

2. MATERIAL UND METHODE

2.1 Zur Problematik der „Probenentnahme“

Für die archäobotanischen Proben (Makroreste) aus den Depotbeständen kann die Situation der Probenentnahme nicht immer rekonstruiert werden. Fundzettel fehlen bei acht Proben ganz, bei einigen Proben sind sie nur teilweise erhalten. Die Umstände und Gründe der Entnahme sind oft unklar. Es wird davon ausgegangen, dass die Bergung archäobotanischer Proben vorwiegend mit „Auffälligkeiten“ zusammenhing. Darunter sind Fundsituationen zu verstehen, die eine dichte, mit freiem Auge kenntliche Lagerung pflanzlicher Reste aufweisen, wie sie etwa bei den ersten Grabungen in der Höhensiedlung von J. HÖBARTH beschrieben werden. Diese Annahme wird auch dadurch bestätigt, dass manche Proben bereits ab der Probenentnahme als „Getreidereste“ (z. B. Tab. 63/Nr. 1) oder „Getreidelage“ (z. B. Tab. 73/Nr. 1 und 2) etc. geführt wurden. Sie stammen aus ganz erhaltenen Gefäßen oder aus Bereichen großflächiger Scherbenlagen, von Hüttenböden oder aus Verfüllungen von Grubenanlagen. Diese gezielten⁹⁰ Probenentnahmen beschränkten sich auf „auffällige“ Bereiche, die für eine Beprobung ausgewählt wurden.

Mit dem Fortschreiten der alljährlichen Grabungsarbeiten und einem Wandel der archäologischen Fragestellungen wurde die gezielte Beprobung erweitert. Aus archäologisch interessanten Fundkomplexen wurden z. B. auch Topfinhalte aufbewahrt, deren Verfüllungen keine Verkohlungsstellen erkennen ließen; Grabbereiche wurden im Zusammenhang mit anthropologischen Untersuchungen vermehrt beprobt. Die Probenentnahme erfasste nun mehrere und unterschiedlichere Befunde. Größere Fundkomplexe wurden in mehreren Abschnitten (Teilproben, z. B. der hallstattzeitliche Hüttenbereich 1982-91, Tab. 74 und die urnenfelderzeitliche Grubenanlage 1987-151-72, Tab. 68/Nr. 12) beprobt.

Diese zwar an Probenzahl umfassendere, aber nach wie vor gezielte Probenentnahme wurde auch nach Beginn der

archäobotanischen Bearbeitung im Jahre 1988 beibehalten. Sie wurde bisher weder durch eine gleichmäßige Beprobung (regelmäßige Probenentnahme in bestimmten, festgelegten Abständen, ohne Rücksicht auf Vorliegen oder Fehlen definierter Komplexbereiche, z. B. Gitternetzmethode) noch durch eine zufällige Probenentnahme (im statistischen Sinne) ersetzt oder ergänzt. Die alljährlich vorgesehenen Grabungsflächen hätten in dieser Form mit den vorgegebenen Kapazitäten nicht bewältigt werden können. Änderungen im archäobotanischen Arbeitsmodus sollte die Bestandsaufnahme zugrunde liegen. Da sich die Auswertungen der Funde und die neuerlichen Beprobungen (ab 1993) überschneiden, wurde versucht, in den bekannten Strukturen Verbesserungen der bereits durchgeführten Beprobungsmaßnahmen durchzusetzen. Im Sinne einer besseren Basis für die Auswertungen wurde versucht:

- möglichst viele unterschiedliche Befunde zu beproben, insbesondere gut abgegrenzte Befunde mit vorgegebenen Datierungen,
- die Beprobung großer Fundkomplexe in Teilproben zu gliedern
- und die Probengröße in vergleichbarer Menge zu halten.

Die Kriterien der Beprobung des Hüttenlehm-Materials, vor allem der ersten Grabungskampagnen ab 1965, sind unbekannt. Sie werden während des Fortgangs der jährlichen Grabungsarbeiten als „nicht gleichbleibend“ eingestuft. Diese nachträgliche Feststellung beruht auf der unterschiedlichen Menge der erhaltenen Proben. So liegen etwa aus den Jahren 1965, 1967, 1971 und 1981 keine Proben vor, aus dem Jahr 1968 sind drei Proben erhalten, aus dem Jahr 1995 sind 440 Proben erhalten (vgl. Tab. 4). Die Vorgabe immer das gesamte, während einer Grabungskampagne

⁹⁰ Vgl. VEEN, M. VAN DER, FIELLER, N., 1982; JACOMET, S., KREUZ, A., 1999, S. 97 ff.

aufgefundene Hüttenlehm-Material aufbewahrt zu haben, kann im Vergleich mit den Belegen, etwa aus der Grabungskampagne 1995 mit zahlreichen kleinen Fundstücken, nicht akzeptiert werden. Diesen Resultaten wird ein Wandel in der archäologischen Aufmerksamkeit unterstellt. Das Fundgut belegt, dass ab 1988 diese Fundkategorie aus einem größeren Anteil kleiner Fundstücke besteht. Jedoch kann ein Fehlen von Hüttenlehm-Material in manchen Bereichen nicht ausgeschlossen werden. Die unterschiedliche Probenmenge und der Umfang der einzelnen Proben ist entweder verschiedenen Entnahmestrategien oder Veränderungen im beprobten Siedlungsareal zuzuschreiben. So sind etwa Unterschiede zwischen Wohnbereichen (mit Flechtwerkwänden), Grabbereichen, inneren Siedlungsfreiräumen, Wallbereichen etc. zu erwarten.

Die Bergung des Hüttenlehm-Materials erfolgte direkt bei den Grabungsarbeiten, aber auch beim Nass-Sieben bzw. Flotieren von Proben, die zur Analyse von Makroresten geborgen wurden.

2.2 Die Unterteilung der archäobotanischen Proben und die Methoden der Aufbereitung

Die unterschiedlichen Bezeichnungen der archäobotanischen Proben beschreiben ihren Zustand im Aufbereitungsablauf, in dem sie bei Bearbeitungsbeginn der Depotbestände (Material 1965 bis 1987) vorgefundenen wurden. Diese Proben-Unterteilung wurde beibehalten, um noch bei der Interpretation der Funde die grundlegenden Schwierigkeiten der Auswertung einer Probe gegenwärtig zu halten. Sie wurde nachträglich noch durch den Begriff Flotations-Probe ergänzt⁹¹.

Auf Grund der wenigen schriftlichen Aufzeichnungen zu den Fundumständen der Altfunde ist unklar, ob und wie eine Aufbereitung dieser Proben, zumindest der Proben mit größeren Volumina, erfolgte. Während die Beschreibung ... *eine starke Handvoll gebrannter Feldfrucht ... oder mit Asche und Modererde vollkommen ausgefüllt ... auch eine Knochensichel und etwa 30 Roggenkörner* noch an eine direkte Bergung – im Sinne der unten beschriebenen Einzelfunde – bei den Grabungsarbeiten denken lässt, bleibt offen, wie etwa ein „5-kg-Fund“ geborgen und aufbereitet? wurde, dessen Fundsituation als ... *über dem Hüttenboden verstreut* ... beschrieben wird und der heute, abgesehen von kleinen Steinchen, Fragmenten von Hüttenlehm sowie unverkohl-

ten Wurzelteilen und einzelnen unverkohlten Samen, nur aus verkohlten Pflanzenresten besteht⁹².

2.2.1 Einzelfunde, EF

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt archäobotanische Makroreste, die während der Grabungsarbeiten erkannt und geborgen wurden. Es handelt sich dabei um einzelne Fundstücke oder etwas zahlreicher vorliegendes, gemeinsam geborgenes Fundgut. Vorwiegend sind größere Samen/Früchte belegt, darunter Getreide, kultivierte Hülsenfrüchtler oder Reste wie z. B. eine Eichel (*Quercus* sp., eine Eiche). Auch diverse „verbackene Konglomerate“ zählen dazu. Diese wurden nach Untersuchung der Oberfläche und Reinigung durch Nass-Sieben teilweise mit 30 %igem H₂O₂ versetzt um genauere Bestimmungen ihrer Zusammensetzung durchführen zu können. Ein Zerfall gelang jedoch nicht immer. Konnten sie identifiziert werden, wurden sie als „verbackene Hirse“ bestimmt. Liegen aus den Bereichen dieser direkt geborgenen Funde keine weiteren Proben vor, bleibt unklar, ob sie tatsächlich einen ganzen Fundbereich repräsentieren oder nur einen Teil eines vorhandenen, nicht geborgenen Pflanzenfundes darstellen.

Insgesamt wurden sechs Proben als Einzelfunde bearbeitet, wovon drei Proben in gleichzeitig entnommenen Schlamm-Proben integriert sind.

2.2.2 Ausgesuchte Funde, AF

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt Makroreste, die bereits aus den Rückständen des Schlammens = des Nass-Siebens ausgesucht worden waren. Ihre genaue Fundsituation und die Probengröße des aufbereiteten Sediments ist oft unbekannt. In einigen Fällen ist sogar unklar, ob die Funde tatsächlich das Ergebnis einer Aufbereitung sind oder eigentlich Einzelfunden entsprechen. Liegt eine größere Fundanzahl vor, wurden die Pflanzenreste jedoch dieser Gruppe zugeordnet.

Für weiterführende Auswertungen sind Proben unbekannter Probengröße und ohne genaue Kenntnis der Aufbereitungsmethoden problematisch. So kann etwa der Rückstand aus einem Topfinhalt nicht zwingend auf die Aufbereitung des ganzen Topfes bezogen werden, dessen Inhalts-Volumen nachträglich berechnet werden könnte. Auch bleibt immer unklar, ob der gesamte Rückstand des Nass-Siebens bearbeitet wurde oder ein Teil z. B. verloren

⁹¹ Vgl. dazu die Auswertung verschieden aufbereiteter archäobotanischer Proben am Beispiel der Befundgruppe frühmittelalterliche Grabbereiche: Körpergräber, u. S. 123 ff.

⁹² Siehe dazu Altfunde, u. S. 58 ff., Zitate siehe WERNECK, H. L., 1949a, S. 88 und HÖBARTH, J., 1952.

ging (die archäobotanische Bearbeitung der Depotbestände begann 23 Jahre nach der ersten Grabungskampagne im Jahre 1965). Liegt nach unbekannter Methode aufbereitetes Getreide vor, so kann z. B. der Besatz von Ackerbeikraut nicht bestimmt werden (z. B. Tab. 63/Nr. 1), da unklar ist, ob der errechnete Wert dem tatsächlichen Besatz entspricht. Kleinere Sämereien und Bruchstücke hätten auch bei der Aufbereitung verloren gehen können, da vielleicht nur ein großmaschiges Sieb verwendet wurde.

Es wurden 28 Proben als Ausgesuchte Funde bearbeitet.

2.2.3 Schlamm-Proben, SP

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt Rückstände der durch Nass-Sieben aufbereiteten Sedimente. Sie können verschiedenen Siebmaschengrößen zugeordnet werden. Die drei Fraktionsrückstände wurden bezeichnet als:

G_1 = nass-gesiebter Fraktionsrückstand aus einem Sieb mit ungefähr 3 bis 2 mm Maschengröße

G_2 = nass-gesiebter Fraktionsrückstand aus einem Sieb mit 1,2 mm Maschengröße

G_3 = nass-gesiebter Fraktionsrückstand aus einem Sieb mit 0,8 mm Maschengröße

Vor dem Aussortieren der darin enthaltenen pflanzlichen Makroreste wurden diese Rückstände, die meist einen sehr hohen mineralischen Anteil enthielten, in ihrer Menge (in Liter) erfasst. Dieses Maß ist die einzige Verbindung zur Probengröße des ursprünglich entnommenen Sediments, kann aber nicht zur Berechnung der Funddichte herangezogen werden⁹³.

Alle Schlamm-Proben wurden zwar durch Nass-Sieben aufbereitet, die zur Aufbereitung verwendete Anzahl an Sieben variiert allerdings. Von einem Teil der Proben lagen nur Fraktionsrückstände von G_2 oder G_3 vor. Aus der hallstattzeitlichen Hütte (1982-91, Tab. 74) hingegen sind nur Fraktionsrückstände von G_1 erhalten. Entweder wurde nicht immer der ganze Siebsatz verwendet oder einige Fraktionsrückstände wurden bereits aussortiert (siehe o., Ausgesuchte Funde) oder sie gingen im Laufe der Zeit verloren (wofür bei einer längeren Aufbewahrungsdauer auch die Qualität der zur Aufbewahrung gewählten Plastiksäcke verantwortlich sein kann).

Aus den erhaltenen Fraktionsrückständen G_1 und G_2 wurden alle Pflanzenreste, ebenso Knochen- und Keramik-

teile etc. makroskopisch ausgelesen. Die verkohlten Reste vieler 0,8 mm-Fraktionsrückstände (G_3) waren allerdings so zahlreich, dass sie mittels Tetrachlorethylen bzw. Wasser schweregetrennt wurden. Dabei wurde eine Bearbeitungsmenge von 1 Liter Fraktionsrückstand nicht überschritten. Lag eine größere Gesamtmenge vor, wurde die Fundmenge des 1 Liter-Anteils dann auf die erfasste Gesamtmenge hochgerechnet⁹⁴.

Insgesamt wurden 89 Schlamm-Proben (44 Proben aus Depot-Material und 45 SP+EP) bearbeitet, wobei mehrere Fraktionsrückstände aus demselben Bereich als eine Probe gelten.

Schlamm-Proben und „Erd-Proben“, SP+EP

Eine Probe des Grabungsjahres 1987 (1987-151-72, Pl. 3-4) und 44 Proben der Grabungskampagne 1988 wurden während der Grabungskampagne 1988 am Grabungsort aufbereitet. Die Verfüllungen ganzer Komplexe wurden unter Ausnutzung des Wasserstrahldruckes im Freiland in einen Siebsatz bis 0,8 mm Maschenweite nass-gesiebt. Um Aussagen über Fundnachweise kleinsamiger Pflanzen (unter 0,8 mm) zu gewinnen, wurden aus mehreren Abschnitten eines Komplexes 1 bis 3 Liter umfassende „Erd-Proben“ entnommen und im Labor in einen Siebsatz bis 0,25 mm Maschengröße handflotiert (siehe u.).

Die 35 nachträglich berechneten Volumina der beprobten Komplexe, deren Inhalt ganz entnommen worden war, liegen zwischen 7 und 2885 Liter. Die Fundbereiche wurden zwar in mehreren Abschnitten beprobt, Volumina-Berechnungen der Abschnitte wurden aber nicht durchgeführt.

2.2.4 „Erd-Proben“, EP

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt Sedimentproben, die direkt nach der Entnahme in Plastiksäcken verpackt und aufbewahrt wurden. Die Proben wurden im Labor nach Erfassung der Probengröße in Liter und – je nach Bodentyp – kürzerem oder längerem Weichen in Wasser mittels Handflotation (Schweregetrennung in Wasser mittels Abdekantieren) in einen Siebsatz mit 2-1-0,5-0,25 mm Siebmaschengrößen aufbereitet. Das sich dabei absetzende Erdmaterial wurde überprüfend in einem Sieb mit 0,25 mm Maschengröße nass-gesiebt. Es handelt sich dabei einerseits um kleine, im Entnahmestadium aufbewahrte Proben (z. B. Tab. 73/Nr. 4, 5 und 6), andererseits um 1 bis 3 Liter umfassende Teilproben der Schlamm-Proben (siehe o. SP+EP, Proben von 1987 und 1988).

⁹³ Siehe u. S. 54; vgl. dazu Proben aus einem hallstattzeitlichen Hüttenbereich u. S. 159 ff.

⁹⁴ Zu Faktor X und Hochrechnung siehe u. S. 52.

Die Probengrößen der 108 „Erd-Proben“ umfassen 0,1 bis 21 Liter.

Es wurden 62 „Erd-Proben“ als einzige Proben eines Bereiches bearbeitet und 45 „Erd-Proben“, die Teilproben von Schlämm-Proben (SP+EP) sind.

2.2.5 Flotations-Proben, FP

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt alle seit dem Grabungsjahr 1993 entnommenen Proben. Ihr Sediment wurde gemessen und in einen Siebsatz mit 2-1-0,5-0,25 mm Maschengröße unter Benutzung einer Flotationsanlage⁹⁵ aufbereitet; kleinere Proben (unter 1 Liter Probengröße) wurden weiterhin handflotiert. Das sich bei der Flotation absetzende Material wurde in einem sehr dichten Siebleinen aufgefangen und in einem Siebsatz mit 1,2 und 0,8 mm Maschengrößen überprüfend nass-gesiebt. Diese Maßnahme erfolgte aus technischen Gründen (Entleerung der Flotationsanlage in den Abwasser-Kanal) der im Schlämmlabor des Instituts für Ur- und Frühgeschichte aufgestellten Flotationsanlage. Dadurch ergab sich nochmals die Gelegenheit den Vorgang des Nass-Siebens (Siebsatz 1,2 und 0,8 mm) zu beobachten. Vereinzelt enthielten die Fraktionsrückstände G₃ noch einen hohen Anteil verkohlter Pflanzenreste. Deshalb wurden sie ein zweites Mal in Wasser schweregetrennt. Das Ergebnis dieser zweiten Handflotation war meist sehr gut, denn eine Schwereretrennung zwischen mineralischen Resten und verkohlten Resten gelang leichter als mit Erdmaterial. Offen bleibt allerdings, wie groß dabei (zweimaliges Trocknen und Kippen in Wasser) der Grad der Zerstörung bzw. des Verlustes (Platzen) verkohlter Pflanzenteile ist.

In den Proben der Grabung Thunau am Kamp, die ein hoher mineralischer Anteil charakterisiert⁹⁶, zeigen sich auch Vorteile des Nass-Siebens gegenüber der Flotation. Nicht nur großsamige Reste von Hülsenfrüchtlern und Wein, auch Hüllspelzenbasen von großfrüchtigem Getreide waren in den Rückständen G₂ und G₃ enthalten, die ja bereits flotiert worden waren. Jedoch ist der Vorteil der Aufbereitung durch Flotation in Hinblick auf Kleinsamige und fragmentierte Pflanzenteile (insbesondere bei umfangreichen Proben) zweifellos unverzichtbar – es sollte hier nur die Wichtigkeit

der Durchsicht des sich dabei absetzenden Materials betont werden!

Alle Flotations-Rückstände und alle Fraktionsrückstände des Nass-Siebens der Flotations-Proben wurden bearbeitet und vollquantitativ ausgewertet.

Insgesamt wurden 278 Proben als Flotations-Proben bearbeitet; ihre Probengrößen liegen zwischen 0,25 und 55 Liter Sediment.

2.2.6 Hüttenlehm-Material, HL

Diese Bezeichnung archäobotanischer Proben beschreibt alle als Hüttenlehm kategorisierten Funde, die im Depot gelagert waren, zwischen 1988 und 1990 geborgen wurden sowie das Fundgut der Grabungskampagnen 1993 bis 1995, einschließlich der beim Nass-Sieben oder Flotieren geborgenen Stücke.

Hüttenlehm bezeichnet Lehmreste, „Rotlehm“, die dem Baukomplex Hütte/Wohnbereich⁹⁷ zugerechnet werden. Die vorliegenden Fragmente umfassen aber viele Konstruktionen aus Lehm. Nicht nur Hauswände (Flechtwerkhäuser mit Lehmverputz, Pfostenbauten mit lehmverschmierten Flechtwerkwänden, mit Lehm abgedichtete Blockbauten etc.), sondern auch Teile von Estrichen, Öfen, Grubenanlagen etc. bis zu Lehmwannen, Webgewichten und aus Ton gefertigten Netzenkern sind in den Proben enthalten. Davon weitgehend abgegrenzt, aber durch dasselbe Ausgangsmaterial verbunden ist Keramikmaterial. Es war von der Untersuchung auf pflanzliche Abdrücke und Einschlüsse ausgenommen, da von einer Fundbeschreibung bei den Altfinden abgesehen⁹⁸, von den archäologischen Bearbeitern keine Fundstücke mit pflanzlichen Abdrücken übermittelt wurden. Petrographische Dünnschliffuntersuchungen der „slawischen Keramik“⁹⁹ erbrachten zwar den Nachweis, dass pflanzliche Gewebefragmente im Material enthalten sind, sie können aber auch aus den Rohstoffquellen stammen und sind nicht dicht genug um auf eine intentionelle Magerung zu schließen. Mitunter sind in den Listen der Fundaufnahme einzelne Keramikreste angeführt; diese waren – eher zufällig – im Hüttenlehm-Material gelagert, meist sehr klein und ohne pflanzliche Abdrücke.

Das Hüttenlehm-Material wurde vorsichtig gewaschen oder/und mit Pinseln gereinigt.

⁹⁵ Siehe RENFREW, J. M., MONK, M., MURPHY, P., (1976), S. 20–24; SCHNEIDER, M., KRONBERGER, W., 1991.

⁹⁶ Vgl. Lage am Rande der Böhmisches Masse, o. S. 16 f. und u. Fußnote 117.

⁹⁷ Vgl. NEUGEBAUER, J.-W., 1990, S. 344: *Reste von Wandverputz aus*

Lehm. Die aus Flechtwerk bestehenden Hauswände wurden mit Lehm verschmiert. Wurde nun ein Haus eingäichert, wurde der Lehm gebrannt und Stücke blieben mit den Rutenabdrücken im Original erhalten.

⁹⁸ Siehe WERNECK, H. L., 1949, S. 80 bzw. Zitat 9, u. S. 67.

⁹⁹ Siehe DELL'MOUR, R. W., o. J.

2.3 Erhaltungsformen und Erhaltungsbedingungen

2.3.1 Allgemeines

Pflanzenteile sind bei Ein- und Ablagerung in oder auf den Boden einem natürlichen Abbau durch Mikroorganismen (Bakterien und Pilze) ausgesetzt. Nur unter besonderen Voraussetzungen, wie bei extremer Trockenheit (Wüsten, Höhlen), Kälte (Eis, Dauerfrostböden) etc. kommt es zu einer Konservierung pflanzlicher Reste. Eine Zersetzung wird auch in permanent wassergesättigten Böden verhindert, wenn die Pflanzenteile unter totalem Luftabschluss gelagert sind. Feuchtböden (Feuchtbodensiedlungen) stehen damit Trockenböden (Trockenbodensiedlungen = Mineralbodensiedlungen) gegenüber, die außerhalb des Grundwasserbereiches liegen¹⁰⁰.

Während in Feuchtböden, in Mooren und Bereichen unter dem Grundwasserspiegel auch unverkohlte Pflanzenteile nachzuweisen sind und damit ein umfassenderes Bild des ehemaligen Pflanzenbestandes und der früheren Pflanzennutzung bieten¹⁰¹, sind in Trockenböden oder in Böden, die zumindest längere Zeit trocken fallen, vorwiegend verkohlte Pflanzenteile erhalten. Verkohlte Pflanzenreste entstehen, wenn bei Verbrennungsprozessen und gleichzeitigem Sauerstoffmangel organische Substanzen zu Kohlenstoff oxydiert werden. Seltene Ausnahmen für die Erhaltung unverkohlter Pflanzenreste in Trockenböden sind Einlagerungen in Kochsalz (Hallstatt) oder direkte Nähe zu Metall (durch Metallsalze, z. B. Kupferoxid), da diese den mikrobiellen Abbau hemmen¹⁰². Eine weitere Erhaltungsform bei Makroresten ist die Mineralisierung, die in Bereichen mit hohen Calcium- und Phosphatwerten beobachtet werden kann¹⁰³. Pflanzliche Spuren können außerdem als Abdrücke oder Einschlüsse in Hüttenlehm-Material (Lehmbewurf von

Flechtwerkwänden etc.) oder in Keramik und Ziegel erhalten sein; dies setzt allerdings eine Einbringung in/auf Lehm bzw. Keramik voraus sowie deren Erhaltung durch Trocknen oder Brennvorgänge.

Darüber hinaus können Mikroreste nachgewiesen werden. Je nach Fragestellung sind Pollenanalysen (Auswertung des Pollen/Sporen-Gehalts), Phytolithenanalysen (Phytolithen sind von Pflanzen gebildete amorphe Silikatkörper, die sowohl Verrottungsprozesse als auch Verbrennen/Verkohlen unbeschädigt überstehen), Diatomeenanalysen (die formreichen Kieselskelette der *Diatomeae*, Kieselalgen, widerstehen dem mikrobiellen Abbau) etc. heranziehbar¹⁰⁴.

Pollen/Sporen haben in Feuchtböden ihre besten Erhaltungschancen. Sie belegen „blühende Pflanzen“, also die tatsächlich in einem Gebiet angebauten Kulturpflanzen und andere dort gewachsene Pflanzen. Unter Beachtung der unterschiedlichen Produktionsmenge von Pollen/Sporen und der unterschiedlichen Verbreitungsstrategien (es gibt leichtere und schwerere Pollen/Sporen, an Wind-, Tierverbreitung etc. angepasste, Pflanzen, die sich durch Selbstbestäubung fortpflanzen und deshalb keine/wenig Pollen ausstreuen etc.) kann ihr Beleg den Zugang zu großräumigen Veränderungen in einer Landschaft bieten. Damit sind Aussagen über den Zustand der Vegetation eines Gebietes sowie über Veränderungen, etwa über schwerwiegende Eingriffe durch Rodungen, verfolgbar. Auch das Einsetzen und die Zunahme des Getreideanbaus und die Kultivierung bestimmter Pflanzenarten, ihr Erstauftreten und ihre Ausdehnung über Jahrhunderte bzw. Jahrtausende kann so belegt werden¹⁰⁵.

Nur selten sind Pollen/Sporen durch Handel oder längeren Transport in eine Siedlung gelangt, etwa in Form von blühenden Sträußen (z. B. zu rituellen Handlungen, Heil-

¹⁰⁰ Vgl. JACOMET, S., KREUZ, A., 1999, besonders S. 56.

¹⁰¹ Vgl. JACOMET, S., BROMBACHER, C., DICK, M., 1989, S. 55: *Die Vorteile unverkohlter Pflanzenreste sind also groß, aber sie zeigen je nach Erhaltungsbedingungen unterschiedliche Erhaltungsfähigkeit ... einseitige Auswahl von Arten ...*; MAIER, U., 1994, S. 52: *Das Vorkommen unverkohlter Hülsenfragmente ist eine ausgesprochene Rarität und setzt besonders gute Erhaltungsbedingungen in den archäologischen Schichten voraus.*

¹⁰² Vgl. HOFMANN, E., 1926; MAIER, U., 1995; KEEPAX, C., 1975; KÖRBER-GROHNE, U., 1985; KLEE, M., 1993; RÖSCH, M., 1997.

¹⁰³ Vgl. GREEN, F. J., 1979; CARRUTHERS, W., 1991; JACOMET, S., WÄGNER, CH., 1994, S. 322: *Der Erhaltungszustand der Samen und Früchte ... eine gelblich-braune Farbe und eine bernsteinartige Konsistenz. ... Sie entstehen durch chemische Reaktion von Calcium und Phosphat. Diese Verbindung ... füllt die Hohlräume von Samen und Früchten aus, es entsteht eine Art „Negativabdruck“, auf welchem Oberflächenstrukturen kaum mehr kembar sind. Die Phosphate bei der Mineralisierung stammen*

beispielsweise aus menschlichem Kot, von Knochen oder pflanzlichen Resten. Das Calcium gelangt entweder durch absichtliche Kalkung zum Zweck der Sterilisation oder durch kalkhaltiges Grundwasser ins Sediment; HINTON, P., 1995, S. 170 f.; KNÖRZER, K.-H., 1981, S. 75: *... Getreidekornbruchstücke, auch andere Samen und Kerne z. B. Ficus, sind harzartig durchscheinend von gelblichbrauner Bernsteinfarbe. Die Körner werden beim Trocknen trübe und zersplintern leicht ... Unter dem Einfluß von Kot und Jauche veränderte (Polykondensation?) Speisereste oder Kotbestandteile ...*; PIENING, U., 1988, S. 270: *... Veraschte Pflanzenbestandteile mit zahlreichen mineralisierten Samen ... von bernstein-gelber Farbe ..., die unter Einwirkung von Holzasche in mineralische Substanz umgesetzt worden sind ... eine Bestimmung häufig nicht mehr möglich.*

¹⁰⁴ Vgl. LENTFER, C. J., BOYD, W. E., 1998; JANSMA, M. J., 1981.

¹⁰⁵ Vgl. ERNY-RODMANN, C., GROSS-KLEE, E., HAAS, J. N., JACOMET, S., ZOLLER, H., 1997; RÖSCH, M., 1990.

pflanzen etc.) oder Honig¹⁰⁶. Meist repräsentieren sie natürliche Ablagerungen, die off-site (außerhalb einer Siedlung) in ungestörten Bereichen beprobt werden.

Hingegen werden Makroreste on-site (innerhalb einer Siedlung) geborgen und sind eng mit menschlichen Aktivitäten verbunden. Je nach Erhaltungsform belegen Makroreste den Pflanzenbestand innerhalb der Siedlung, die absichtlich vom Menschen eingebrachten Pflanzenteile sowie alle zufällig miteingebrachten oder abgelagerten pflanzlichen Reste. Der Großteil archäobotanischer Makroreste belegt eine Nutzung von Pflanzenteilen, eine gewollte oder zufällige Handhabung, eine Konfrontation der Menschen/Siedler mit ihnen. Dabei repräsentieren die Funde nicht zwingend den Anbau bzw. das Vorkommen der entsprechenden Pflanzen im näheren Umfeld. Auch ein Import der Pflanzen oder von Teilen aus weiter entfernten Gebieten ist möglich.

Um eine Naturlandschaft (nach menschlichen Eingriffen wieder sich selbst überlassen) oder Kulturlandschaft (charakterisiert durch permanente Eingriffe/Gestaltung durch den Menschen) zu beschreiben, die Vegetation eines Siedlungsraumes zu rekonstruieren, sind die Ergebnisse von Pollenanalysen unumgänglich¹⁰⁷.

2.3.2 Erhaltungsbedingungen unter besonderer Berücksichtigung der verkohlten Erhaltungsform und von pflanzlichen Abdrücken und Einschlüssen im Hüttenlehm

Sind Pflanzen im menschlichen Alltag zwar immer präsent, so gewinnt doch meist erst ihre Nutzung Aufmerksamkeit. Diese kann in vielen Formen erfolgen und die ganze Pflanze, mehrere Teile oder auch nur einen Pflanzenteil betreffen, als Nahrung, Gewürz, Heil- und Färbepflanze, zu rituellen Zwecken, für Baumaterial, Brennstoff, Textilmaterial, Gebrauchsgüter, Möbel etc. Der jeweilige Stellenwert einer Nutzung richtet sich dabei nach den Gegebenheiten und der Dringlichkeit eines Bedarfes und beschreibt so indirekt den Lebensumstand einer Benutzergruppe.

Das Einsetzen einer Siedlungstätigkeit ist der Beginn von Aktivitäten bestimmter Menschen. In welchem Umfang und Umkreis sich eine Nutzung abspielte, wie groß anthropogene Eingriffe und Gestaltungen waren und welche Veränderungen in einer „Kulturlandschaft“ vorgingen, rich-

tet sich nach der Größe einer Siedlergruppe, ihren Lebensbedingungen, Möglichkeiten und Gewohnheiten und hängt von vielen Gegebenheiten und Einwirkungen ab. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist sicher die „Ernährbarkeit“ einer Gruppe. Aber auch diese kann bis zu einem gewissen Grad kompensiert werden, wenn ein anderer Faktor „reizvoll“ ist. Auch Erzvorkommen, wichtige Handelswege, geschützte Lage der Siedlung etc. können die Wahl einer Niederlassung bedingen, wenn ein Gebiet z. B. für die Landwirtschaft oder bezüglich des Wildbestandes nicht optimal erscheint.

Die natürliche Zersetzung unverkohlter Pflanzenteile dauert einige Zeit. Manche Pflanzenteile sind mehr oder weniger lagerfähig. Deshalb hat jeder „Boden“ zu jeder Zeit eine bestimmte Zusammensetzung von Makroresten aufzuweisen, die zwar als Ablagerung des unmittelbaren Bewuchses gelten kann, aber auch immer bestimmten Einflüssen und Störungen (durch Wind, terrestrische Tieraktivitäten, Verlagerungen durch Wasser, menschliche Aktivitäten etc.) unterliegt. Vor allem Diasporen (= Verbreitungseinheiten wie Samen, Früchte, Teilfrüchte etc.) können je nach ausgebildeter Samen-/Fruchtmenge, Ausbildungsform (Größe, Oberflächenstruktur, Pappus etc.) und Verbreitungsform (durch Wind, Wasser, Tiergruppen etc.) in größerer Menge oder einzeln auch mehr oder weniger weit von ihrem Standort entfernt abgelagert werden. Flächenbrände kleineren und größeren Ausmaßes in einer Landschaft – sie sind durch eine zusammenhängende Ascheschicht dokumentiert – spiegeln punktuell den natürlichen Bewuchs eines Standortes sowie seiner diversen Einnisierungen wider.

Mit der Nutzung eines Areals als Siedlungsplatz sind Feuer und Hitze alltäglich stattfindende Ereignisse, wenn diese nicht etwa saisonal oder sporadisch erfolgte. An die Feuer-/Herdstellen wird dabei absichtlich Brennmaterial eingebracht, was zufällige Miteinbringungen anderer Pflanzen-/teile in die Siedlung ermöglicht. Pflanzenreste, die in der Siedlung vorkommen und solche, die während der Siedlungstätigkeit selten oder häufig, aus naher oder weiter Entfernung irgendwann in den Wohnbereich gelangen, haben nun Chancen in einem erhaltend wirkenden Bereich abgelagert zu werden, z. B. Verkohlungsprozesse zu überstehen. Ist ein Siedlungsabschnitt hinsichtlich verkohlter Reste fundleer, könnte daraus geschlossen werden, dass dort eine Feuerstelle nicht zweckmäßig war, was etwa für einen un-

¹⁰⁶ Vgl. KÖRBER-GROHNE, U., 1985, S. 93 ff.; RÖSCH, M., 1997.

¹⁰⁷ Vgl. ELLENBERG, H., 1986, S. 36: *Mit der Vegetation änderten sich unter dem Einfluß des Menschen auch die von ihr besiedelten Böden und das von ihr abhängige Kleinklima, so dass wir heute gar nicht mehr die ursprünglichen Standorte vor uns haben. Schon allein aus diesem Grund ist*

eine einwandfreie Rekonstruktion der „Urlandschaft“, in die einst die ersten Siedler einzogen, heute kaum noch möglich. Sie ist es umso weniger, als der Beginn des menschlichen Einwirkens in den einzelnen Gegenden Mitteleuropas zeitlich verschieden liegt und nirgends mehr genau festgestellt werden kann.

bewohnten, einen selten oder nur zu bestimmten Zwecken genutzten Bereich gilt. Fehlende Reste verkohlter Nutzpflanzen können ein Hinweis darauf sein, dass Kochvorgänge oder Nahrungsaufbereitungen nicht stattfanden, lassen aber noch nicht auf einen unbewohnten Siedlungsabschnitt schließen. Ein gleichzeitiges Fehlen von Holzkohlespuren hingegen wäre schon eher ein Zeichen dafür, kann aber auch Auswirkung eines bestimmten Bodentyps (z. B. wirken stark saure Lehm Böden zersetzend) sein.

Von besonderer Bedeutung für die Erhaltung von Pflanzenresten in verkohlter Form ist die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs, die Höhe und die Dauer der erreichten Temperaturen sowie das Ausmaß der Sauerstoffzufuhr. Die Randbereiche eines Feuers und abgedeckte Schichten bieten bessere Voraussetzungen für eine Verkohlungsprozess. Auch die Konsistenz des jeweiligen Pflanzenteiles ist ausschlaggebend. Vorwiegend überstehen einen Verkohlungsprozess kompaktere Pflanzenteile wie verholzte Gewebeteile („Holzkohle“) und Diasporen. Zartere Gewebeteile (z. B. von Blättern oder Blüten) sind vergänglicher und unterliegen folglich größerer Auslese. Jedoch kann auch z. B. ein erhöhter Wassergehalt („unreife“ Diasporen, Fruchtteile mit hohem Saftgehalt, grüne/assimilierende Pflanzenteile mit intaktem Speichergewebe etc.) oder Ölgehalt (Leinsamen, Mohnsamen etc.) ein Platzen fördern. Öl liefernde Pflanzen sind deshalb in Trockenbodensiedlungen selten in dem Ausmaß zu finden, das ihrer Bedeutung gerecht werden würde¹⁰⁸. Entsprechend unterschiedlich sind die Veränderungen einzelner Pflanzenteile/Gewebeschnitten während des Verkohlungsprozesses. Neben einem raschen Zerfallen zu Asche, einem Platzen, Zerreißen und Zerschneiden in Teile und Bruchstücke kommt es zu Blasenbildung, einer Längenreduktion mit gleichzeitiger Erweiterung des Umfangs bis zur Bildung verbackener, verformter und letztlich unkenntlicher Reste. Durch diesen unterschiedlichen Zerfalls-Widerstand repräsentieren verkohlte Pflanzenreste eines Befundes nicht unbedingt die ehemals in ein Feuer gelangte Zusammensetzung von Pflanzenteilen. So sind etwa vegetative Teile des Getreides (vgl. Abb. 13–17) selten erhalten, was nicht zwin-

gend auf ihr primäres Fehlen hinweist. Während zartere Spelzenteile fehlen, sind mitunter noch die kompakteren Hüllspelzenbasen und Ährchengabeln belegt. Auch Unterschiede bei einzelnen Arten sind verfolgsbar, so sind etwa Spelzenreste von *Hordeum vulgare*, Gerste, vergänglicher als Spelzenteile von *Triticum dicoccum*, Emmer¹⁰⁹.

Ausmaß und Bedeutung eines Pflanzennachweises hängen auch von der Wuchsform einer Pflanze (Baum-Strauch-Krautige) und ihrem Lebenszyklus ab. Die Belegform Diaspore setzt erfolgreiche Entwicklungen, wie Ausbildung der Blüten, erfolgreiche Bestäubung und Erreichen der Fruchtperiode, voraus. Sie kann zudem für einzelne Pflanzen unterschiedliche Bedeutung haben; während Getreide als annuelle Pflanze jedes Jahr blüht und fruchtet, belegt eine Frucht von *Quercus*, Eiche, einen mindestens 40, 50 bis 80 Jahre alten Baum, denn erst dann bildet er Blüten und Früchte aus.

Diasporen weisen aber noch weitere unterschiedliche Voraussetzungen zum Erreichen einer erhaltend wirkenden Ablagerungsschicht auf. Etwa hat *Agrimonia eupatoria*, Echter Odermennig, eine Frucht mit hakigen Borsten, die dadurch leicht an Kleidung und Tierfellen haftet und verschleppt wird. Ähnlich werden die Früchte von *Galium aparine*, Klettlabkraut, verbreitet, das von Mai bis Oktober blüht und je Pflanze etwa 300 bis 400 Samen aufweisen kann¹¹⁰. Sie ist zudem eine potentielle Sammelpflanze. Von der Heil- und Färbepflanze werden zwar nur das Kraut und die Wurzeln genutzt, aber eine Miteinbringung der Früchte in einen Siedlungsbereich ist dabei vorstellbar. Die Pflanze wächst außerdem auch auf Äckern und ist als Erntebegleiter häufig im Erntegut und im Getreideabfall belegt.

Auch der Zeitraum der Ausbildung von Blüten und Früchten sowie die Bildung unterschiedlich vieler Diasporen an einer Pflanze haben Auswirkungen auf die Interpretation einer Nachweismenge und ihrer Bedeutung¹¹¹. So sind etwa Fragen nach der jahreszeitlichen Einordnung eines Beleges einer „reifen Frucht“ selten zu beantworten. Gerade Diasporen, deren kompaktere Teile, sind für eine (längere) Lagerung bis zum Einsetzen der Keimung vorgesehen

¹⁰⁸ Vgl. REYNOLDS, P. J., 1993, S. 195 f.; GUSTAFSSON, S., 2000.

¹⁰⁹ Vgl. HOPE, M., 1955, S. 191–193; KARG, S., 1988, S. 232 f.

¹¹⁰ Siehe HANE, M., 1999, S. 425.

¹¹¹ Vgl. HANE, M., 1999, S. 387, 377, 396, 400, 307, 448, 393 und 459: *Polygonum aviculare*, Gewöhnlicher Vogelknöterich, blüht von Mai bis November, Samen je Pflanze 125 bis 200; *Malva neglecta*, Weg-Malve, blüht von Mai bis November, Samen je Pflanze 300 bis 500; *Fallopia convolvulus*, Kleiner Windenknöterich, blüht von Juli bis Oktober, Samen je Pflanze einige 100 bis 1000; *Persicaria lapathifo-*

lia, Ampfer-Knöterich, blüht von Juli bis September, Samen je Pflanze etwa 800 bis 850; *Euphorbia helioscopia*, Sonnwend-Wolfsmilch, blüht von April bis November, Samen je Pflanze 100 bis 800; *Solanum nigrum*, Schwarzer Nachtschatten, blüht von Juni bis Oktober, je Pflanze etwa 500 Samen; *Plantago lanceolata*, Spitz-Wegerich, blüht von Mai bis September, Samen je Pflanze etwa 1500; *Aethusa cynapium*, Hundspetersilie, blüht von Juni bis Oktober, Samen je Pflanze etwa 500.

und können einige Zeit überdauern ohne mikrobiell abgebaut zu werden. Die Diasporen von Nutzpflanzen geben hingegen mit ihrer Reife/Ernte meist einen konkreteren Zeitpunkt an. Da sie als sorgsam gelagertes Speichergut aber „irgendwann“ verkohlen können, sind für jahreszeitliche Zuordnungen überzeugende Hinweise auf gerade erfolgte Ernten nötig¹¹².

In einem Siedlungsbereich sind vorzustellen:

- Reste der dort gewachsenen Pflanzen.
- Unbeeinflussbar dort abgelagerte Pflanzenteile (z. B. durch Wind).
- Absichtlich eingebrachte Pflanzenteile: angebaute/geerntete Kulturpflanzen und gesuchte/geförderte Sammelpflanzen (darunter Nahrungspflanzen, Heilpflanzen, Färbepflanzen, Brennholz, Bauholz, Tierfutter, Faser- und Bastmaterial etc.).
- Zufällig mit Kultur- und Sammelpflanzen eingebrachte Pflanzenteile: im Zuge der Ernten und Sammlungen, bei Schlägerungen für Bau- und Brennholz miteingebrachte Segetalpflanzen (in Äckern und Gärten vorkommende, nicht angebaute Pflanzen) als Ackerbeikräuter Ruderalpflanzen (Pflanzen, die auch heute noch auf Äckern und in Gärten vorkommen können, aber eigentlich an Wegen, Plätzen, im Müll, Schutt, in Ruinen etc. wachsen) als Erntebegleiter und eingemischt bei Sammelpflanzen, Brennholz etc. Pflanzen, die eingemischt bei Sammelpflanzen deren speziellem Standort angehören.
- Zufällig durch verschiedenste Aktivitäten und aus verschiedensten Bereichen eingebrachte Pflanzenteile: an Kleidern, Schuhen haftend, durch Nutztiere eingebracht etc.

Sie alle sind ein Teilaspekt des Pflanzenmaterials einer Siedlung, ihrer Umgebung und des alltäglichen Geschehens und spiegeln Aktivitäten und Gewohnheiten der ehemaligen Bewohner wider.

Da kompakte Gewebeteile bessere Verkohlungschancen

haben und auch verschiedene mechanische Einflüsse (Ein-, Um- und Auflagerungen) besser überstehen, überwiegen in den Trockenböden verkohlte Diasporen und verholzte Pflanzenteile (Wurzeln, Achsen: „Teile von Baumstämmen und Ästen“ etc.). Werden z. B. vegetative Teile einer Pflanze genutzt, wie etwa Blätter oder Blüten und wird die Pflanze deshalb vor dem Fruchten geerntet oder gesammelt, ist ein Nachweis in verkohlter Form unwahrscheinlich. Eher könnte davon ein pflanzlicher Abdruck erhalten sein.

Pflanzliche Abdrücke in Keramik und in Hüttenlehm-Material sind, von zufällig beigemischten Resten abgesehen, ein Hinweis auf intentionelle Maßnahmen. Die Fertigung aus Lehm vollzieht sich im feuchten/nassen Zustand, in dem er formbar ist und muss für längerfristige Nutzungen getrocknet und gehärtet und/oder gebrannt werden. Die Konsistenz des „rohen Lehms“ muss je nach Verwendungszweck (z. B. er darf beim Brennvorgang nicht reißen und muss beim Auftragen des Wandverputzes halten) verändert, gemagert werden. Bekannte Magerungsmittel sind Asche, Baumrinde, Knochen (im Mörser fein zerstoßen), Häcksel, Spreu und Sägespäne¹¹³. Die Magerung des Tones kann z. B. in Maukruben erfolgen, in denen Ton und Magerungsmittel gemischt und aufbewahrt werden. Als noch bestimmbar pflanzliche Magerungsteile im Hüttenlehm-Material sind Getreideabfälle (Dresch- und Siebrückstände) bekannt, aber auch Aufbereitungsabfälle von Flachs, Leindotter etc. oder Blattspreiten („Blätter“) verschiedener Laubbäume sind belegt¹¹⁴.

Das Hüttenlehm-Material kann durch Härtung im Umfeld von Feuer, durch absichtliches Brennen oder durch Auswirkungen verschiedenster Brände entstanden sein. Auch eine starke, längere Zeit andauernde Sonnenbestrahlung bewirkt eine Härtung. Vorgänge, die zu einer Langzeit-Konservierung führen, sind vorstellbar als:

- absichtlich erfolgt: eine Nutzung der Konstruktionen ist nur in gehärtetem Zustand möglich (Keramik, Lehmwan-

¹¹² Vgl. JACOMET, S. KARG, S., 1996, S. 239 und 261: *Der Nachweis von ganzen Ähren (von Getreide) ist ein deutlicher Hinweis auf frisch eingelagertes Erntegut ... Jahreszeit des Siedlungsbrandes ... Spätsommer bis Frühherbst ...*; KNÖRZER, K.-H., 1962, S. 251 ff.: *Brandkatastrophe nach der Bohnenernte.*

¹¹³ Vgl. HIRSCHBERG, W., JANATA, A., 1980, S. 16: *So ist es die Aufgabe der Magerungsmittel, die unerwünschten Folgen allzu großer Plastizität herabzusetzen, vor allem den starken Wasserverlust der Tonsubstanz beim Trocknen und Brennen zu vermindern, und damit ein Verziehen und Reißen zu verhindern. Ferner soll durch sie ein zu frühes Dichtbrennen*

vermieden werden, damit bei nicht zu hoher Brenntemperatur der Scherben noch porös bleibt. ... Bei der Beimischung spezieller organischer Stoffe, wie Kohlemehl, Töf, Stroh, Mehl, Häcksel usw., entsteht infolge der Gasentwicklung im Innern der Rohmasse beim Brennen poröser Tön.; ebenda, S. 60: Diese Mittel hinterlassen nach dem Brand kleine Hohlräume. So hergestellte Wasserbehälter ... „schwitzen“ und die Verdunstungskälte erhält das Trinkwasser kühl; HOPE, M., 1979.

¹¹⁴ Vgl. WILLERDING, U., 1970, S. 311 ff.; SCHLICHTERLE, H., 1977, S. 108; HOPE, M., 1982; STIKA, H.-P., 1996a, S. 96 ff.; HIRSCH, K., HIRSCH, P., WIETHOLD, J., 1996, S. 109 ff.

- indirekt gefördert: Wandverputz und Estrich in der Nähe des Feuers (Bereich um Öfen/Herdstellen),
- zufällig erfolgt: durch Brandkatastrophen können ganze Hausbereiche (Wände, Böden etc.) konserviert werden.

Die konservierend wirkenden Vorgänge können einen Siedlungsabschnitt, mehrere Teile oder das ganze Material eines Funktionsbereiches umfassen. Je nachdem ob das Material bei der Errichtung eines Objektes gehärtet wurde oder bei der Brandzerstörung größerer Siedlungsbereiche entstand, sind Vermischungen von Hüttenlehm-Stücken aus mehreren Befunden möglich und dementsprechend zu interpretieren. Hüttenlehm-Reste sind Rückstände bestimmter Funktionsbereiche, gezielt hergestellte Produktionsteile oder Abfälle von Arbeitsvorgängen, die ihre Entstehung notwendigen Fertigungsschritten oder diversen Unfällen/Katastrophen verdanken.

2.3.3 Geschlossene und offene Fundkomplexe und ihre Bedeutung in der Fundauswertung

Bei der Interpretation von archäobotanischen Proben wird zwischen geschlossenen und offenen Fundkomplexen unterschieden¹¹⁵.

Die archäobotanischen Pflanzenreste eines Befundes repräsentieren meist Thanatozönosen = Totengemeinschaften. Das bedeutet, dass die Reste nicht gemeinsam an einem Standort wuchsen und eine Biozönose = eine Pflanzengemeinschaft repräsentieren, sondern durch verschiedenste menschliche Aktivitäten in einem Bereich (= späterer Fundbereich = offener Fundkomplex) abgelagert wurden. Nur selten entsprechen die erhaltenen Reste einer Paläobiozönose; dabei stammen die Pflanzenreste eines Befundes aus derselben Vergesellschaftung bzw. demselben Standort. Diesem Fundbild (= geschlossener Fundkomplex) entsprechen auch Vorratsfunde oder Rückstände der Getreideaufbereitung, die ursprünglich aus einem gemeinsamen Feldbestand, einem Erntegut eines Feldes etc. kommen, wobei aber auch hier bereits kleinere oder größere Eingriffe oder Mischungen durch den Menschen erfolgt sein können. In der Auswertung der Funde sollen die erhaltenen Reste wieder potentiellen Paläobiozönosen = Lebensgemeinschaften zugeordnet werden.

Die pflanzlichen Ablagerungen in offenen Fundkomplexen sind Reste einer oder mehrerer Aktivitäten und ver-

schiedener Ansammlungen. Sie sind langsam oder schnell, mitunter über sehr lange Zeiträume, entstanden (z. B. offen stehende Abfallgruben, die mit organischen Resten verfüllt werden und nach Verrottungsprozessen wiederholt aufgefüllt werden). Die Pflanzenreste wurden absichtlich oder zufällig in den Fundbereich eingebracht und sind nicht unbedingt mit freiem Auge erkennbar, da ihre Funddichte meist niedrig ist. Repräsentieren die erhaltenen Pflanzenfunde längere Ablagerungszeiträume, dann geben sie durchschnittliche frühere Verhältnisse wieder.

Verkohlte Pflanzenfunde müssen mit Feuer/Hitze in Berührung gekommen und dabei verkohlt sein. Abgesehen von natürlichen Katastrophen wie Blitzschlag haben dazu vom Menschen in irgendeiner Form genutzte Pflanzenteile, vorzugsweise Kulturpflanzen oder Sammelpflanzen sowie bei deren aktiver Einbringung in Herd-/Feuer-/Küchenbereiche zufällig miteingebrachte Teile von Ackerbeikräutern, Erntebegleitern etc. die besten Voraussetzungen. Jede Brandkatastrophe (als Folge kriegerischer Auseinandersetzungen, von Funkenflug, Koch- und Darrunfällen etc.) bietet erweiterte Nachweischancen und zudem die Möglichkeit, einen plötzlich unterbrochenen Vorgang zu erschließen. Diese geschlossenen Fundkomplexe sind meist mit freiem Auge erkennbar, da sie durch hohe Funddichten pflanzlicher Reste charakterisiert sind. Sie bieten Rückschlüsse auf Momentsituationen und zwar jene zum Zeitpunkt des Brandes vorhandenen Gegebenheiten. Dadurch sind etwa bei Vorliegen eines Erntegutes Aussagen zur Feldbeschaffenheit, zu den Maßnahmen der Aufbereitung und zur Lagerung der jeweiligen Kulturpflanze und zur Qualität der Feldfrüchte möglich (z. B. Bestimmung eines schädlichen Getreidebesatzes durch Nachweise von Kornradesamen oder der Sclerotia von Mutterkorn) etc.¹¹⁶.

Auch dicht mit Getreideabfällen gemagerte Stücke eines Konstruktionstyps, z. B. eines Herdes, sind unter der Voraussetzung, dass es sich um Abfallprodukte eines Erntevorganges handelt, einem geschlossenen Fundkomplex vergleichbar. Das häufigere Fundbild pflanzlicher Magerungsgegebenheiten entspricht aber offenen Fundkomplexen. Es ist anzunehmen, dass zur Magerung des Hüttenlehms Getreideabfälle mehrerer Aufbereitungsprozesse verwendet wurden. Auch eine Kombination von Abfällen verschiedener Ernten ist denkbar.

Können die Magerungsanteile als Rückstände einzelner Ernten erkannt werden, eröffnen sich neben Einblicken auf

¹¹⁵ Siehe JACOMET, S., KREUZ, A., 1999, S. 79; vgl. SOMMER, U., 1991, S. 77 ff.

¹¹⁶ Vgl. BAKELS, C. C., 1986; u. S. 82 f. und 111.

das ehemalige Pflanzenspektrum auch solche auf die Arbeitsvorgänge der Aufbereitung der Nutzpflanzen und Rückschlüsse auf die Feldbeschaffenheit. Außerdem sind Aussagen zu den Produktionsmethoden von Keramikwaren, Öfen und anderen baulichen Maßnahmen und Traditionen möglich.

2.3.4 Das Fundmaterial aus Thunau am Kamp

Das Siedlungsareal der Höhensiedlung Thunau am Kamp entspricht einer Trockenbodensiedlung, permanent wasser- gesättigte Siedlungsbereiche fehlen¹¹⁷. Archäobotanische Nachweise liegen als verkohlte und mineralisierte Pflanzenreste vor. Den verkohlten Funden stehen dabei fünf in mineralisierter Form erhaltene Exemplare¹¹⁸ gegenüber; außerdem sind zahlreiche pflanzliche Abdrücke und Einschlüsse im Hüttenlehm-Material erhalten.

Die Proben sind größtenteils durch niedrige Funddichten charakterisiert und durch Fund-Zusammensetzungen, die als „allgemeiner Siedlungsabfall“ gewertet werden. Diese Mischungen von Kultur- und Wildpflanzen aus verschiedensten Bereichen entsprechen offenen Fundkomplexen. Sie können zeitlich und intentionell sehr weit voneinander getrennte Ablagerungen umfassen. Belegt sind sie nicht nur in Verfüllungen von Grubenanlagen, Gefäßen, Gehhorizonten, Hüttenbereichen, Grabbereichen, Wallbereichen etc., sondern in allen bearbeiteten Befunden und in allen untersuchten Siedlungsperioden. Sie repräsentieren den allgemeinen Siedlungsmüll.

Die Funddichten lassen zwischen sehr niedriger und etwas höherer Funddichte unterscheiden. In den Ablagerungen mit etwas höherer Funddichte könnten auch gezieltere Beseitigungen kompakterer Abfälle enthalten sein, die in einem engeren Zusammenhang gestanden haben könnten (Getreideabfall der einzelnen Aufbereitungsschritte, verunglückte Darr-, Röst- oder Kochprozesse etc.). In den Fundgegebenheiten sind aber diese potentiellen „Rückstände eines Vorgangs“ immer mit anderen Ablagerungen vermischt.

Geschlossene Fundkomplexe sind nur in sieben Befunden (in einer Schale, in zwei Hüttenbereichen, zwei Pfostenlö-

chern, dem „5 kg Fund verkohlter Feldfrüchte“ der Altfund und einem undefinierten Bereich) angezeigt – eindeutige Zuordnungen müssen wegen ungenauer Angaben der Probengrößen, zu den Aufbereitungsmaßnahmen etc. unterbleiben¹¹⁹.

Auch das Hüttenlehm-Material weist abschnittsweise weniger Fundstücke auf. Ein völliges Fehlen dieser Fundkategorie in einzelnen Siedlungsbereichen konnte in den zuverlässig beprobten letzten Grabungskampagnen nicht festgestellt werden. Es ist möglicherweise einer selektiven Probenentnahme zuzuschreiben, dass aus einigen Grabungskampagnen und -bereichen kein Fundmaterial vorliegt. Die Nachweissituation der pflanzlichen Magerung ist unterschiedlich. Belegt sind sowohl Fundstücke ohne pflanzliche Abdrücke als auch mit einzelnen Nachweisen bis hin zu dicht gemagerten Abdrücken. Vereinzelt waren auch pflanzliche Einschlüsse erhalten.

In vielen dicht gemagerten Fundstücken wurden Abdrücke von groß- und kleinfrüchtigem Getreide festgestellt. Die Magerung mit Abfällen der Getreideaufbereitung wird deshalb als Mischung verschiedener Ernteabfälle verstanden. Die Abdrucksituation wird offenen Fundkomplexen gleichgestellt, auch wenn weitgehend eine gezielte Einbringung in das Tonmaterial angenommen wird. Aus der urnenfelderzeitlichen Siedlungsschicht ist das Hüttenlehm-Material umfangreicher belegt als aus den anderen Siedlungshorizonten, was der Vorgabe einer großflächigen Brandkatastrophe in dieser Siedlungsperiode entsprechen würde. Ob dies einer daraus resultierenden besseren Konservierung des Materials zuzuschreiben ist oder Änderungen in den Konstruktions-typen (Flechtwerkbauten – Blockbauten) anzeigt, kann allerdings vor den interdisziplinären Auswertungen nicht entschieden werden.

Die regelmäßig in den Proben enthaltenen unverkohlten Pflanzenteile, Samen/Früchte, Ährchenteile, Blattsegmente und „Sclerotia“¹²⁰, werden auf Grund der vorgegebenen Erhaltungsbedingungen als nachträglich (nicht zeitgleich mit den verkohlten Pflanzenteilen) eingelagerte bzw. rezente Einnmischungen gewertet¹²¹. Die unverkohlten Pflanzen-

¹¹⁷ Vgl. GRUBNER, E., VERGINIS, S., 1992, S. 197 f.: *Im Grabungsbereich ist als natürliche Bodenbildung auf Gneis ein Ranker mit einem etwa 10 cm mächtigen A-Horizont und einem gut ausgebildeten Verwitterungshorizont (Cv), der als Grus auftritt, anzunehmen.*

¹¹⁸ Siehe u. S. 101 f.

¹¹⁹ Siehe 1944-2160/Altfund, u. S. 63 ff.; Tab. 63/Nr. 1, u. S. 119 f.; Tab. 73/Nr. 4 und 7, u. S. 151 ff.; Tab. 78/Nr. 3 und 4, u. S. 176 ff.; Tab. 82/Nr. 5, u. S. 189 f.

¹²⁰ Diese Funde, die in vielen Fundkomplexen vorkommen, haben

einen Durchmesser von 0,15 bis 10,9 mm, sind rundlich bis unregelmäßig länglich, sehr hart und braun – außen dunkelbraun, innen hellbraun bis gelblich-weiß – manchmal hohl. Ein bereits erfolgter Kontakt mit Feuer ist durch Überprüfung in Nachverkohlungsversuchen auszuschließen. Das Material kann demzufolge als nicht mit den archäobotanischen Resten zeitgleich gesehen werden beziehungsweise zumindest in keinem direkten Zusammenhang damit stehen. Vgl. FERDINANDSEN, C., WINGE, Ö., 1925, S. 376 ff.: *Cenococcum graiiforme* (Sow.) comb. nov.; ZEIST, W. VAN, 1981, S. 189 f.

teile könnten während der Grabungstätigkeit, dem Aufbereitungs-, Trocknungs- oder Lagerungsvorgang zwischen Bergung und Bearbeitung zu den Proben gelangt sein. Auch verschiedene sekundäre Verlagerungen wie terrestrische Tieraktivitäten, nachsinkende Überlagerungsschichten, Einschwemmungen oder sekundäre Verlagerungen im Fundkomplex sind als Ursache ihres Vorkommens denkbar. An unverkohnten Pflanzenresten waren enthalten *Chenopodium* spp., *Veronica* sp., *Neslia* sp., diverse *Fabaceae*, *Polygonaceae* etc.

2.4 Erhaltungszustände des untersuchten Materials

Das pflanzliche Fundmaterial aus Thunau am Kamp lässt sich in zwei Fundkategorien unterteilen, die Makroreste und das Hüftenlehm-Material.

Die Makroreste sind in verkohlter und mineralisierter Form erhalten.

Makroreste verkohlter Erhaltungsform

schwarz verkohlt	Form gut erhalten verbacken: undefinierbare Konglomerate, einige mit Hirse; verbackene Karyopsen und Samen (Altfunde) aufgebläht bis stark blasig aufgetrieben, brüchig (Komplexe mit niedriger Funddichte, „allgemeiner Siedlungsabfall“)
bräunlich verkohlt	Getreidereste (Karyopsen und Spelzen) aus einem Grubengrund
angekohlt	Steinkerne von <i>Prunus domestica</i> s.l., Pflaume i.w.S., aus frühmittelalterlichem Grabbereich

Makroreste mineralisierter Erhaltungsform (fünf Exemplare von *Cucumis* sp.-Typ aus vier verschiedenen Befunden)

Der Erhaltungszustand der verkohlt vorliegenden Pflanzenreste ist unterschiedlich. Er hängt von der Höhe und Dauer der erreichten Temperaturen und dem Ausmaß des Sauerstoffzutrittes während des Verkohlungsprozesses ab¹²². Neben ganz erhaltenen Diasporen, die in Form und Größe unverändert erscheinen und Resultat eines allmählichen Verkohlens (besonders in abgedeckten Bereichen, z. B. in unteren Lagen größerer Getreidespeicher) darstellen, gibt es auch durch Hohlraum- oder Blasenbildung aufgeblähte Reste, deren Oberflächen unkenntlich sind. Das kann eine

Folge höheren Wassergehaltes sein, bedingt durch Unreife, saftige Fruchtteile, einen bereits einsetzenden Keimungsbeginn der Samen (Wasseraufnahme/Quellung) oder durch höheren Ölgehalt, wie bei Leinsamen oder Mohn. Diese Formveränderungen kann auch eine plötzliche Verkohlung bei sehr hohen Temperaturen unter freiem Luftzutritt verursachen, wie es etwa bei Bränden kleiner, frei stehender Gebäude möglich wäre und in den oberen Schichten von Vorratsfunden vorkommt. Auch einzelne Pflanzenteile, die z. B. während eines Kochvorganges direkt ins Feuer geraten, sind ein vorstellbarer Entstehungsstand. Können Risse am Fundgut zwar auch erst im Zuge der Aufbereitung der Proben (Schwereretrennung in Wasser und anschließendes Trocknen) entstehen, so bilden sie sich auch beim Verkohlen und Entgasen unter allmählich einwirkender Hitze. Zu beobachten ist dies in den untersten, abgedeckten Schichten größerer Vorräte.

Viele der fragmentierten Pflanzenreste zeigen frische Bruchstellen, die dem Bergen, Aufbereiten und Bearbeiten zuzuschreiben sind. Ein Zerbrechen, Zerreiben und einen möglichen Verlust können aber auch die Verkohlungsprozesse und diverse mechanische Einflüsse im Ablagerungsbereich bewirken.

Die vereinzelt beobachteten Nachweise halbverkohlter Karyopsen von dunkelbrauner, leicht vergänglicher Konsistenz werden als Ergebnis teilweisen Verkohlens in geschützter Lage und bei geringer Hitze gedeutet (z. B. 1988-163-11, Grubengrund).

Einen speziellen Erhaltungszustand belegen die Fundexemplare von *Prunus domestica* s.l., Pflaume i.w.S., die nur „angekohlt“ erscheinen¹²³.

Während die Karyopsen des großfrüchtigen Getreides nur in entspelztem Zustand vorliegen, konnte in durch Flotation aufbereitetem Fundmaterial und an einigen stark verbackenen Konglomeraten Hirse (vorwiegend *Panicum miliaceum*, Rispenhirse, aber auch *Echinochloa crus-galli*, Hühnerhirse) mit noch anhaftenden Spelzenresten nachgewiesen werden. Ob für die Erhaltung der Spelzenteile die gegenüber dem Nass-Sieben schonendere Aufbereitungsmethode der Flotation ausschlaggebend war oder eine andere Aufbewahrungsmethode (in bespelztem Zustand) der Hirse, bleibt offen.

Bei einigen dieser Konglomerate musste eine Zuordnung zu pflanzlichen Resten unterbleiben. Sie weisen nur un-

¹²¹ Vgl. PRIHODA, I., 1980, S. 313: *Im August 1949 ... auf der Holzweise ober Thunau am Schrögmayeracker vor der Bildeiche ... an einer Stelle, wo der Pflug Scherben und Knochensplitter zutage gefördert hatte ...*

¹²² Vgl. HOPE, M., 1955, S. 191 ff.; JONES, G., BOARDMAN, S., 1990, S. 1 ff. und 10: *First, a technique such as electron spin resonance could be used*

on the charred grain to determine charring temperature ... This would indicate the likelihood of chaff and straw loss, though atmosphere and whether or not the cereals were originally in the form of whole spikelets would also have to be taken into account.

¹²³ Siehe u. S. 91 f.

kenntliche Strukturen auf, weshalb nicht klar ist, ob es sich dabei tatsächlich um pflanzliche Reste handelt. Entstanden könnten sie durch übermäßig lange anhaltende Verkohlungsprozesse sein, wobei Teile zerspringen und/oder zu einer undefinierbaren Masse verbacken. Auch Reste von gemahlenem Mehl, Teig, Brot oder Brei können diese Konsistenz bilden¹²⁴. An einem in den Altfunden enthaltenen Konglomerat gelang der Nachweis von *Papaver* sp., ein Mohn (1944–2160/Altfund). Leichtere Verbackungen liegen nur aus den Altfunden (1929–1920 bis 1925/Altfund) vor, wo jeweils einige Samen von *Lens culinaris*, Linse, und von *Triticum dicoccum*, Emmer, verbunden sind. Besonders gut ist ein Teil der Altfunde erhalten, in dem noch viele kultivierte Hülsenfrüchtler einen intakten Nabel aufweisen. Andererseits ist im gesamten Fundgut der schlechte Erhaltungszustand von *Hordeum vulgare*, Gerste, auffällig. Die Karyopsen erscheinen stark „abgerieben“ und erinnern damit an durchgeführte Entspelzungsvorgänge¹²⁵.

Die fünf mineralisierten Fundstücke stammen aus vier unterschiedlichen Befunden, aber nur von einem Taxon (Taxon/Taxa: Begriff/-e für systematische Kategorie/-n, z. B. Art, Gattung, Familie etc., taxonomische Gruppe jeder beliebigen Rangstufe), von *Cucumis* sp.-Typ, Typ „Gurke“. Sie liegen alle in ähnlicher Form vor. Gelblich bis dunkelbraun verfärbt, zeigen sie eine harte bis sehr harte Konsistenz. Bestimmungsversuche sind nur an wenigen Resten von Abdrücken des Zellmusters der Testa möglich¹²⁶. Ob sie als Hinweis auf spezielle Verkohlungsbedingungen oder Mineralisierung unter Calcium-Phosphat-Einfluss zu verstehen sind, kann nicht geklärt werden¹²⁷. Obwohl es sich bei den Fundkomplexen um „sehr allgemeine Abfallbereiche“ handelt, verwundert, dass nur die fünf Samen des Typs „Gurke“ diese Erhaltungsform aufweisen.

Pflanzliche Abdrücke im Hüttenlehm-Material
Pflanzliche Einschlüsse im Hüttenlehm-Material
– schwarz verkohlt
– weiß verkohlt

Beim Erhaltungszustand des Hüttenlehms muss bedacht werden, dass erhalten ist, was durch Sonne oder Feuer stark genug gehärtet wurde. Trotzdem liegt Hüttenlehm-Material in unterschiedlichen Konsistenzen vor¹²⁸. Allerdings entsprechen von 5141 Proben nur 27 Proben ungehärtetem Lehm und 66 Proben weisen nur leicht gehärtete Lehmreste auf.

Im bearbeiteten Material waren auch Verfälschungen der Abdrucksituation durch bestimmte Umwelt- und Lagerungsverhältnisse zu verfolgen. Aus dem Siedlungsbereich „Terrasse des Nordhanges“ liegen vermehrt Fundstücke vor (z. B. 1982–92 und 1983–100), die nicht sehr stark gehärtet und entweder abgerundet oder abgeflacht sind. Sie lassen äußerlich nur vereinzelt undeutliche Abdrücke und Riefen erkennen und überraschen im Bruch durch dichte Magerungen, belegt durch Abdrücke sowie verkohlte Einschlüsse. Nur die Hanglage des Fundbereiches, kombiniert mit Witterungseinflüssen kann die auffälligen Formen dieser Hüttenlehm-Reste sowie ihre abgeriebenen Oberflächen erklären.

Der Großteil des Hüttenlehm-Materials besteht aus stark bis sehr stark gehärteten Fundstücken. Diese sind meist reine Lehmstücke. Manchmal sind sie jedoch mit kleineren oder größeren Anteilen von Erde, Ascheresten und Steinen versetzt. Auch die Dichte der pflanzlichen Abdrücke und Einschlüsse ist unterschiedlich. Die Qualität der Abdrücke korreliert mit der Qualität bzw. dem Erhaltungszustand des Hüttenlehm-Materials. Je kompakter dieser erhalten ist, desto besser sind pflanzliche Abdrücke zu bestimmen. Für den Nachweis charakteristischer Bestimmungsmerkmale ist die Konsistenz des Lehms während des Magerungsvorganges ausschlaggebend. Lehm mit hohem Wassergehalt („Schlick“) ist geeigneter Pflanzenteile eng zu umschließen und detaillierte Abdrücke zu bilden.

Insgesamt reichen die Abdruckgegebenheiten von Fundstücken ohne Abdruck bis zu Fundstücken mit dichtem Geniste und Riefen sowie mit schwarz und weiß verkohlten Einschlüssen. Als weiß verkohlte Einschlüsse liegen einige vegetative Pflanzenteile wie Blattspreiten, Spelzenteile und Grannen! (sie sind nur in dieser Fundkategorie erhalten) vor. Damit ist Getreidespreu neben den Nachweisen als Abdruck auch tatsächlich erhalten. Als schwarz verkohlte Einschlüsse sind Karyopsen und Hüllspelzen von großfrüchtigem Getreide nachgewiesen. Es bleibt unklar, ob die verkohlten Pflanzenteile bereits in diesem Zustand in den Hüttenlehm gelangten oder erst dort verkohlten.

2.5 Zuordnung der archäobotanischen Belege zu archäologischen Befunden und ihre Datierung

Es wurde versucht alle archäobotanischen Proben den archäologischen Vorgaben entsprechend verschiedenen Befunden und Siedlungsperioden zuzuordnen (vgl. Tab. 1 und 4).

¹²⁴ Vgl. PETRUCCI-BAVAUD, M., JACOMET, S., 1997, S. 577; DIESELBEN, 2000, S. 154.

¹²⁵ Vgl. JACOMET, S., 1986, S. 18.

¹²⁶ Vgl. u. S. 101 f., besonders Fußnote 326.

¹²⁷ Vgl. o. Fußnote 103.

¹²⁸ Siehe u. S. 112.

Für die pflanzlichen Makroreste sind folgende archäologischen Befunde vorgegeben: Gefäße, Grabbereiche, Grubenanlagen, Herdbereiche, Hüttenbereiche, Palisaden/Gräben, Pfostenlöcher, der Bereich einer Reibunterlagsplatte, Verfärbungen, Wallbereiche und undefinierte Bereiche.

Acht Proben ohne erhaltene Fundbeschreibungen („acht Proben ohne Fundzettel“) konnten nicht zugeordnet werden, die enthaltenen Taxa sind in der Auswertung unter den undefinierten Bereichen aufgelistet.

Tabelle 1: Auflistung der bearbeiteten archäologischen Befunde (archäobotanischen Proben) nach Siedlungsperioden, pflanzliche Makroreste Thunau am Kamp 1965–1995.

Datierung	Archäologischer Befund: Anzahl der Befunde (Anzahl der Proben)
Urnenfelderkultur: 54 (65 Proben) einzelne Befunde, davon 32 Befunde zu 4 Befundgruppen zusammengefasst	Gefäße: 32 (32), davon 5 (5) einzeln und 27 (27) in Hüttenbereichen Grabbereich: 1 (1) Grubenanlagen: 8 (11) Herdbereich: 1 (2) in einem Hüttenbereich Hüttenbereiche: 8 (44), davon (27) aus Gefäßen, (2) bei Reibunterlagsplatte und (2) bei Herdbereich Bereich einer Reibunterlagsplatte: 1 (2) in einem Hüttenbereich Verfärbungen: 3 (3) undefinierter Bereich: 1 (1)
Hallstattkultur: 1 (9 Proben) Befund	Hüttenbereich: 1 (9)
La-Tène-Kultur: 2 (11 Proben) Befunde	Hüttenbereich: 1 (10) Grubenanlage/Verfüllung am Grubengrund: 1 (1)
Frühmittelalter: 83 (170 Proben) einzelne Befunde, davon 13 Befunde zu 7 Befundgruppen zusammengefasst	Gefäße: 6 (6), alle aus Grabbereichen, davon 2 (2) als einzige Probe eines Grabbereiches Grabbereiche: 28 (38), davon (4) Verfüllungen aus Gefäßen und 2 (2) Gefäße als einzige Proben zweier Gräber Grubenanlagen: 19 (32), davon 2 mit Mühlsteinen / (1) bei Herdbereichen Herdbereiche: 5 (7), davon 2 (4) mit Grubenanlage verbunden Hüttenbereiche: 4 (31) Palisaden/Gräben: 12 (45) Pfostenlöcher: 4 (4) Verfärbungen: 2 (7), davon 1 mit Mühlstein Wallbereiche: 3 (6)
Urnenfelderkultur?, vermischt: 12 (32 Proben) einzelne Befunde, davon 3 Befunde zu 1 Befundgruppe zusammengefasst	Gefäße: 3 (3), davon 2 (2) in einer Verfärbung Grubenanlagen: 4 (21) und (2) Proben aus Abschnitt einer UK Grubenanlage Herdbereich: 1 (1) Verfärbungen: 3 (5), davon (2) aus Gefäßen Wallbereich: 1 (2)
Undatiert: 160 Befunde + „8 Proben“	Grubenanlagen: 12 (14) und (1) Probe aus undatiertem Grubenabschnitt der LT Grubenanlage Herdbereiche: 2 (2) Palisade/Graben: 1 (1) Pfostenlöcher: 118 (118) Verfärbungen: 12 (14) undefinierte Bereiche: 15 (15) + „acht Proben ohne Fundzettel“

Insgesamt 312 (452+8 Proben) einzelne Befunde, davon 48 zu 12 Befundgruppen zusammengefasst.

Einige dieser Befunde sind in größere, übergeordnete Befunde integriert und zu Befundgruppen zusammengefasst. Dementsprechend werden sie in den Auswertungsbeispielen (Punkt 3.4) im höchstgeordneten Befund angeführt. So werden etwa die Ergebnisse der Proben aus Gefäßen, die aus einem Hüttenbereich stammen, als Teile der Befundgruppe Hüttenbereich verstanden und dort aufgelistet (z. B. 1985-127, Tab. 73/Nr. 6); der Befund „Bereich einer Reibunterlagsplatte“ wird in dem ihm übergeordneten Hüttenbereich (1983-97/101/102, Tab. 73/Nr. 5) dargestellt.

Die in Tab. 1 angeführten Proben stammen aus den zur Analyse von Makroresten beprobten Bereichen. Eine vergleichbare Auflistung des Hüttenlehm-Materials mit Zuordnungen zu Befunden und zeitlichen Einordnungen ist größtenteils noch nicht durchführbar. Da aber aus den meisten Proben, die zur Analyse von Makroresten entnommen wurden auch Hüttenlehm-Material vorliegt, gilt die zeitliche und funktionale Zuordnung zumindest auch für diese Probenbereiche.

2.5.1 Schwierigkeiten der Einbindung archäobotanischer Belege in die archäologischen Vorgaben

Im Bereich der Höhensiedlung sind neolithische bis mittelalterliche Siedlungsspuren belegt. Die archäologische Datierung der dokumentierten Siedlungsperioden beruht auf der chronologischen Einstufung der Schichten durch Keramikmaterial und andere Artefakte sowie den stratigraphischen Zusammenhängen der Befunde¹²⁹.

Eine Zuordnung archäobotanischer Proben zu datierten Befunden ist ab der urnenfelderzeitlichen Siedlungsphase vorgegeben (Tab. 1). Die Stratigraphie dieses mehrphasigen Siedlungsareals ist jedoch immer wieder durch ineinandergreifende Siedlungsschichten gestört.

Die Zugehörigkeit der relativ kleinen Pflanzenreste zu den vorgegebenen Befunden ist nicht immer eindeutig. Dies gilt aber auch für die etwas größeren Hüttenlehm-Stücke. Sekundäre Verlagerungen sind nicht nur nachträglichen (nach Aufgabe des Siedlungsbereiches), ackerbaulichen oder forstwirtschaftlichen Aktivitäten zuzuordnen oder den Einflüssen von Tiergängen (Tab. 68/Nr. 8, Grubenanlage von Tiergang gestört) und Einschwemmungen (vgl. Tab. 80/Nr. 7, Humusschicht), sondern auch ur- und frühgeschichtlichen Ereignissen. Nachsinkendes Erdmaterial (z. B. in Grab-

bereichen), einstürzende Grubenränder offen liegender Grubenanlagen, sekundäre Nachfüllungen oder Überlagerungen von sich setzenden Ablagerungen, Überbauungen von Hausgrundrissen, Aushebungen von Palisaden und Gräben etc. könnten zu Verlagerungen und Vermischungen von archäobotanischen Belegen verschiedener Siedlungsperioden geführt haben, die archäologisch nicht immer fassbar sind. Dies kann in der Folge auch zu falschen funktionalen Zuordnungen und Interpretationen führen. Funde aus geschlossenen Fundkomplexen, die eine Momentsituation eines Geschehens wiedergeben, sind bereits durch nachträgliche Einmischungen von Resten derselben Zeitperiode verfälscht. Hingegen werden Pflanzenreste in offenen Fundkomplexen meist über einen längeren Zeitraum angesammelt. Umfassen sie allerdings mehrere Siedlungsperioden ohne abgrenzbare und nachvollziehbare Verfüllungsschichten, sind weiterführende Interpretationen der enthaltenen pflanzlichen Funde nicht mehr möglich¹³⁰.

Im Fundgut können sekundäre Einmischungen nur in wenigen Fällen außer acht gelassen werden. Als ungestört gelten vorwiegend Grubenanlagen, insbesondere die Bereiche am Grubengrund. Viele frühmittelalterliche Grubenanlagen wurden direkt in den anstehenden Fels eingetieft. Die darin enthaltenen Funde sind deshalb in ihrer klaren Zuordnung und ihrer Abgrenzbarkeit zu älteren Schichten von besonderer Bedeutung. Nur zeitlich und funktional zugeordnete Belege ermöglichen weiterführende Auswertungen (Erstellung der „Typica“, siehe u.).

Die Schwierigkeiten der stratigraphischen Zuordnungen des Hüttenlehm-Materials und folglich die zeitlichen und funktionalen Unklarheiten bei dieser Fundkategorie schränken die ersten Versuche der Auswertungen ein. Im gesamten Grabungsareal ist für Hüttenlehm-Stücke, die meist Rückstände zerstörter Konstruktionen darstellen, die Möglichkeit einer sekundären Verlagerung vorgegeben. In Schichten mit geringem Abstand von der heutigen Bodenoberfläche sind außerdem Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung des Areals zu bedenken¹³¹. Im aktuellen archäologischen Bearbeitungsstand liegen für das Hüttenlehm-Material konkrete Zuordnungen zu Befunden nur in Einzelfällen vor und eröffnen nur einige angestrebte Einbindungen zu Funktionsbereichen und Siedlungsperioden.

¹²⁹ Vgl. o. S. 24 ff.

¹³⁰ Vgl. 1988-163-11, u. S. 203 ff.

¹³¹ Vgl. HÖBARTH, J., 1982, S. 22: ... auf dem kleinen Ackerl beim Wald

stoß ich beim Ackern immer auf sehr viel Scherben; Tab. 73/Nr. 9, u. S. 151 f. und 159.

2.5.2 Einordnung in das Siedlungsgeschehen mittels erstellter „pflanzlicher Typica“

In der Höhensiedlung ist ab dem Neolithikum bis ins Hochmittelalter menschliche Anwesenheit nachgewiesen. Archäobotanische Proben wurden Befunden aus vier Siedlungsperioden (Urnenfelderkultur, Hallstatt-Kultur, Latène-Kultur, Frühmittelalter) zugeordnet. Die Bestandsaufnahme des archäobotanischen Materials umfasst außerdem Proben bzw. Pflanzenreste, die bisher undatiert blieben oder nicht sicher zugeordnet wurden. Diese können prinzipiell aus allen Zeithorizonten stammen. Um diese Belege zeitlich und/oder funktional einer Siedlungsperiode bzw. einem Siedlungsgeschehen anzunähern, wurde versucht aus Fund-Zusammensetzungen zeitlich und funktional klarer Befunde „pflanzliche Typica“ (mit allen Vorbehalten!) zu erstellen.

Da nur aus der urnenfelderzeitlichen und aus der frühmittelalterlichen Siedlungsperiode mehrere sicher datierte und abgrenzbare Befunde vorliegen, beschränken sich die erstellten „Typica“ auf diese beiden Zeitstufen.

Als zeitlich entsprechende „Typica“ für die urnenfelderzeitliche Siedlungsperiode wurden erstellt¹³²:

- *Triticum monococcum*, Einkorn, in größerer Fundmenge bzw. als größerer Anteil des Fundgutes
- *Vicia ervilia*, Linsen-Wicke, in größerer Fundmenge bzw. als größerer Anteil des Fundgutes

Als „Typica“ für die frühmittelalterliche Siedlungsperiode werden gewertet:

- *Cannabis sativa*, Hanf
- *Cucumis* sp.-Typ, Typ „Gurke“
- der Nachweis bzw. ein zahlreicheres Vorliegen von *Secale cereale*, Roggen.

Diese „Typica“ stellen kein Ergebnis großräumiger Untersuchungen dar, sondern beruhen einzig auf den Ergebnissen der Proben aus der untersuchten Höhensiedlung Thunau am Kamp¹³³. Ausgehend von der Erarbeitung der Pflanzenspektren jeder belegten Siedlungsperiode und den sich dabei abzeichnenden Änderungen, werden die „typischen Taxa“ als Datierungshilfe für undatierte Proben verwendet. Dies soll ein vorsichtig gehandhabter Versuch sein, die oft schwierigen Fundgegebenheiten vor der abschlie-

ßenden interdisziplinären Auswertung nach den archäobotanischen Möglichkeiten zu ordnen – und aufzeigen, dass der wiederholt geäußerte Wunsch nach Datierung mittels pflanzlicher Reste kaum möglich ist bzw. auf bestimmten Voraussetzungen beruht.

Einschränkungen dabei sind:

- Für die hallstattzeitliche und latènezeitliche Siedlungsperiode liegen nicht genügend Befunde/Proben vor, um „Typica“ zu erstellen.
- Aus neolithischen Befunden wurden noch keine Proben entnommen.
- Die erst durch AMS-¹⁴C-Datierungen belegten Pflanzenreste aus dem Zeitraum 80–540 n. Chr. stammen aus Siedlungsschichten aus denen bisher keine Befunde beprobt wurden, deren Pflanzenreste aber offensichtlich im bearbeiteten Material eingemischt sind (vgl. Tab. 2).
- Zur Erstellung der „Typica“ wurden alle urnenfelderzeitlich und frühmittelalterlich datierten Proben einbezogen, die als klar abgegrenzt vorgegeben galten. Dabei sind nicht nur die Probengrößen unterschiedlich bzw. oft unbekannt, sondern auch die Aufbereitungsmaßnahmen.

Damit würde eine zeitliche Annäherung auf Grund der erstellten „Typica“ das undatierte Fundgut in nur zwei Siedlungsperioden aufteilen. Es gelang zwar vor Abschluss der archäologischen Bearbeitung eine urnenfelderzeitlich datierte Grubenanlage als im Frühmittelalter verfüllt zu erkennen; auch das erstellte „frühmittelalterliche Typicum Roggen“, das im Fundgut 1965 bis 1995 aus einigen urnenfelderzeitlichen Befunden belegt ist, bestätigte – überprüft durch AMS-¹⁴C-Datierungen – nachträgliche Einmischungen und damit archäologisch nicht erkennbare Einflüsse späterer Siedlungsschichten¹³⁴. Es zeigte sich allerdings auch, dass die erstellten „frühmittelalterlichen Typica“ eher als „nicht urnenfelderzeitliche Typica“ zu werten sind (vgl. Tab. 2). Konkrete Datierungen auf Grund der „Typica“ sind nicht möglich.

Eine Datierung mittels bestimmter Taxa wäre vorstellbar, wenn aus allen in der Höhensiedlung nachgewiesenen Siedlungsperioden Pflanzenspektren vorliegen würden und sich darin deutliche Änderungen abzeichneten. Allerdings ist

¹³² Als Basis dienen die Ergebnisse von POPOVTSCHAK, M., 1994; siehe dazu Beschreibungen der einzelnen Taxa unter Ergebnisse S. 69 ff.

¹³³ Vgl. KNÖRZER, K.-H., 1964, S. 211: *Voraussetzung hierzu wäre jedoch eine genauere Kenntnis der regionalen Geschichte der Kulturpflanzen und der kulturbegleitenden Unkräuter. Es könnte dann möglich sein, auf Grund*

des Vorhandenseins oder Fehlens bestimmter Pflanzen das Alter einer Kulturschicht anzugeben.

¹³⁴ Siehe 1988-164/165, Tab. 76/Nr. 2, u. S. 163 ff.; 1987-151-72, Tab. 68/Nr. 12, u. S. 135 ff., 1988-163-11, u. S. 203 ff.

davon auszugehen, dass Veränderungen im Ackerbau und Gartenbau sowie Gewohnheiten der Sammeltätigkeit etc. nicht siedlungsperiodisch fixiert sind. Sie folgen eher den Bedürfnissen und Möglichkeiten, die sich in einer/mehreren Siedlungsperiode/-n plötzlich stellen oder verändern können.

Ein Ziel der archäobotanischen Bearbeitung war neben der Erstellung der Pflanzenspektren auch die Auswertung der Befunde. Das Fundbild jedes Befundes sollte in das allgemeine Siedlungsgeschehen eingereiht werden. Würde ein Siedlungshorizont ein charakteristisches Geschehen widergespiegeln, wäre es denkbar, undefinierte und undatierte Proben mit einem damit übereinstimmenden Fundbild diesem zuzuordnen. Abgesehen von den bereits angeführten Einschränkungen (fehlende Angaben zu Probengröße etc.) gelangen im bearbeiteten Fundgut die angestrebten funktionalen Zuordnungen kaum. Es liegen vorwiegend „allgemeine Siedlungsabfälle“ vor. Bei diesen Verfüllungen mit Abfall sind immer viele Herkunftsbereiche und Entstehungsumstände der erhaltenen Funde möglich. Klar erkennbare Arbeitsvorgänge (z. B. verschiedene Vorgänge der Getreideaufbereitung) sind nicht belegt.

Nur in sieben Befunden zeichnen sich geschlossene Fundkomplexe ab. Dazu zählen drei urnenfelderzeitlich datierte Befunde, ein (hallstattzeitlich)/urnenfelderzeitlich datierter Befund – durch AMS-¹⁴C-Datierung als urnenfelderzeitlich bestätigt – und drei undatierte Befunde¹³⁵. Die Annahme, dass die urnenfelderzeitliche Brandkatastrophe ein Auffinden von Vorratsresten fördert, wird damit etwas bestärkt. Die drei urnenfelderzeitlichen Bereiche sind durch zwei reine Gerstenfunde (fehlende Angaben zu Probengröße und Aufbereitung!) repräsentiert, im dritten Fundgut dominiert ebenfalls Gerste. Gerste wird aber nicht als urnenfelderzeitliches „Typicum“ gewertet¹³⁶. Funde der Gerste sind aus allen bisher beprobten Siedlungsperioden belegt. Nachweise vergleichbarer Funddichte liegen zwar aus anderen Siedlungshorizonten bisher nicht vor, sie sind aber nicht

auszuschließen! Auch zwei der undatierten Proben (Verfüllungen aus Pfostenlöchern) belegen reine (Flotations-Proben) Gerstenfunde. Hingegen enthält der „5-kg-Fund“ der Altfunde nur wenig Gerste und in der „Probe ohne Fundzettel“ überwiegt Emmer.

Dementsprechend war die Zuordnung eines Fundes auf Grund charakteristischer Fundbilder nicht anwendbar. Es gibt keinen Grund, dass nicht mehrere Siedlungsperioden (vielleicht kleinere, bisher noch nicht entdeckte) Brandbereiche, Vorratsreste etc. aufweisen könnten.

Die Erstellung dieser Arbeitshypothesen beruht auf dem Bemühen die undatierten und aus undefinierten Bereichen stammenden archäobotanischen Spuren in das Siedlungsgeschehen einzubeziehen.

2.5.3 Ergebnisse der AMS-¹⁴C-Datierungen

Aus drei urnenfelderzeitlichen Grubenanlagen und aus zwei Befunden der Altfunde (Inventarbestand Höbarthmuseum Horn) wurden verkohlte Pflanzenreste für Überprüfungen mittels AMS-¹⁴C-Datierungen ausgewählt. Die als „frühmittelalterliches Typicum“ gewerteten Nachweise von *Secale cereale*, Roggen, lagen in geringer Fundzahl wiederholt auch in urnenfelderzeitlichen Grubenanlagen vor; zur Untersuchung wurden zwei Grubenanlagen, deren Verfüllungen als von anderen Siedlungsperioden gut abgegrenzt galten (1987-151-72 und 1993-282/284-45.112), ausgewählt und ein Abschnitt der Grubenanlage 1988-163-11. Diese ist zwar von frühmittelalterlichen Grubenanlagen überlagert, weshalb Vermischungen der Verfüllungen angenommen werden, der gewählte Abschnitt wurde allerdings als ungestört eingestuft. Bei den beiden Proben der Altfunde sollten die vorgegebenen zeitlichen Zuordnungen überprüft werden. Insbesondere die zeitliche Stellung der bei H. L. WERNECK angeführten Funde von Roggen ... *aus der älteren Eisenzeit, Hallstattzeit, Stufe C, ca. 800–600 v. Chr.* ...¹³⁷ waren von Interesse.

¹³⁵ Siehe 1976-67-4552, urnenfelderzeitliches Gefäß, Tab. 63/Nr. 1, u. S. 119 f.; 1982-93, urnenfelderzeitlicher Hüttenbereich/Gefäße und Scherbenlage, Tab. 73/Nr. 4, u. S. 151 ff.; 1985-129, urnenfelderzeitlicher Hüttenbereich, Tab. 73/Nr. 7, u. S. 151 ff.; 1944-2160/Altfund, (hallstattzeitlich)/urnenfelderzeitlich, u. S. 63 ff.; 1995-323-51.372, undatiertes Pfostenloch, Tab. 78/Nr. 3, u. S. 176 ff.; 1995-323-51.373, undatiertes Pfostenloch, Tab. 78/Nr. 4, u. S. 176 ff.; „eine

Probe ohne Fundzettel“, undatierter und undefinierter Bereich, Tab. 82/Nr. 5, u. S. 189 f.

¹³⁶ Vgl. Tab. 91, u. S. 228.

¹³⁷ Siehe WERNECK, H. L., 1949a, S. 82 – der Fundbereich wird heute als „urnenfelder- bis hallstattzeitlich“ angesprochen, die Revision des Keramik-Materials ist noch nicht abgeschlossen, Dr. M. Lochner, freundliche Mitteilung vom 04. 10. 2000.

Tabelle 2: Ergebnisse der AMS-¹⁴C-Untersuchungen verkohlter Makroreste aus Thunau am Kamp.

Die AMS-¹⁴C- Datierungen wurden durchgeführt von:

ETH: BONANI, G. et al., 1998 und 2001, Inst. f. Teilchenphysik, ETH-Zürich.

VERA: KUTSCHERA, W. et al., 1997 und 2001, Inst. f. Radiumforschung u. Kernphysik d. Univ. Wien. Angaben von VERA 378 und VERA 379 mit freundlicher Genehmigung aus: FRIESINGER, H., KUTSCHERA, W., WILD, E., STADLER, P., 1999.

Probenbezeichnungen	siehe Tabelle	untersuchte Taxa	Archäologische Datierungen	Labor-Nr.	¹⁴ C-Alter BP	Kalibriertes Alter
1987-151-72, Planum 3-4	68/Nr. 12	<i>Secale cereale</i>	UK Grubenöffnung	VERA-378	1630±60	AD 340-540
1987-151-72, Planum 5-Fels	68/Nr. 12	<i>Secale cereale</i>	UK Grubengrund	ETH-18514	1660±55	AD 316-540 (89,2 %)
1987-151-72, Planum 5-Fels	68/Nr. 12	<i>Vicia ervilia</i>	UK Grubengrund	VERA-379	2690±70	BC 910-800
1988-163-11, Süd-Sektor, Planum 5,9	83	<i>Secale cereale</i>	UK Grubengrund	VERA-0045	1810±60	AD 80-380 (1,00), 2σ-Bereich
1988-163-11, Süd-Sektor, Planum 5,9	83	<i>Triticum monococcum</i>	UK Grubengrund	ETH-18515	2680±55	BC 928-777 (100,0 %), 2σ-Bereich
1993-282/284-45.112, Planum 3,9	68/Nr. 8	<i>Secale cereale</i>	UK Grubenöffnung	VERA-0044	1230±50	AD 670-900 (0,96) AD 920-950 (0,04)
1929-1920/1921/1922/ 1923/1924/1925/ Altfund	5	<i>Vicia faba</i>	Hallstatt B/C bzw. UK-HA	ETH-23853	2740±45	BC 984-958 (5,5 %) BC 942-808 (94,5 %)
1944-2160/Altfund	5	<i>Secale cereale</i>	800-600 BC bzw. UK-HA	ETH-23852	2780±45	BC 1009-822 (100,0 %)
1944-2160/Altfund	5	<i>Secale cereale</i>	800-600 BC bzw. UK-HA	VERA-1793	2700±45	970 BC (1,3 %) 960 BC 930 BC (94,1 %) 790 BC
1944-2160/Altfund	5	<i>Pisum sativum</i>	800-600 BC bzw. UK-HA	VERA-1794	2710±40	970 BC (1,3 %) 960 BC 930 BC (94,1 %) 800 BC

Die drei AMS-¹⁴C-datierten Proben von Roggen aus den urnenfelderzeitlichen Grubenanlagen erbrachten eine Zugehörigkeit der Karyopsen zu jüngeren Siedlungsschichten. Da sich die gleichzeitig untersuchten „urnenfelderzeitlichen Typica“ *Triticum monococcum*, Einkorn, und *Vicia ervilia*, Linsen-Wicke, in ihrer vorgegebenen Datierung bestätigten, müssen die beprobten Verfüllungen als Vermischungen mit Resten verschiedener Siedlungsperioden gelten.

Die Belege von Roggen aus den Altfunden hingegen erwiesen sich sogar als etwas älter als von J. HÖBARTH zugeordnet, entsprechen aber der aktuellen archäologischen Einschätzung. Übereinstimmend mit den beiden anderen überprüften Taxa (von *Vicia faba*, Bohne, und *Pisum sativum*, Erbse) werden die beiden Proben der Altfunde nun als urnenfelderzeitliches Fundgut bewertet.

2.6 Fundaufnahme des archäobotanischen Fundgutes

Bezüglich pflanzlicher Makroreste (Diasporen und vegetative Teile von Getreide) wurden alle 452 + 8 Proben (vgl. Tab. 1 und 4) bearbeitet. Davon waren neun Proben fundleer.

Entsprechend der funktionalen Bedeutung eines beprobten Bereiches, den Probengrößen und den Aufbereitungsmaßnahmen waren in den Proben neben den bearbeiteten verkohlten und mineralisierten Makroresten in unterschiedlichen Mengen und Größen auch Holzkohlebruchstücke und Hüttenlehm-Stücke sowie Knochen- und Molluskenreste, Keramik-, Eisenteile, Knochenperlen etc. und Einnischungen unverkohlter Pflanzenteile (rezent) enthalten¹³⁸.

Die Bestandsaufnahme des Hüttenlehm-Materials erfasste 5141 Proben unterschiedlicher Größe (vgl. Tab. 4). Das Hüttenlehm-Material besteht, von einzelnen Keramikbruchstücken, Ziegelresten und Schlacken abgesehen, vorwiegend aus unterschiedlich stark gehärtetem Lehm (mit mehr oder weniger großem Anteil an mineralischer Magerung, Erde, Asche etc.). Einige Fundstücke waren jedoch noch so erdbehaftet, dass sie gleichzeitig als Probe zur Analyse von Makroresten ausgewertet wurden (z. B. 1982-92-8366, Tab. 80/Nr. 1).

Die Benennung einer archäobotanischen Probe setzt sich zusammen aus: Jahr-Schnitt-Signatur oder Fundnummer, z. B. 1988-163-11; 1995-331-53.503.

Die Ansprache von Schnitten erfolgt in Jahr-Schnitt, z. B. 1986-129. Ist ein Befund schnittübergreifend oder erstreckt sich über mehrere Signaturen, dann sind die Schnitte bzw. Signaturen durch / getrennt, z. B. 1994-291/313; 1988-164/165-6/30/36/7.

Die bearbeiteten pflanzlichen Makroreste wurden in Gelatinekapseln und Glasröhrchen verpackt. Sie sind ebenso wie das Hüttenlehm-Material und die im Rahmen der Bestandsaufnahmen erstellten Fund-Kataloge am Institut für Ur- und Frühgeschichte aufbewahrt¹³⁹.

Die von J. HÖBARTH geborgenen Pflanzenfunde, die Alt-funde aus Thunau am Kamp bzw. deren erhaltene Reste, befinden sich heute im Höbarmuseum in Horn, Wienerstraße 4.

2.6.1 Sortierung, Bestimmung, Quantifizierung und Dokumentation der Belege

2.6.1.1 Verkohlte und mineralisierte Pflanzenreste

Aus allen erhaltenen Fraktionsrückständen und aus den Rückständen der aufbereiteten Proben wurden die verkohlten und mineralisierten Pflanzenreste aussortiert.

Die Proben wurden vollquantitativ untersucht, ausgenommen die Schlamm-Proben/Fraktionsrückstände G₃ (verwendete Siebe mit 0,8 mm Maschengröße). Davon wurde jeweils nur 1 Liter der Rückstandsmenge ausgewertet, das Ergebnis wurde dann auf die gesamte Rückstandsmenge hochgerechnet (Genauerer siehe u. Faktor X). Auch die Alt-funde wurden nicht vollständig sortiert. Entsprechend der Fragestellung ihrer Bearbeitung wurde zwar das ganze Material durchsucht, neben dem Vermerk positiver Nachweise (siehe Tab. 5 und 90) der enthaltenen Taxa wurden allerdings nur einzelne Taxa vollständig aus dem Fundgut entnommen und gezählt.

Die Bestimmung am Binokular erfolgte an Hand der Beschreibungen in der einschlägigen Literatur (morphologische Kriterien, Messwerte und Indices-Angaben) und mittels Rezentmaterial (Vergleichssammlung) und Herbarbelegen¹⁴⁰.

Je nach Erhaltungszustand der charakteristischen Bestimmungsmerkmale sind die Fundexemplare einer Pflanzenart (z. B. *Triticum monococcum*, Einkorn), einer Pflanzengattung (z. B. *Triticum* sp., ein Weizen), einer Familie (z. B. *Poaceae*, Stößgräser) oder einer Gruppe (z. B. *Cerealia* indet., großfrüchtiges Getreide) zugeordnet. Dabei werden verschiedene Abstufungen in der Genauigkeit einer Bestimmung angewandt.

Typ: In der Bezeichnung Typ soll ausgedrückt werden, dass nicht alle Merkmale (eindeutig) erkennbar sind, insgesamt aber doch eine Abgrenzung zu anderen Taxa möglich ist.

cf.: Die Zuordnung cf. = confer = vergleiche, nahe bei, als „wahrscheinliche“ Zuordnung übersetzt, beschreibt eine ähnliche Situation, wobei die Bestimmungsmerkmale besser zu erkennen sind und die Zuordnung näher ist, als bei der Bezeichnung Typ.

¹³⁸ Die verschiedenen Belege in einzelnen Proben wurden zwar vermerkt, werden aber im Folgenden nicht angeführt. Die Fundstücke (Holzkohle, archäozoologische und archäologische Reste) wurden an die jeweiligen Bearbeiter weitergegeben. Zu den unverkohlten (rezentem) Pflanzenteilen siehe o. S. 40 f.

¹³⁹ Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien, A-1190 Wien, Franz-Klein-Gasse 1; siehe POPOVTSCHAK, M., 1989–1997; DIESELBE, ZWIAUER, K., 1992–1997.

¹⁴⁰ Vgl. dazu Angaben bei den Bestimmungsergebnissen, u. S. 69 ff.

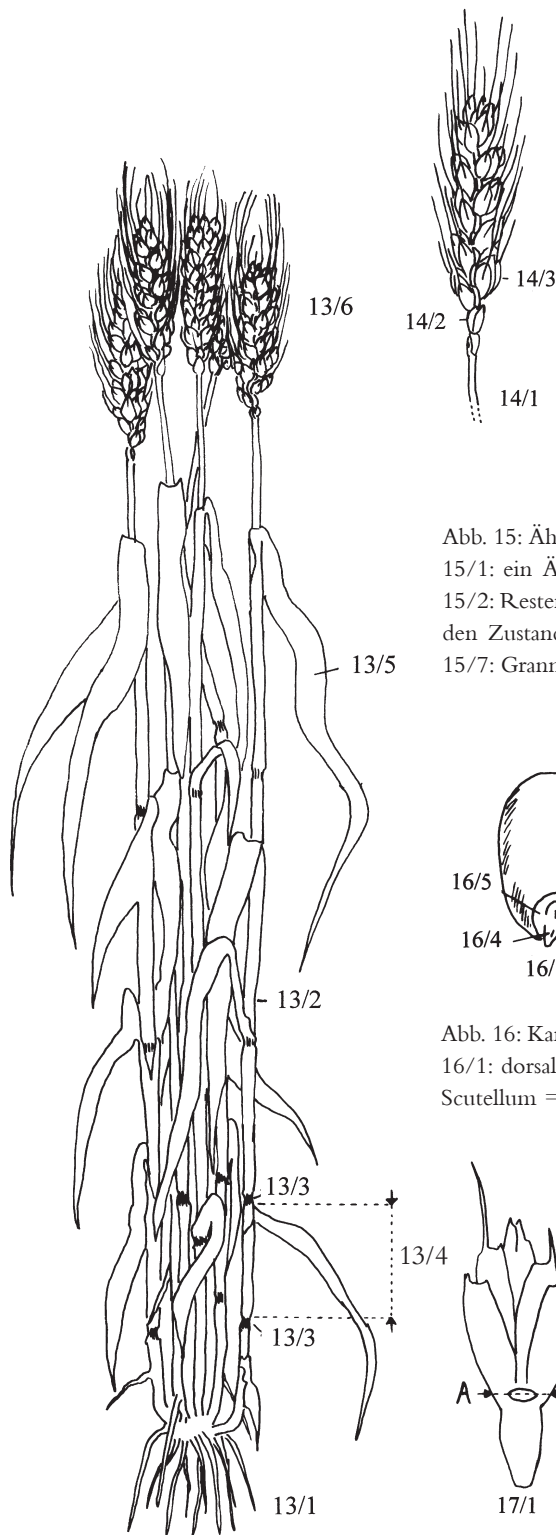


Abb. 14: Ähre = Blütenstand von *Triticum aestivum* s.l., Saat-Weizen i.w.S.
14/1: Achse = Halm; 14/2: Spindel, Ährenspindel; 14/3: Ährchen. 1 cm —

Abb. 15: Ährchen von *Triticum aestivum* s.l., Saat-Weizen i.w.S.
15/1: ein Ährchen = Teilblütenstand mit fünf Einzelblüten (oberste steril) und 15/2: Resten der Spindel; 15/3: unterste Einzelblüte eines Ährchens im fruchten- den Zustand, aufgegliedert; 15/4: Hüllspelze; 15/5: Deckspelze; 15/6: Vorspelze; 15/7: Granne; 15/8: Karyopse = Frucht. 1 cm —

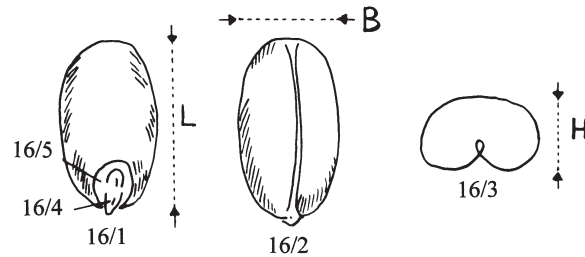


Abb. 16: Karyopse = Frucht von *Triticum aestivum* s.l., Saat-Weizen i.w.S.
16/1: dorsal; 16/2: ventral; 16/3: Querschnitt; 16/4: Embryo = Keimling; 16/5: Scutellum = Schildchen. L = Länge; B = Breite; H = Höhe. 1 mm —

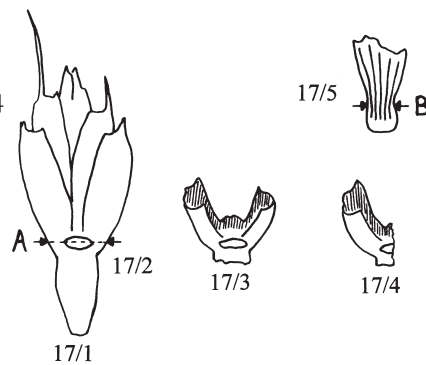


Abb. 17: Ährchen des Spelzweizens *Triticum spelta*, Dinkel.
17/1: Ährchen mit Spindelrest; 17/2: Abbruchnarbe der Spindel; 17/3: basaler Teil der Hüllspelzen und Spindelrest = Ährchengabel; 17/4: basaler Teil einer Hüll- spelze = Hüllspelzenbasis, adaxial; 17/5: Hüllspelzenbasis, lateral; A = Dimension A, Breite der Ährchengabel; B = Dimension B, Breite der Hüll- spelzenbasis. 1 mm —

Abb. 13: Fruchtende Pflanze von *Triticum aestivum* s.l., Saat-Weizen i.w.S.
13/1: Wurzeln; 13/2: Achse = Halm mit 13/3: Nodium und 13/4: Internodium; 13/5: Blatt- spreite; 13/6: Ähre. 1 cm —

Die verkohlten und mineralisierten Makroreste wurden in einer ersten handschriftlichen Fundaufnahme mengenmäßig (Stückzahl) erfasst.

Für die Diasporen wurde dabei unterschieden zwischen:

- ganz = ganz erhaltener Nachweis/ganze Diaspore
- halb = mehr als die Hälfte einer Diaspore erhalten
- Teil = weniger als die Hälfte einer Diaspore erhalten
- und Bruchstück = Kleinstteil mit Bestimmungsmerkmalen.

Bei der Fundaufnahme in Tabellenform wurden Diasporen, die als ganz und halb dokumentiert waren, als ein Beleg gezählt, vier Teile wurden als ein Beleg und vier Bruchstücke als ein Teil gewertet. Dieses Grundschema wurde den Beobachtungen während der Bearbeitung entsprechend abgewandelt. So zerbrechen einerseits die *Fabaceae*, Schmetterlingsblütler, meist in zwei Stücke, die beiden gleich großen Cotyledonen (= Keimblätter), weshalb zwei Teile hier als ein Beleg gewertet werden. Andererseits sind z. B. bei den in vielen Proben zahlreich vorkommenden Resten von *Sambucus* sp., ein Holunder, auch kleinste Bruchstücke durch die charakteristische Oberflächenstruktur der Steinkerne gut bestimmbar – und ein Steinkern kann in mehr als 16 Bruchstücke zersplittern.

Für die Angaben in den Fund-Tabellen wurden die Belege zu „Stückzahlen ganzer Exemplare“ hochgerechnet. Um eine möglichst schnelle Erfassung der Fundmengen zu erreichen, wurde das Fundbild verändert und ist damit nicht mehr zugänglich (z. B. ist ein Vorliegen von geschrotetem Getreide nun in der Tabelle nicht mehr ablesbar).

Die vegetativen Pflanzenteile¹⁴¹, die Ährchengabeln (A), Hüllspelzenbasen (B), Achsen- und Spindelteile und die wenigen belegten Spreiten-Fragmente wurden als ein Fundstück gezählt. Ährchengabeln (mit zwei Hüllspelzenbasen), Hüllspelzenbasen, längere und kürzere Spindelteile etc. sind somit gleichwertig und zählen alle als ein Beleg – ausgenommen die Darstellung in Diagramm 7¹⁴².

In der ersten Fundaufnahme waren die Pflanzenfunde systematisch gereiht¹⁴³. Die Angabe des Pilzes *Claviceps purpurea*, Mutterkorn, war dem System der *Spermatophyta*, Samenpflanzen, nachgestellt. Bei der Übertragung der Fundaufnahme in Tabellenform wurden diesem System drei

fundreiche Gruppen ausgegliedert und vorangestellt, wodurch vier Fund-Gruppen (siehe u.) entstanden.

Die Vertreter der ersten drei Gruppen sind alphabetisch aufgelistet. In der vierten, nach wie vor systematisch geordneten Gruppe sind die Vertreter einer Familie ebenfalls alphabetisch gereiht.

Die Reihung der Gruppe 4 entspricht zwar inzwischen nicht mehr den neuesten systematischen Erkenntnissen¹⁴⁴, sie wird aber beibehalten, um die Ergebnisse leichter mit den Angaben in den Fund-Katalogen vergleichen zu können. Auch Rückgriffe auf die Ergebnisse von Einzelproben und Teilproben werden dadurch erleichtert.

Die gewählte systematische Reihung stimmt außerdem mit weiterführenden botanischen Werken überein¹⁴⁵; Dementsprechend erfolgte auch die Wahl der Nomenklatur und der deutschen Pflanzennamen¹⁴⁶.

Gruppe 1: Großfrüchtiges Getreide: Gerste, Roggen, Weizen

Großfrüchtiges Getreide zählt zur Familie der *Poaceae*, Süßgräser. Diese Gruppe ist durch Kulturpflanzen, und zwar *Hordeum vulgare*, Gerste, *Secale cereale*, Roggen und *Triticum* spp., Weizen, repräsentiert. Konnten Funde (Fragmente) nicht eindeutig einer Kulturpflanze zugeordnet werden, wurden die Belege in der Gruppe 4, der systematisch geordneten Ausgangsgruppe, belassen und unter *Poaceae*, Süßgräser, angegeben. Dort sind auch die Nachweise von *Avena* sp., ein Hafer, gereiht, bei denen zwischen Kultur- und Wildformen nicht unterschieden werden kann. Die Bezeichnung großfrüchtiges Getreide wurde zur Unterscheidung von kleinfrüchtigem Getreide/Hirsen gewählt (Gruppe 2).

Erläuterungen zur Morphologie der *Poaceae*, Süßgräser (Abb. 13–17: zeichnerische Darstellung an Beispielen großfrüchtiger Getreidearten, der Ährengräser *Triticum aestivum* s.l., Saat-Weizen i.w.S., und *Triticum spelta*, Dinkel).

Karyopse	= „Korn“ = Fruchtform der <i>Poaceae</i> , Süßgräser (Abb. 16).
Spelzen	Spelzen sind bei den <i>Poaceae</i> , Süßgräsern, bleibende (nicht abfallende) Blütenteile =

¹⁴¹ Vgl. dazu Abb. 13–17.

¹⁴² Genauere Angaben siehe Abb. 175, Diagramm 7 zu 1993–281–44.961, Tab. 73/Nr. 8, u. S. 151 f. und 158 f.

¹⁴³ Siehe EHRENDORFER, F., 1991, S. 699–828.

¹⁴⁴ Vgl. EHRENDORFER, F., 1998, S. 685–816.

¹⁴⁵ Vgl. ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R., 1994; MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T., 1993.

¹⁴⁶ Siehe ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R., 1994; für Kulturpflanzen siehe HANELT, P., 2001.

	trockenhäutige Blätter, die auch die Karyopsen noch – mehr oder weniger fest – umschließen. Unterschieden werden Deck-, Hüll- und Vorspelzen (Abb. 15).
Hüllspelze	Im Vergleich zu Vor- und Deckspelze hat die Hüllspelze meist einen kompakteren Gewebeaufbau und vor allem die Hüllspelzenbasis hat im verkohlten archäobotanischen Material gute Erhaltungschancen (Abb. 15/4, 17/4 und 17/5).
Vese	= ganzes Ährchen mit Spindelrest; Ernteprodukt nach dem Dreschen bei Spelzgetreide; die Ähre zerbricht in Vesen, in denen die nicht freidreschenden Karyopsen von den Spelzen fest umschlossen sind (Abb. 17/1).
Spindel	= Hauptachse der Ähre, an der die Ährchen sitzen (Abb. 15/2).
Ährchengabel	Die Ansatzstelle eines Teilblüten- bzw. Teilfruchtstandes einer Ähre ist charakterisiert durch die Narbe, an der die Spindel ansetzt und durch Reste der untersten Spelzen (Abb. 17/3).
Nodium	= Knoten: Bereich der Sproßachse, an dem die Blätter ansetzen. Da diese Stelle meist verdickt ist, hat dieser Achsenbereich gute Erhaltungschancen (Abb. 13/3).
Dimension A, Dimension B	= Messpunkte der Ährchengabeln und der Hüllspelzenbasen (Abb. 17/1 und 17/5) ¹⁴⁷ .

Gruppe 2: Kleinfrüchtiges Getreide/Hirsen: Kulturhirsen und Wildhirsen

Auch kleinfrüchtiges Getreide/Hirsen zählt zu den *Poaceae*, Süßgräsern. In dieser Gruppe werden Kulturhirsen und Wildhirsen gemeinsam angegeben. Die Funde der heute als Wildhirse eingestuftes *Echinochloa crus-galli*, Hühnerhirse, und der potentiellen Wildhirse *Setaria* sp., eine Borsenhirse, repräsentieren Ackerbeikräuter, geduldete Erntebegleiter oder potentielle Nutzpflanzen¹⁴⁸. Zur Gattung *Setaria* zählt auch die Kulturpflanze *Setaria italica*, Kolbenhirse. Da die erhaltenen Belege nicht bis zur Art bestimmt werden

können, ist zwischen Wildhirse und Kulturhirse nicht zu unterscheiden. Dies gilt auch für alle nicht näher bestimmbareren Fundexemplare (Hirse indet.). Für viele Belege sind Zuordnungen zwischen kultiviert und wild vorkommend, genutzt, mitgenutzt etc. nicht durchführbar. Deshalb wurden die Hirsen vom großfrüchtigen Getreide (Kulturpflanzen) abgetrennt und in einer eigenen Gruppe angeführt.

Gruppe 3: Kultivierte Hülsenfrüchtler

Die kultivierten Hülsenfrüchtler gehören zur Familie der *Fabaceae*, Schmetterlingsblütler. Belege dieser Anbaupflanzen sind *Lens culinaris*, Linse, *Pisum sativum*, Erbse, *Vicia faba*, Bohne, und *Vicia ervilia*, Linsen-Wicke¹⁴⁹. Die nicht näher identifizierbaren Teile und Bruchstücke der großsamigeren Kulturpflanzen sind den *Fabaceae* indet. der Gruppe 3 zugeordnet. Im Unterschied dazu werden die *Fabaceae*, Schmetterlingsblütler, der Gruppe 4 als Wildpflanzen gewertet.

Gruppe 4: Andere (mögliche) Kulturpflanzen, Sammelpflanzen, Ackerbeikräuter und Wildpflanzen

Alle in der ursprünglichen systematisch gereihten Fundliste verbliebenen Taxa werden in der Gruppe 4 angeführt. In dieser Sammelgruppe sind Kulturpflanzen, Sammelpflanzen, Ackerbeikräuter, Ruderalpflanzen, Erntebegleiter, Grünlandpflanzen etc. vertreten.

Eine Gliederung dieser Belege nach pflanzensoziologischen Gesichtspunkten oder nach Nutzungsgruppen (Ölpflanzen, Faserpflanzen, Obst, Heilpflanzen etc.) unterblieb¹⁵⁰. In den bearbeiteten Proben (vorwiegend aus offenen Fundkomplexen) liegen viele Taxa als Einzelreste oder in geringer Stückzahl vor und die Fund-Zusammensetzungen erlauben kaum konkrete Aussagen zu ihrer Bedeutung für die ehemaligen Siedler oder zu ihren Herkunftsbereichen¹⁵¹.

Diese Form der Reihung in den Fund-Tabellen wurde auch für die Darstellung der Ergebnisse (siehe u. Punkt 3.1 und 3.2) übernommen.

Bei den Bestimmungsergebnissen sind in der Angabe Fund/Funde die Erhaltungsform und der/die erhaltene/-n Pflanzenteil/-e (Belegform/-en) ersichtlich sowie, ob es sich im gesamten Fundmaterial um einen Einzelbeleg handelt oder um mehrere Reste eines Taxons (Verweis auf Tabellen

¹⁴⁷ Siehe HELBAEK, H., 1952, S. 100: *The width of the spikelet fork measured through the middle of the articulation scar (Dim. A), and the width of the glume base as seen from the side (Dim. B).*

¹⁴⁸ Vgl. u. S. 76 ff.

¹⁴⁹ Zu *Vicia ervilia*, Linsen-Wicke, als Anbaupflanze vgl. u. S. 79 f., 222 ff. und 239.

¹⁵⁰ Vgl. ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D., 1992; MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T., 1993, OBERDORFER, E., 1994, JACOMET, S., KARG, S., 1996; RÖSCH, M., 1990, S. 204 ff.

¹⁵¹ Vgl. z. B. *Malus* sp., *Camelina* sp., *Vitis vinifera*, u. S. 91, 96 f. und 100.

= Befunde, in denen das Taxon belegt ist). Die tatsächlich nachgewiesenen Mengen ganzer und halber Exemplare oder von Teilen und Bruchstücken sind nicht mehr zugänglich. Die Nachweismenge der „hochgerechneten Stückzahl ganzer Exemplare“ bezogen auf die bearbeiteten Siedlungsperioden kann in Tab. 90 abgelesen werden. Die Nachweismenge der Taxa bezogen auf einzelne Befunde ist unter Punkt 3.4.1 angeführt. Ihre zeitliche Zuordnung sowie die Datierung der Exemplare der Maßangaben erfolgte nach dem aktuellen Kenntnisstand. In den Bestimmungsergebnissen werden alle genauer bestimmten Taxa, die in den Fund-Tabellen aufgelistet sind, beschrieben. Unterschiedliche Bestimmungsgrade (cf., Typ) sind nicht extra angeführt. Neben den Bestimmungen von Arten und Gattungen werden nur einige wichtige übergeordnete Rangstufen besprochen.

Die Dokumentation der Funde wurde am Auflichtmikroskop (Photomakroskop WILD M400) bei unterschiedlichen Vergrößerungen (siehe beigegefügte Maßangaben) durchgeführt. In den Auswertungen (Punkt 3.4) werden einige Fundsituationen durch Photos und Zeichnungen der Befunde veranschaulicht¹⁵².

2.6.1.2 Pflanzliche Abdrücke und Einschlüsse im Hüttenlehm-Material

Das Hüttenlehm-Material wurde neu geordnet und nummeriert (Ordnung nach Jahren, Schnitten und nach fortlaufenden Fundnummern). Von allen Proben (Probenanzahl) wurde der Umfang einer Probe, das gemeinsam einer Fundnummer zugeordnete Material, nach einer sechsstufigen Skala bewertet. Die Erfassung der Fundstücke einer Probe (Probenmenge) reicht von + (Einzelstück) bis 5 (größte Menge): +, 1, 2, 3, 4, 5.

Um die Unterschiede der Probenanzahl einzelner Grabungskampagnen zu relativieren wurde eine Gesamt-Probenmenge pro Jahr errechnet. Dabei gilt für Proben mit der Menge + = 0,5 und 1 = 1 etc. bis 5 = 5. Die Probenmenge eines Jahres (siehe u. Tab. 4) entspricht der Summe aus den Einzelwertungen. Deren Summe ergibt die Gesamtmenge aller Grabungskampagnen.

Die Beurteilungsform mittels sechsstufiger Skala (+ bis 5) wurde auch für die Zuordnung der Häufigkeit der dokumentierten pflanzlichen Abdrücke und Einschlüsse an einem Probenstück/in einer Probe übernommen. Zur graphischen Darstellung der Summe der Abdrücke und Einschlüs-

se eines Bereiches (1988–163, Abb. 200, Diagramm 19) wurden die Beurteilungen + = 0,5 etc. gewertet.

Als Bestimmungshilfen wurden für einige Abdrücke Latex-Abgüsse angefertigt.

Zur Fundaufnahme wurden 5141 Proben durchgesehen. Alle Einzelstücke einer Probe wurden nach pflanzlichen Abdrücken und Einschlüssen untersucht. Jede Probe wurde beschreibend erfasst und nach den erarbeiteten Kriterien aufgenommen (siehe u. Punkt 3.3). Beurteilt wurden die Oberflächen jedes Einzelstückes, gleich welcher Konsistenz oder Größe. Brüche des Materials wurden anfangs nur vereinzelt durchgeführt, vorwiegend bei auffällig dicht gemagerten Fundstücken. Die Magerung der inneren Struktur der Probenstücke erwies sich aber im Laufe der Untersuchungen als wichtiges zusätzliches Kriterium. Die Beurteilung der Bruchflächen konnte jedoch nicht mehr in die allgemeinen Aufnahmekriterien einbezogen werden und ist, wie andere Auffälligkeiten, unter Anmerkungen angegeben.

Die photographische Dokumentation der Funde wurde größtenteils am Auflichtmikroskop (Photomakroskop WILD M400) durchgeführt (Vergrößerungen laut beigegefügte Maßangaben).

2.6.2 Faktor X und Hochrechnung der Fraktionsrückstände G_3

Schlamm-Proben, deren Aufbereitung die Verwendung eines Siebes mit Maschengröße 0,8 mm zugeordnet wird, werden als Fraktionsrückstände G_3 bezeichnet. Davon wurde 1 Liter Rückstandsmenge bearbeitet. War der Fraktionsrückstand größer, wurde die nicht bearbeitete Restmenge als Faktor X erfasst (Angabe in Liter). Die Ergebnisse der bearbeiteten Teilprobe wurden dann auf die Gesamtmenge hochgerechnet.

Gesamtfundmenge des Fraktionsrückstandes G_3 = belegte Pflanzenfunde + hochgerechneter Anteil = $[n + (X \cdot n)]$
 n = Anzahl der Pflanzenfunde der bearbeiteten Teilprobe (1 Liter des erhaltenen Fraktionsrückstandes G_3)¹⁵³
 X = Menge (in Liter) des nicht ausgewerteten Fraktionsrückstandes G_3

In den Fund-Tabellen sind bei Schlamm-Proben, deren Fundmengen mit Hilfe des Faktors X berechnet wurden, die Stückzahlen der belegten Taxa sowie die hochgerechneten Werte der Gesamtfundmenge getrennt angeführt; sie sind verbunden mit +.

¹⁵² Zu den Quellenverweisen der Abbildungen siehe u. S. 266.

¹⁵³ Die Anzahl entspricht der „Stückzahl ganzer Exemplare“, siehe o. S. 50.

Die daraus resultierende Gesamtfundmenge bildet die Grundlage zur Erstellung von Diagrammen und für Vergleiche der Ergebnisse dieser Proben. Die Einbeziehung der hochgerechneten Fundanteile, insbesondere für einzelne Taxa, sind bei Bereichen mit niedriger Funddichte („allgemeiner Siedlungsabfall“) nur mit Vorbehalten heranziehbar.

2.6.3 Tabellen und Diagramme

Zu den 91 erstellten Tabellen zählen 57 Tabellen mit Maßangaben der verschiedenen Taxa und 27 Tabellen der Fundaufnahmen. Zu den sieben Übersichts-Tabellen mit diversen Angaben siehe die Beschreibungen im Text.

Tabellen mit Maßangaben

Die in den Tabellen angegebenen Messungen beschränken sich weitgehend auf ganze und ohne ersichtliche Veränderungen erhaltene Makroreste. In Klammer gesetzte Messwerte stammen von Belegen mit schlechtem Erhaltungszustand, deren Nachweis aber von besonderem Interesse ist. Die Zuordnung der Funde zu klar definierten Bereichen ist nicht unproblematisch, einige zeitliche Zuordnungen umfassen zwei Zeitperioden oder können nach dem aktuellen archäologischen Auswertungsstand nicht eingeordnet werden (z. B. Befundgruppe Pfostenlöcher). Die Messwerte wurden nur berücksichtigt, wenn der Befund als eindeutig datiert vorgegeben galt und im momentanen Bearbeitungsstand keine Kenntnisse über Vermischungen vorlagen. Bei interessantem Material ist eine wahrscheinliche Zuordnung zu einer Siedlungsperiode mit ? gekennzeichnet, bei fehlender zeitlicher Zuordnung ist nur ein ? angeführt. Die Maße sind in mm angegeben. Der L/B-, L/H-, B/L- und B/H-Index bezeichnet das Verhältnis von Länge zu Breite, von Länge zu Höhe, von Breite zu Länge und von Breite zu Höhe eines Samens bzw. einer Frucht. Die Angaben unter D entsprechen dem durchschnittlichen Wert.

Tabellen der Fundaufnahmen

Insgesamt wurden 187 Fund-Tabellen der archäobotanischen Makroreste katalogisiert. Dabei umfasst eine Tabelle eine Probe oder mehrere Teilproben eines Befundes oder mehrere Befunde, die einer übergeordneten Befundgruppe angehören.

Die Ergebnisse werden in den Auswertungsbeispielen (Punkt 3.4) unter den zehn verschiedenen Befunden/

Befundgruppen in 27 Tabellen zusammengefasst. Einige Beispiele wurden ausgewählt und genauer dargestellt. Nachteil dieser Zusammenfassung ist, dass nun die Ergebnisse einer Befundgruppe wie etwa aus einem Hüttenbereich mit Proben aus mehreren Kleinbereichen gebündelt wiedergegeben werden und damit z. B. mit den Ergebnissen aus einem isoliert stehenden Gefäß nicht mehr vergleichbar sind.

Die Reihung der „Stückzahl ganzer Exemplare“ der Pflanzenfunde folgt der Fundaufnahme (siehe o.). Die Fundmengen sind in ganzen Zahlen angeführt, ausgenommen die Ergebnisse der Hochrechnung mittels Faktor X (siehe o.). Die Belegformen der aufgelisteten Taxa sind verkohlte Diasporen, andere Nachweise (vegetative Teile) und Erhaltungsformen werden in den Tabellen direkt vermerkt.

Auch die Tabellen des Hüttenlehm-Materials sind katalogisiert¹⁵⁴. Die Fundaufnahme erfolgte nach den erarbeiteten Kriterien, die bereits erste Bestimmungsergebnisse darstellen (siehe u. Ergebnisse, Punkt 3.3, Beschreibung der Kriterien in gleicher Reihenfolge).

Diagramme

Es wurden 21 Diagramme erstellt. Sie sollen übersichtlich die Fund-Zusammensetzung eines bestimmten Bereiches (einer Probe, eines Teilbereiches eines Befundes, eines Befundes oder einer Befundgruppe) wiedergeben. Die prozentualen Anteile der Gruppen 1 bis 4 (der Fundaufnahme entsprechend) basieren auf „Stückzahlen ganzer Exemplare“. Zusätzlich werden die vegetativen Teile von Getreide als eigene Gruppe dargestellt. Diese zählen als vegetative Teile von großfrüchtigem Getreide, Gerste, Roggen und Weizen, eigentlich zur Gruppe 1, welche hier nur mehr die Stückzahl der erhaltenen Karyopsen beschreibt. Ob sie bei gleichzeitigem Vorliegen von Karyopsen als zusätzliches Fundstück zu werten sind oder als Nachweis von bespelztem Getreide, das beim Verkohlen, bei Verlagerungen etc. zerfiel, bleibt unklar. Da das Fundgut vorwiegend aus offenen Fundkomplexen stammt und insgesamt keine einzige Karyopse von großfrüchtigem Getreide bespelzt (Vese) aufgefunden wurde, werden alle Fundstücke eigenständig behandelt. Auch zwischen größeren und kleineren Fundstücken wird nicht unterschieden – groß- und kleinfrüchtiges Getreide, eine Karyopse von Weizen und eine Karyopse der Hirse, werden gleich gewertet wie etwa ein Beleg eines Mohns. In einigen Diagrammen ist der Anteil von *Secale cereale*, Roggen, und in einem Diagramm (Abb. 165,

¹⁵⁴ Auszug siehe Tab. 86, 88 und 89, u. S. 207 f., 212 und 215 ff.

Diagramm 4) von *Camelina* sp., Leindotter, extra angeführt.

Zur Berechnung der prozentualen Anteile wurden die Fundmengen „ganzer Exemplare“ (Zähleinheit: Stückzahl der Taxa) herangezogen bzw. bei Einbeziehung der Hochrechnung mittels Faktor X die dabei gewonnenen Ergebnisse.

Ausnahmen:

Diagramm 7 (Abb. 175) gibt eine detailliertere Aufgliederung der vegetativen Teile der Weizen-Arten für 1993-281-44.961 wieder. Bei dieser Darstellung wurden Hüllspelzenbasen als Zähleinheit gewertet. Genauere Angaben dort.

Diagramm 18 (Abb. 200) veranschaulicht die Abdrucksituation des Hüttenlehm-Materials aus einer urnenfelderzeitlichen und sechs frühmittelalterlichen Grubenanlagen im Fallbeispiel 1988-163¹⁵⁵.

2.6.4 Erstellung und Bedeutung von Funddichte und Stetigkeit

Funddichte = Korndichte = Konzentration der Pflanzenreste pro Liter Sedimentmaterial = Summe der Fundexemplare pro Probengröße in Liter¹⁵⁶.

Die Funddichte kann nur berechnet werden, wenn die Probengröße bekannt ist. Dementsprechend wurde sie nur für Proben erstellt, die erst im Zuge der archäobotanischen Bearbeitung aufbereitet wurden. Diese „Erd-Proben“ und Flotations-Proben wurden übereinstimmend bis zu einer Siebmaschengröße von 0,25 mm aufbereitet und vollquantitativ ausgewertet.

Die Funddichte konnte für 385 (-9 fundleere) Proben (62 EP, 45 EP von SP und 278 FP) berechnet werden. Sie ist durchschnittlich sehr niedrig oder niedrig (z. B. Tab. 79); eine Ausnahme bilden die Verfüllungen aus drei Gefäßen mit Funddichten von 537, 293 und 127 (Tab. 73/Nr. 4) und Proben aus zwei Pfostenlöchern (1995-323-51.372 und

1995-323-51.373 in Tab. 78/Nr. 3 und 4 und in Tab. 79) mit den Funddichten 121 und 126,8. Die Funddichte ist ein wichtiges Kriterium der Zuordnung von Fundbereichen zu offenen und geschlossenen Fundkomplexen.

Stetigkeit = prozentualer Anteil der Proben, in denen ein bestimmtes Taxon oder eine bestimmte Materialklasse vorkommt, gemessen an der Gesamtprobenzahl.

Die Stetigkeit erfasst das Vorkommen oder Fehlen eines Taxons in den Proben, unabhängig von seiner Nachweismenge. Eine hohe Stetigkeit belegt das Vorkommen eines Taxons in vielen Befunden, einen wiederholt vorkommenden Pflanzenrest; daraus kann diesem eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden (Hinweis auf wichtige Nutzpflanze, alltägliche Tätigkeiten, Gewohnheiten oder Ereignisse etc.). Es kann unterschieden werden zwischen seltenem (Stetigkeit < 10 %), häufigerem (Stetigkeit > 10-50 %) und sehr häufigem Vorkommen (Stetigkeit > 50 %)¹⁵⁷.

Die Stetigkeits-Werte wurden für einige ausgewählte Taxa erstellt (Tab. 91). Berücksichtigt wurden:

- Alle Befunde/Befundgruppen der vier bearbeiteten Siedlungsperioden unter Einbeziehung aller Proben (EF, AF, SP, EP und FP) – (vgl. Tab. 1 und Tab. 4).
- Für die urnenfelderzeitliche und frühmittelalterliche Siedlungsperiode erfolgte eine Auswertung, die nur Befunde/Befundgruppen mit Flotations- und „Erd-Proben“ (FP und EP) berücksichtigte.
- Alle 112 Proben (FP) aus den undatierten Pfostenlöchern.
- Alle 276 bearbeiteten Befunde/Befundgruppen unter Einbeziehung aller Proben (EF, AF, SP, EP und FP) und aller zeitlicher Zuordnungen.

Auf Grund der unterschiedlichen Probengrößen und Aufbereitungsmethoden der Proben sowie unterschiedlich vieler Teilproben der herangezogenen Befunde/Befundgruppen kann das Ergebnis der Stetigkeiten nur eine erste Orientierung zur Bedeutung einiger Taxa darstellen.

¹⁵⁵ Zur Beurteilung des Materials und zu den Berechnungen der Summen vgl. o. S. 52.

¹⁵⁶ Vgl. JACOMET, S., BROMBACHER, C., DICK, M., 1989, S. 53 und 69: *Verkohlte Getreidevorräte ... über 10.000 Reste pro Liter ...*; KREUZ,

A., 2000, S. 137: ... *entspricht durchschnittlich 3,6 Resten pro Liter Sediment ...*; JACOMET, S., 1994, S. 107: ... *unter 100 Stk./Liter ... kann ... als niedrige Funddichte gelten.*

¹⁵⁷ Siehe BROMBACHER, C., JACOMET, S., 1997, S. 258.

2.7 Im Text verwendete Abkürzungen und Symbole

Abkürzungen zu den archäologischen Angaben werden nicht näher erklärt.

A	Ährchengabel/-n	Inv.-Nr.	Inventar-Nummer
Abb.	Abbildung	i.w.S.	im weiteren Sinn = s.l. = sensu lato
AF	Ausgesuchte Funde	Jhdt.	Jahrhundert
B	Hüllspelzenbase/-n	Jht.	Jahrtausend
B/H	Verhältniswert Breite zu Höhe	KS	Krummschnabel (vgl. bei <i>Hordeum vulgare</i> , Gerste, u. S. 69)
B/L	Verhältniswert Breite zu Länge	l	Liter
Bst.	Bruchstück/-e	L/B	Verhältniswert Länge zu Breite
cf.	confer = vergleiche, nahe bei; als „wahrscheinliche“ Zuordnung übersetzt	L/H	Verhältniswert Länge zu Höhe
D	Durchschnittswert	LT	latènezeitliche Siedlungsperiode
Dat.	Datierung	max	Maximum
div.	diverse/diverser	min	Minimum
EP	„Erd-Probe“	ml	Milliliter
FD	Funddicke	n	Anzahl der Pflanzenfunde (des ausgewerteten Fraktionsrückstandes G ₃ , siehe o. S. 52)
FM	frühmittelalterliche Siedlungsperiode, eigentlich bis in den Beginn des Hochmittelalters reichend (siehe o. S. 28 f.)	n. ber.	nachträglich berechnete Komplexgröße = Probengröße für Proben von 1987 und 1988
FP	Flotations-Probe	Nr.	Nummer
G ₁	Fraktionsrückstand vom Schlämmen/Nass-Sieben: Maschenweite ungefähr 3 bis 2 mm	o. A.	ohne Angabe
G ₂	Fraktionsrückstand vom Schlämmen/Nass-Sieben: Maschenweite 1,2 mm	s.l.	sensu lato = im weiteren Sinn = i.w.S.
G ₃	Fraktionsrückstand vom Schlämmen/Nass-Sieben: Maschenweite 0,8 mm	SP	Schlamm-Probe
HA	hallstattzeitliche Siedlungsperiode	sp.	species = Art; z. B.: <i>Triticum</i> sp. = ein Weizen, eine Art der Gattung Weizen
H/B	Verhältniswert Höhe zu Breite	spp.	species = Arten; z. B.: <i>Triticum</i> spp. = mehrere Arten der Gattung Weizen
HL	Hüttenlehm-Material	Tab.	Tabelle
H/L	Verhältniswert Höhe zu Länge	UK	urnenfelderzeitliche Siedlungsperiode
indet.	indeterminata/-ae = unbestimmtes, unbestimmte	undef.	undefinierbare/-r
		X	Faktor X = nicht ausgewertete Menge (in Liter) des Fraktionsrückstandes G ₃ (siehe o. S. 52 f.)
		?	undatierter Bereich
		...?	unsichere Zuordnung zu einer Siedlungsperiode, wenn dieser nachgestellt, z. B. UK?, FM? etc.
		+	freistehend, in Tab. 5 und Tab. 90: positiver Fundnachweis eines Taxons

2.8 Übersicht der bearbeiteten Proben

Den fünf von H. L. WERNECK beschriebenen pflanzlichen Altfinden aus Thunau am Kamp (Tab. 3) konnten aus dem Bestand des Höbarthmuseums in Horn noch drei Proben zugeordnet werden; zwei Proben finden keine Entsprechung mehr. Hingegen sind drei Proben aus Thunau am Kamp, die heute im Museumsbestand vorliegen, in den schriftlichen Aufzeichnungen nicht dokumentiert.

Zwischen 1965 und 1995 fanden 29 Grabungskampagnen (351 Schnitte) statt. Aus 18 Grabungskampagnen (108 Schnitte) wurden pflanzliche Makroreste bearbeitet, Hüttenlehm-Material konnte 25 Grabungskampagnen (277 Schnitte) zugeordnet werden (Tab. 4).

Tabelle 3: Vergleich der schriftlichen Angaben und der erhaltenen Belege der Altfinden aus Thunau am Kamp¹⁵⁸.
Reihung nach laufender Inv.-Nr. der aktuellen Inventarliste, Höbarthmuseum Horn.

Jahr der Bergung	Angaben nach H. L. WERNECK	aktuelle Inventarliste des Höbarthmuseums	durchgeführte Bestandsaufnahme
1929	<i>Thunau am Kamp/1–Holzwiese</i> — „0,25-kg-Fund“	Inv.-Nr. 1920, 1921, 1922, 1923: Speisereste fragmentiert, Hallstatt B ... Inv.-Nr. 1924, 1925: ... Getreide, fragmentiert, Hallstatt B ... Juli 1929 – geschlossener Siedlungsfund ...	0,075 kg = 78,9 ml
1930 oder 1933?	<i>Thunau am Kamp/4–Auf der Schanz</i>	Inv.-Nr. 2091: Schanze ... Kindergrab ... fragmentiert ...?	... nicht auffindbar
1944	<i>Thunau am Kamp/3–Holzwiese</i> — „5-kg-Fund“	Inv.-Nr. 2160: Feldfruchthütte: verkohlte Feldfrüchte Thunau Holzweise 1944	ca. 2,95 kg = 5,5 l
	keine Entsprechung	Inv.-Nr. 2442, 2443, 2444: alle: Thunau, Holzweise, Getreide prähistorisch, fragmentiert	Inv.-Nr. 2442: 80 ml Inv.-Nr. 2443: 5 ml Inv.-Nr. 2444: 730 ml
1929	<i>Thunau am Kamp/2–Holzwiese</i>	keine Entsprechung nicht auffindbar
1944	<i>Thunau am Kamp/5–Holzwiese</i>	keine Entsprechung nicht auffindbar

¹⁵⁸ Angaben siehe WERNECK, H. L., 1949a, S. 79–82 und 88 f.; zur aktuellen Inventarisierung GRIEBL, M., SCHAUSBERGER, W., 1992; zur durchgeführten Bestandsaufnahme u. S. 58 ff.

Tabelle 4: Übersicht über die bearbeiteten archäobotanischen Proben aus Thunau am Kamp 1965–1995.

Grabungskampagne/Grabungsjahr	Makroreste																	Abdrücke und Einschlässe			
	Summe der Proben	Probenanzahl der einzelnen archäologischen Befunde										Probenanzahl pro Datierung						Anzahl beprobter Schmitte	Probenanzahl	Wert der Probenmenge nach sechsstufiger Skala: + bis 5	
		Gefäße	Grabbereiche	Grubenanlagen	Herdbereiche	Hüttenbereiche+Reibplatte	Palisaden/Gräben	Pfostenlöcher	Verfärbungen	Wallbereiche	undefinierte Bereiche	UK	UK?, UK/FM, vermischt	HA	LT	FM	Undatiert				Anzahl beprobter Schmitte
1965	Keine Belege																				
1966	4	1								2	1					3	1	2	7	17	12,5
1967	Keine Belege																				
1968	1				1											1		1	1	3	2
1969																			2	6	5
1970																			8	31	26
1971	Keine Belege																				
1972																			3	21	13,5
1973																			12	84	61
1974																			3	57	52
1975	1				1												1	1	4	75	92
1976	1	1									1							1	5	106	96,5
1977	10	6			3			1			9				1			1	4	81	81,5
1978	6			2	2		1			1	2	2				2	2	2	4	93	81,5
1979	1			1													1	1	3	7	16,5
1980																			3	4	6,5
1981	Keine Belege																				
1982	19	3		1	1	10			1	2	1	5	2	9		2	1	6	6	63	100,5
1983	13	4	1	1	2	5						12				1		5	8	120	96,5
1984																			5	19	44
1985	15	14				1						15						2	5	255	378
1986	10			2		2		2	3	1						7	3	4	12	241	207,5
1987	24	3	13	5	1			1		1	2	4			18			9	13	464	460,5
1988	52	2	1	31		7	1		3		7	1	20		22	9		8	21	671	563,5
1989	3	3										3						2	16	343	372,5
1990	14	5	3	2	1			1	1		1	3	2		6	3		9	40	387	505
1993	122		11	18	6	33	34	16	2		2	5	2		10	82	23	17	33	927	758,5
1994	32			4		2	4	22				3			4	25		11	32	626	576
1995	124		4	14			7	82	16		1	4			1	23	96	26	27	440	500,5
?	+8										+8							+8			
Σ = 452 + 8	42	33	82	12	65	46	122	27	7	16+8	65	32	9	11	170	173	108	277	5141	5109,5	