Vaduz, 235-273.
- Kornás, J. 1968 Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych/ kenofitów/zadomowionych W polsce (a tentative list of recently introduced synanthropic plants/ kenophytes/established in Poland), polnisch mit englischer Zusammenfassung, *Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej* U.W. 25, 43-66.
- Korneck, D.  
H. Sukopp 1988 Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz, *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 19.
- Kosse, K. 1979 Settlement ecology of the Körös and linear-pottery cultures in Hungary, *BAR International Series* 64.
- Kral, F. 1983 Zur natürlichen Baumartenmischung im Wald- und Mühlviertel mit besonderer Berücksichtigung der Lärche, *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*, 100. Jg. Heft 4, 246-267.  
1985 Zur natürlichen Bewaldung im Nordosten Österreichs mit Berücksichtigung der Eichenmistel, *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*, 102. Jg. Heft 4, 215-234.
- Kremer, B.P. 1985 Heckenlandschaft am Hohen Venn, *Natur und Museum* 115 (5), 125-133.
- Kreuz, A. 1988 Holzkohle-Funde der ältestbandkeramischen Siedlung Friedberg-Bruchenbrücken: Anzeiger für Brennholz-Auswahl und lebende Hecken? *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31 (Festschrift U. Körber-Grohne), 139-153.  
1990 Searching for „single-activity refuse“ in Linearbandkeramik settlements. An archaeobotanical approach. In: D.E. Robinson (Hrsg.), *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology*, Oxford, 63-74.
- Kreuz, A.  
K.U. Leistikow 1988 Holzfunde aus jungquartären Ablagerungen der nördlichen Oberrheinebene und ihre chronostratigraphische Deutung. In: W. von Koenigswald (Hrsg.), *Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene*, (Paläoklimaforschung 4), 117-147.
- Kroll, H. 1979 Kulturpflanzen aus Dimini, *Archaeo-Physika* 8, 173-89.  
1983 Kastanas. Die Pflanzenfunde, *Archäologie in Südosteuropa* 2, Berlin.  
im Druck Osteuropa. In: W. van Zeist, K. Wasylikowa, K.-E. Behre (Hrsg.), *Progress in Old World palaeoethnobotany*.
- Küster, H. 1985a Herkunft und Ausbreitungsgeschichte einiger Secalietea-Arten, *Tuexenia* 5, 89-98.  
1985b Neolithische Pflanzenreste aus Hochdorf, Gemeinde Eberdingen (Kreis Ludwigsburg), *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 19, 7-81.  
1986 Sammelfrüchte des Neolithikums, *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde*, 48(2/3) (Festschrift E. Burrichter), 433-440.
- Lamb, H.H. 1977 *Climate. Past, present and future*, vol. 2: Climate history and the future, London.
- Lang, A. 1985 *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Naturführer, München.
- Lang, G. 1973 Die Vegetation des westlichen Bodenseegebiets, *Pflanzensoziologie* 17.
- Lange, E. 1965 Zur Vegetationsgeschichte des zentralen Thüringer Beckens, *Drudea* 5(1), 3-58.  
1980 Wald und Offenland während des Neolithikums im herzynischen Raum auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. In: F. Schlette, *Urgeschichtliche Besiedlung in ihrer Beziehung zur natürlichen Umwelt*, Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 11-20.

- Lenneis, E. 1989 Zum Forschungsstand der Ältesten Bandkeramik in Österreich, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 19(1), 23-36.  
im Druck La ceramique linéaire ancienne en Autriche: premiers resultats des recherches récentes, Colloques international rubanée et cardial: néolithique ancien en Europe moyenne, Liège 1988.
- Leßmann, U. 1983 *Pollenanalysen an Böden im nördlichen Oberrheintal unter besonderer Berücksichtigung der Steppenböden*, Dissertation Bonn.
- Linke, W. 1976 *Frühestes Bauerntum und geographische Umwelt*, Paderborn.
- Litt, Th. 1988 Stratigraphische Belege für anthropogen ausgelöste Bodenverlagerungen vom Neolithikum bis zur frühen Eisenzeit im circumhercynen Raum, *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 29, 129-137.
- Lóczy, D. 1989 Cultural landscape histories in Hungary — two case studies. In: H.J.B. Birks/P.E. Birks/P.E. Kaland/D. Moe (Hrsg.), *The Cultural Landscape — Past, Present and Future*, Cambridge, 165-176.
- Lohmeyer, W.  
U. Bohn 1973 Wildsträucher-Sproßkolonien (Polycormone) und ihre Bedeutung für die Vegetationsentwicklung auf brachgefallenem Grünland, *Natur und Landschaft* 84(3), 75-79.
- Lüning, J. 1972 Zum Kulturbegriff im Neolithikum, *Prähistorische Zeitschrift* 47(2), 145-173.  
1978 Zur Rohstoffversorgung der Schussenrieder Siedlung Ludwigsburg bei Stuttgart, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 8, 269-274.  
1980a Bandkeramische Pflüge? *Fundberichte aus Hessen* 19/20, 55-68.  
1980b Getreideanbau ohne Düngung, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 10, 117-126.  
1982a Siedlung und Siedlungslandschaft in bandkeramischer und Rössener Zeit, *Offa* 39, 9-33.  
1982b Forschungen zur bandkeramischen Besiedlung der Aldenhovener Platte im Rheinland, *Siedlungen der Kultur mit Linearkeramik in Europa*, Internationales Kolloquium Nitra, 125-156.  
1983 Stand und Aufgaben der siedlungsarchäologischen Erforschung des Neolithikums im Rheinischen Braunkohlenrevier, *Archäologie in den Rheinischen Lößböden*, 33-46.  
1986 Ausgrabungen zur ältesten Bandkeramik, *Das archäologische Jahr in Bayern 1986*, 33-34.  
1987 Ausgrabungen zur ältesten Bandkeramik im Nördlinger Ries, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987*, 32-34.  
1989 Einführung: Siedlung und Kulturlandschaft der Steinzeit. In: *Siedlungen der Steinzeit, Haus, Festung und Kult*, Heidelberg, 7-11.
- Lüning, J.  
A.J. Kalis 1988 Die Umwelt prähistorischer Siedlungen — Rekonstruktion aus siedlungsarchäologischen und botanischen Untersuchungen im Neolithikum, *Siedlungsforschung: Archäologie-Geschichte-Geographie* 6, 39-55.
- Lüning, J.  
U. Kloos  
S. Albert 1989 Westliche Nachbarn der bandkeramischen Kultur: La Hoguette und Limburg, *Germania* 67(2), 355-393.
- Lüning, J.  
P. Stehli 1989 Die Bandkeramik in Mitteleuropa: von der Natur- zur Kulturlandschaft. In: *Siedlungen der Steinzeit: Haus, Festung und Kult*, Heidelberg, 110-120.
- Maier, R.A. 1979 Zur Jungsteinzeit im Ries, *Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern* 40, 58-85.
- Mania, D. 1969 Zur spät- und nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte des mittleren Elbe-Saalegebietes, (1972) *Hallesches Jahrbuch für mitteldeutsche Erdgeschichte* 11, 7-36.
- Mansfeld, R. 1986 *Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen)*, Band 1-4, 2. Aufl., (Hrsg. J. Schultze-Motel), Berlin.
- Martin, A.  
W.D. Barkley 1961 *Seed identification manual*, Berkeley, Los Angeles.

- Maurizio, A. 1927 *Die Geschichte unserer Pflanzennahrung*, (Nachdruck 1979), Wiesbaden.
- Mayer, H. 1986 *Europäische Wälder*, Stuttgart.
- Meier-Arendt, W. 1966 Die Bandkeramische Kultur im Untermaingebiet, *Veröffentlichungen des Amtes für Bodendenkmalpflege im Regierungsbezirk Darmstadt* 3.
- Milisauskas, S. 1989 Neolithic economy in Central Europe, *Journal of World Prehistory* 3(4), 403-446.  
J. Kruk
- Modderman, P.J.R. 1971 Bandkeramik und Wanderbauerntum, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 1, 7-11.
- Moffett, L. 1989 Cereals, fruit and nuts: charred plant remains from neolithic sites in England and Wales and the neolithic economy. In: A. Milles/D. Williams/N. Gardner (Hrsg.), *The beginnings of agriculture*, BAR International Series 496, 243-261.  
M.A. Robinson  
V. Straker
- Moore, P.D. 1986 Man and mire: a long and wet Relationship, *Transactions of the Botanical Society of Edinburgh* 45, 77-95.  
1988 The development of moorlands and upland mires. In: M. Jones (Hrsg.) *Archaeology and the flora of the British Isles*, Oxford University Committee for Archaeology, 116-122.
- Müller, H.-H. 1964 *Die Haustiere der Mitteldeutschen Bandkeramiker*, Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Schriften der Sektion für Vor- und Frühgeschichte 17, Berlin.
- Niquet, F. 1963 Probegrabungen auf der frühbandkeramischen Siedlung bei Eitzum, *Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen* 1.
- Nobis, G. 1984 Haustiere im Neolithikum Zentraleuropas, *Fundamenta B*, 3(9), 73-106.
- Nottbohm, H. Mskr. *Die Molluskenfauna eines jungsteinzeitlichen Siedlungsplatzes bei Goddelau (Kr. Groß Gerau/Hessen) und ihre faunistisch-ökologische Einordnung*, 14.
- Oberdorfer, E. 1983 *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*, 5. Aufl., Stuttgart.
- Opravil, E. 1972 Vorläufiger Bericht über die Bestimmung der Holzfunde aus Mohelnice (Neolith., Äneolith.). *Prehled Vyzkumu* (1971), Brno, 21-23.
- Passarge, H. 1953 Waldgesellschaften des Mitteldeutschen Trockengebietes, *Archiv für Forstwesen* 2(1), 1-208, 340-383, 532-551.
- Pechmann, H. von 1958 Die Auswirkung der Wuchsgeschwindigkeit auf die Holzstruktur und die Holzeigenschaften einiger Baumarten, *Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen* 109(11), 615- 647.
- Peschke, P. 1972 Die Vegetationsentwicklung im Waldviertel Niederösterreichs, *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 85(1-4), 129-136.  
1977 Zur Vegetations- und Besiedelungsgeschichte des Waldviertels (Niederösterreich), *Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Bd. 2*.
- Piening, U. 1982 Botanische Untersuchungen an verkohlten Pflanzenresten aus Nordwürttemberg, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 7, 239-271.
- Pollard, E. 1975 *Hedges*, 2. Aufl., Glasgow.  
M.D. Hooper  
N.W. Moore
- Pott, R. 1986 Der pollenanalytische Nachweis extensiver Waldbewirtschaftungen in den Haubergen des Siegerlandes. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, 125-134.

- 1988 Impact of human influences by extensive woodland management and former land-use in North-Western Europe. In: F. Salbitano (Hrsg.). *Human influence on forest ecosystems development in Europe*, 263-278.
- 1989 Historische und aktuelle Formen der Bewirtschaftung von Hecken in Nordwestdeutschland, *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 108, 111-121.
- Pucher, E. 1988 Viehwirtschaft und Jagd zur Zeit der Ältesten Linearbandkeramik von Neckenmarkt (Burgenland) und Strögen (Niederösterreich), *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien* 117, 141-155.
- Quitta, H. 1969 Zur Deutung bandkeramischer Siedlungsfunde aus Auen und grundwassernahen Standorten. In: K.H. Otto/J. Herrman (Hrsg.), *Siedlung, Burg und Stadt*, Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Schriften der Sektion für Vor- und Frühgeschichte 25, 42-55.
- Rackham, O. 1980 *Ancient woodland, its history, vegetation and uses in England*, London.
- 1986 *The History of the Countryside*, London.
- Renfrew, M. 1966 A report on recent finds of carbonized cereal grains and seeds from prehistoric Thessaly, *Thessalika* 5, 21-36.
- Reynolds, P. 1979 *Iron-Age Farm. The Butser Experiment*, London.
- Robinson, D. 1989 Botanical investigations at the neolithic lake village at Weier, North East Switzerland: leaf hay and cereals as animal fodder. In: A. Milles/D. Williams/N. Gardner (Hrsg.), *The beginnings of agriculture*, BAR International Series 496, 149-163.
- P. Rasmussen
- Rösch, M. 1987 Zur Umwelt und Wirtschaft des Jungneolithikums am Bodensee — Botanische Untersuchungen in Bodman-Blissenhalde, *Archäologische Nachrichten aus Baden* 38/39, 42-52.
- Roeschmann, G. 1965 Pseudogley-Tschernoseme und deren Übergangsbildungen zu Parabraunerden im Lößgebiet der Hildesheimer Börde, *Geologisches Jahrbuch* 85, 841-860.
- Rothschild, S. 1936 Zur Geschichte der Moore und Wälder im Nordteil der Oberrheinischen Tiefebene, *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 54, Dresden, 140-184.
- Rybnickova, E. 1972 Erste Ergebnisse paläogeobotanischer Untersuchungen des Moores bei Vracow, Südmähren. *Fol. geobot. phytotax.* 7, 285-308.
- K. Rybníček
- Sabel, K.J. 1982 Ursachen und Auswirkungen bodengeographischer Grenzen in der Wetterau (Hessen), *Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten*, D, 3.
- 1983 Die Bedeutung der physisch-geographischen Raumausstattung für das Siedlungsverhalten der frühesten Bandkeramik in der Wetterau (Hessen), *Prähistorische Zeitschrift* 58, 158-172.
- Sawyer, J.S. 1966 *World Climate from 8000 to 0 B.C.*, Royal Meteorological Society, London.
- (Hrsg.)
- Scamoni, A. 1964 Karte der natürlichen Vegetation der DDR (1:500.000) mit Erläuterungen, *Feddes Repertorium Beiheft* 141, (Beiträge zur Vegetationskunde 6).
- Scamoni, A. 1959 Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften, *Archiv für Forstwesen* 8, 386-426.
- H. Passarge
- Schäfer, M. 1988 *Pollenanalysen von Böden im Hohen Vogelsberg*, unveröffentlichte Diplomarbeit im Fachbereich Biologie, Universität Frankfurt a.M.
- Schäfer, W. 1973 Der Oberrhein, sterbende Landschaft? *Natur und Museum* 103(1), 1-29.
- 1980 Die „Wurten“ in den Oberrheinauen, *Natur und Museum* 110(4), 93-100.

- Schalich, J. 1983 Geologische und bodenkundliche Untersuchungsbefunde bei Strögen, Niederösterreich, 2. Mskr.  
1986 Boden- und Landschaftsgeschichte im Bereich der Grabung Mintraching, 3. Mskr.  
1987 Ergebnisse bodenkundlicher Voruntersuchungen auf neolithischen Fundplätzen im Nördlinger Ries zwischen dem Egerbogen und der Schwäbischen Alb, 6. Mskr.  
1988 3.1. Boden- und Landschaftsgeschichte. Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte 3(1). Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren, *Rheinische Ausgrabungen* 28(17-29).
- Scheffer, F. 1984 *Lehrbuch der Bodenkunde*, 11. Aufl., Stuttgart.  
P. Schachtschabel  
H.-P. Blume  
K.-H. Hartge  
U. Schwertmann
- Schibler, J. 1990 Archäozoologische Ergebnisse datierter neolithischer Ufersiedlungen des Schweizerischen Mittellandes, *Festschrift für Hans R. Stampfli*, 205-240.  
P.J. Suter
- Schier, W. 1985 Zur vorrömischen Besiedlung des Donautales, *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 50, 9-80.
- Schiffer, M.B. 1972 Archaeological context and systemic context, *American Antiquity* 37(2), 156-165.
- Schirmer, W. 1983 Holozäne Talentwicklung — Methoden und Ergebnisse, *Geologisches Jahrbuch A*, 71.  
(Hrsg.)
- Schlette, F. 1980a *Urgeschichtliche Besiedlung in ihrer Beziehung zur natürlichen Umwelt*, Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 6 (L15), Halle (Saale).  
1980b Beziehungen zwischen Mensch und natürlicher Umwelt im nördlichen und östlichen Harzvorland. In: F. Schlette (Hrsg.), *Urgeschichtliche Besiedlung in ihrer Beziehung zur natürlichen Umwelt*, Halle (Saale), 41-56.
- Schlichtherle, H. 1983 Mikroskopische Untersuchungen an neolithischen Gefäßinhalten aus Hornstaad, Yverdon und Burgäschisee-Süd. In: H. Müller-Beck/R. Rottländer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Ermittlung prähistorischer Nahrungsmittel*, 39-55.  
1985 Samen und Früchte. Konzentrationsdiagramme pflanzlicher Großreste aus einer neolithischen Seeuferstratigraphie. In: Ch. Strahm/H.-P. Uerpmann (Hrsg.), *Quantitative Untersuchungen an einem Profilsockel in Yverdon, Avenue des Sports*, 1-38.  
1989 Pfahlbauten: die frühe Besiedlung des Alpenvorlandes, *Spektrum der Wissenschaft*, Juni 1989, 72-85.
- Schneider, W. 1976 Geologisch-petrographische Untersuchungen im Bereich der frühbandkeramischen Siedlung bei Eitzum, Kr. Wolfenbüttel, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 45, 331-339.
- Schoch, W. 1988 Holzfunde aus den jungpleistozänen Sedimenten der Oberrheinebene. In: W. von Koenigswald (Hrsg.), *Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene*, Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, Stuttgart, 149-172.
- Schönweis, W. 1988 Die Ausgrabung von Sarching-Friesheim im Rahmen des Nordbayerischen Mesolithikums. In: Mesolithische Fundplätze in Nordbayern, *Beiträge zur Vorgeschichte Nordostbayerns* 2, 11-61.
- Schönwiese, C.D. 1979 *Klimaschwankungen*, Berlin.
- Schott, C. 1934 Kanadische Biberwiesen. Ein Beitrag zur Frage der Wiesenbildung, *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 370-374.
- Schroeder, F.-G. 1968/ Zur Klassifizierung der Anthropochoren, *Vegetatio* 16 (Acta Geobotanica), 225-238.  
69

- Schwarzbach, M. 1988 *Das Klima der Vorzeit*, 4. Aufl., Stuttgart.
- Schweingruber, F.H. 1965 Strukturanalysen der neolithischen Axtholme von Burgäschisee-Süd. In: H.J. Müller-Beck (Hrsg.), *Holzgeräte und Holzbearbeitung*. Seeberg Burgäschisee-Süd Teil 5, Acta Bernensia 2, 168-174.  
1975 Das Holz als Rohstoff in der Urgeschichte, *Helvetica archaeologica* 6, 4-14.  
1978 *Mikroskopische Holzanatomie*, Zug.  
1983 *Der Jahrring*, Bern.
- Seibert, P. 1968 Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500.000 mit Erläuterungen, *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 3.
- Semmel, A. 1989 Die quartäre Landschaftsentwicklung im Untermaingebiet. Das Holozän, *Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland* 19, Stuttgart.  
1990 Der Naturraum und seine Veränderungen. In: F.-R. Herrmann/A. Jockenhövel (Hrsg.), *Die Vorgeschichte Hessens*, 15-38.
- Sielmann, B. 1971 Die frühneolithische Besiedlung Mitteleuropas. Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, *Fundamenta* A, 3, Teil Va, 1-65.  
1972 Zur Transponierbarkeit heutiger Klimakarten auf prähistorische Zeitabschnitte des Holozäns im mitteleuropäischen Raum, *INW* 3: Klimakunde 1, 1-8.
- Stäuble, H. 1988 *Häuser, Gruben und Funde der bandkeramischen Siedlung Friedberg-Bruchenbrücken, Wetteraukreis*, unveröffentlichte Magisterarbeit, Frankfurt a.M.  
im Druck Die ältestbandkeramische Grabenanlage in Eitzum, Landkreis Wolfenbüttel. Überlegungen zur Verfüllung und Interpretation von Befunden, *Jahresschrift Halle* 73.
- Stalling, H. 1987 *Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Bayerischen Wald*. Dissertationes Botanicae 105, Berlin.
- Starkel, L. 1966 Post-glacial climate and the moulding of European relief. In: J.S. Sawyer (Hrsg.), *World climate from 8000 to 0 B.C.*, Royal Meteorological Society, London, 15-33.
- Stehli, P. 1987 Zur relativen und absoluten Chronologie der Bandkeramik in Mitteleuropa. In: J. Rulf (Hrsg.), *Bylany Seminar 1987 Collected Papers* (Prag 1989), 69-78.  
1989 Merzbachtal — Umwelt und Geschichte einer bandkeramischen Siedlungskammer, *Germania* 67, 1. Halbband, 51-76.
- Straßburger, E. (Begründer) 1978 *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*, Stuttgart.
- Sukopp, H. 1976 Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland, *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 10, 9-27.
- Thellung, A. 1925 Kulturpflanzeigenschaften bei Unkräutern, *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel* 3, 745-761.
- Tichy, R. 1972 XIII. Grabungssaison in Mohelnice (Bezirk Sumperk), *Prehled Vyzkumu* (1971), Brno, 17-21.
- Thieme, H.  
R. Maier  
B. Urban 1987 Zur spät- und nacheiszeitlichen Boden- und Sedimentgenese und Vegetationsgeschichte der Helmstedter Mulde, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 17, 456-460.
- Thiemeyer, H. 1987 Zur holozänen Entwicklung der unteren Wetter-Aue bei Bruchenbrücken, *Jahresberichte der Wetterauer Gesellschaft für Naturkunde* 138/139, 31-39.  
1988 Bodenerosion und holozäne Dellenentwicklung in hessischen Lößgebieten, *Rhein-Mainische Forschungen* 105.

- 1989 Landschaftsgeschichte und bodenkundliche Befunde eines bandkeramischen Siedlungsplatzes bei Bruchenbrücken/Wetterau, *Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten D*, 10, 31-42.
- Trier, J. 1952 *Holz. Ethymologien aus dem Niederwald*, Münster/Köln.
- Troels-Smith, J. 1955 Pollenanalytische Untersuchungen zu einigen schweizerischen Pfahlbauproblemen, *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 11, 40-58.
- Trzcińska-Tacik, H.  
K. Wasylikowa 1982 History of the synanthropic changes of flora and vegetation of Poland, *Memorabilia zoologica* 37, 47-69.
- Tüxen, R. 1952 Hecken und Gebüsch, *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg* 50, 85-117.
- Tutin, T.G. 1964-1980 *Flora Europaea*, vol. 1-5, Cambridge.  
V.H. Heywood  
N.A. Burges  
D.H. Valentine  
S.M. Walters  
D.A. Webb
- Uerpmann, H.-P. 1977 Betrachtungen zur Wirtschaftsform neolithischer Gruppen in Südwestdeutschland, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 3, 144-161.  
1979 *Probleme der Neolithisierung des Mittelmeerraumes*, Wiesbaden.
- Unger, H.J. 1983 Die erdgeschichtliche Entwicklung des Donautales um Künzing im Quartär, *Arbeitsheft des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege* 26, Archäologische Denkmalpflege in Niederbayern, 14-19.
- Veen, van der M.  
N. Fieller 1982 Sampling seeds, *Journal of Archaeological Science* 9, 287-298.
- Velde, P. van 1973 Rituals, skins and Homer: the Danubian tan pits, *Analecta Praehistorica Leidensia* 6, 50-65.
- Villaret-von-  
Rochow, M. 1967 Frucht- und Samenreste aus der neolithischen Station Seeberg, Burgäschisee-Süd, *Acta Bernensia* 2, Teil 4, 21-65.
- Vuorela, I. 1986 Palynological and historical evidence of slash-and-burn cultivation in South Finland. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, 53-64.
- Währen, M. 1990 Brot und Getreide in der Urgeschichte. In: *Die ersten Bauern*. Katalog der Pfahlbaufunde Europas, Schweizerisches Landesmuseum Zürich, 117-118.
- Wagner, H. 1956 Die pflanzengeographische Gliederung Österreichs, *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Wien* 98, 78-92.  
1971 Natürliche Vegetation. *Atlas der Republik Österreich*, Blatt IV/3, 5. Lieferung, Wien.
- Wagner, H.  
G. Wendelberger 1956 Exkursionsführer für die 9. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch die Ostalpen. III. Umgebung von Wien. *Angewandte Pflanzensoziologie* 16, 73-108.
- Wagner, P. 1981 *Riedstadt-Goddelau, Kreis Groß-Gerau. Holzbrücken im alten Neckarbett. Ausgrabungen im Hessischen Ried 1976-77* (ohne Seiten), Hrsg. Abteilung für Vor- und Frühgeschichte im Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Wiesbaden.
- Wahl, J.  
H.G. König 1987 Anthropologisch-traumatologische Untersuchungen der menschlichen Skelettreste aus dem bandkeramischen Massengrab bei Talheim, Kreis Heilbronn, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 12, 65-193.

- Walter, H. 1968 *Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung*, Bd. 2, Die gemäßigten und arktischen Zonen, Stuttgart.
- Walter, H.  
H. Straka 1970 *Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik*. Einführung in die Phytologie III/2, 2. Aufl., Stuttgart.
- Weißmüller, W. 1986 Archäologische Verbreitungskarten im Südlichen Riesrandgebiet, *Rieser Kulturtage 1985. Dokumentation* 6(1), Nördlingen, 175-195.
- Wendelberger, G. 1954 Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes, *Angewandte Pflanzensoziologie Sonderfolge*, (Festschrift für E. Aichinger), 573-634.
- Werneck, H.L. 1953 Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Niederösterreich, *Forschungen zur Landeskunde von Niederösterreich* 7, Wien.
- Whittle, A. 1990 Radiocarbon dating of the linear pottery culture: the contribution of cereal and bone samples, *Antiquity* 64, 243, 297-302.
- Willerding, U. 1971 Methodische Probleme bei der Untersuchung und Auswertung von Pflanzenfunden in vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 40, 180-198.
- 1979 Paläo-ethnobotanische Untersuchungen über die Entwicklung von Pflanzengesellschaften. In: O. Wilmanns/R. Tüxen (Hrsg.), *Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften*. Vaduz, 61-109.
- 1980 Zum Ackerbau der Bandkeramiker, *Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens* 16 (Festschrift K. Raddatz), 421-456.
- 1983 Frühe Bauernkulturen in Niedersachsen, *Archäologische Mitteilungen aus Nord-West-Deutschland Beiheft* 1, 179-219.
- 1986a Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas, *Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte* 22.
- 1986b Aussagen von Pollenanalyse und Makrorestanalyse zu Fragen der frühen Landnutzung. In: K.-E. Behre (Hrsg.), *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, 135-151.
- Willms, C. 1984 Ausgrabungen in einer Siedlung der ältesten Bandkeramik in Goddelau, *Festschrift 1150-Jahrfeier Goddelau*, 47-58.
- Wilmanns, O. 1988 Säume und Saumpflanzen — ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen Pflanzensoziologie und Paläoethnobotanik, *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31 (Festschrift U. Körber-Grohne), 21-30.
- Zeist, W. van 1966/67 Palynologische Untersuchung eines Torfprofils bei Sittard, *Palaeohistoria* 6/7, 19-24.
- 1980 Aperçu sur la diffusion des végétaux cultivés dans la région méditerranéenne, *Naturalia Monspelienis*, No. Hors Série, 129-145.
- 1981a Mensch und Vegetation in prähistorischer Zeit, insbesondere in Westeuropa. In: *Vegetation als anthropo-ökologischer Gegenstand*, Berichte des internationalen Symposiums für Vegetationskunde 1971 Vaduz, 5 -23.
- 1981b Plant remains from Cape Andreas-Kastras (Cyprus). In: A. le Brun, *Un site néolithique précéramique en Cypre: Kap Andreas-Kastras*, Paris, 95-99.
- 1984 Plant remains from Iron Age Noordbarge, province of Drenthe, the Netherlands, *Palaeohistoria* 23, 169-193.
- 1987 Some reflections on prehistoric field weeds, *Palaeoecology of Africa and the surrounding Islands* 18, 405-427.
- Zeist, W. van  
M.R. van der Spoel-Walvius 1980 A palynological study of the late-glacial and the postglacial in the Paris basin, *Palaeohistoria* 22, 67-109.
- Zimmermann, A. im Druck Ein Versuch zur funktionalen Deutung von Erdwerken — Vergleiche von Steinartefakten aus Gräben und zugehörigen Siedlungen, *Jahresschrift Halle* 73.

- Zizka, G. 1985 *Botanische Untersuchungen in Nordnorwegen I. Anthropochore Pflanzenarten der Varangerhalbinsel und Sör-Varangers*, Dissertationes Botanicae 85.
- Zohary, D.  
M. Hopf 1988 *Domestication of Plants in the Old World*, Oxford.
- Zoller, H. 1966 Postglaziale Gletscherstände und Klimaschwankungen im Gotthardmassiv und Vorderrheingebiet, *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel* 77 (2), 97-164.



# Kartenwerke

## *Bundesrepublik Deutschland:*

### **Nördliches Harzvorland:**

- Bodenkarte von Niedersachsen 1:25.000, 3829 Wolfenbüttel, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover 1987.
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25.000, 2094 Wolfenbüttel, Preußische Geologische Landesanstalt, (mit Erläuterungen), Berlin 1931.
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern 1:25.000, 2095 Schöppenstedt, Preußische Geologische Landesanstalt, (mit Erläuterungen), Berlin 1931.
- Karte des Landes Braunschweig im 18. Jahrhundert, 1:25.000, 3830 Schöppenstedt, Historische Kommission für Niedersachsen, 2. Auflage, 1965.
- Karte des Landes Braunschweig im 18. Jhd. 1:25.000, 3829 Wolfenbüttel, Historische Kommission für Niedersachsen, 2. Auflage, 1965.
- Topographische Karte 1:25.000, 3829 Wolfenbüttel, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt — Landesvermessung, 1987.
- Topographische Karte 1:25.000, 3830 Schöppenstedt, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt — Landesvermessung, 1987.

### **Südliche Wetterau:**

- Bodenkarte von Hessen 1:25.000, 5817 Frankfurt a.M. West, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter E. Bargon), Wiesbaden 1975
- Bodenkarte von Hessen 1:25.000, 5818 Frankfurt a.M. Ost, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter E. Bargon, mit Erläuterungen), Wiesbaden 1979.
- Geologische Übersichtskarte von Hessen 1:300.000, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter F. Rösing), 3. Auflage, Wiesbaden 1976.
- Geologische Karte von Hessen 1:25.000, 5618 Friedberg, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter E. Kümmerle, mit Erläuterungen), Wiesbaden 1976.
- Geologische Karte von Hessen 1:25.000, Rodheim (= später: 5718 Ilbenstadt), Hessisches Geologisches Landesamt, (Bearbeiter W. Wenz/O. Diehl, mit Erläuterungen), 1937.

- Topographische Karte 1:50.000, L5718 Friedberg, Hessisches Landesvermessungsamt, 1978.

### **Nördliche Oberrheinebene:**

- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25.000, 6016 Groß-Gerau, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter O. Schmitt/A. Steuer), 2. Auflage, Wiesbaden 1974.
- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25.000, 6316 Worms, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter H.-J. Scharpff), Wiesbaden 1977.
- Bodenkarte von Hessen 1:50.000, Nördliche Oberrheinebene (Nordteil), Hessisches Landesamt für Bodenforschung, (Bearbeiter E. Weidner), Wiesbaden, im Druck.

### **Nördlinger Ries:**

- Topographische Karte 1:25.000, 7129 Deiningen
- Erläuterungen zur geologischen Karte des Rieses 1:50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, (Bearbeiter H. Gall/R. Hüttner/D. Müller), *Geologica Bavarica* 76, München 1977.

### **Bayerische Donauebene:**

- Topographische Karte 1:25.000, 6939 Donaustauf.
- Topographische Karte 1:25.000, 7039 Mintraching.
- Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25.000, 6938 Regensburg, mit Karte, Bayerisches Geologisches Landesamt, (Bearbeiter O. Wittmann), München 1975.
- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, 7038 Bad Abbach, mit Karte, Bayerisches Geologisches Landesamt, (Bearbeiter F. Oschmann), München 1958.
- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500.000, Bayerisches geologisches Landesamt, (Bearbeiter H. Haunschild/H. Jerz), 3. neubearbeitete Auflage, München 1981.
- Bodengütekarte von Bayern 1:100.000, 19 Regensburg, Bayerisches Landesvermessungsamt, München 1990.

### *Österreich:*

- Geologische Übersichtskarte der Republik Österreich 1:500.000 mit tektonischer Gliederung, (ohne Erläuterun-

gen), Geologische Bundesanstalt (Bearbeiter H. Küpper), Wien 1964, revidierter Nachdruck 1986.

- Geologische Karte der Republik Österreich 1:100.000, (ohne Erläuterungen), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1980.

**Waldviertel:**

- ÖK 25.000 V, Blatt 21 Horn (BMN 6916), Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien (1969) 1986.
- Fotokopie der Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen

Monarchie 1:25.000 (Historische Karte), Sektion 4555/2 (entspricht einem Teil von ÖK 25 V, 21 Horn).

**Burgenland:**

- Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Zusammendruck aus den Blättern 107 Mattersburg und 108 Deutschkreutz, Bundesanstalt für Eich- und Vermessungswesen, Wien 1956.
- ÖK 50.000, Blatt 107 Mattersburg, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien (1975).

# Zusammenfassung

Die ersten Menschen, welche sich zu Beginn der Jungsteinzeit (Neolithikum) in Mitteleuropa niederließen, um Ackerbau und Viehzucht zu betreiben, hinterließen uns Spuren ihrer Siedlungen in Form von eingetieften Gruben, Gräben und Pfostenlöchern. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Projektes „Ausgrabungen zum Beginn des Neolithikums in Mitteleuropa“ werden die Inhalte solcher Siedlungsbefunde von Archäologen, Anthropologen, Zoologen und Botanikern untersucht.

Kennzeichnend für diese früheste neolithische Kultur Mitteleuropas ist ihre Tonware, die Bandkeramik (*Fig. 2*). Der sich wandelnde Stil der Ornamente erlaubte eine Unterteilung der etwa 800 Jahre währenden bandkeramischen Kultur in fünf Phasen. Die Älteste Bandkeramik wird als Phase I bezeichnet und dauerte nach bisheriger Kenntnis vielleicht 200-400 Jahre. Sie ist zeitlich in das mittlere Atlantikum (je nach Region Übergang Firbas Pollenzonen VI/VII, etwa Mitte des 6. Jht. v.Chr) zu stellen. Diese Älteste Bandkeramik war in einem recht großen Gebiet zwischen dem Rhein und der westlichen Ukraine, dem Voralpenland und dem nördlichen Harzvorland verbreitet (*Fig. 1*).

Die Aufgabe der hier vorgelegten Arbeit war es nun, die botanischen Großreste (verkohlte Samen, Früchte, Hölzer) von zehn Siedlungsplätzen der Zeit der Ältesten Bandkeramik Deutschlands und Österreichs (*Fig. 1*) zu bestimmen und im Hinblick auf die Agrar- und Vegetationsgeschichte dieser Zeit auszuwerten.

In den Kapiteln 2-6 werden die für die Rekonstruktion der prähistorischen Umwelt wichtigen Daten zu Klima, Boden- und Wasserverhältnissen, Vegetation, Fauna, Menschen und Besiedlungsdichte erörtert.

Zur Rekonstruktion des prähistorischen Mesoklimas der einzelnen Landschaften und lokaler Gegebenheiten lassen sich leider nur die heutigen Klimadaten sowie die Ergebnisse der Paläo-Makroklimaforschung bezüglich ganzer Länder und größerer Gebiete heranziehen (*Kap. 2*). Die heutigen Daten sind für die einzelnen Siedlungen in Tabelle 1 zusammengestellt. Alle zur Zeit der Ältesten Bandkeramik besiedelten Landschaften sind heute als Trockengebiete zu charakterisieren ( $\leq 600$  mm Jahresniederschlag). Besondere klimatische Gunsträume stellten vielleicht die nördliche Oberrheinische Tiefebene und die Wetterau dar. Bei den bayerischen und besonders den österreichischen Lokalitäten ist ein kontinen-

taler getöntes Klima zu verzeichnen, was sich den Menschen insbesondere in einer Verkürzung der Vegetationsperiode äußerte. Im Kapitel 2 werden schließlich die phänologischen Zeigerpflanzen des Jahreszeitenwechsels besprochen, welche den Menschen als Klimaindikatoren dienen konnten.

Allgemeine Kriterien der Boden- und Wasserverhältnisse der einzelnen Siedlungslandschaften werden in Kapitel 3, die Vegetation in Kapitel 4 behandelt.

Bei der Rekonstruktion des Substrates und der Vegetation werden in der Arbeit drei schematische Gruppen unterschieden (*vgl. Fig. 4*):

1. zonale Standorte bzw. zonale Vegetationsgruppen, welche im wesentlichen vom Klima bestimmt werden (z.B. auf Schwarzerden),
2. azonale Standorte bzw. azonale Vegetationsgruppen, welche von extremen Bodenfaktoren geprägt werden (Fluß-/Bachauen, Moore, Sümpfe, trockene Flugsande und Binnendünen),
3. extrazonale Standorte bzw. Vegetationsgruppen. Darunter werden hier Vegetationsgruppen auf Trockenstandorten, an Felsköpfen, Steilhängen usw. verstanden.

Die zwei der für die Bauern im mittleren Atlantikum bedeutendsten Ablagerungen sind die der Flußauen (azonal) und der Löß (zonal). Die wichtigsten Vegetationsgruppen sind die zonalen auf Schwarzerden und die azonalen in den Auen.

Es wird davon ausgegangen, daß alle Untersuchungsgebiete im mittleren Atlantikum bewaldet waren, daß jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den Wäldern zonaler, azonaler und extrazonaler Standorte bestanden, welche für die Menschen bedeutsam waren.

Die Unterschiede der Wälder beruhen zum einen auf dem Spektrum der damals heimischen Gehölzarten und deren Konkurrenzfähigkeit (*vgl. Tab. 2*), zum anderen auf den Unterschieden bezüglich des Substrates. In den Auen werden von uns zumindest partiell zu Trockenheit neigende Böden aus Sanden und Kiesen erwartet, da dort im mittleren Atlantikum Auelehme noch weitgehend gefehlt haben dürften. Unter dieser Voraussetzung wäre in den Auen unter anderem mit lichten, unterwuchsreichen (Kräuter, Gräser?!) Wäldern zu rechnen, in denen auch die Waldkiefer, *Pinus sylvestris*, gedeihen konnte (*vgl. Kap. 20; Fig. 76, 77*). Die „Aue“ ist dabei definiert als derjenige Bereich, in den die

jährlichen Überflutungen noch hineinreichen. Die prähistorische Aue muß je nach Umfang des Gewässers und Grundwasserstand innerhalb des betreffenden Bach-/Flußtales nicht der heutigen Aue entsprechen.

Der Mensch veränderte den Wald zumindest lokal durch Sammeln von Pflanzen, Waldweide und Rodungen (Fig. 7, 70).

In Kapitel 5 werden die bisher aus Funden bekannten Tiere der Zeit der Bandkeramik genannt. Nach vorläufigem Kenntnisstand wurden zur Zeit der Bandkeramik keineswegs allein oder vorwiegend Rinder gezüchtet, sondern es gab erhebliche regionale Unterschiede hinsichtlich Viehzucht und Jagdtätigkeit.

Anthropologische Untersuchungen entwerfen das Bild von gesunden, mittelgroßen (Frauen 1,56, Männer 1,69 m) Menschen mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 35 Jahren, aber auch 50- oder sogar 70jährige hat es gegeben. Die Besiedlungsdichte war zur Zeit der Phase I geringer als in den folgenden Phasen.

Im zweiten Teil der Arbeit werden zunächst die methodischen Grundlagen der archäobotanischen Untersuchungen erläutert (Kap. 7). Die verkohlten Pflanzenteile wurden aus Erdproben von 20 Liter Volumen ausgeschlämmt. Die Bestimmungskriterien der Fossilien werden im Katalog erläutert (s.a. Fig. 78-82). Die gefundenen Pflanzenreste bilden eine Thanatocoenose, was für die Einschätzung ihres Repräsentanzwertes berücksichtigt werden muß.

Die in den Fundplatz-Kapiteln zusammengetragenen Ergebnisse werden im Teil III (Kap. 15-21) zur Interpretation der zehn Plätze und ihres Umfeldes herangezogen. Dazu werden im Kapitel 15 zunächst die Ergebnisse zur Methode und zur Taphonomie der Befunde genannt. Als Fazit zur Befundlage zeichnet es sich ab, daß pro Befund einer bandkeramischen Trockenbodensiedlung mindestens 150 Liter Erde analysiert werden sollten (ca. 7 Proben), wenn ein entsprechendes Befundvolumen vorliegt.

Figur 49 zeigt, welche allgemeine Verbreitung von pflanzlichen Großresten in bandkeramischen Siedlungsgruben zu erwarten ist, Figur 50, welche Kombinationsmöglichkeiten von pflanzlichen Großresten in Befunden möglich und wie diese zu interpretieren sind. Es wird gefragt, ob — je nach Befundart (Einzelgruben, hausbegleitenden Längsgruben usw.) — Unterschiede hinsichtlich der Verbreitung von botanischen Materialklassen (Holzkohlen, Kulturpflanzen, Sammelpflanzen, Wildpflanzen) vorliegen und welchen Einfluß dies auf die Probenauswahl und die Interpretation der Pflanzenreste haben kann. Dabei zeichnet sich als Möglichkeit ab, daß Längsgruben bevorzugt Pflanzenarten aus der Gruppe Holz, Kulturpflanzen, Samen/Früchte von Bäumen/Sträuchern enthalten. Will man also gezielt Wildpflanzen (z.B. Unkräuter) finden, sollte man sie möglicherweise bevorzugt in Einzelgruben suchen.

Im Kapitel 16 wird überlegt, ob es sich bei den gefundenen Pflanzenarten um einheimische Pflanzenarten (*Idiophoren*) oder fremde, von den Menschen eingebrachte Pflanzen (*Anthropochoren*) handelt (Fig. 65). 15 der etwa 80 insgesamt nachgewiesenen Pflanzenarten (ohne Bäume und Sträucher) sind kulturabhängige (*Euhemerobe*), welche in unseren Untersuchungsgebieten an natürlichen Standorten selbständig nicht wachsen. Ihr natürlicher Verbreitungsschwerpunkt liegt im östlichen Mitteleuropa und östlich und südlich von Mitteleuropa (Tab. 30). Daher spiegeln diese Pflanzenarten eine Ausbreitungsbewegung von O nach W oder sogar von SO nach NW wider. Hier zeigt sich vielleicht die Richtung einer Ausbreitungsbewegung von Methoden und Objekten der neuen bäuerlichen Wirtschaftsform in Mitteleuropa.

Im folgenden Kapitel 17 wird nach den Kriterien gefragt, welche die Menschen bei der Wahl ihres Siedlungsplatzes zu Grunde legten. Als agrarischer Nutzungsraum wird eine Kreisfläche mit 1 km-Radius vorgeschlagen. Innerhalb dieser Fläche von 3,14 km<sup>2</sup> bzw. 314 ha lagen sicherlich die Felder, vielleicht auch noch andere Nutzungsbereiche. In den betreffenden zehn Kreisflächen der Siedlungsplätze wurden die zonalen, azonalen und extrazonalen Standorte unterschieden (Fig. 67). Es zeigt sich, daß einige Siedlungsplätze (Bruchenbrücken, Enkingen, Neckenmarkt) viel größere azonale (Auen-)Anteile im 1 km-Radius aufweisen als die übrigen und daß dies womöglich bewußt von den Menschen so gewählt wurde. Demnach liegt bei diesen drei Plätzen vielleicht eine Spezialisierung innerhalb der Bereiche Viehzucht und Jagd vor. Hierfür spricht zum Beispiel in Bruchenbrücken das Überwiegen von Schweineknochen (vergleiche Kap. 9) unter den zoologischen Resten.

An zonalen Standorten lassen sich bei allen agrarischen Nutzungsräumen Schwarzerden rekonstruieren. Nur bei Goddelau handelt es sich ausnahmsweise nicht um Schwarzerden aus Löß, sondern um Schwarzerden aus älteren Hochflutsedimenten.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Merkmale der Konstanz im Siedlungsverhalten der ersten Bauern Mitteleuropas finden sich bei den hier behandelten zehn Siedlungsplätzen in ihrer überregional einheitlichen Bevorzugung von Schwarzerdearealen in Regionen der planaren bis kollinen Vegetationsstufe mit heutigem Trockengebietscharakter (Ökologiekreis A nach Sielmann 1971). Merkmale der Varianz im Siedlungsverhalten finden sich in der unterschiedlichen Entfernung der zehn Siedlungsplätze zu Fließgewässern oder Seen und den unterschiedlichen Anteilen zonalen und azonaler Standorte innerhalb des 1 km-Radius. Es ist unbekannt, ob die Merkmale der Varianz ihre Ursache im unterschiedlichen Alter der zehn Plätze haben, da das Alter der Siedlungen bislang noch nicht feinchronologisch gefaßt werden kann. Die Konstanz im Siedlungsverhalten der Menschen ist möglicherweise die Folge der Erforder-

nisse, welche eine auf Bodenbau und Viehzucht gestützte Wirtschaftsweise unter den damaligen agrartechnischen und klimatischen Bedingungen grundsätzlich mit sich brachte.

In diesem Zusammenhang ist zu fragen, wie die natürliche Umwelt (Substrat, Vegetationsgruppen, Klima) im möglichen Ursprungsgebiet der bandkeramischen Kultur — nämlich in Transdanubien — aussah (Kap. 18). Es zeichnet sich ab, daß die ökologischen Unterschiede zwischen West-Ungarn und den hier behandelten Untersuchungsgebieten zur Zeit der Bandkeramik weitaus geringer waren, als die heutigen Verhältnisse vermuten lassen. Insofern stellt sich die Frage, ob dies als eine „Beharrungstendenz“ im Siedlungs- und Ausbreitungsverhalten der Siedler zu verstehen ist. Es scheint so zu sein, daß die Menschen zur Zeit der Ältesten Bandkeramik allein Nutzungsräume im Bereich des Ökologiekreises A nach Sielmann wählten. Erst in der Mittleren und Jüngeren Bandkeramik, also möglicherweise 200-400 Jahre nach der bandkeramischen Erstbesiedelung Mitteleuropas, erfolgten dann (durch einen Teil der Bevölkerung?) erstmals Vorstöße in Landschaften mit eher atlantisch getöntem Klima wie das Niederrheingebiet, Teile Belgiens, der Niederlande und Frankreichs. Dort, wie auch in den nordöstlichen, kontinentaleren jüngerbandkeramischen Verbreitungsgebieten, herrschten qualitativ andersartige mesoklimatische, floristische und sicher auch faunistische Bedingungen vor. Warum sich zur Zeit der Mittleren und Jüngeren Bandkeramik aber nur ein Teil der Bevölkerung zu diesem Wechsel des traditionellen Lebensraumes entschloß (die zuerst besiedelten Landschaften wurden ja gleichfalls weiterhin bewohnt) und ob hiermit auch Änderungen anderer Verhaltensweisen — etwa wirtschaftlicher Natur — einhergehen, ist unbekannt. Möglicherweise folgte auf die Erstausbreitung der bandkeramischen Kultur (Phase I) aus unbekannter Richtung eine „Nachfolgewelle“ mit leicht veränderten wirtschaftlichen und somit auch ökologischen Verhaltensweisen. Dies müssen weitere Untersuchungen, gerade auch in Ländern wie Ungarn, der Tschechoslowakei und dem südwestlichen Teil Polens zeigen.

Im Kapitel 19 werden die in den zehn Siedlungen gefundenen Pflanzenarten (Tab. 32) im Hinblick auf Bodenbau und Sammelwirtschaft interpretiert. Figur 69 und Tabelle 33 zeigen, welche Kulturpflanzen-Artenkombinationen sich an den jeweiligen Siedlungsplätzen fanden. Zu den Anbaumethoden ist zu bemerken, daß sowohl Winter- als auch Sommerfruchtanbau stattgefunden haben könnten, konkrete Anhaltspunkte finden sich bislang allerdings nur für Winterfruchtanbau. Gleichzeitig sind gute und eher intensiv bearbeitete Ackerböden wahrscheinlich, und diese dürften innerhalb der agrarischen Nutzungsräume im Bereich zonaler Lagen auf Schwarzerden gelegen haben. Eine überregional gleichförmige Unkrautzusammensetzung der Felder im Sinne eines Bromo-Lapsanetum praehistoricum kann nicht wahr-

scheinlich gemacht werden. Vielleicht ist diese nach Knörzer im Rheinland typische Unkrautgesellschaft als vorläufige Endstufe einer Entwicklung zu sehen, welche die gesamte Zeitdauer der Bandkeramik umfaßt.

Das Spektrum der pflanzlichen Rohstoffe wurde von den Menschen durch gesammelte Wildpflanzen erweitert. Das regelmäßige Auftreten von Sammelpflanzen, besonders *Corylus avellana*, Haselnuß, und *Prunus spinosa*, Schlehe, in den hier behandelten zehn Siedlungen kann als ein Indiz für eine geregelte Sammelwirtschaft gedeutet werden, welche in Ergänzung zu Bodenbau und Viehzucht zu gewissen festgelegten Jahreszeiten stattfand.

Die Funde von Federgrasgrannen (*Stipa spec.*) in Eitzum, Bruchenbrücken (Phase III?) und Nieder-Eschbach zeigen, daß die Menschen auch extrazonale Vegetationsgruppen aufsuchten, sofern sie in der Umgebung ihrer Siedlungsplätze zugänglich waren.

Im Kapitel 20 werden die Pflanzenarten der zehn Siedlungen im Hinblick auf Holznutzung und waldwirtschaftliche Methoden zur Zeit der Bandkeramik interpretiert. Die Grenze der Interpretationsmöglichkeiten von Holzkohlen ist hier im wesentlichen mit Aussagen zur Vegetations- und Waldgeschichte und zur Feuerholzwirtschaft erreicht. So ließen sich frühe Vorkommen von Buche (Neckenmarkt), Fichte (Rosenburg) und Hainbuche (Rosenburg) in Österreich fassen (Tab. 37), und die Brennholzer weisen auf eine Arten-Auswahl, wobei Holzarten mit entweder hohem Brennwert oder guten Brenneigenschaften oder guter Spaltbarkeit von den Menschen bevorzugt wurden. Die regelmäßigen Funde von Kiefernholzkohlen verweisen u.E. auf ein natürliches Vorkommen der Kiefer in den azonalen Flußauen. Darüber hinaus geben die Holzkohle-Arten zu einigen Vermutungen Anlaß, welche waldwirtschaftliche Aktivitäten einschließlich einer Heckennutzung betreffen.

Es ist anzunehmen, daß nicht alle Wald-„Nutzungsgruppen“ (im Sinne Burrichter) auf denselben Waldflächen betrieben werden konnten. Zum Beispiel die Hudewirtschaft (Waldweide) steht in einem gewissen Interessenkonflikt zu vor allem der Bauholzwirtschaft. Bei der Waldweide kommt es nämlich zum Beispiel zu Verbuschungs- und Verwachsungsformen sowie Solitärwuchsformen der Bäume, welche einem bestimmten Bereich des Holzverarbeitenden handwerklichen Interesses zuwiderlaufen. Am leichtesten sind als Bauholz geradschaftige, kaum beastete Stämme zu bearbeiten, welche der heutige Förster deshalb auch in ungestörten Wäldern zu erzielen versucht. Entsprechend mußten damals bestimmte Waldbereiche für das Bauholz vor Viehverbiß geschützt werden, d.h. dort durften die Hirten das Vieh nicht weiden lassen.

Die Schneitelwirtschaft, also die Beschaffung von Laubheu als Viehfutter, konnte in Kombination mit Waldweide und Bodenbau betrieben werden, wenn die Bauern einem

Kopfschlag den Vorzug gaben (Fig. 72). Bei dieser Methode blieb der Stamm bis zu einer Höhe von 2-2,5 m erhalten, so daß das Vieh nicht an die Ausschläge heranreichte. Solche Kopfbäume konnten auch auf den Feldern stehen bleiben.

Ein Teil des Bau-, Brenn- und Werkholzes und der Samelpflanzen wurde möglicherweise aus Hecken gewonnen, welche zum Beispiel die Felder als lebende Schutz-Zäune vor Vieh und Wildtieren umgaben. Hierfür spricht u.a. die Ausschlagfähigkeit und Schnittfestigkeit aller gefundenen Laubholzarten. Darüber hinaus handelt es sich bei den gefundenen Brennhölzern um Bäume und Sträucher, welche bevorzugt auf Lichtungen, an Waldrändern und in Hecken wachsen. Diese sichtbaren Eigenschaften der Gehölze konnten die Bauern sich zunutze machen.

Im letzten Kapitel (Kap. 21) stellt sich noch einmal die Frage, wie die neolithische Lebensweise Eingang in Mitteleuropa fand. Spätestens seit dem Übergang von lichterem zu sehr dichten Wäldern dürfte es in unseren Untersuchungsgebieten einer „spätmesolithischen“ Bevölkerung nicht mehr möglich gewesen sein, ihre gewohnten Wirtschaftsweisen und Lebensrhythmen beizubehalten, da sich — als eine mögliche Ursache — ihre Umwelt qualitativ entscheidend verändert hatte. Gleichzeitig zeichnet es sich ab, daß der zeitliche Verlauf der Einführung der neuen Wirtschaftsweise vielleicht nur wenige Jahrhunderte dauerte. Die scheinbaren Unterschiede hinsichtlich der Kulturpflanzen- und Haustier-

„Inventare“ (Kap. 5, 19) der hier behandelten zehn Siedlungsplätze könnten vielleicht als ein Indiz für „experimentelles Handeln“ gedeutet werden, wie man es bei einer Bevölkerung mit spätmesolithischen Wurzeln und ohne entsprechende Erfahrungen und daraus resultierende Prinzipien erwarten würde.

Andererseits zeigt sich im überregionalen Vergleich ein einheitliches Verhalten der Menschen bei der Siedlungsplatzwahl (Kap. 17), welches darüber hinaus nur während der Phase I der Bandkeramik in solcher Ausschließlichkeit vorliegt.

Die Auswahl von Plätzen mit für die damalige Zeit optimalen ökologischen Gegebenheiten setzt Kenntnisse bezüglich der Erfordernisse von Bodenbau und Viehzucht voraus, welche eine „mesolithische“ Bevölkerung nicht haben konnte. Daher verweisen die in dieser Arbeit zusammengestellten Faktoren u.E. eher auf die Einwanderung von Bevölkerungsgruppen, und zwar aus Regionen, in denen Landwirtschaft bereits praktiziert wurde. Als eine Möglichkeit käme hier für diese Zeit wohl Transdanubien in Frage. Für das Verständnis dieser Zusammenhänge wird es notwendig sein, Informationen aus möglichst vielen Fachrichtungen zusammenzutragen, sicherlich auch mehr als diejenigen, welche eine archäobotanische Untersuchung hervorbringen kann.

## Summary

The first people who settled in central Europe at the beginning of the Neolithic age left behind pits, ditches and post holes as evidence of their farming settlements. A research programme, „*Ausgrabungen zum Beginn des Neolithikums in Mitteleuropa*“, has been launched to investigate these features and their contents. Archaeologists, physical anthropologists, zoologists and botanists are all working together in this project, for which financial support has been provided by the German Research Association (DFG).

The earliest Neolithic culture of central Europe is characterized by its pottery, which is known as „*Bandkeramik*“ (LBK, *Fig. 2*). On the basis of changes in the style of the pottery five different phases have been distinguished in this LBK culture, which persisted for about 800 years. The earliest LBK phase (phase I) spanned some 200-400 years in the middle Atlantic period (transition from Firbas' pollen zone VI to zone VII: around the middle of the 6<sup>th</sup> millennium BC). The remains of the representatives of this earliest phase of the *Bandkeramik* culture have been found over a very large area that extended from the river Rhine in the west to the western Ukraine in the east and from the Harz mountains in the north to the Alps in the south (*Fig. 1*).

The aim of the present work has been to reconstruct the rural economy and the environment of ten settlements datable to the earliest *Bandkeramik* phase in West Germany and Austria by analysing samples of botanical remains taken from these sites (charred seeds, fruits, wood, etc.).

Chapters 2-6 discuss the data required to reconstruct the prehistoric environment. Topics dealt with are the climate, soil types, vegetation, fauna and man.

Unfortunately, the only way in which we can gain an impression of the prehistoric mesoclimate of different environments and the ten individual sites is by comparing current climatic data with the results of paleo-microclimatic studies of entire countries or even larger areas (*Chap. 2, Tab. 1*). The environments that were colonized by the earliest *Bandkeramik* settlers would today be characterized as dry and warm regions with an annual rainfall of less than 600 mm. The climatic conditions of the northern part of the Upper Rhine Plain and the Wetterau appear to have appealed much to these people. The climate of the Bavarian and the Austrian regions was probably more continental, which means that the growing season was shorter. Chapter 2

discusses several plants from which information on the changing of the seasons and the prevailing climatic conditions could be inferred.

Chapter 3 contains some general information on the hydrological and soil conditions of the different environments, while Chapter 4 deals with the vegetation. Three main categories have been distinguished in reconstructing the substrate and the vegetation:

1. zonal habitats and zonal plant communities; these are largely dependent on the climate (for example the vegetation on chernozems);
2. azonal habitats and azonal plant communities, which are dependent on extreme soil conditions (valleys of streams and rivers, peat, dry sands, etc.);
3. extrazonal habitats and extrazonal plant communities, which are here understood to be communities favouring very dry habitats, such as rocks, steep slopes, etc.

The two dominating substrates were the chernozems (zonal) and the deposits formed in valleys (azonal). The main plant communities are hence the zonal ones on the chernozems and the azonal ones in the valleys.

In our research we have assumed that all of the investigated regions were wooded in the middle Atlantic but that there were considerable differences between zonal, azonal and extrazonal woods. These differences, which arise from differences in substrate and the range of already established tree species and their competitiveness (see *Tab. 2*), must have been of significance for the occupants of the settlements. It is not likely that much (or any) loam was deposited in the valleys in the middle Atlantic and therefore these valleys must have contained dry sandy soils on which light woods with a rich undergrowth of herbs and grasses could grow. These conditions were suitable for pine (*Pinus sylvestris*; see *Chap. 20; Fig. 76, 77*). The floodplain (*Aue*) is here understood to be that part of the valley that is flooded every year. This does not go to say that the prehistoric floodplain was the same as the floodplains we know today. Being dependant on groundwater level and river size floodplains might have changed. The Neolithic farmers changed the wildwood at least locally by collecting plants, by letting their cattle graze there and by creating clearings for their settlements etc. (see *Fig. 7, 70*).

Chapter 5 summarizes all the archaeozoological evidence

obtained so far. We now know that the *Bandkeramik* people did not only or predominantly breed cattle. There were considerable regional differences as far as stock breeding and hunting were concerned.

Anthropological research has shown that the *Bandkeramik* settlements were occupied by healthy people of medium height: the women were about 1.56 m tall, the men about 1.69 m. The average life expectancy was 35 years but there were also people who lived to become 50 or even 70. The population density was lower in phase I than in the following phases.

The second part of the book starts with an explanation of the methods used in archaeobotanical research (*Chap. 7*). The charred plant remains were collected by means of wet-sieving of 20-litre samples of soil. The determination criteria are explained in the catalogue. In any qualitative and quantitative analysis allowance should be made for the fact that such plant remains constitute *thanatocoenoses*.

In chapters 15-21 the data presented are used to further describe and interpret the ten findspots and their immediate environments. Chapter 15 discusses some specific aspects of the methods used and taphonomy. Figure 49 shows the different ways in which charred plant remains may occur in *Bandkeramik* pits or other features, while Figure 50 contains an interpretation of some possible combinations of botanical remains. One of the questions discussed is whether there are any differences in the distribution of the various categories of botanical remains among the different kinds of features (e.g. pits associable with houses, post holes, ditches, etc.). Pits associable with houses (*Längsgruben*) seem to contain predominantly remains of wood, crops and fruits of shrubs and trees. It would appear that anyone interested in the remains of weeds, wild herbs and grasses should take samples from isolated pits (*Einzelgruben*). We recommend taking about 150 litres of soil per feature (= about seven samples) for analysis.

Chapter 16 discusses the origin and the natural habitat of the discovered plant species, i.e. are they indigenous (*Idiophoren*) or species imported by man (*Anthropochoren*; see *Fig. 65*)? We found that 15 out of the 80 identified species (excluding shrubs and trees) were dependant upon man (*kulturabhängig, Euhemerober*); they must have been imported to the investigated regions. Their natural centre of distribution (*Verbreitungsschwerpunkt*) was in the eastern part of central Europe (see *Tab. 30*). These plant species hence indicate a migration from the east to the west (or from the southeast to the northwest), which may perhaps be associated with the spreading of the LBK culture from Hungary to the northwest.

Chapter 17 concentrates on the criteria that the settlers used in choosing an occupation site. It is assumed that an area within a 1-km radius around a site was required for agrarian purposes (*agrarischer Nutzungsraum*). Such an area

of 3.14 km<sup>2</sup> or 314 ha must have been large enough for the fields at least and possibly other activity areas too. We divided the territory within this 1-km radius around the ten settlements into zonal, azonal and extrazonal areas (*Fig. 67*). The territories of some of the ten settlements (Bruchenbrücken, Enkingen and Neckenmarkt) appeared to include more azonal areas (floodplains) than the others. It is possible that the occupants of these three settlements selected these sites for some specific reason. Maybe they specialized in stock breeding and hunting, as seems to be suggested by the predominance of pig bones among the archaeological remains found at Bruchenbrücken (see *Chap. 9*). According to our reconstruction, all of the territories included chernozems as zonal habitats but at Goddelau the chernozems had developed from fluvial deposits of the Rhine river instead of from loess sediments, as at the other sites.

Summing up, the evidence provided by the ten investigated settlements suggests that the first farmers of central Europe preferred chernozem areas in low-lying (*planar*) or slightly hilly (*kollin*) vegetation zones in regions that are today classified as warm and dry („*Ökologiekreis A*“ according to Sielmann 1971). The differences between the ten settlements concern the distance to the nearest water supplies and the zonal/azonal habitat ratio within the radius of 1 km. We do not know whether these differences are due to the different ages of the ten settlements as we have not yet been able to order them chronologically. It is possible that the similarities observed in the local environments of the ten settlements are simply the consequence of the fact that a site had to possess certain basic characteristics in order to be able to meet the requirements of an economy based on farming and stock breeding under the then prevailing climatic conditions.

In this context it is interesting to consider the natural environment of the region where the *Bandkeramik* culture is thought to have originated, i.e. Transdanubia or western Hungary (*Chap. 18*). Apparently, the ecological differences between western Hungary and the central European regions discussed here were much smaller at the time of the *Bandkeramik* culture than the present-day conditions would suggest. Are we to interpret the similar environmental conditions of the settlement sites selected in central Europe as an indication of the colonists' adherence to certain traditions (*Beharrungstendenz*)? It would seem that the earliest *Bandkeramik* settlers selected exclusively areas characterized by the conditions of Sielmann's *Ökologiekreis A*. Not until the Middle and Young *Bandkeramik* (i.e. some 200-400 years after the first colonists had reached these regions) did (part of) the population start to colonize regions with a more Atlantic climate, for example parts of Belgium, the Netherlands, France and the Lower Rhine Plain. The ecological conditions of these new regions were quite different and so were the flora and fauna. We do not know why only some

of the *Bandkeramik* people decided to move to new regions in this period; the regions that had been colonized by the first *Bandkeramik* settlers continued to be occupied in the following periods. It is possible that a first wave of *Bandkeramik* immigrants (phase I) was followed by a second wave of people from different, unknown origins, whose economy was slightly different and whose environment hence had to meet different requirements. Further research in western Hungary, Czechoslovakia and the southwest of Poland in particular may throw some more light on this matter.

Chapter 19 discusses the plant species encountered in the ten settlements (Table 32) in relation to crop husbandry and gathering. Figure 69 and Table 33 show the combinations of cultivated species found at the ten sites. Most of the crop species could have been sown either in the spring or in the autumn but the evidence seems to suggest autumn sowing. The fields must have been laid out on good, intensively worked soils, which might have been chernozems. No evidence was found of a weed community such as the *Bromo-Lapsanetum praehistoricum*, which was so typical of the Rhineland according to Knörzer. Perhaps such a community is to be regarded as the final outcome of a development — a development that spanned the entire *Bandkeramik* period.

The plant resources were supplemented by gathering wild plants, such as *Corylus avellana* and *Prunus spinosa*. Apparently, fruits and nuts were collected in certain seasons to supplement the yields of the farming activities.

The discovery of awns of *Stipa* spec. at Eitzum, Bruchenbrücken (phase III?) and Nieder-Eschbach shows that the occupants of the settlements also visited the accessible extra-zonal habitats in their local environments.

Chapter 20 discusses the wood species found in the ten settlements. One of the questions dealt with is the possibility of forestry, for example the creation of hedges and the care for special trees whose leaves could be used as fodder (cop-pice). The results of charcoal analyses have yielded some information on firewood and the immigration of new tree species, such as *Fagus sylvatica* (Neckenmarkt), *Picea abies* (Rosenburg) and *Carpinus betulus* (Rosenburg) (see Tab.

37). The firewood remains show that the *Bandkeramik* farmers selected specific species for use as fuel. Apparently they preferred species with a high calorific value that burned well and could easily be split. The rather frequent occurrence of pine charcoal suggests that this species' natural habitat was the azonal floodplain. It is possible that the farmers protected parts of the woods against animals so as to ensure constant supplies of high-quality undamaged timber.

The final chapter (*Chap. 21*) returns to the question of the introduction of the Neolithic way of life in central Europe, in particular in the regions discussed in this book. Were these regions occupied by Mesolithic hunters and gatherers who gradually settled down to practice farming or were the basic idea of farming and the required tools imported by people coming from western Hungary (Transdanubia)? It is generally assumed that the development of dense deciduous forests in the chernozem areas made the Mesolithic way of life based on hunting and gathering impossible.

The evidence obtained from our ten sites indicates that they were occupied by communities with a complex economy; their activities included crop husbandry (of up to seven species during phase I) and stock breeding (up to four species), the erection of large wooden houses, pottery production, etc. These activities had to be well planned and coordinated. It is unlikely that a Mesolithic population independently developed all the knowledge required for such a complex economy within such a short time span (a few centuries only). There is no evidence of an experimental or transitional phase. The criteria that seem to have been employed in selecting the settlement sites imply a knowledge of environmental conditions that can be expected only of experienced farmers. Such farmers must have come from areas where crop husbandry and stock breeding were already practised. Future research will therefore have to concentrate on western Hungary and the eastern parts of central Europe in particular. Many more settlements will have to be investigated to obtain a proper understanding of the connection between these regions and West Germany and Austria.



## Samenvatting

De eerste mensen die zich aan het begin van het Neolithicum in Midden-Europa vestigden om akkerbouw en veeteelt te bedrijven, lieten kuilen, greppels en paalgaten achter. Zij zijn voor ons de getuigen van hun nederzettingen. De inhoud van dergelijke sporen werd door archeologen, anthropologen, zoölogen en botanici in het kader van het Deutsche Forschungsgemeinschaft-project „*Ausgrabungen zum Beginn des Neolithikums in Mitteleuropa*“ onderzocht.

De oudste middeneuropese neolithische cultuur wordt gekenmerkt door haar aardewerk, de bandkeramiek (Fig. 2). Stijlveranderingen in de versiering van dit aardewerk maakte het mogelijk om binnen deze ongeveer 800 jaar durende cultuur vijf fasen te onderscheiden. De oudste Bandkeramiek wordt met fase I aangeduid. Zij duurde volgens de huidige stand van kennis zo'n 200-400 jaar en hoort thuis in het Midden-Atlanticum (overgang tussen Firbas' pollenzones VI en VII, ongeveer in het midden van het 6<sup>e</sup> Mill. v. Chr.). Deze Oudste Bandkeramiek kwam voor in een gebied dat zich uitstrekt tussen de Rijn, het westelijk deel van de Oekraïne, de voet van de Alpen en de noordrand van de Harz (Fig. 1).

Het hier gepubliceerde onderzoek beoogt met behulp van de analyse van de botanische macroresten (verkoolden zaden, vruchten, hout) uit tien nederzettingen van de Oudste Bandkeramiek in Duitsland en Oostenrijk de toenmalige landbouw en vegetatie te reconstrueren.

In de hoofdstukken 2-6 worden de voor een reconstructie van het prehistorische milieu belangrijkste gegevens betreffende klimaat, bodem, mensen en bevolkingsdichtheid besproken.

De reconstructie van het prehistorische mesoklimaat in de afzonderlijke landschappen als ook van de meer lokale situatie kan helaas alléén geschieden op basis van gegevens betreffende het huidige klimaat en op basis van resultaten afkomstig uit paleoklimatologisch onderzoek van complete landen of nog grotere gebieden (Hoofdst. 2). De voor de afzonderlijke nederzettingen relevante gegevens zijn vermeld in tabel 1. Alle landschappen die ten tijde van de Oudste Bandkeramiek bewoond raakten, worden tegenwoordig als droogtegebieden beschouwd ( $\leq 600$  mm neerslag per jaar). Het noorden van de Bovenrijnse Laagvlakte en de Wetterau lijken voor wat het klimaat betreft buitengewoon geschikt te zijn geweest. In het geval van de beierse en oostenrijkse sites

moet rekening gehouden worden met een kontinentaler klimaat. Voor de mens betekende dit een kortere vegetatieperiode. Aan het einde van hoofdstuk 2 worden die planten besproken die als gidsplant voor seizoenswisselingen konden dienen en de mens de aanwijzingen konden geven over het heersende klimaat-type.

Hoofdstuk 3 bevat algemene beschouwingen ten aanzien van bodem en water in de te onderscheiden landschappen. Hoofdstuk 4 behandelt de vegetatie. Bij de reconstructie van substraat en vegetatie wordt een indeling in drie hoofdgroepen aangehouden (Fig. 4).

1. zonale standplaatsen cq zonale plantengemeenschappen. Zij worden voornamelijk door het klimaat bepaald (bijv. een Schwarzerde-ondergrond).
2. azonale standplaatsen cq azonale plantengemeenschappen. Deze zijn van extreme edaphische factoren afhankelijk (rivier- en beekdalen, moerassen, droge stuifzanden en stuifduinen).
3. extrazonale standplaatsen cq plantengemeenschappen. Daaronder worden hier plantengemeenschappen van zeer droge standplaats, rotsen, steile hellingen enz. verstaan. De twee voor een midden-atlantische boer belangrijkste substraten zijn de löss (zonaal) en de afzettingen in de rivierdalen (azonaal). De belangrijkste plantengemeenschappen zijn de zonale op de Schwarzerden en de azonale in de dalen.

Wij gaan er van uit dat alle onderzochte gebieden ten tijde van het Atlanticum bebost waren, maar dat er aanzienlijke verschillen bestonden tussen bossen van zonale, azonale en extrazonale standplaatsen. Deze verschillen moeten voor de mens van betekenis zijn geweest. De verschillen berusten enerzijds op het toenmalige aanbod aan boomsoorten en hun onderlinge concurrentieverhoudingen (Tab. 2), anderzijds op verschillen in substraat. Omdat in het Midden-Atlanticum waarschijnlijk nog geen leemafzetting in de dalen plaats vond, zullen daar, althans plaatselijk, voor uitdroging vatbare bodems op zand en grind aanwezig zijn geweest. Indien dit juist is kan men daar lichte bossen met rijke ondergroei verwachten. Hier waren ook goede mogelijkheden voor de den, *Pinus sylvestris* (zie Hoofdst. 20; Fig. 76, 77). „Dal“ (*Aue*) is daarbij gedefinieerd als het stuk dal dat jaarlijks overstromingen kent. Het prehistorische rivierdal hoeft daarin niet identiek te zijn aan het huidige. De mens

veranderde het bos in elk geval plaatselijk door het verzamelen van planten, door het laten grazen van vee en door kapactiviteiten (Fig. 7, 70).

In hoofdstuk 5 worden de tot op heden aangetroffen bandkeramische diersoorten genoemd. De voorlopige stand van zaken is dat er ten tijde van de Bandkeramiek zeker niet uitsluitend of hoofdzakelijk rundvee werd gehouden. Er bestonden aanzienlijke regionale verschillen op het gebied van veeteelt en jachtbedrijf.

Anthropologisch onderzoek wijst op een bevolking bestaande uit gezonde mensen van middelgroot postuur (vrouwen 1,56 m, mannen 1,69 m) en met een gemiddelde levensverwachting van 35 jaar. Sommigen bereikten evenwel een leeftijd van 50 of zelfs 70 jaar. De bevolkingsdichtheid lag in fase I lager dan in de daarop volgende fasen.

In het tweede deel van het boek wordt eerst de methodiek van het archeobotanische onderzoek uiteengezet (Hoofdst. 7). De verkoolde plantenresten werden verzameld door monsters van 20 liter grond uit te zeven. De determinatiecriteria worden in de catalogus toegelicht. De aangetroffen plantenresten vormen een thanatocoenose, iets waarmee bij elke kwalitatieve en kwantitatieve analyse rekening gehouden moet worden.

In de hoofdstukken 15-21 worden de gegevens gebruikt om de tien vindplaatsen en hun naaste omgeving (Umfeld) nader te beschrijven en te interpreteren. Hoofdstuk 15 behandelt vragen en opmerkingen betreffende methode en taphonomie. Het blijkt dat in een bandkeramische nederzetting op droog substraat tenminste 150 liter grond per grondspoor geanalyseerd moet worden, vooropgesteld natuurlijk dat het grondspoor een toereikende omvang heeft.

De manieren waarop plantenresten in een bandkeramische kuil kunnen voorkomen zijn weergegeven in figuur 49. Figuur 50 toont de mogelijke combinaties en de bijbehorende interpretatie. Er wordt gekeken of er per type grondspoor (losse kuilen, huisbegeleidende kuilen enz.) verschillen zijn aan te wijzen in de verspreiding van de materiaalklassen houtskool, cultuurgewassen, verzamelde planten en wilde planten en hoe deze verschillen eventueel invloed hebben op de monsterstrategie en op de interpretatie van de resten. Er zijn eerste aanwijzingen dat de huisbegeleidende kuilen meer resten uit de groepen hout, cultuurgewassen en zaden of vruchten van houtige gewassen bevatten. Als men dus doelbewust zoekt naar wilde planten zoals onkruiden, dan moet men waarschijnlijk juist de losse kuilen bemonsteren.

In hoofdstuk 16 wordt gekeken of de gevonden planten inheems genoemd kunnen worden (*idiochoren*) ofwel door de mens zijn ingevoerd (*anthropochoren*) (Fig. 65). Vijftien van de in totaal 80 aangetoonde soorten (bomen en struiken uitgezonderd) zijn cultuurafhankelijk (*euhemeroob*). Zij zijn niet in staat om zich in de door ons onderzochte streken zelfstandig te handhaven. Het zwaartepunt van hun natuur-

lijke voorkomen ligt in oostelijk Midden-Europa of eerst ten zuiden of ten oosten van Midden-Europa (Tab. 30).

Daarmee getuigen deze plantensoorten van een migratie van oost naar west of zelfs zuidoost naar noordwest. Hierin valt mogelijk de migratierichting van methoden en objecten te herkennen die bij de nieuwe agrarische levenswijze in Midden-Europa behoorden.

In het volgende hoofdstuk, 17, wordt de vraag gesteld welke criteria de bevolking hanteerde bij de keuze van een nieuwe woonplaats. Voor het terrein nodig voor de agrarische bedrijfsvoering wordt aan een cirkel met een straal van één km gedacht. Deze ruimte van 3,14 km<sup>2</sup> ofwel 314 ha bood in elk geval plaats aan de akkers. Mogelijk bevonden zich daar ook nog andere gebruiksgronden. Binnen de cirkels rond de tien nederzettingen werd onderscheid gemaakt in zonale, azonale en extrazonale terreinen (Fig. 67). Sommige nederzettingen (Bruchenbrücken, Enkingen, Neckenmarkt) blijken meer azonale terreinen (rivierdalcomponent) binnen hun één km straal te hebben dan de rest. Deze situatie zou bewust door de bewoners gekozen kunnen zijn. Misschien kenden de drie wel eigen specialisaties op het gebied van veeteelt en jacht. Het overwegen van varkensbotten in het botspectrum van Bruchenbrücken (Hoofdst. 9) zou hiervoor een argument kunnen zijn. Volgens de reconstructie hebben alle arealen als zonale component Schwarzerden, maar in Goddelau gaat het daarbij niet om Schwarzerden op löss maar op oude rivierleem (Hochflutsedimenten).

Samenvattend kan men zeggen dat vaste elementen in de plaatskeuze van de eerste middeneuropese boeren te vinden zijn in de keuze voor terreinen met Schwarzerden in de vlakke tot colliene vegetatiegordel binnen gebieden die tegenwoordig als droogtegebied te boek staan („Ökologiekreis A“ volgens Sielmann). Verschillen tussen de tien nederzettingen zijn te vinden in de afstand tot stromend water of meren en in het aandeel van zonale en azonale standplaatsen binnen de één km straal. Het is onbekend of de verschillen iets te maken hebben met de relatieve ouderdom van de tien plaatsen, omdat een fijnchronologische datering nog niet heeft plaatsgehad. De overeenkomsten vloeien mogelijk voort uit de eisen die een op akkerbouw en veeteelt gebaseerde economie, bij de toenmalige technische mogelijkheden en onder de destijds heersende klimaatsomstandigheden, aan een vestigingsplaats stelde.

Na het voorgaande mag de vraag gesteld worden hoe de natuurlijk omgeving (substraat, vegetatietypen, klimaat) er in het potentiële oorsprongsgebied van de bandkeramische cultuur, Transdanubië, uit heeft gezien (Hoofdst. 18). Het blijkt dat de oecologische verschillen tussen West-Hongarije en de hier behandelde gebieden ten tijde van de Bandkeramiek veel geringer waren dan de tegenwoordige omstandigheden doen vermoeden. De vraag rijst of dit met het vasthouden aan tradities (Beharrungstendenz) te maken heeft bij

het stichten van nieuwe nederzettingen en het zoeken van nieuwe woongebieden. Het lijkt erop dat de mensen ten tijde van de Oudste Bandkeramiek alléén oog hadden voor gebieden binnen de „Ökologiekreis A“ van Sielmann. Pas in de Midden- en Jongere Bandkeramiek, dus zo'n 200-400 jaar na de pioniersfase, volgde uitbreiding (via een deel van de bevolking?) naar landschappen met een meer atlantisch getint klimaat, zoals het Nederrijngebied en delen van België, Nederland en Frankrijk. Er heersten daar andere condities op het gebied van mesoklimaat, flora en fauna, evenals dat trouwens het geval was in de meer naar het noordoosten gelegen, continentalere gebieden die gedurende de Jongere Bandkeramiek bewoond raakten. Waarom ten tijde van de Midden- en Jongere Bandkeramiek slechts een deel van de bevolking besloot om de traditionele gebieden te verlaten (de „oude“ gebieden bleven bewoond) en of hiermee veranderingen in het gedrag, bijvoorbeeld op economisch gebied, gepaard gingen, is onbekend. Het is mogelijk dat de eerste migratie van de bandkeramische cultuur (fase I) gevolgd werd door een tweede, uit onbekende richting, en dat die tweede iets andere economische gewoonten en daarmee ook andere milieu-eisen kende. Verder onderzoek, speciaal in landen als Hongarije, Tsecho-Slowakije en Zuidwest-Polen, moet hier duidelijkheid kunnen verschaffen.

In hoofdstuk 19 worden de in de tien nederzettingen gevonden plantensoorten in verband gebracht met akkerbouw en verzamelen in het wild (Tab. 32). Figuur 69 en tabel 33 tonen de combinaties van gekweekte gewassen per vindplaats. Wat betreft de akkerbouw valt op te merken dat er zowel winter- als zomergewassen verbouwd kunnen zijn, maar de duidelijkste aanwijzingen gaan in de richting van winterteelt. Er moet tevens gerekend worden met goede en vrij intensief bewerkte gronden. Deze zouden binnen de zonale component van het bedrijfsareaal op de Schwarzerden gelegen kunnen hebben. Een uniform, supraregionaal akkeronkruidgezelschap zoals het *Bromo-Lapsanetum* prae-historicum kon niet worden aangetoond. Wellicht moet dit volgens Knörzer voor het Rijnland typische gezelschap als een voorlopig eindpunt van een ontwikkeling gezien worden, een ontwikkeling die het gehele bandkeramische tijdvak omvatte.

Het plantaardige materiaal werd door de mensen regelmatig aangevuld door verzamelen in het wild. Een indicatie hiervoor is het frequente voorkomen van soorten als *Corylus avellana*, de hazelnoot, en *Prunus spinosa*, de sleeprium, in de tien geanalyseerde nederzettingen. De in het wild verzamelde vruchten en noten vulden in bepaalde seizoenen de opbrengsten van akkerbouw en veeteelt aan.

De vondst van kafaalden van vedergras (*Stipa* spec.) in Eitzum, Bruchenbrücken (fase III?) en Nieder-Eschbach laat zien dat de mensen ook extrazonale standplaatsen opzochten voor zover die in hun naaste omgeving toegankelijk waren.

In hoofdstuk 20 volgt de interpretatie van de planten uit

de tien nederzettingen in het licht van houtgebruik en bosbouw. De grenzen van de mogelijkheden tot interpretatie van houtskool liggen hier bij uitspraken over vegetatie- en bosgeschiedenis en over brandhoutvoorziening. Zo kon in Oostenrijk een vroeg optreden van de beuk (Neckenmarkt), de spar (Rosenburg) en de haagbeuk (Rosenburg) aangetoond worden (Tab. 37). Het brandhout laat zien dat er van echte keuze sprake was. Soorten met een hoge calorische waarde, goede stookeigenschappen of goede slijtbaarheid kregen de voorkeur. Het feit dat er regelmatig dennehoutskool gevonden is, duidt volgens ons op een natuurlijk voorkomen van deze boom in de azonale rivierdalen. Daarenboven geven de houtskoolsoorten enkele aanwijzingen over bepaalde bosbouwactiviteiten en over de exploitatie van heggen.

Het is aannemelijk dat niet alle manieren van bosgebruik (in de zin van Burrichter) binnen één en hetzelfde stuk bos plaats konden vinden. Zo komt het hoeden van vee (Waldweide) in conflict met een bosgebruik dat constructiehout moet opleveren. Het hoeden van vee leidt bijvoorbeeld tot struikvorming, tot vergroeiingen, als ook tot vrije groeivormen bij bomen, hetgeen voor bepaalde vormen van houtbewerking ongewenst is. Rechte stammen zonder veel zijtakken zijn namelijk het gemakkelijkst tot constructiehout te verwerken. De hedendaagse houtvester probeert dit doel in ongestoorde bossen te bereiken. Om deze reden moesten destijds bepaalde delen van het bos van veevraat gevrijwaard blijven. Dit houdt in dat de herders hun vee daar niet mochten laten grazen.

Snoeihoutcultuur, dat wil zeggen het produceren van bladhooi als veevoer, kon in combinatie met bosweidegang en akkerbouw bedreven worden, tenminste wanneer de boeren voornamelijk op stam knotten (Fig. 72). Bij deze methode blijft de stam tot een hoogte van 2-2,5 m behouden waardoor het vee niet bij de nieuwe scheuten kan komen. Zulke geknotte bomen konden ook op de akkers gehandhaafd worden.

Een deel van het constructie-, brand- en geriefhout als ook van de overige in het wild verzamelde planten werd mogelijk uit heggen betrokken. Deze heggen zouden bijvoorbeeld een rol gespeeld kunnen hebben als levende afrastering rond de akkers. Een aanwijzing in die richting is het feit dat alle gevonden loofhoutsoorten gemakkelijk uitlopen en weinig van snoeien te lijden hebben. Bovendien gaat het bij alle gevonden brandhoutsoorten om bomen en struiken die bij voorkeur op open plekken in bosranden en in heggen groeien. De boeren zouden van deze zichtbare eigenschappen een nuttig gebruik gemaakt kunnen hebben.

In het laatste hoofdstuk, 21, wordt nogmaals de vraag gesteld hoe de neolithische manier van leven in Midden-Europa ingang heeft gevonden. Uiterlijk sedert de overgang van lichtere naar zeer dichte bostypen moet het voor een „laatmesolithische“ bevolking niet meer mogelijk zijn

geweest om zijn vertrouwde economie en levensritme aan te houden. Eén van de mogelijke oorzaken was immers dat het milieu in kwalitatieve zin te veel veranderd was. Tevens is het duidelijk dat de tijdspanne waarbinnen de nieuwe economie ingevoerd werd, wellicht slechts enkele eeuwen omvatte. De schijnbare verschillen in cultuurgewas- en huisdierinventaris van de hier behandelde tien nederzettingen (*Hoofdst. 5, 19*) zouden als een indicatie voor „experimenteel handelen“ opgevat kunnen worden, zoals bij een bevolking met laat-mesolithische wortels en zonder relevante ervaring en de daaruit voortvloeiende principes verwacht mag worden.

Aan de andere kant laat de supraregionale vergelijking een uniform optreden van de mens zien waar het keuze van

woonplaats betreft (*Hoofdst. 17*). Deze uniformiteit is bovendien het meest uitgesproken gedurende fase I. De keuze voor plekken met voor die tijd optimale oecologische mogelijkheden doet een kennis omtrent de eisen van akkerbouw en veeveelt veronderstellen die een „mesolithische“ bevolking niet kón bezitten. Om die reden wijzen de in dit werk bijeengebrachte factoren ons inziens eerder op de migratie van bevolkingen en wel van groepen uit streken waar landbouw de normale praktijk was. Voor de betreffende periode komt dan Transdanubië als één der mogelijkheden in aanmerking. Voor een beter begrip van de gang van zaken zal het noodzakelijk zijn om informatie uit zoveel mogelijk vakgebieden te combineren, en wel méér informatie dan een uitsluitend archeobotanische studie kan opleveren.

## Danksagung

Frau Prof. Dr. C.C. Bakels war eine konstruktive Kritikerin meiner wissenschaftlichen Gedanken und hat mit tatkräftigem persönlichen Einsatz diese Arbeit gefördert. Herr Prof. Dr. J. Lüning gab mir die Chance, die Untersuchung im Rahmen seines Projektes und am Seminar für Vor- und Frühgeschichte, Frankfurt, in Angriff zu nehmen und unterstützte mich darin mit anregenden Diskussionen. Beiden verdanke ich sehr viel.

Frau Prof. Dr. C.C. Bakels und Herrn Prof. Dr. L.P. Louwe Kooijmans danke ich für die Gastfreundschaft, die ich an ihrem Institut in Leiden genießen durfte sowie dafür, daß sie die Übernahme der entstehenden Kosten und Notwendigkeiten der Drucklegung durch das Instituut voor Prehistorie großzügig erwirkten.

Für die Hilfe und Anleitung bei der Bestimmung der verkohlten Pflanzenreste, die mir in den letzten vier Jahren zuteil wurde, möchte ich mich vor allem bei Herrn W.J. Kuijper, Leiden, sehr herzlich bedanken, wie auch bei Frau Drs. J. Buurman, Amersfoort, Herrn Prof. Dr. H.J. Conert, Frankfurt, Frau Dr. M. Hopf, Mainz, Frau Prof. Dr. St. Jacomet, Basel, Frau Prof. Dr. U. Körber-Grohne, Hohenheim, Herrn Dr. J.P. Pals, Amsterdam, Herrn W. Schoch, Birmensdorf, und Herrn Prof. Dr. W. van Zeist, Groningen.

Durch Herrn Dr. A.J. Kalis, Frankfurt, lernte ich die Pollenanalyse kennen, und er vermittelte auch einige Kontakte zu vor allem niederländischen und englischen Kollegen und Instituten, wofür ich ihm ebenfalls herzlich danke.

Meinen drei Sekundanten der letzten Tage (September 1990) – Frau Dr. N. Neumann, Frankfurt, Frau Dipl. Biol. M. Schäfer, Halle, und Herrn P.D. Dr. A. Zimmermann, Frankfurt – danke ich ganz besonders für ihren produktiven und gutgelaunten „Einsatz“.

Für die treue Hilfe beim Korrekturlesen bin ich Frau Dipl. Biol. M. Schäfer sehr dankbar.

Für die sprachlichen Korrekturen der summary danke ich Herrn Dr. J. Greig, Birmingham. Die Übersetzung der

Zusammenfassung ins Niederländische übernahm dankenswerterweise Frau Prof. Dr. C.C. Bakels.

Herrn Prof. Dr. H.-P. Uerpman, Tübingen, und Herrn Dr. E. Pucher, Wien, danke ich für die archäozoologischen, Herrn Dr. E. Weidner, Wiesbaden, und Herrn Dr. J. Schlich, Aachen, für die bodenkundlichen Informationen.

Besondere Anerkennung verdienen Herr G. Lanz, Frankfurt, und Herr H.A. de Lorm, Leiden, die mit konstruktivem Sinn unermüdlich die Reinzeichnungen und Abbildungsvorlagen anfertigten.

An dieser Stelle sind natürlich auch meine „HiWis“ – zu nennen, deren tapfere Basisarbeit der Probenaufbereitung mir überhaupt dazu verhalf, die gestellten Aufgaben innerhalb von fünf Jahren zu erfüllen. Nach Arbeitsbeginn zeitlich geordnet waren dies: R. Rabenstein, B. Brehmer, H. Stäuble, U. Eisenhauer, E. Hillemeier, U. Sommer, M. Lyle, U. Hornung-Daus, U. Lindemann, S. Trinkaus, G. Grotenrath, S. Kreuz, A. Stobbe, P. Lenz, D. Kroemer, U. Schweitzer, P. Pettmann, M. Schäfer, P. Wendt und E. Mattheußer (EDV!!).

Für die Hilfe bei der Fertigstellung dieser Arbeit danke ich Herrn H.A. de Lorm (Zeichner), Herrn J. Pauptit (Fotograf) und Frau M. Wanders (Sekretärin), alle Leiden, sehr.

Ich danke allen Kollegen und meinen Freunden, die mich durch Diskussionen, Ratschläge und Naturalien unterstützten. Herrn H. Stäuble MA, Frankfurt, verdanke ich den Blick auf die Offnet-Höhlen bei Utzmemmingen (Fig. 6, Kap. 4).

Ich danke der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Förderung meiner Untersuchung in den Jahren 1985-1990.

Von Herzen bedanke ich mich schließlich bei meiner Familie, insbesondere bei meiner Mutter, ohne deren Aufmunterung und verlässlichen Beistand es viel schwerer gewesen wäre durchzuhalten.

### **colofon**

editors: C.C. Bakels and M. Wanders

drawings: G. Lanz

drawings of fruits and seeds: H.A. de Lorm

colour separations and cover: H.A. de Lorm

type-setting, lay-out and printing: Orientaliste, Leuven.



