

## 4 Typen pflanzenrestführender Ablagerungen

### 4.1 Allgemeines

Entstehungsprozeß und Ort einer Ablagerung sind stets bestimmend für das erhaltene

Artenspektrum. So ist es naheliegend, daß Siedlungsabfälle ganz andere Pflanzenarten und daher andere Aussagemöglichkeiten bieten als Beigaben aus Gräbern oder Funde aus

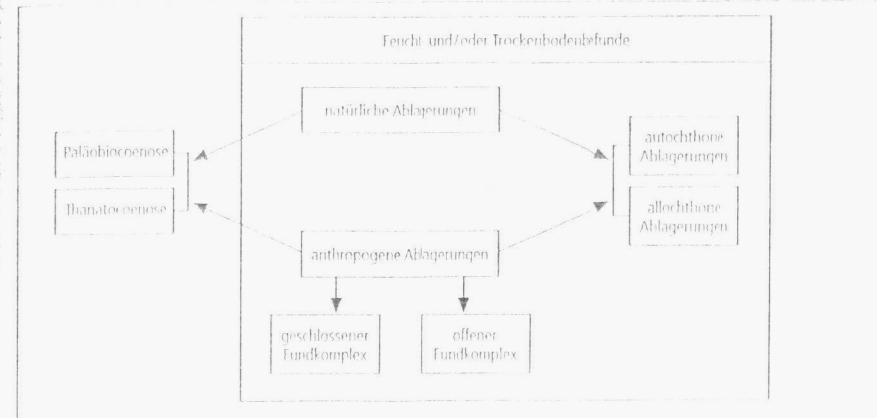


Abb. 4.1. Unterschiedliche Ablagerungstypen und die dazugehörigen Möglichkeiten der Vergesellschaftung biotischer Reste.

#### Tafel 4:

Oben: Für die Anlage von Brunnen wurden zum Teil Holzfässer verwendet. Das Planum zeigt hier einen hölzernen Faßbrunnen aus dem römischen vicus von Groß Gerau „Auf Esch“, Hessen (1992, Brunnen 34). Die Brunnen-Baugrube ist nur als schmale (hellere) Zone um das Faß herum vom Anstehenden (gelb) unterscheidbar. Rechts: Im Gegensatz zum linken Bild ist hier ein Faßbrunnen (selbe Fundstelle, 1990, Brunnen 9) mit großer Baugrube (dunkel verfüllt) im Profil angeschnitten. Die Brunnenverfüllung besteht im oberen Bereich weitgehend aus verstürztem Anstehenden (gelb). Auf Höhe der Faßdauben beginnt die Erhaltung organischen Materials im Grundwasser-Einflußbereich. Bei der Probenentnahme sollten – wie auch bei Latrinen – nicht nur die unterschiedlichen Verfüllschichten berücksichtigt, sondern auch zwischen Brunnen-Baugrube und eigentlicher Brunnenverfüllung unterschieden werden, da das Material aus diesen beiden Bereichen nicht zeitgleich ist (Fotos: R. Klaußmann, mit frdl. Genehmigung Landesamt f. Denkmalpflege Hessen, H. Göldner).

Links Mitte: Blick auf die Ausgrabung des Tell Ham mam, Syrien, nördlich von Raqqa am Fluß Balich gelegen (Foto: Diederik Meijer, Vakgroep Archeologie, Universität Leiden).

Links unten: Blick über Gebäude 1 in dem augusteischen Militärlager Waldgirmes (Lahnthal, Hessen) von Norden nach Süden mit dem ersten Planum (Foto: Römisch Germanische Kommission Frankfurt a. M./Landesamt f. Denkmalpflege Hessen (zur Probenentnahme vgl. Abb. 5.4), A. Becker, G. Rasbach, mit frdl. Genehmigung S. von Schauben).

Rechts unten: Blick in die Ausgrabung der Wurt Oldorf nördlich Wilhelmshaven, Niedersachsen. Ausgezeichnet erhaltene Bauholzer lassen einen Hausgrundriß des frühen Mittelalters erkennen. Bei den dunkel gefärbten Bereichen des Planums handelt es sich um eine Kulturschicht aus subfossilem, organischen Material (Foto: Jacomet, mit frdl. Genehmigung K.-E. Behre, Institut f. historische Küstenforschung, Wilhelmshaven).

Auensedimenten. Die Art der Ablagerung ist neben der daraus resultierenden Erhaltungsform organischen Materials ein ganz wesentliches Kriterium für die Entscheidung, an welcher Stelle, in welcher Form und wieviele Proben von einer Grabungsfläche geborgen werden müssen, will man möglichst optimale Ergebnisse erzielen. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen **natürlichen**, von Menschen weitgehend unbeeinträchtigten (Abschnitt 4.2), und **anthropogenen** (Abschnitt 4.3) Ablagerungen (Abb. 4.1). Anthropogene Ablagerungen sind für rein vegetationsgeschichtliche Untersuchungen meist wenig geeignet, weil die hier zufällig oder absichtlich von Menschen eingebrachten Pflanzenreste einen besonders begrenzten und selektiven Ausschnitt der ehemaligen Vegetation wiedergeben. So sind dort Pollen auch seltener erhalten als Samen, Früchte, Holz und andere vegetative Pflanzenteile.

## 4.2 Natürliche Ablagerungen

Natürliche pflanzenrestführende Ablagerungen sind Feuchtablagerungen in von Menschen unbeeinflussten Mooren oder Seen und zum Teil auch in den Auen der Fluß- oder Bachtäler. Bei natürlichen Sedimenten oder bei Torfen unterscheidet man zwischen autochthonen und allochthonen Ablagerungen (Abb. 4.1). Für diese Unterscheidung ist von Bedeutung, ob der Lebensort und der Begräbnisort der Pflanzen identisch oder verschieden sind. **Autochthone** Ablagerung ist immer dann möglich, wenn an einem Ort sehr ruhige bzw. ungestörte Ab lagerungsbedingungen herrschen (zum Beispiel in Hochmooren) oder wenn die abgelagerten Organismen relativ rasch von einer konservierenden Schicht, wie vulkanischen Aschen, Hochflutlehm oder dergleichen bedeckt werden. Bei autochthonen Ablagerungen ist die ursprüngliche Lebensgemeinschaft oder ein Teil von ihr gewissermaßen in situ erhalten – von WILLERDING (1979b, 1991) als **Paläobiozönosen** bezeichnet –, und wir haben optimale Bedingungen für eine paläoökologische

Rekonstruktion (zum Beispiel Neuwieder Becken: BITTMANN, in Vorbereitung; KLEINERTZ 1994).

Anders verhält es sich bei den weit häufigeren **allochthonen** Ablagerungen. Dort sind Pflanzenteile von einem Wuchsort weg verfrachtet und an einem anderen – vielleicht sogar weit entfernten – Ort abgelagert worden. Wir haben hier also keine eingebettete Lebensgemeinschaft, sondern eine reine Totengemeinschaft (**Thanatozönose**) vorliegen (MÄGDEFRAU 1968: 65ff.; WILLERDING 1979b und 1991; LANG 1994: 54; MAI 1995: 126ff.). Dies ist äußerst wichtig im Hinblick auf die Möglichkeiten einer Rekonstruktion der ehemaligen Vegetation. Denn die Pflanzenarten der Totengemeinschaft müssen ja keineswegs ursprünglich zusammen an einem Ort gewachsen sein, so daß bei einer Umweltrekonstruktion auf Grund solcher Pflanzenspektren Vorsicht geboten ist.

Natürliche Ablagerungen wurden oft in vor- oder frühgeschichtlicher Zeit anthropogen überformt, so daß eine strenge Trennung natürlicher von anthropogenen Ablagerungen nicht immer möglich ist. Entsprechende Beispiele sind Kolluvien oder Seeablagerungen.

Man unterscheidet **limnische** (oder lakustrische) Sedimente stehender Inlandsgewässer von **marinen** Sedimenten der Meere sowie von **terrestrischen** Ablagerungen, die außerhalb des Grund- oder Stauwasserbereiches entstanden sind (Abb. 4.2). Zwischen dem limnischen und dem terrestrischen Bereich liegen telmatische und semiterrestrische Nieder- und Übergangsmoore (Abb. 4.2). Zu den terrestrischen Ablagerungen gehören auch die sedentär gebildeten Hochmoortorfe. Die Genese der Ablagerungen ist abhängig vom Wasserstand (Abb. 4.2).

JANSEN (1973: 31, 1981: 163ff., dort jeweils weitere Literatur) differenzierte nach FIRBAS (1949) folgende Komponenten des Eintrages von Pollen und Sporen in Feuchtablagerungen:

### 1) lokale Komponente:

Sie umfaßt den örtlichen, autochthonen Niederschlag des Ablagerungsortes. Es kann

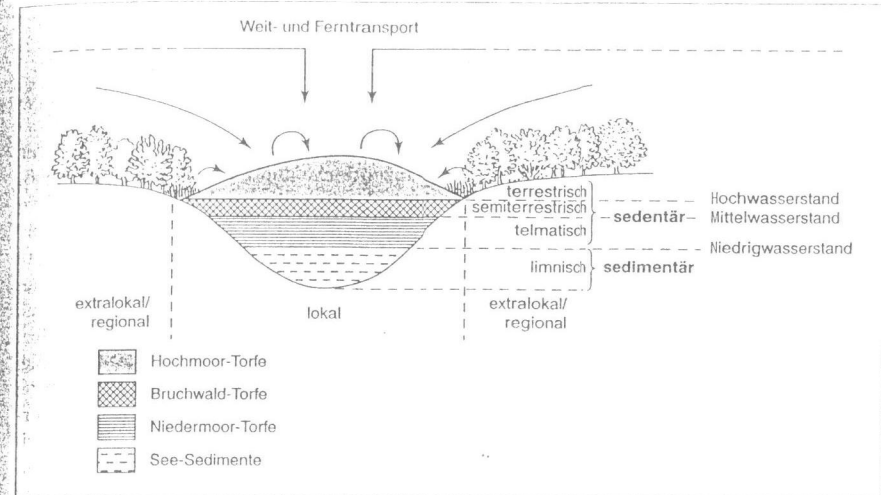


Abb. 4.2. Bildungsbereiche der wichtigsten See- und Moorablagerungen und Komponenten des Eintrages biotischer Reste (Erläuterungen im Text; ergänzt und verändert nach MOORE et al. 1991: 16, Abb. 2.5).

noch theoretisch zwischen dem Niederschlag von Pflanzen der Ablagerung selbst und Pflanzen aus ihrem Randbereich unterschieden werden.

### 2) extralokale Komponente:

Sie umfaßt den allochthonen Umgebungsniederschlag aus einem Umkreis von weniger als 500 m bis zur Ablagerung.

### 3) regionale Komponente:

Dies ist der allochthone Nahflugniederschlag aus dem Bereich von 500 m bis 10 km um die Ablagerung.

### 4) Weitflugkomponente:

Dies ist der allochthone Weitflugniederschlag aus einer Entfernung von 10 bis 100 km.

### 5) Fernflugkomponente:

Dies ist der allochthone Fernflugniederschlag aus einer Entfernung von mehr als 100 km.

Es ist naheliegend und durch zahlreiche Untersuchungen bewiesen, daß der Anteil dieser fünf Komponenten im Pollenniederschlag einer Ablagerung von dem Durchmesser bzw. der Fläche der Ablagerung und von der sie umgebenden Vegetation (zum Beispiel Wald oder Offenland) abhängt (Abb. 4.3;

unter anderem FIRBAS und JANSSEN, vergleiche oben; AMMANN 1989; BEHRE und KUCAN 1986; GAILLARD et al. 1992 und 1994; JACOBSON und BRADSHAW 1981; TAUBER 1965). Diese Modellvorstellungen lassen sich auch

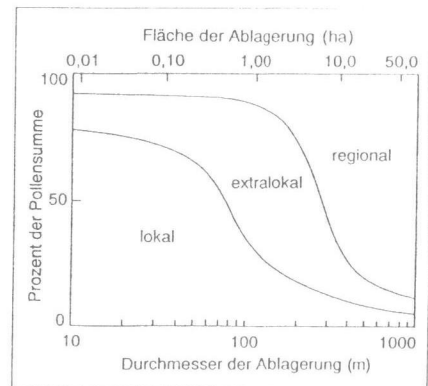


Abb. 4.3. Der Anteil der Komponenten des Pollenniederschlags einer Ablagerung hängt von deren Durchmesser bzw. ihrer Fläche und von der sie umgebenden Vegetation (zum Beispiel Wald oder Offenland) ab (Erläuterungen im Text; aus HUMMEL u. WEBB 1988: 45, Abb. 2).

auf Ablagerungen in Flußtälern und auf den Eintrag pflanzlicher Großreste und anderer biotischer Reste übertragen. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß bei größeren oder schwereren Resten die lokale Komponente überwiegt (dazu unter anderem BIRKS 1980; WASYLIKOWA 1986: 585 ff.).

#### 4.2.1 Auenablagerungen

Flußtäler sind als prähistorische und historische Nutzungsräume stets von besonderer Bedeutung für die Menschen gewesen. Die Flüsse und Bäche waren willkommene Transportwege, dort konnte man jagen und fischen, dort weidete das Vieh, und dort breiteten sich schließlich auch die handwerklichen Produktionsstätten aus. Entgegen der hieraus folgenden Bedeutung der Fluß- und Bachablagerungen als Archive von Umwelt und Wirtschaftsformen konzentrieren sich Untersuchungen zur Vegetations- und Agrargeschichte bislang auf Bereiche außerhalb der Flußauen. Ein

wichtiger Bereich der vor- und frühgeschichtlichen Umwelt ist mithin fast gänzlich unerforscht.

Natürliche und anthropogen bedingte Prozesse führten im Laufe der Jahrtausende zu Veränderungen der Flußlandschaften, ihrer Pflanzendecke und Fauna und somit schließlich zu Veränderungen der dort zugänglichen – für die Menschen bedeutsamen – Ressourcen (ELLENBERG 1978: 64, Abb. 30; FRENZEL 1995; KREUZ 1990a, Kapitel 4; SCHIRMER 1983; STARKEL et al. 1991; WASYLIKOWA et al. 1985). Bei der Untersuchung pflanzlicher Reste aus Auenablagerungen ist es notwendig, den methodischen Hintergrund der auf diese Weise gewonnenen Daten differenziert zu erfassen. Dies betrifft den Zusammenhang zwischen Sedimententstehung, pflanzlichem Inhalt des Sedimentes und den daraus folgenden Möglichkeiten vegetations- und agrargeschichtlicher Aussagen (Abb. 4.4 und 4.5; vergleiche Kapitel 10 und 11). Neuere geomorphologisch-botanische Arbeiten (unter

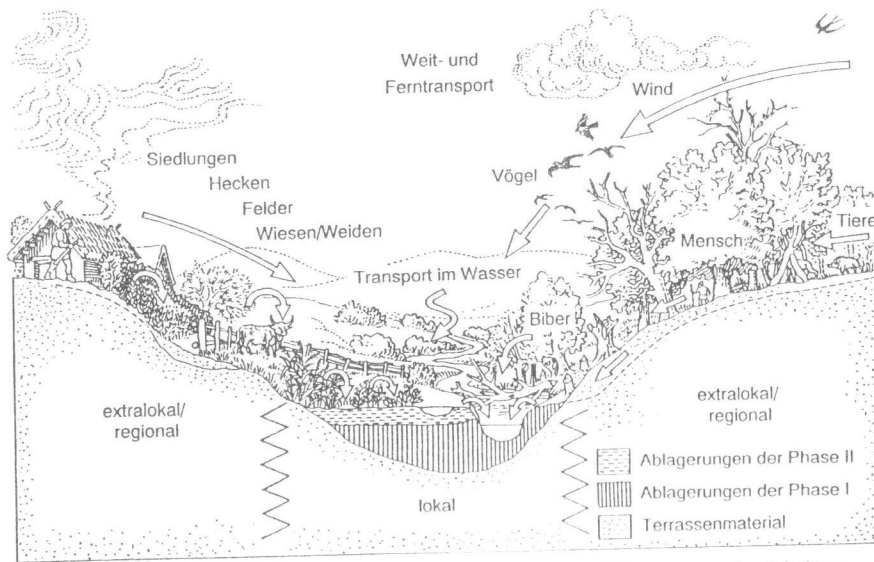


Abb. 4.4. Potentielle Herkünfte von biotischen Resten in Bach- oder Flußablagerungen. Ihre Erhaltung dort hängt von der Art und der Geschwindigkeit der Einbettung ab (nach SCAIFE u. BURRIN 1992: 84, Abb. 8.4 verändert und ergänzt).

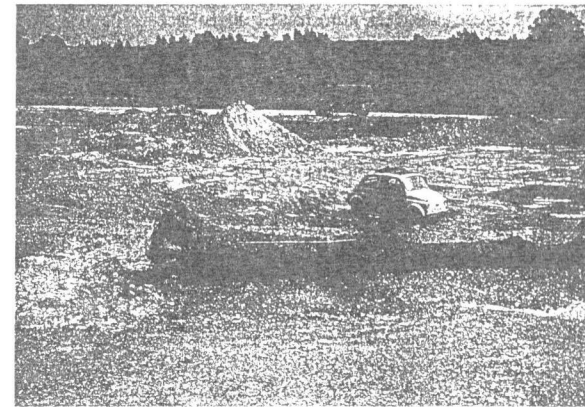


Abb. 4.5. Je nach Ablagerungsprozeß und Ablagerungsbedingungen können sogar ganze Baumstämme mit Wurzeln und Astansätzen in Auenablagerungen erhalten sein; hier eine Auwald-Eiche aus holozänen Ablagerungen der Kiesgrube Heuchelheim, Lahntal (Hessen). Kiesgruben stellen wertvolle Aufschlüsse für die Auenforschung dar (Foto: K. Röttger, Marburg).

anderem in: NEEDHAM und MACKLIN 1992; vergleiche auch CASPERS 1993) zeigen nämlich die Komplexität lokaler und regionaler Effekte, die sich in den Ablagerungen etwa in Form von wechselnden oder auch gleichen Pflanzenspektren niederschlagen und denen bei der Interpretation sorgfältig Rechnung getragen werden muß. Insbesondere ist hier auf die Problematik der Unterscheidung lokal gewachsener und aus entfernten Standorten stammender Pflanzenreste zu achten sowie auf Umlagerungsphänomene und Erosionsvorgänge, die in Flußtälern mit wechselvollem Flußgeschehen zu einer erheblichen Beeinträchtigung organischer Ablagerungen führen. Eine Untergliederung in natürliche und anthropogene Ablagerungen ist hier schwierig, zum Teil unmöglich (Abb. 4.4). Die günstigsten Untersuchungsobjekte in den Auen von Flüssen oder Bächen sind Altarme, also abgeschnürte und verlandete Mäander. Diese sind allerdings nur selten in Form von Profilen aufgeschlossen, so daß ihr Inhalt daher überwiegend mit Hilfe von Kernbohrungen für Pollen- und Großrestanalysen (etwa auch Mollusken) geborgen wird (vergleiche Abschnitt 7.2).

#### 4.2.2 Seen

Seen sind geologische Hohlformen, die entweder mit wasserdichten Schichten ausge-

kleidet sind oder einen so starken ober- oder unterirdischen Wasserzustrom aufweisen, daß sie ständig wassergefüllt bleiben. Sie können aufgrund ihrer Entstehung klassifiziert werden (LANG 1994: 190, Abb. 4.4.1-3): In Mitteleuropa sind **glaziale** Seen am häufigsten, insbesondere Karsen, Moränenseen und Toteisseen. Sie kommen natürlich nur in den ehemals vergletscherten Gebieten des nördlichen und nordöstlichen Mitteleuropa und des Alpenraumes vor sowie in den höchsten Mittelgebirgen (zum Beispiel Schwarzwald, Vogesen).

Im zentralen Mitteleuropa gehören **natürliche Seen** zu den Seltenheiten. Das gilt auch für inzwischen vollständig verlandete, ehemalige Seen, die zu Mooren geworden sind. Das Fehlen derartiger Ablagerungen in einem Gebiet ist sehr bedauerlich, denn Seesedimente können als nahezu ideale natürliche Archive der Landschafts- und Besiedlungsgeschichte gelten. Nicht glazigene Seen in Mitteleuropa sind hauptsächlich durch **Vulkanismus** (Kraterseen, Maarseen) oder durch **Auslaugung** (Dolinnenseen) bedingt.

Im Gegensatz zu Fließgewässern weisen Seen eine mehr oder weniger kontinuierliche **Sedimentation** (Schichtbildung) auf (Abb. 4.2), zumindest in den zentralen Seebecken. An den Beckenrändern muß mit Erosion und Sedimentrutschungen gerechnet werden, und zwar in größeren Seen noch



mehr als in kleinen (Birks und Birks 1980; 183 ff.). Seen bilden grundsätzlich Sedimente. Das heißt, feste Schwebstoffe organischer oder anorganischer Natur sinken als Abfallprodukte des physikalisch-chemischen und biotischen Seestoffwechsels durch den Wasserkörper zum Seegrund und schichten sich dort auf. Dadurch wird der See allmählich flacher und ist irgendwann vollkommen verlandet (Abb. 4.2). Nach dem Stoffwechsel kann man verschiedene ökologische Seetypen unterscheiden. Für weitere Information über den Stoffhaushalt, die Biologie und die topographische Gliederung von Seen sei auf die einschlägige Literatur verwiesen (LANG 1994: 189 ff.; RUTTNER 1962; SCHWOERBEL 1994).

Durch die Sedimentation und damit die **Verlandung** durchläuft jeder See eine Entwicklung, die mit seiner Entstehung beginnt und mit seiner völligen Verlandung infolge von Sedimentbildung endet. Die Verlandungsgeschwindigkeit bestimmt die Lebensdauer eines Sees, diese kann Jahrhunderte oder viele Jahrtausende betragen. Die Verlandungsgeschwindigkeit wiederum wird vom Stoffumsatz des Sees und von der Menge äußerer (fluvialer) Einträge bestimmt: Ein kleiner flacher, eutropher See mit einem starken, schwebstoffreichen Zufluß verlandet schneller als ein tiefer, oligotropher See ohne starken fluvialen Stoffeintrag.

Die Sedimentzusammensetzung wird vom Seehaushalt bestimmt. Das Sediment besteht aus in der Regel sehr feinkörnigen Partikeln organischer und anorganischer Natur und unterschiedlicher Herkunft. Die **organischen** Partikel sind vorwiegend die Überreste abgestorbener Kleinlebewesen des Sees (limnische Plankton) oder fragmentierte Teile höherer Pflanzen sowie auch Pollen und Sporen. **Anorganische** Bestandteile werden entsprechend der Größe ihrer Partikel in gerundeten Kies oder eckig-kantigen Grus, Sand, Schluff (Silt) oder Ton gegliedert (BODENKUNDLICHE KARTIERANLEITUNG: 78). Eine Übersicht zur Klassifizierung organischer und anorganischer Sedimente findet sich unter anderem in LANG (1994: 33 ff.). **Mudden**

werden durch sedimentäre Prozesse, wie Ablagerungen in stehenden Gewässern – zum Beispiel Seen – gebildet und enthalten Reste von freischwebend lebendem Plankton und anderen Wasserpflanzen und Tieren. Man unterscheidet minerogene Sand-, Schluff- oder Tonmudden von minero-organogenen Diatomeen- oder Kalkmudden und von organogenen Leber-(Algen-), Torf- oder Detritusmudden (Bodenkundliche Kartieranleitung: 111 ff.). Unter **Seekreide** wird eine feinkörnige, meistens lockere  $\text{CaCO}_3$ -Ausfällung oder Ablagerung im Litoralbereich von Seen verstanden. Der Carbonatgehalt beträgt meist 70 bis 90 Gewichtsprozent. Seekreide enthält in der Regel organische Substanz, zum Teil auch Schluff und Ton (Bodenkundliche Kartieranleitung: 54).

Die Klassifikation der Seesedimente aufgrund ihrer stofflichen Zusammensetzung erfolgt zweckmäßigerweise zunächst auf deskriptiver Basis aufgrund visuell erkennbarer Kriterien ohne (sediment-)genetische Aspekte. Die Beschreibung einer geeigneten Methode findet sich etwa bei MERKT et al. (1971). Weitere Übersichten zur Klassifizierung von Seeablagernungen stammen von TROELS-SMITH (1955; siehe auch Abschnitt 4.2.3), OVERBECK (1975) und GROSSE-BRAUCKMANN (1990). Für eine sichere Sedimentansprache sind ergänzend zu einer visuellen Beschreibung Laboranalysen (vor allem: Glühverlust, Kalkgehalt, sediment-/torfanalytische Methoden, botanische und zoologische Großreste) notwendig (vergleiche dazu unter anderem BERGLUND 1986a, GÖTTLICH 1990; SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1989).

Im Bereich von natürlichen Seen werden gewöhnlich keine **Ausgrabungen** durchgeführt. Nur im seenreichen Alpenvorland haben zahlreiche Grabungen mit begleitenden pollenanalytischen und großrestanalytischen Untersuchungen stattgefunden (unter anderem JACOMET et al. 1989; U. MAIER 1988, 1990, 1995, 1996; RÖSCH 1987, 1990b und c; SCHLICHTERLE 1985a). In diesen sogenannten Seeufersiedlungen finden sich eingebettet in natürliche Sedimente **anthropogene Ab-**

lagerungen, sogenannte Kulturschichten. Dort sind Aufschlüsse im Uferbereich zugänglich, bei denen sich Schichtverläufe und Befunde über größere Siedlungsflächen hinweg verfolgen lassen. Zum Teil werden die Funde und Befunde sogar von Tauchern unter Wasser geborgen und dokumentiert (SCHLICHTERLE und WAHLSTER 1986; SUTER 1987). Bei den hier gegebenen Feuchtbedingungen liegt eine hervorragende Pflanzen-erhaltung (Pollen und Großreste) vor, sofern die Schichten nicht – infolge von Seespiegelschwankungen – einmal längere Zeit trocken-gefallen waren.

#### 4.2.3 Moore

Bei den Mooren unterscheiden wir zwischen regenwasserbestimmten echten **Hochmooren** und grundwasserabhängigen **Niedermooren** oder **Übergangsmooren** (Abb. 4.2; ELLENBERG 1986: 421 ff.; GÖTTLICH 1990: 2 ff.; MOORE et al. 1991). Wegen der Abhängigkeit der Hochmoorbildung von Niederschlägen bilden sich Hochmoore nur in (Mittel-)Gebirgen und in atlantischen Klimazonen. Man unterscheidet weiterhin Versumpfungs- von Verlandungsmooren. Versumpfungsmoore entstehen bei sehr großer Nässe auf einem terrestrischen Standort, zum Beispiel in einem Wald. Der Torf liegt hier unmittelbar dem mineralischen Untergrund auf (LANG 1994: 221 ff., dort weitere Literaturhinweise). Verlandungsmoore bilden sich aus verlandeten Seen, daher sind ihre Torfe von Seesedimenten unterlagert.

In heute erhaltenen Mooren finden aus Gründen des Naturschutzes kaum archäologische **Ausgrabungen** statt (siehe dazu allerdings unter anderem die Beispiele in HAYEN 1990; SCHLICHTERLE 1991; WATERBOLK und VAN ZEIST 1991), aus ihnen werden eher Bohrprofile für vegetationsgeschichtliche Untersuchungen entnommen (vergleiche Abschnitt 7.2 und 7.3). Viele archäologische Moorfunde traten im 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts keineswegs bei geregelten Ausgrabungen, sondern beim Torfabbau zutage, zum Beispiel sogenannte

**Moorleichen** oder **Bohlenwege** (HAYEN 1990; HELBREK 1950, 1958; HILLMAN 1986; HOLDEN 1986; MARTIN 1967).

**Moor** ist lagerstättenkundlich definiert als eine mindestens 30 cm starke Schicht oder Schichtfolge von Torfen gegebenenfalls mit Beteiligung von Mudden (zu allen folgenden Begriffen: BODENKUNDLICHE KARTIERANLEITUNG 1982; SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1989; GÖTTLICH 1990). **Torfe** entstehen im Gegensatz zu Mudden (siehe oben) durch Stapelung von Pflanzenresten (sedentärer Prozeß), die nicht vollständig verrotten, da die Bodenlebewesen unter den vorherrschenden sehr nassen Bedingungen (Luftmangel) und in Hochmooren bei dem dort herrschenden C/N-Verhältnis und dem niedrigen pH-Wert in ihrer Vitalität gehemmt sind. Im Falle von Torf liegt eine Humuslage von > 30% organischer Substanz vor. Die Begriffe Torf, Moor und Anmoor werden auch noch – bei einer bodenkundlichen Definition – nach ihrem Anteil organischer Substanz unterschieden, indem man den bei 550 °C eintretenden sogenannten **Glühverlust** mißt. Die Faustregel ist: je mehr organisches Material in einer Probe erhalten, je höher der verbrennende Probenanteil, 75 bis 100% Glühverlust tritt bei Moor ein, 15 bis 75% bei Anmoor, 0 bis 15% bei einem Mineralboden. Auch in Torfen ist die Pflanzenerhaltung in der Regel verhältnismäßig gut.

Die Klassifizierung von Sedimenten und Torfen kann nach genetischen oder deskriptiven Kriterien erfolgen (vergleiche dazu LANG 1994: 33 ff., dort weitere Literaturhinweise und Abschnitt 4.2.2). Damit Moor entstehen kann, also per Definition eine mindestens 30 cm starke, gestapelte Schicht von Pflanzenresten – muß eine positive Energiebilanz vorliegen. Das heißt, der Zugewinn an Biomasse mittels Photosynthese und Pflanzenwuchs muß größer sein als die Verluste durch mikrobiellen Abbau und Veratmung. Das ist unter mitteleuropäischen Klimabedingungen nur bei Standorten der Fall, an denen – dank hohem Grundwasserstand oder ländlich bedingt hohem Wassergehalt – die Tätigkeit der Destruenten stark gehemmt ist.



4.2.4 Weitere natürliche Ablagerungen

Weitere fossilführende natürliche Ablagerungen können in Form von **Böden**, in **Kalksintern** und unter **Vulkanaschen** sowie in **Höhlen** vorliegen (zu Böden: ANDERSEN 1992; FRITZ 1980; FRITZ und WILMANNS 1982; GROENMAN-VAN WAATERINGE 1979, 1988, 1994; LANG 1994: 37 ff.; MÄGDEFRAU 1968; ODGAARD 1987; SCHÄFER 1991). Auch in **marinen Sedimenten**, wie zum Beispiel im Bereich der mitteleuropäischen Flachküsten, lohnen biologische Untersuchungen, vor allem von Pollen und Mikroorganismen zur Erforschung der quartären Vegetationsgeschichte (unter anderem BEHRE 1970; DUPONT 1993; DUPONT et al. 1989; DUPONT und HOOGHIEMSTRA 1989; DUPONT und AGWU 1992; GAILLARD und LEMDAHL 1994; LEROY und DUPONT 1994; ZAGWIJN und HAGER 1987).

4.3 Anthropogene Ablagerungen in Siedlungen und kultischen Anlagen

4.3.1 Allgemeines

Die häufigste Ablagerungsform, die uns in der Praxis begegnet, ist zweifellos die **anthropogene Ablagerung**, das heißt eine direkt oder indirekt von Menschen geschaffene Anhäufung von Befunden mit eingeschlossenen organischen und anderen Funden. Wird der Ort, an dem in vor- oder frühgeschichtlicher Zeit die Bodeneingriffe vorgenommen wurden, archäologisch erfaßt, bezeichnet man ihn als Fundplatz. Wir unterscheiden hier – wie oben erwähnt – aus methodischen Gründen **Trockenbodenbefunde** von **Feuchtbodenbefunden** (Abb. 4.1).

Der größte Teil menschlicher Aktivitäten hat sich in der Vergangenheit auf **trockene Standorte** beschränkt, etwa Siedlungen im Bereich trockener gut durchlüfteter Mineralböden (Tafel 3, Seite 67). Unter solchen Bedingungen bleibt in unseren Breiten nur verkohltes oder mineralisiertes Pflanzenmate-

rial – und zwar ausschließlich **Großreste** – erhalten sowie natürlich Abdrücke und Pflanzenreste (Großreste und Pollen) im Bereich von Kochsalz oder Metallsalzen (vergleiche Abschnitt 3.5). Es ist also festzuhalten, daß hier eine erhebliche **Erhaltungsselektion** stattgefunden hat. So lassen sich überwiegend nur die Arten nachweisen, die zufällig oder absichtlich in die Nähe von Feuer gerieten, verkohlten und – eine weitere Voraussetzung – in eine Bodeneintiefung gelangten, in der sie dank Sedimentbedeckung erhalten bleiben konnten. Das heißt, zum Beispiel alle Wildpflanzen, die keine direkte Nutzungsmöglichkeit (etwa Ernährung) für Menschen oder Tiere geboten haben oder in irgendeinem Nutzungszusammenhang standen (wie zum Beispiel Unkräuter), wird man in Trockenbodensiedlungen selten oder nie finden.

Überdies sind alte Oberflächen und oberirdische Strukturen vor- und frühgeschichtlicher Besiedlung in der Regel durch landwirtschaftliche Aktivitäten, Flurbereinigung und dergleichen zerstört, so daß uns oft nur diejenigen Befunde und Funde überliefert sind, die sich erheblich unter der ehemaligen Erdoberfläche in Form von Gruben, Kellern, Pfostengruben, Brunnen und so weiter befunden haben. Ein Oberflächenabtrag (meist durch Erosion) von 50 bis 60 cm ist keine Seltenheit. Je nach der topographischen Situation einer Lokalität kann noch erheblich mehr Material erodiert, aber auch akkumuliert sein (dazu etwa BIEL 1995, darin der Forschungsstand aus Baden-Württemberg und weitere Literaturhinweise; HOLLIDAY 1992; THIEMEYER 1988; VOGT 1990). Erhaltene „Laufhorizonte“ oder andere alte Oberflächen, etwa Spuren von Beackerung oder Brandhorizonte, sind nur dann bewahrt geblieben, wenn sie rasch mit schützendem Sediment überdeckt wurden (vergleiche Abschnitt 4.3.6).

Anders ist die Situation bei **Feuchtbodenbefunden**, wie feucht konservierten Siedlungen an Ufern von Seen und Mooren oder in Werten im Bereich der Meeresküste, oder auch bei feucht erhaltenen Einzelbefunden wie Brunnen. Bei solchen ständig feuchten

Ablagerungsbedingungen unter Luftabschluß ist mit sehr guten Erhaltungschancen – von Pollen und auch unverkohlten Großresten – zu rechnen. Hier können theoretisch alle je an einer solchen Stelle niedergelegten oder zufällig abgelagerten Pflanzenreste erfaßt werden, das heißt, wir haben bei Feuchtbodenbefunden meist eine viel umfangreichere Artenliste als bei Trockenbodenbefunden und damit ganz andere, weitreichendere Ausagemöglichkeiten. Um ein Beispiel zu nennen: Die Untersuchung von Sedimentproben aus zwei römischen Brunnen bei Eschborn (Main-Taunus-Kreis, Hessen) erbrachte 7742 unverkohlte, bestimmbare Samen und Früchte von 97 Pflanzenarten (KREUZ 1997a). Gleichzeitig fanden sich dort acht verkohlte Hüllspelzenreste von Getreide und wenige Holzkohlen (vergleiche dazu Abb. 4.6). Ohne Feuchterhaltung wären dies die einzigen erhaltenen Pflanzenreste gewesen!

Für die spätere Interpretation der Pflanzenfunde kann es von Bedeutung sein, ob sie langsam akkumuliert oder gleichzeitig eingebettet wurden (Abb. 4.1 und 4.7). Daraus ergeben sich nämlich zum Beispiel Anhaltspunkte darüber, ob die gefundenen Arten gemeinsam gewachsen sein können (zum Beispiel Kulturpflanzenvorräte mit zugehörigen Unkräutern) oder welche menschlichen oder sonstigen Aktivitäten zu ihrer Ablagerung führten. Hier bietet es sich an, archäologische Begriffsbestimmungen aufzugreifen. Oskar Montelius (zitiert in EGGERS 1959: 88 105) definierte 1903 den „sicheren“ bzw. den „geschlossenen Fund“ als „gleichzeitig niedergelegte“ Gegenstände, die Menge ist hierbei unerheblich. JACOMET et al. (1989, 37) charakterisierten für neolithische und bronzezeitliche Seeufersiedlungen den „geschlossenen Fundkomplex“ dadurch, daß er Proben mit so hohen Konzentrationen von Pflan-

Sedimenttyp	a) Σ	b) nur uvk	c) nur vk	d) vk + uvk	e) % vk*	Zeitstellung	Ort	Autor
Kulturschicht Pfahlbau	50	37	10	3	26,0	Neolithikum Cortaillod	Burgäschisee-Süd, Seeburg	VILLARET-VON ROCHOW (1967)
Kulturschicht Pfahlbau	117	108	8	1	7,7	Spätneolithikum	Sipplingen/Bodensee	BERISCH, K. (1932)
Kulturschicht Pfahlbau	53	44	9	–	16,9	Bronzezeit	Valleggio am Mincio, N-Italien	VILLARET-VON ROCHOW (1958)
Fluviatile Sedimente	119	112	7	–	5,9	Jüngere vorrömische Eisenzeit	Leinetal bei Göttingen	WILLIAMS, (1960)
Brunnenfüllung**	42	42	–	–	–	Römische Kaiserzeit	Kastell Zugmantel, Taunus	FURBA (1940)
Brunnenfüllung	91	85	–	3	3,3	Römische Kaiserzeit	Krefeld Bentad	KRÖNZEN (1987)
Kulturschicht Wurt	160	153	2	5	4,3	Römische Kaiserzeit	Fedderns Wiede, NW Deutschl.	KRÖNZEN-GROHM (1967)
Grabenfüllung	104	99	5	–	4,8	Römische Kaiserzeit	Aachen	KRÖNZEN (1967a)
Feuchtboden-Sedimente	221	207	12	2	6,3	frühes Mittelalter	Hathabu/Schleswig	BLUM (1984)
Kloakenfüllung	117	110	6	1	5,9	Mittelalter	Neuß/Rhein	KRÖNZEN und MÜLLER (1983)

\* c + d bezogen auf a  
\*\* Fundstelle enthält keine Kulturpflanzen-Diasporen

Abb. 4.6. Je nachdem, ob das Material verkohlt oder unverkohlt vorliegt, bleiben unterschiedliche Artenmengen von Pflanzen erhalten. vk Belege verkohlt, uvk Belege unverkohlt (Beispiel aus WILLIAMS, 1991: 32, Tab. 3).

zenresten beinhaltet, daß diese bereits mit bloßem Auge sichtbar sind. Bei dieser Definition liegt das Schwergewicht – aus der praktischen Grabungserfahrung heraus – auf der Menge der erhaltenen Pflanzenreste (vergleiche dazu WILLERDING 1983b: „Kompakt-funde“), allerdings schreiben die Autoren „Es ist anzunehmen, daß solche Anhäufungen innerhalb einer sehr kurzen Zeit und quasi „en bloc“, abgelagert worden sind.“ (JACOMET et al. 1989: 37).

Genausowenig wie das archäologische Ma-

terial aus einem geschlossenen Fund gleichzeitig hergestellt worden sein muß, genau-sowenig ist anzunehmen, daß Pflanzenreste aus einem geschlossenen Fundkomplex gleichzeitig an einem Ort gewachsen sein müssen. Die Entscheidung, ob Pflanzenreste zu Arten gehören, die gemeinsam gewachsen sind, hängt nicht von der Zahl der Reste, sondern von ihrer Artenzusammensetzung ab. Das bedeutet wiederum, daß dies nur nach der Analyse für die betreffende Ablage-rung bzw. den Befund repräsentativer Proben



Abb. 4.7. Beispiel für einen geschlossenen Fundkomplex aus dem römischen Kastellvicus von Echzell (Wetterau, Hessen; Lindenstraße 49): Profilschema einer in Löß eingetieften runden Grube (Befund 3, Südprofil) mit massiven Ascheschichten (1) im oberen Bereich der ansonsten homogen verfüllten (2) Grube. Seitlich ist der anstehende Lößlehm eingestürzt (3). Die Ascheschichten enthielten einen unge-reinigten Getreidevorratsfund bestehend aus überwiegend *Triticum spelta* (Dinkel) sowie zahlreichen Spelzenresten und Samen/Früchten von Unkräutern. Bei der Beprobung solcher Ascheschichten sollte aus jeder Schicht eine separate Probe genommen werden (mit frdl. Genehmigung B. Steidl, Prähistorische Staatssammlung München).

entschieden werden kann und im Gelände noch nicht feststellbar ist (Beispiel: pflanzliche Grabbeigaben!).

Ein Sonderfall des geschlossenen Fundkomplexes ist der **Vorratsfund** („reine“ Probe nach KÖRBER-GROHNE 1967; unter anderem 73). Das ist eine Konzentration pflanzlicher Großreste, bei denen eine Art dominiert, etwa ein Dinkelvorrat mit Beimengungen von Unkräutern und wenigen Körnern anderer Getreide. Hier ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Pflanzenarten gemeinsam gewachsen sind. Daher erlauben Vorratsfunde zum Beispiel Aussagen über die Wuchs- und Erntebedingungen einer Kulturpflanze (Kulturpflanzenvorrat) oder über die Art der Wiesenbewirtschaftung und Viehfut-terwirtschaft (zum Beispiel Heuvorrat).

Das Gegenteil sind „**offene Fundkomplexe**“, die Pflanzenreste enthalten, welche „in einer zufälligen, willkürlich zustandegekommenen Kombination vorliegen; ... In einer solchen Probe ist [häufig, aber nicht immer, Verf.] keine von Auge sichtbare Anhäufung von Pflanzenresten erkennbar.“ (JACOMET et al. 1989: 37). Auch hier kann die Klassifizierung des Fundkomplexes mit letzter Sicherheit erst im Labor erfolgen. Allerdings legen Erfahrungswerte nahe, daß große Pflanzenanhäufungen von zum Beispiel Getreide meist geschlossene Fundkomplexe – als Sonderfall Vorratsfunde – darstellen, wohingegen Pflanzenreste diffuser Verteilung sich meist als offener Fundkomplex erweisen.

Vorratsfunde enthalten – da sie per Definition einer Einzelaktivität entspringen – häufig kein Material, das für die landwirtschaftlichen Aktivitäten einer niedergelassenen Gemeinschaft **repräsentativ** wäre. Die allmählich zusammengekommenen Arten des offenen Fundkomplexes geben hingegen, trotz der oft geringeren Menge und schlechteren Erhaltung – einen Querschnitt des in einer Siedlung genutzten und konservierten Pflanzenmaterials wieder. Damit wird gleichzeitig klar, daß große Mengen an Pflanzenfunden nicht allein die interessantesten Ergebnisse für archäologische und agrarge-

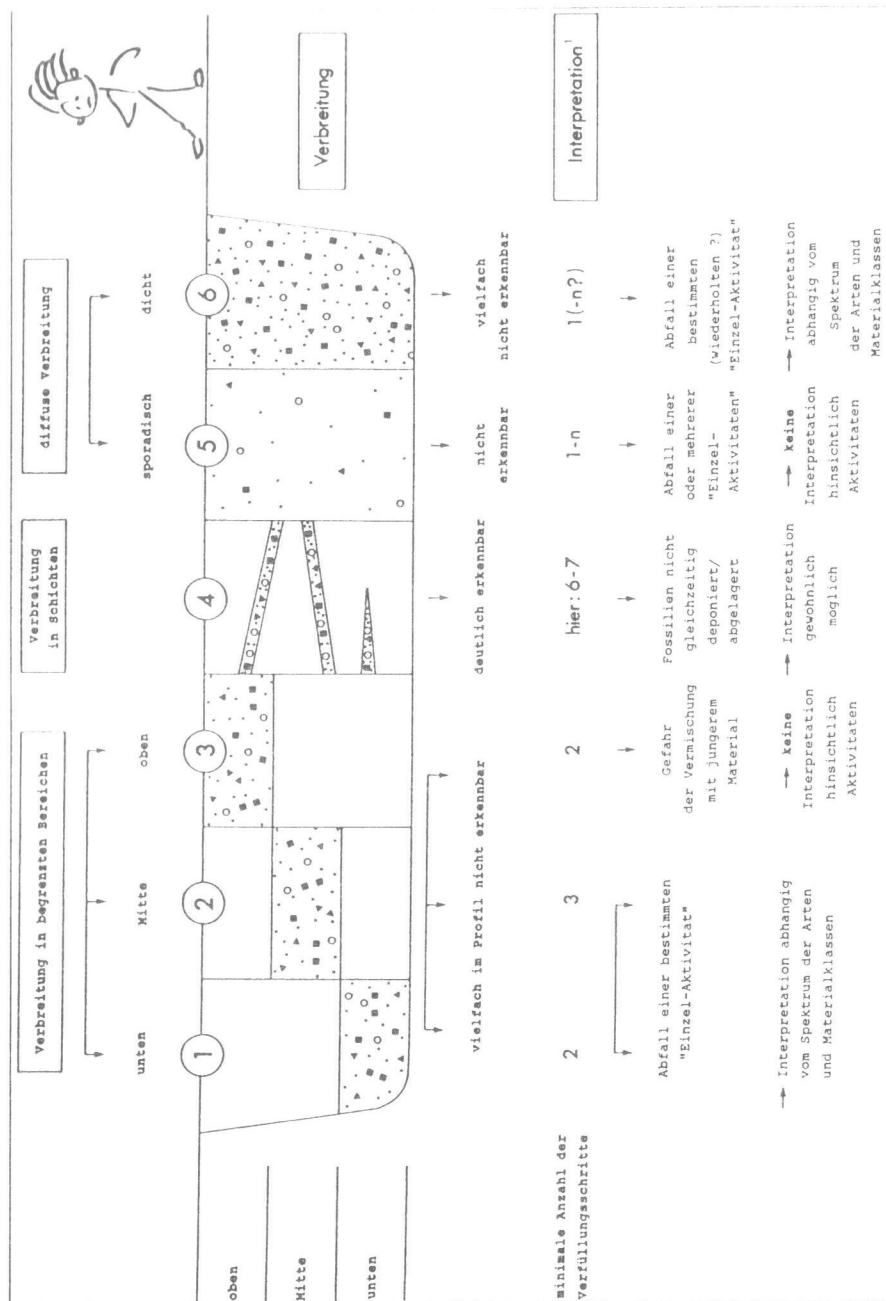
schichtliche Fragestellungen liefern. Grundsätzlich sollte also angestrebt werden, sowohl offene als auch geschlossene Fundkomplexe zu beproben (vergleiche Kapitel 5). Im Falle von Feuchtbodenerhaltung gilt dies gleichermaßen für pollenanalytische Untersuchungen (vergleiche Abschnitt 7.3). Abbildung 4.8 zeigt, welche Einflüsse die Präsenz von Pflanzenfunden in archäologischen Ausgrabungen bewirken (vergleiche auch WILLERDING 1991: 28, Tabelle 1).

### 4.3.2 Gruben

Häufigster Ablagerungstyp bei Trockenboden-Siedlungen sind **Gruben**. Der ursprüngliche Zweck von Gruben ist vielfältig, zum Beispiel Vorratshaltung, Materialentnahme (zum Beispiel Lehm, Ton) oder Abfallbeseitigung. Vielfach steht die ursprüngliche Nutzung einer Grube (zum Beispiel Vorrat) aber nicht in Zusammenhang mit ihrer abschlie-

I Einflüsse <b>vor</b> der Ablagerung:	
a)	natürliche, biologisch-ökologisch bedingte Faktoren
1	morphologische/anatomische Struktur der Verbreitungseinheiten
2	Samen-/Pollen-/Sporenproduktion; Art (Lebensform), Menge und Häufigkeit
3	Wuchsort und Nutzbarkeit der Pflanzenarten
b)	anthropogene Faktoren
1	selektive Nutzung
2	Ernte- und Aufbereitungsmethoden
3	Art des Verkohlungsprozesses (des Feuers)
4	Mechanische Beanspruchung
II Einflüsse <b>nach</b> der Ablagerung:	
a)	natürliche, edaphisch bedingte Faktoren
1	Bodenbildungs- und erosive Prozesse
2	Bodentiere
b)	anthropogene Faktoren im weitesten Sinne
1	mechanische Beanspruchung und Zerstörung der Pflanzenreste in prähistorischer Zeit
2	mechanische Beanspruchung und Zerstörung der Pflanzenreste während der Ausgrabung und der Probenaufbereitung

Abb. 4.8. Die Beeinflussung der Erhaltungschance (Präsenz) von Pflanzenfunden in anthropogenen Ablagerungen (aus KREUZ 1990a: 40, Abb. 19 ergänzt).



Benden Verfüllung (zum Beispiel Abfall), was die Interpretation der in ihr enthaltenen Pflanzenreste nicht vereinfacht. Selten ist es dennoch möglich, aufgrund einer spezifischen Befundlage Rückschlüsse zu ziehen. So finden sich zuweilen in sogenannten Kegelstumpfgruben mit verziegelten Wänden am Boden verkohlte, teils gekeimte Getreidekörner, die einen Hinweis geben, daß es sich hier eventuell um eine **Vorratsgrube** handelt (BUURMAN 1986; GEBERS 1985; HAJNALOVA 1978; KREUZ 1996; KÜSTER 1985; MARINVAL 1992a; NOVAKI 1983; PIENING 1988; PLEINEROVA 1995; ROYMANS 1985; WILLERDING und WOLF 1990). Solche Vorratsgruben sind von BOWEN und WOOD (1967) sowie von REYNOLDS (1974, 1979: 74ff.) experimentell erprobt worden: Das Getreide wurde in eine Silogrube eingefüllt, die Grube wasser- und luftdicht abgeschlossen. Das äußere Getreide keimte dann sogleich, wobei Bodenfeuchtigkeit und der vorhandene Restsauerstoff verbraucht wurden und Kohlendioxyd entstand. Eine weitere Keimung war ohne Sauerstoff ausgeschlossen. Nach Öffnen der Grube und Entnahme des unbearbeiteten Getreides wurden dann die Abfälle, also das gekeimte Getreide und die anhaftenden Unkräuter, in der Grube verbrannt und blieben so – am Boden der Grube akkumuliert – verkohlt erhalten. Eigenartigerweise fehlen bislang Funde gekeimter Körner aus den aufgehenden Randbereichen, wie überhaupt nur selten in den massenhaft ausgegrabenen sogenannten Vorratsgruben verkohlte Kulturpflanzenreste auftreten. Systematische archäobotanische Untersuchungen einer größeren Zahl

Abb. 4.9. Möglichkeiten der Verbreitung pflanzlicher Großreste in Gruben: Bei Beispiel 4, den Schichten von Pflanzenfunden, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es sich um geschlossene Fundkomplexe handelt, hier erfolgt oft eine subjektive Probenentnahme. Häufiger sind bei Trockenbodenbefunden die Beispiele 5 und 6 anzutreffen, bei denen es sich um offene Fundkomplexe handeln kann. Voraussetzung für die Interpretation ist eine gleichbleibende Kombination von Arten und Materialklassen in den einzelnen Proben eines Befundes (vergleiche auch Tafel 3, Seite 67; aus KREUZ 1990a: 127, Abb. 49).

solcher Gruben sind zur Klärung dieser Sachverhalte notwendig.

Organische und andere Funde werden in Gruben in unterschiedlichster Verteilung angetroffen, zum Beispiel in begrenzten Bereichen oder in Schichten oder in diffuser Verteilung (Abb. 4.9 und Tafel 3, Seite 67). Dem muß bei der Probenentnahme (geschickte Probenverteilung) und Interpretation Rechnung getragen werden, denn nur dann können Rückschlüsse auf Aktivitäten vor oder in Zusammenhang mit der Verfüllung gezogen werden (zum Beispiel: BAKELS und ROUSSELLE 1985; KREUZ 1990a: Kapitel 15, 1990b; WILLERDING und WOLF 1990).

### 4.3.3 Pfostengruben

In Mitteleuropa wurden in der gesamten Vor- und Frühgeschichte Häuser überwiegend aus Holz gebaut. Dabei herrschte – abgesehen von Blockbauweisen – die Ständerbauweise vor, wobei die Ständer in den Boden gerammt oder in **Pfostengruben** eingegraben wurden. Solche bei Grabungen angeschnittenen Befunde werden meist als „Pfostenlöcher“ bezeichnet (Abb. 4.10). Ein Pfostenloch besteht gemäß allgemeiner Auffassung aus einer Pfostengrube und gegebenenfalls einer Pfostenspur. Unter einer Pfostengrube wird dabei diejenige Grube verstanden, die bei der Pfostensetzung gegraben wird (Abb. 4.10, 2). Die Pfostenspur ist hingegen der Hohlraum, welcher entsteht, wenn der betreffende Pfosten (Abb. 4.10, 3) verrottet oder herausgezogen wird (Abb. 4.10, 4), wobei die eigentliche „Spur“ durch die andersartige Verfüllung des Hohlraumes gegeben ist (Abb. 4.10, 5 und 4.10, 6). Botanische und andere Funde aus sogenannten Pfostenlöchern sind grundsätzlich problematisch, da es nur in seltenen Fällen möglich ist, die Herkunft und insbesondere das Alter der Funde zu bestimmen. Hiervon sind vor allem Pflanzenreste betroffen, weil man ihnen – im Gegensatz zu vielen archäologischen Funden – ihr Alter nicht ansieht.

Da Siedlungsplätze fast nie einmalig belegt waren, ist stets die Möglichkeit des Eintrages



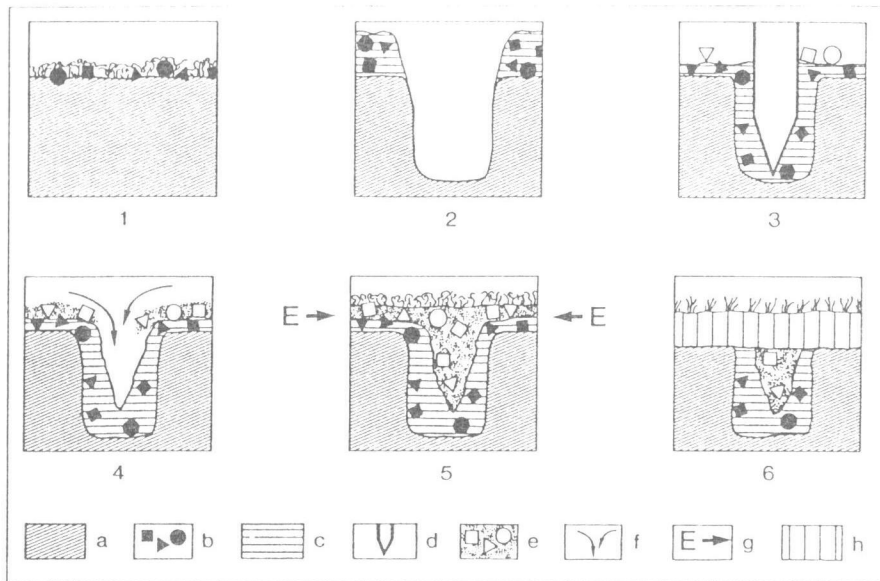


Abb. 4.10. Schema der Entstehung und Verfüllung von sogenannten Pfostenlöchern und -gruben: *a* anstehender Boden/Gestein etc., *b* Material aus der Zeit vor der Errichtung des betreffenden Gebäudes, *c* Aushub und Verfüllungsmaterial der Pfostengrube, *d* Pfosten, *e* Material aus der Nutzungszeit des Gebäudes, *f* Verfüllung der Pfostenspur während oder nach Entfernen oder Verrotten des Pfostens, *g* Erosion der alten Oberfläche, *h* heutiger Pflughorizont; bei 5 und 6 ist zwischen der Pfostengrube (vgl. 2) und der Pfostenspur (vgl. 4) zu unterscheiden (Erläuterung im Text; aus Kreuz 1993a: 150, Abb. 5).

von älterem oder jüngerem Material in die Pfostenlöcher gegeben, und zwar des älteren Materials in die Pfostengruben (Abb. 4.10, 1 bis 4.10, 3), des jüngeren vermischt mit dem gebäudezugehörigen in die Pfostenspur (Abb. 4.10, 4 bis 4.10, 6). Aufgrund dieser Gegebenheiten können archäobotanische Untersuchungen von Material aus Pfostenlöchern nur dann erfolgen, wenn die Befundsituation zumindest hinsichtlich der Datierung eindeutig ist. Ein Beispiel ist die Untersuchung der Pflanzinhalte eines frühlatènezeitlichen Speichergebäudes von KREUZ (1993a; vergleiche auch VAN VILSTEREN 1984). Ein anderes Beispiel sind sogenannte Pfahlverzüge in Seeufersiedlungen. Dabei handelt es sich um Kulturschichtmaterial, das beim Einschlagen der Bauhölzer in den Untergrund mit in die Tiefe gelangt (zum Beispiel RÖSCH 1990e). Der Verzug ist dabei

meist älter als der Pfahl, welcher bei Seeufersiedlungen oft dendrochronologisch datiert werden kann (Abschnitt 9.3.2)

#### 4.3.4 Gräben und Wälle

Die Füllungen von **Gräben** sind schwierig zu interpretieren, denn ein Graben macht gewöhnlich nur einen Sinn, wenn er leer ist, damit er ein Hindernis darstellt, oder aber, wenn er – wie die Pfostengruben – gleich wieder gefüllt wird. Ein Beispiel sind Bauelemente darstellende Palisaden- oder Wandgräben. Bei den „bleibenden“ Gräben – zum Beispiel Erdwerken oder Burggräben – besteht die größte Aussicht auf Pflanzenfunde im Bereich von Toren, angrenzenden Gebäuden oder Brücken (zum Beispiel STIKA 1996a). Manchmal findet man auch rituelle Deponierungen oder Bestattungen in Gräben. Oft

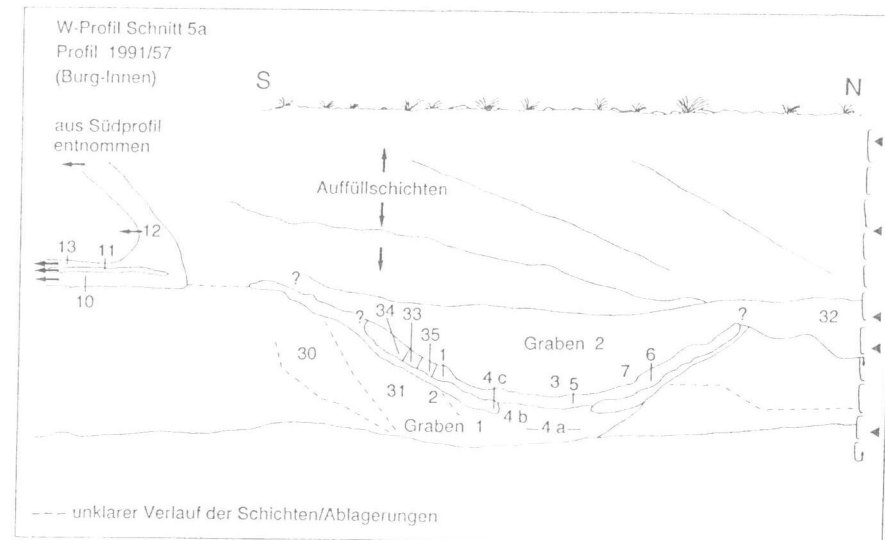
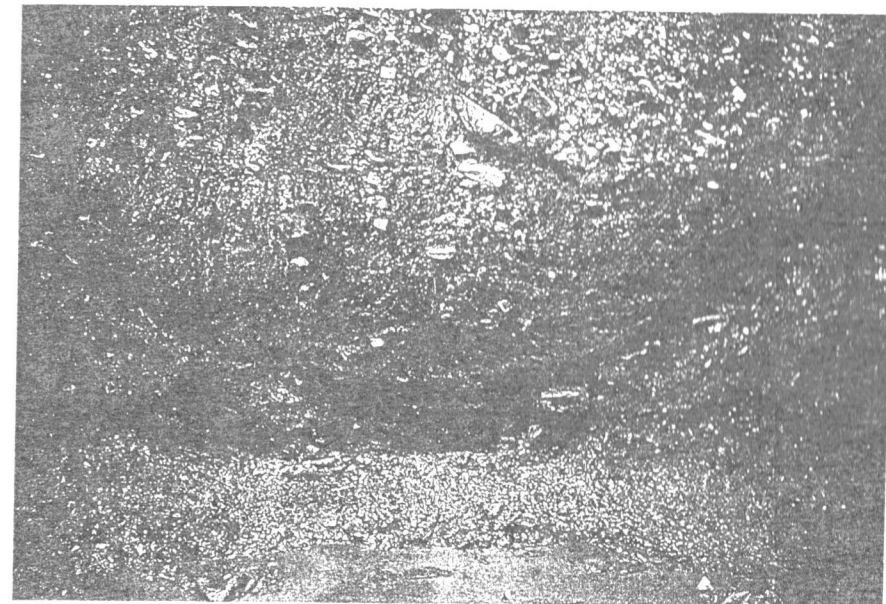


Abb. 4.11. Das Verfüllungsmaterial in den Grundwasserbereich eingetiefter Gräben enthält meist auch Pflanzenreste in erfreulicher Menge und Artenzahl. Als Beispiel hier ein Querprofil (unten die schematische Umzeichnung) durch zwei zeitlich aufeinanderfolgende Gräben und Verwurst-Schichten der hochmittelalterlichen Niederungsburg von Oberursel-Bommersheim, Hessen. Das dunkle Band markiert den Boden des mit Matten ausgekleideten Grabens 2 (Foto: Kreuz mit frdl. Genehmigung K. F. Rittershofer, RKG Frankfurt a. M., Profilzeichnung aus KREUZ 1993b: 500, Abb. 37).

wurden die Funde aber nicht während der Nutzungszeit des Grabens deponiert bzw. abgelagert, sondern später (sekundär), so daß die Gefahr einer Vermischung von jüngerem mit älterem (Siedlungs-)Material besteht. Gräben sind daher nur dann günstige Fundorte für Pflanzenreste, wenn eine eindeutige Stratigraphie mit datierenden Funden vorliegt. Wenn der Graben zudem bis unter den Grundwasserspiegel hinabreicht, sind gut erhaltene Pflanzenreste, gegebenenfalls sogar in großer Zahl zu erwarten (Abb. 4.11; HEINRICH et al. 1994; KREUZ 1993b; WASYLKOWA 1978), hier lohnt sich daher eine detaillierte Probenentnahme.

Wälle bringen hingegen nur selten auswertbare Pflanzenreste. Eine Ausnahme ist der Konstruktionstypus des *murus gallicus*, dessen bei einem Schadensfeuer verkohlte Hölzer Bauholzspektren und sogar Dendrodaten liefern können. Unter den Wällen finden sich manchmal alte Oberflächen, die bei

Trockenbodenbefunden aber nur nach Brandkatastrophen (verkohlte) Pflanzenreste enthalten. Nach alten **Beackerungsspuren** lohnt es sich unter Wällen, wie auch unter Grabhügeln, zu suchen (vergleiche unten so wie FRITZ 1980; KÖRBER-GROHNE und WILMANN 1977; KÜSTER 1986 und 1992b). Im großen und ganzen sind die Ergebnisse von Proben aus Wällen und Gräben im Trockenboden-Bereich eher unbefriedigend.

#### 4.3.5 Brunnen, Latrinen und andere Schächte

Auch in Trockenboden-Siedlungen besteht die Chance unverkohletes, subfossiles Pflanzenmaterial zu gewinnen, falls dort bei der Ausgrabung in den Grundwasserbereich hinreichende Schächte aufgedeckt werden. **Brunnen** bieten meist gute Möglichkeiten für botanische Untersuchungen (Abb. 4.12 und Tafel 4, Seite 68; GREIG 1988b). Ihre

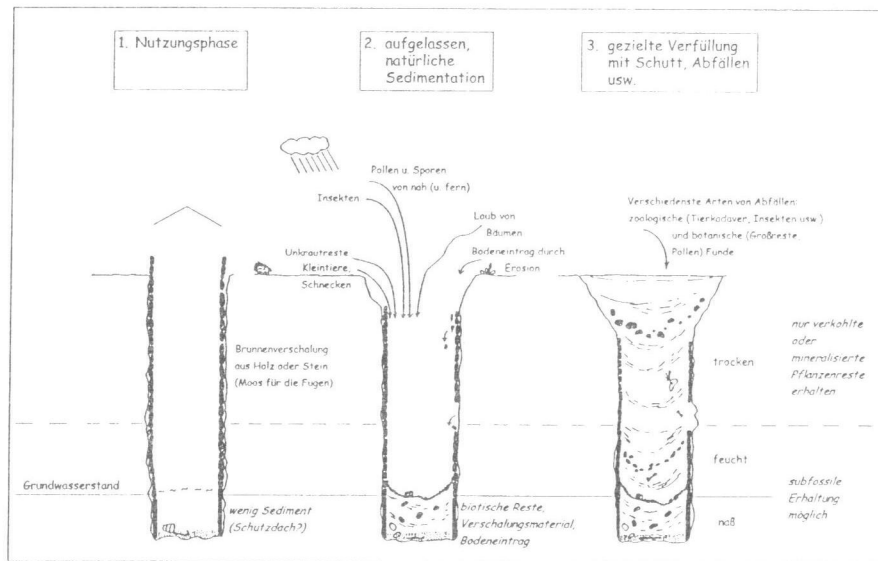


Abb. 4.12. Schema der Verfüllung von Brunnenschächten: Oberhalb der gestrichelten Linie liegen trockene, unterhalb feuchte Ablagerungsbedingungen vor. Unterhalb der durchgezogenen Linie befindet sich das Brunnen-Einfüllungsmaterial im Grundwasserbereich. Im feuchten bis nassen Bereich besteht eine sehr gute Chance, unverkohlte Pflanzenreste wie auch andere biotische Reste zu finden (aus KREUZ 1997a nach GREIG 1988b verändert).

Bedeutung liegt in der Tatsache begründet, daß sie bis in grundwasserführende Tiefen eingegraben wurden und häufig heute noch dort hineinreichen. Daher liegen in den unteren Bereichen Feuchtbodenbedingungen mit der Möglichkeit unverkohlter Erhaltung organischer Reste vor. In Landschaften, in denen aufgrund der naturräumlichen Ausstattung sonst keine Feuchtbodenablagerungen zu finden sind, stellen Brunnen oder Latrinen besonders wichtige Ablagerungsformen dar. Leider wurden nicht in allen vor- und frühgeschichtlichen Epochen und auch nicht überall Brunnen angelegt. Eine besonders „brunnenreiche“ Epoche ist die Römerzeit. Die Kunst des Brunnenbaus ist jedoch keineswegs erst eine Errungenschaft der römischen Eroberer. Bereits zur Zeit der Bandkeramik, in der zweiten Hälfte des sechsten Jahrtausend vor Christus, grub man Brunnen, wie neuere Entdeckungen zeigen (WEINER 1992a und b; KNÖRZER 1995). Ein weiterer, aber spätneolithischer Brunnen fand sich in den Niederlanden bei Kolhorn (HAKBIJL et al. 1989). Da aus dieser Epoche – dem Beginn von Ackerbau und Viehzucht in Mitteleuropa – bisher nur verkohltes Pflanzenmaterial bekannt war, liefern Sedimentproben aus solchen Feuchtablagerungen natürlich eine erhebliche Erweiterung der bekannten Artenliste (HAKBIJL et al. 1989; KNÖRZER 1995). Auch aus bronze- und eisenzeitlichen Zusammenhängen sind (selten) Brunnen bekannt geworden (unter anderem HUTH und STAUBLE 1996; KÜSTER 1986), diese wurden aber bis auf Manching (KÜSTER 1992b: 452 ff.) leider noch nicht archäobotanisch untersucht (KÜSTER, in Arbeit).

Von keltischen Fundplätzen – sogenannten Viereckschanzen – sind den Brunnen vergleichbare Befunde, nämlich **Schächte**, bekannt geworden. Auf Grund ihrer ungewöhnlichen Tiefe (30 bis 40 m, vergleiche die Beiträge in HAFNER 1995) und begrenzten geographischen Verbreitung diskutiert man für diese Schächte Nutzungsformen ritueller Natur, andere Nutzungen können aber nicht ausgeschlossen werden. Archäobotanische Untersuchungen werden hier durchgeführt, sind

aber nur zum Teil publiziert (BOCHHEFFE und RÖSCH 1996; KÖRBER-GROHNE 1982, 1985a; KÜSTER, in Arbeit). Bei Schächten gelten die gleichen Regeln für die Beprobung wie bei Brunnen. Im Grundwasserbereich sind auch hier Pollenanalysen möglich.

Die Füllungen echter **Brunnen** sind überwiegend nachnutzungszeitlich (Abb. 4.12). Während ihrer Nutzung wurden Brunnen sauber gehalten und waren meist durch Bauten geschützt, so daß fast kein Sediment abgelagert werden konnte. Nach Aufgabe eines Brunnens folgt dann zum Teil eine Phase „natürlicher“ Verfüllung. Danach oder direkt wurde der Brunnenschacht dann mit Bau schutt, organischen Abfällen, Kleidungsresten und dergleichen mehr oder weniger systematisch verfüllt. Häufig wurden diese tiefen Hohlformen sogar für die Verscharrung ganzer Tiere, zum Beispiel Pferde, genutzt (KOKABI 1994: 47). Zum Teil sind Brunnen vollständig „natürlich“ zusedimentiert, indem sie zum Beispiel einstürzten. In letzterem Fall finden sich an Großresten vor allem Pflanzenarten, die überwiegend einer möglichen (Ruderal-)Vegetation vom Umfeld des Brunnens zuzuordnen sind wie Brennnessel, Gänsefuß- und Knötericharten, Schierling und dergleichen. Manchmal wurden Brunnen in sekundärer Funktion noch als Latrinen verwendet (zum Beispiel S. MAIER 1988 und neue eigene Forschungen). Beispiele archäobotanischer Untersuchungen von Brunnensedimenten finden sich noch unter anderem in BAATZ (1974), GREIG (1988b), KNÖRZER (1987, 1989), KNÖRZER und BAATZ (1973), KNÖRZER et al. (1995), KÖRBER-GROHNE (1979d), KÖRBER-GROHNE und RÖSCH (1988), LENTACKER et al. (1992) sowie RÖSCH (1988b, 1995).

Bei der Probenentnahme aus Brunnen ist zu unterscheiden zwischen der Brunnenbaugrube samt zugehörigen Bauhölzern und dem Brunnenschacht, da das Verfüllungsmaterial im Brunnenschacht wahrscheinlich aus jüngeren Perioden stammt als die Zeit der Nutzung. Die Verfüllung des Brunnenschachtes ist oft nach Schichten gliederbar, auf jeden Fall lassen sich der Trockenboden- und der Feuchtbodenbereich trennen (Abb. 4.12).

und Tafel 4, Seite 68). Gleichzeitig gilt es zu bedenken, daß sich die reichhaltigsten organischen Schichten nicht unbedingt auf der Brunnensohle befinden! All dem sollte das Probenentnahmekonzept nach Möglichkeit angepaßt werden. Meistens findet man, wenn überhaupt, nur am Boden des Brunnens Reste aus seiner anfänglichen Betriebszeit, die zum Teil den Dendrodaten der Brunnenhölzer entspricht. Wenn das übrige, in der Regel jüngere, Verfüllungsmaterial aber archäologisch oder absolut datiert werden kann, gibt es uns doch interessante Aspekte, zum Beispiel zu den funktionalen Bereichen im Umfeld des Brunnens (siehe auch GREIG 1988b und oben zitierte Literatur). Gleichzeitig haben wir Gelegenheit, Arten zu erfassen, die im übrigen (Trockenboden-)Siedlungsbe-

reich nicht zutage treten, da sie nutzungsbedingt nicht zur Verkohlung gelangen. Im feuchten Abschnitt eines Brunnens können ergänzend zu den Großrestuntersuchungen auch Pollenanalysen (Profil oder Einzelproben) durchgeführt werden (zum Beispiel MEURERS-BALKE 1989 sowie zum Teil oben angeführte Literatur). Bei Pollenprofilen ist jedoch zu bedenken, daß der in der Pollenanalyse sonst bestimmende chronostratigraphische Aspekt entfällt, das heißt die Pollenfunde aus dem Brunnen stellen keinen repräsentativen und zeitlich gestaffelten Querschnitt der Vegetation aus dem Umfeld der Niederlassung dar. Da Brunnen selten mit Material nur eines Zeitabschnittes verfüllt wurden, sind ergrabene Pollen- und Großrestproben erhöhten in jedem Fall vorzuzie-

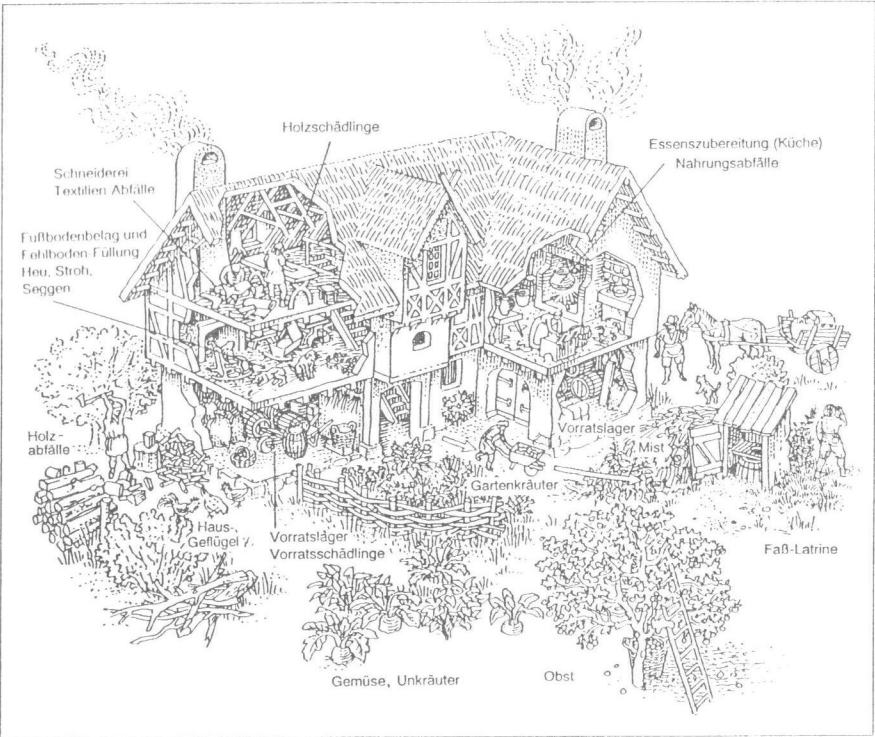


Abb. 4.13. Mögliche Eintragswege biotischer Reste in eine Latrine (in Anlehnung an GREIG 1981 u. 1993).

hen. Schließlich kann nur mit Hilfe der archäologischen Funde und Befunde die Ablagerungsgenese rekonstruiert werden.

So häufig in römischen Niederlassungen Brunnen auftreten, so häufig sind ab dem Hochmittelalter die Latrinen, die nun in den Städten als spezielle Entsorgungseinrichtungen angelegt wurden (zum Beispiel OEXLE 1992). Latrinen treten aber – wie erwähnt – bereits seit römischer Zeit auf. Phasenweise dienten sie allerdings nicht nur der Aufnahme von Fäkalien, sondern auch der Entsorgung von Haus- und Küchenabfällen und allerlei Unrat, so daß sie den häuslichen Alltag recht gut widerspiegeln (Abb. 4.13 und 4.14). Bei Feuchterhaltung und wenn sie nicht aus hygienischen Gründen gekalkt wurden, bieten sie optimale Erhaltungsmöglich-

keiten für organisches Material, so auch für Pollen und botanische Großreste (vergleiche Abb. 3.10 unten sowie zum Beispiel GREIG 1981, 1988a; GREIG und OSBORNE 1994; HELLWIG 1989, 1990; JACOMET und SCHIBLER 1996; JACOMET und WAGNER 1994; JACOMET et al. unpubl. Mskr.; RÖSCH 1993b; SILLMANN 1992; WIETHOLD 1995a und b; WIETHOLD und SCHULZ 1991; ZACH 1992).

Bei Latrinen ist Grundwassereinfluß für die pflanzliche Konservierung aber nicht unbedingt notwendig und oft auch nicht gegeben (vergleiche Abschnitt 3.7), obwohl Stau-nisse oder Grundwasser die Erhaltung und das Spektrum der Pflanzenreste natürlich erheblich verbessert. In Latrinen finden wir zum einen Objekte, die die Darnpassage überlebt haben. Das sind überwiegend hart

Quelle	Nutzung	Haupt-Nachweismöglichkeit	Haupt Eintragswege in eine Latrine
Wald	Moos	Moosreste, Waldpflanzen-Pollen	„Toilettenpapier“
Felder	Speisen aus Getreide	Getreide-Testa-/Perikarpfragmente, Getreide-Pollen, Unkräuterfragmente (Samen/Früchte), Getreide-Schädlinge	Exkrememente
Gemüseegärten	diverse Gemüse, z.B. Hülsenfrüchte	Pollen, evtl. Samen/Früchte, Hülsen usw., Schädlinge (z.B. Bohnenkäfer)	Exkrememente, Nahrungsabfälle
Obstgärten, Wildstandorte	Obst, Nüsse, Sammel-pflanzen	Fruchtsteine/-kerne, Nußschalen, widerstandsfähigere Reste	Exkrememente, Nahrungsabfälle (Produktionsabfälle)
diverse Orte, eventuell Importe	Heilpflanzen, Gewürze, Honig, Bier usw.	Samen-/Frucht- u.a. Pflanzenfragmente, Pollen	Exkrememente, Nahrungsabfälle (Produktionsabfälle)
Seen, Meer, Flüsse, Fischteiche	Fische, Muscheln	Fischreste, Muschel-Schalen	Nahrungsabfälle
diverse Orte	Vogel-/Geflügeleier, Schnecken	Eierschalen, Schneckengehäuse	Nahrungsabfälle
Viehzucht, Jagd	Fleisch, Knochen, Horn, Leder usw.	Knochen, Hornzapfen, Leder	Nahrungs- und Produktionsabfälle
Getreidefelder	Stroh	Früchte, Pollen, ggf. Dung-/Mist-Fauna	Bodenbelag, Viehfutter, Stallstreu
Heiden	Heidekraut	Pollen, Blättchen	Bodenbelag, Viehfutter, Stallstreu
Feuchtstandorte	Seggen	Früchte, Insekten	Bodenbelag, Viehfutter, Stallstreu
Wiesen, Weiden	Heu	Samen/Früchte, Pollen	Viehfutter
Felder, Gärten	Kulturpflanzenabfälle, ggf. Brennmaterial	Druschreste, Getreidekörner, Stengel usw.	Viehfutter, Magerungsmittel, Abfälle

Abb. 4.14. Herkunft und Nachweismöglichkeit von Pflanzenresten in Latrinen.



schalige Samen oder Früchte, zum Beispiel Brombeer-, Himbeer- oder Feigenkerne, Fruchtsteine und so weiter, aber auch kennzeichnenderweise massenhaft Gewebefetzen von Getreide (Testareste und Hila; Abb. 2.33) und Getreideunkräutern (insbesondere von *Agrostemma githago*, der Kornrade), die teils auf Grund ihrer Zellstruktur noch identifiziert werden können (vergleiche Abschnitt 2.2; C. DICKSON 1989, 1991; HALL et al. 1983; HOLDEN 1986, 1990; KÖRBER-GROHNE 1981a; KÖRBER-GROHNE und PIENING 1980, 1981; S. MAIER 1988). Selten wurden bisher pollenanalytische Untersuchungen an Latrinen durchgeführt (vergleiche dazu VAN DEN BRINK 1988). Darmparasiten geben interessante Hinweise auf die hygienische Situation der Latrinenbenutzer (HERRMANN 1985; PAAP 1984). Durch die Phosphatsalze der Fäkalien werden Pflanzenreste außerhalb des Grundwasserbereiches entweder als Innenabdruck konserviert („mineralisiert“, Abschnitt 3.7), oder sie werden außen mit einer schützenden Schicht überzogen und bleiben so erhalten. Vielfach wurde in Latrinen zur Minderung der Geruchsbelästigung noch ungelöschter Kalk gegeben, der den Abbau durch Bodenorganismen verhindert und leider auch die Pflanzenreste äußerlich für eine Bestimmung ungünstig verändert.

Wenn in Latrinen ausschließlich Reste deponiert wurden, die die menschliche Darmassage überlebt haben, dann könnten wir Aussagen über die Ernährungsgewohnheiten der Latrinenbenutzer treffen, wobei allerdings zarter strukturierte Nahrungsmittel, wie Blattgemüse, Blattgewürze und dergleichen – wenn überhaupt – nur in meist nicht identifizierbaren Fetzen erhalten bleiben. Leider haben aber die Benutzer von Latrinen diese oft gleichzeitig als Abfallgruben genutzt (Abb. 4.13; HELLWIG 1989), so daß wir dort noch ganz andere Pflanzenreste des Gebrauchs und Abfälle finden können. Hier muß man daher sorgfältig überlegen, wie diese Ablagerung zustande gekommen sein kann, bevor man zu Interpretationen über die Ernährung ansetzt. Auch in diesem Fall ist die archäologische Befundbearbeitung und Datierung der Füllung von großer Bedeutung.

Latrinen wurden oft mehrfach entleert und ihr Inhalt als Dünger auf die Felder oder in die Gärten ausgebracht. Deshalb sollte man besonderes Augenmerk bei der Beprobung auf den Boden der betreffenden Gruben legen, weil man dort in den Ecken noch eventuell Reste der allerersten Füllung antreffen kann. Ein Brunnen war immer in erster Funktion ein Brunnen. Das trifft für Latrinen keineswegs immer zu und muß bei der Probenentnahme und Interpretation berücksichtigt werden.

#### 4.3.6 Kulturschichten und Kolluvien

Wenn an einem Siedlungsplatz keine Erosion stattgefunden hat, so daß der ehemalige Laufhorizont erhalten geblieben ist, dann können wir dort eine **Kulturschicht** erfassen. Eine Kulturschicht beinhaltet alle Abfälle und Dinge, die – wohl überwiegend von Mensch oder Tier – beabsichtigt oder unbeabsichtigt auf der alten Bodenoberfläche deponiert worden sind. Echte Kulturschichten dürfen aber nicht verwechselt werden mit fundreichen anthropogenen Böden oder Kolluvien, die sich als oberste „Deckschicht“, zum Beispiel bei Trockenboden-Siedlungen sehr häufig finden. Unter einem **Kolluvium** versteht man ein Profil aus verlagertem mehr oder weniger humosem Bodenmaterial, das durch Wasser von Hängen abgespült und am Hangfuß, in Senken und kleinen Tälern akkumuliert ist. Die Umlagerung und Akkumulation kann auch durch Wind, landwirtschaftliche Aktivitäten (vor allem Pflügen) und dergleichen ausgelöst werden. Die betreffenden Sedimente sind keine Kolluvien im strengen Sinne, sondern es handelt sich um ein **Äolium** (Wind) oder um **anthropogene** (Kultur-)Böden (SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1989: 389, 436 ff.; BODENKUNDLICHE KARTIERANLEITUNG 1982: 231 ff.). In Zweifelsfällen müssen hier Bodenkundler oder Sedimentologen zu Rate gezogen werden. Es ist in der Regel nicht sinnvoll, Pflanzenreste aus Kolluvien oder anthropogenen Böden zu bearbeiten, da eine zeitliche Einordnung der Funde hier nicht abgesichert werden kann (vergleiche Abschnitt 9.3.3).

Echte Kulturschichten bleiben vor allem in den folgenden Fällen erhalten:

a) Bei den **Wurten** genannten Wohnhöhlen der Nordseeküste (Tafel 4, Seite 68; zum Beispiel BEHRE 1976, 1991a; EY 1991; KÖRBER-GROHNE 1967; VAN ZEIST 1974), den Tell-Siedlungen Südosteuropas und des Nahen Ostens (HILLMAN 1975, 1981, HILLMAN et al. 1989; HOPF 1975a, 1983; KISLEV und HOPF 1985; KROLL 1979, 1983; NEEF 1991; VAN ZEIST 1972, 1988; VAN ZEIST und BAKEER-HEERES 1985a, 1986; VAN ZEIST und VYNCKIER 1984; VAN ZEIST und WATERBOLK-VAN ROOIJEN 1985, 1989, 1992) und allen anderen Siedlungsformen, bei denen Nutzungshorizonte in regelmäßigen Abständen einplaniet und darauf neue Strukturen gebildet wurden, entstanden Kulturschichten (Tafel 4). Das pflanzliche Material ist hier zum Teil unverkohlt erhalten, dann sind auch Pollenanalysen möglich.

b) Bei den **Moor- und Seeufersiedlungen**, etwa des Alpenraumes, liegen Kulturschichten im Grundwasserbereich vor, so daß meist eine hervorragende Pflanzenerhaltung (Pollen und botanische Großreste) gegeben ist (Tafel 1, Seite 49 und Abb. 3.6; unter anderem JACOMET et al. 1989; JACQUAT 1989; U. MAIER 1988, 1995; RÖSCH 1987, 1990b und c, 1993a; SCHLICHTERLE 1985a). Auch bei solchen, für eine Pflanzenkonservierung prinzipiell günstigen Ablagerungen ist jedoch eine Beeinträchtigung der Kulturschichten nicht auszuschließen. Negative Auswirkungen auf die Erhaltung haben etwa Seespiegelschwankungen und der erosiv angreifende Wellenschlag (JACOMET 1985; JACOMET et al. 1989; SCHLICHTERLE 1985a).

c) Bei **Siedlungen**, die von schützenden Kolluvien, Auelehmen oder Schutt überdeckt wurden oder die in Regionen liegen, die nach Aufgabe der Niederlassung keinen Bodeneingriffen mehr ausgesetzt waren (zum Beispiel **Wüstungen** im Gebirge), können ebenfalls Kulturschichten erhalten sein. Diese liegen aber nicht unbedingt im Grundwassereinflussbereich. Beispiele wären etwa **Brandschichten** in mittelalterlichen Städten (Basel: KÜHN und JACOMET 1995; KÜHN 1996; Laufen:

KARG 1996) oder die mehr oder weniger feucht konservierten Kulturschichtpakete im römischen *vicus* von Oberwinterthur (JACQUAT 1986), im römischen Xanten (KNÖRZER 1981) oder im mittelalterlichen Konstanz (KÜSTER 1988c, 1989a, 1992a), Lübeck (ALSLEBEN 1991; KROLL 1980; LYNCH und PAAP 1986; VAN HAASTER 1989, 1991), Sindelfingen (KÖRBER-GROHNE 1978) und York (HALL und KENWARD 1990; KENWARD und HALL 1995). Kulturschichten gibt es außerdem in **Höhlen** und **Abris**, die überwiegend in der Alt- und Mittelsteinzeit, aber auch noch bis ins Mittelalter und die Neuzeit – zumindest saisonal – genutzt wurden (Abb. 4.15; vergleiche auch Abschnitt 4.3.8).

In Kulturschichten ist pflanzliches Material oft stark angereichert, insbesondere bei Feuchtboden-Siedlungen. Problematisch ist allerdings, daß Kulturschichten von einem Meter und mehr Mächtigkeit Pflanzenabfälle



Abb. 4.15. Abri (Felsdach) aus Kalkstein bei Korbach, Hessen (Standort 4719/4). In welchen Zeiten das Abri als Schutzdach genutzt wurde, läßt sich nur durch Ausgrabungen klären (Foto: Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen e.V., H. Hofbauer).

aus mehreren Jahrhunderten und unterschiedlichen Haus- oder Handwerkergenerationen beinhalten können. Dies betrifft vor allem das Problem der sogenannten Planierungsschichten, welche durch „Flurbereinigungsmaßnahmen“ innerhalb einer Siedlung entstehen, wobei es zur Durchmischung zeitlich und räumlich getrennt abgelagerten Materials (aus mehreren Jahrhunderten) kommt. Hier ist eine sorgfältige archäologische Befundbearbeitung die entscheidende Voraussetzung für die archäobotanische Untersuchung. Im Normalfall sollte eine Klärung der Stratigraphie von archäologischer Seite abgewartet werden, bevor die zeit- und kostenaufwendigen botanischen Analysen beginnen.

4.3.7 Gräber und Bestattungsplätze

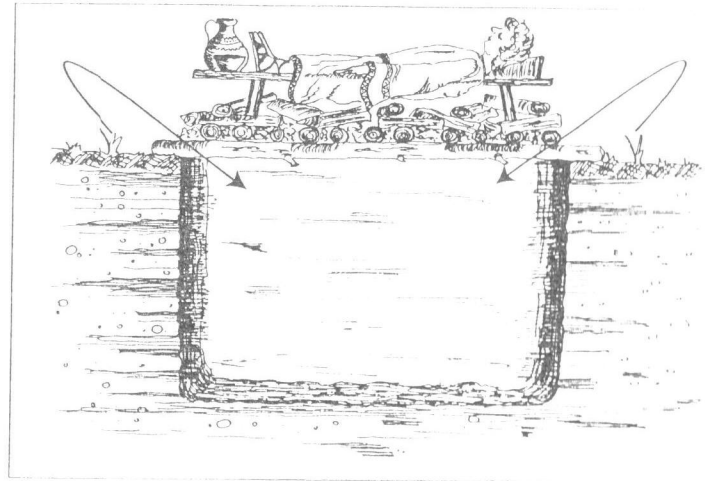
Nicht nur an ehemaligen Stätten des Lebens, sondern auch an denen des Todes, also auf Friedhöfen, in Gräbern und Gruften sind aussagefähige Pflanzenreste zu gewinnen. Abgesehen von Siedlungsbestattungen liegen Gräber überwiegend außerhalb von Ansiedlungen, und es handelt sich in der Regel um Trockenbodenbefunde. Daher sind die Chancen, erhaltene Pflanzenreste (besonders Pollen) zu finden, begrenzt.

**Grabhügel** (Tafel 3, Seite 67), die heute meist nur noch im Bereich von nicht bepflügten Standorten oberirdisch erhalten sind, bieten bei nährstoffarmen, sauren Böden die Möglichkeit, an ihrer Basis – also auf der vorgeschichtlichen oder antiken Oberfläche – Pollenproben zu entnehmen und dadurch gegebenenfalls Hinweise auf das Umfeld des Grabhügels zur Zeit seiner Anlage zu gewinnen (ANDERSEN 1992; CASPARIE und GROENMAN-VAN WAATERINGE 1980; GROENMAN-VAN WAATERINGE 1979, 1988, 1994; ODGAARD 1987). Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Nachweis von **Grassoden** als Baumaterial eines Hügels, die helfen können, die Geschichte der Grünlandentstehung zu untersuchen (FRITZ 1980; KÖRBER-GROHNE und WILMANN 1977). Oft wurde vor Anlage eines Grabhügels die alte

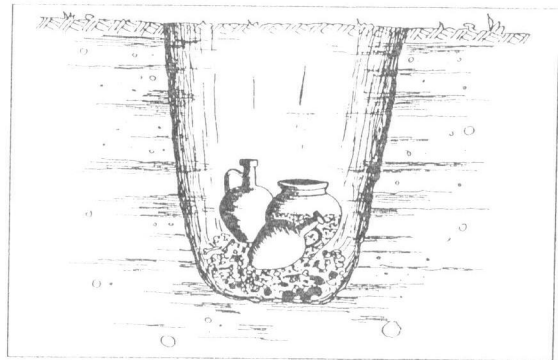
Oberfläche beseitigt („Reinigung“ des Terrains?), so daß dort pollenanalytische Untersuchungsmöglichkeiten dann entfallen. Im Inneren der Grabhügel können reich ausgestattete Grabkammern liegen oder eingetieft sein, in denen auch bei Körperbestattungen organisches Material in beeindruckender Vielfalt erhalten ist. Zum Beispiel beim „Fürstengrab“ von Hochdorf gelang es KÖRBER-GROHNE (1985b), in jahrelanger mühevoller Kleinarbeit zu bestimmen, aus welchen Arten die pflanzlichen und tierischen Gewebe, Kleidungsstücke und Ausstattungsgegenstände gefertigt worden waren. Neuerdings werden auch Grabhügel und Gräber im Permafrostbereich gegraben, wo sehr gute Pflanzenerhaltung gegeben ist (vergleiche Tafel 2, Seite 50; ROLLE 1992).

Sowohl in Grabhügeln als auch bei anderen Bestattungsformen finden sich verkohlte Pflanzenreste, sofern es sich um **Brandbestattungen** handelt (COLLIS 1978; GREEN 1986; HJELMQUIST 1983, 1984; JACOMET und BAVAUD 1992; JACOMET und DICK 1986; KÖNIG 1991; MARINVAL 1982, 1986, 1993; MOFFET 1991; MURPHY 1995; PETRUCCI-BAVAUD 1996; PIENING 1986). Die verkohlten Pflanzenreste stellen entweder primäre Beigaben im weitesten Sinne dar, oder aber es handelt sich um Reste des Scheiterhaufens und der Vegetation am Bestattungsort (KREUZ 1995a und c, dort jeweils weitere Literatur). Bei Brandbestattungen ist es für die archäobotanische Interpretation wichtig zu unterscheiden zwischen Brandgräbern, in denen Leichenbrand und/oder Beigaben beigesetzt wurden, nachdem die Verbrennung an einem anderen Ort stattgefunden hatte und Brandgräbern, bei denen die Verbrennung über der geöffneten Grabgrube durchgeführt wurde, etwa die *bustum*-Bestattungen der Römerzeit (Abb. 4.16). Hieraus kann sich nämlich eine Auslese des pflanzlichen Materials ergeben. Grundsätzlich sollte die Beprobung der archäologischen Befundsituation und Fragestellung entsprechend differenziert werden.

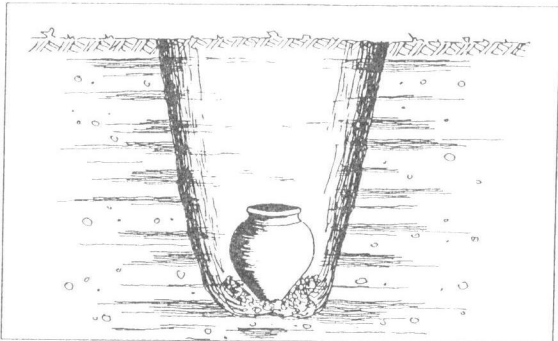
Pflanzenmaterial aus Bestattungen liefert **konzeptionelle und funktionale Daten** zu Ritual und weltlichem Alltag der zugehörigen



a „Bustum“



b „Ustrinum“: Brandschuttgrab



c „Ustrinum“: Urnengrab

Abb. 4.16. Formen römischer Brandbestattungen: a *bustum*, b Brandschuttgrab (*ustrinum*), c Urnengrab (*ustrinum*). Je nach Bestattungsform besteht eine unterschiedliche Chance, verkohlte Pflanzenreste in Form primärer Beigaben zu finden (Erläuterungen im Text; nach BECHERT 1980: zwischen 254 u. 255, Tafel 39, 40, 41, leicht verändert).

Epoche. So kann versucht werden, kulturell bedingte Veränderungen der Grabsitten mit Hilfe der pflanzlichen Beigaben zu erschließen. Es fällt auf, daß zwar bereits in vorrömischer Zeit Getreide, Hülsenfrüchte und Sammelobst und -nüsse in die Gräber gelangten. Aber erst mit den römischen Eroberern stellte sich innerhalb des Limes auch die Sitte ein, von den Römern neu eingebrachte Pflanzenarten wie Pfirsich, Walnuß, Pinienkerne, Olive, Dattel und Feige zu opfern oder mitzugeben. Hier zeigt sich im pflanzlichen Beigabenbrauch eine „Romanisierung“ des Grabkultes (KREUZ 1995a und c; PETRUCCI-BAVAUD 1996).

**Primäre pflanzliche Gaben** hatten abhängig von ihrer anatomischen Struktur und ihrer Lage zum Feuer die Chance, bei einer Brandbestattung zur Verkohlungsung zu gelangen und so erhalten zu bleiben. **Sekundäre pflanzliche Gaben** hingegen, die erst nach der Verbrennung – also unverkohlt – in den Boden kamen, sind uns naturgemäß fast nie überliefert, weil sie in der Regel von bodenlebenden Organismen rasch abgebaut werden.

Nur unter Feuchtboden-Bedingungen bleiben auch unverkohlte Pflanzenbeigaben oder Ausstattungsteile einer Bestattung erhalten. Das Ausmaß dessen, was uns so entgeht zeigen zum Beispiel die Funde von Martres-de-Veyre, wo unter anderem ganze Weidenkörbe mit Früchten geborgen werden konnten (AUDOLLENT 1922 in MARINVAL 1993). In Lauchheim fanden sich in den Gräbern Reste der Hofvegetation und nur vereinzelte Kulturpflanzenreste, die nicht als Speisebeigaben, sondern zusammen mit dem Verfüllungsmaterial der Grabgruben in den Boden gelangten (STORK und RÖSCH 1993). Das letzte Beispiel macht deutlich, wie vorsichtig man bei der Interpretation von Pflanzenfunden aus Gräbern sein muß.

Sonderfälle archäobotanischer Untersuchungen von Gräbern und Bestattungsplätzen stellen die Analysen an Mageninhalten von Mumien (NETOLITZKY 1911; HOLDEN und NÚÑEZ 1993) bzw. Moorleichen (vergleiche oben und Tafel 2, Seite 50; HELBAEK 1950, 1958; HILLMAN 1986; HOLDEN 1986; MARTIN 1967) dar.

### 4.3.8 Höhlen, Abri und Stollen

In **Höhlen** und **Abri** (Abb. 4.15), die überwiegend in der Alt- und Mittelsteinzeit, aber auch noch im Mittelalter und bis heute genutzt werden, sind neben Befunden wie Feuerstellen, seltener Gruben, meist auch Kulturschichten vorhanden. Beispiele sind die Brandschicht in einem Abri von Eptingen-Riedfluh (Grottenburg: JACOMET et al. 1988a) und die trocken erhaltenen Pflanzenfunde in einer Grottenburg (Abri) von Malvaglia (SCHOCH 1986). Da solche Plätze oft über Jahrtausende hinweg mit Unterbrechungen immer wieder bewohnt oder begangen wurden, ist hier eine gut datierte Stratigraphie die unabdingbare Voraussetzung für eine archäobotanische Untersuchung. Meist liegen Trockenboden-Bedingungen vor, so daß es nur in seltenen Fällen möglich ist, auch Pollenanalysen an solchen Sedimenten durchzuführen. In jedem Fall ist bei Höhlen und Abri sorgfältig zu überdenken, wie die Pflanzenfunde in den Befund hineingelangt sein können. Etwa Vegetationsrekonstruktionen des Höhlenumfeldes allein auf der Basis einiger Holzkohlenfunde sind grundsätzlich abzulehnen.

Seltener finden Ausgrabungen in Bergwerken und Stollen statt. Hier sind nur ausnahmsweise Pflanzenreste erhalten, so zum Beispiel in den Salzabbaustellen vom Dürrnberg bei Hallein (MAYR 1995) und von Hallstatt. Noch ungeklärt ist die Funktion der als Erdställe bezeichneten Stollen im süddeutschen Raum (RÖSCH 1994).

## 4.4 Klöster, Kirchen, Burgen, Städte und andere Siedlungstypen

Ab dem Mittelalter entstanden pflanzenführende Ablagerungen im Bereich von **Burgen**, **Klöstern** und **Kirchen** sowie bereits seit der Römischen Kaiserzeit in **Städten**. Im Gegensatz zu ländlichen Siedlungen sind solche Niederlassungen besonders häufig überbaut, so daß sie meist in noch kleineren Abschnitten archäologisch untersucht werden

als das bereits bei den offenen Siellungen der Fall ist (FEHRING 1996). Dieser „Nachteil“ wird allerdings zum Teil dadurch ausgeglichen, daß hier fundreiche Brandschichten vorliegen oder vielfach Feuchterhaltung gegeben ist (vergleiche Abschnitt 4.3.6). Bei Burgen trifft dies unter anderem für den Burggraben zu (vergleiche Abb. 4.11). Bei Städten gibt es regelmäßig Latrinen oder Brunnen, und sie sind oft in der Nähe von Gewässern angelegt worden, so daß zumindest Teilbereiche Feuchtbodenbefunde mit der Möglichkeit von Pollen- und botanischen Großrestanalysen liefern. Bei solchen komplexen Befundsituationen handelt es sich häufig auch um Kulturschichten (FLÜELER und FLÜELER 1992; Zitate weiterer archäobotanischer Arbeiten vergleiche Abschnitt 4.3.5). Hier muß eine sorgfältige Planung der Probenentnahme und der Finanzierung der Bearbeitung vorgenommen werden, wobei vor allem sicher zu stellen ist, daß die archäologische Befundbearbeitung, ohne die die botanischen Ergebnisse kaum interpretierbar sind, in absehbarer Zeit erfolgt.

Seit dem Hochmittelalter sind uns – nicht nur in Städten – ganze **Fachwerkhäuser** erhalten geblieben. Bei Renovierungsmaßnahmen werden hier in sogenannten **Fehlböden** Schüttungen von trocken erhaltenen Pflanzenresten angetroffen (unter anderem RÖSCH et al. 1994). Diese erlauben – neben den Strohentwicklungen der sogenannten Wellerhölzer – Aussagen nicht nur zum Vorkommen von Arten, sondern auch zum Aussehen der Pflanzen. Aus vollständig erhaltenen Getreidehalmen konnte auf diese Weise von WILLERDING (1987b, 1993) die Wuchshöhe des angebauten Roggens rekonstruiert werden. Der Strohertrag war nicht nur für den bäuerlichen Betrieb von großem Interesse, sondern er ist auch in Zusammenhang mit dem Nährstoffentzug der Ackerböden zu sehen. Auch die Lehmflechtwerkwände (Abb. 3.1) solcher Fachwerkgebäude enthalten zum Teil trocken konserviertes, unverkohletes Pflanzenmaterial, das dem Lehm als Magerungsmittel zugegeben wurde.

Bei **Kirchengrabungen** treten seltener

Pflanzenfunde zutage, etwa als pflanzliche Beigaben oder Ausstattungsgegenstände von Bestattungen und in Reliquiaren oder aber wenn Pflanzenfunde dort gelagert wurden, die zusammen mit der Kirche verbrannt sind (zum Beispiel BEHRE 1973; HOF 1974a und b; KUČAN 1979; MOHET 1995).

Ablagerungen von **Klöstern** wurden bisher nur selten ausgegraben und archäobotanisch untersucht. Hier wären Vergleiche zwischen der Ernährung der Klosterschwestern und -brüder und der „weltlichen“ Ernährung der Siedler umliegender Niederlassungen möglich (vergleiche etwa BEHRE 1981a, BUURMAN 1983; C. DICKSON 1996; JEFFERY 1986, 1991a; KUIJPER 1986; RÖSCH 1993b, RUAS 1995; SANDVIK 1995).

In eine ähnliche Richtung weisen die Möglichkeiten archäobotanischer Untersuchungen **militärischer Niederlassungen**, wie zum Beispiel von römischen Kastellen (unter anderem KNÖRZER 1970; KÖRBER-GROHNE und PIENING 1983; KUČAN 1984 und 1992; STRAKER et al. 1984; STIKA 1996c). Auf der Basis einer repräsentativen Beprobung des ausgegrabenen Areals kann versucht werden, Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten festzustellen, die möglicherweise den Rangunterschieden der Lagerbewohner entsprechen. So fand KUČAN (1984, 1992) im Römerlager Oberaden verschiedene mediterrane und importierte Kulturpflanzenreste (unter anderem Pfeffer, *Piper nigrum*) in einem Brunnenkomplex in der Nähe mehrerer Centurionenbauten. Leider wurde das Lager aber nicht vollständig beprobt, so daß es nicht möglich ist, dies im Hinblick auf rangbedingte Unterschiede der Ernährungsgeohnheiten zu deuten. Ungeklärt ist auch noch die Frage, ob in den römischen, militärischen Niederlassungen mehr Importpflanzen und neuartige Lebensmittel verzehrt wurden als in den zeitgleichen zivilen Siedlungen und benachbarten Lagerdörfern (*vicci*).

Bei komplexen Befunden und Strukturen und großflächiger Ausdehnung einer Niederlassung, mit denen wir es nicht nur in Städten, bei Burg- und Klosteranlagen, sondern auch in jeder ländlichen Siedlung zu tun ha-



ben, sind möglichst große **Probenserien** aus archäologisch oder absolut datierten Befundzusammenhängen zu bergen. Nur so können archäobotanische Ergebnisse erarbeitet werden, die eine differenzierte Auswertung erlauben. Bei Einzelproben sind oft nur sehr

begrenzte Aussagemöglichkeiten gegeben, die kaum über das Feststellen der An- oder Abwesenheit einer Art hinausgehen. Die Probenentnahme für Pollen- und botanische Großrestanalysen wird in den nächsten Kapiteln behandelt.

## 5 Feldmethoden der botanischen Großrestanalyse

### 5.1 Allgemeines

Pflanzliche Großreste finden sich nicht nur bei archäologischen Ausgrabungen, sondern auch in natürlichen Sedimenten und Torfen (Abschnitt 4.2). Dort werden Großrestuntersuchungen als Ergänzung der Pollenanalysen durchgeführt. Umgekehrt ist es möglich, bei archäologischen Ausgrabungen im Fall von Feuchtbodenerhaltung zusätzlich zu den Großresten auch Pollen zu analysieren (Abschnitt 7.3).

Viele Ausgrabungen, mit denen Archäobotaniker in Europa konfrontiert werden, sind keine Plangrabungen, sondern sogenannte Nothbergungen oder Rettungsgrabungen, welche im Rahmen von Aufgaben der Archäologischen Bodendenkmalpflege anfallen. Dies hat zur Folge, daß die Ausgrabungen, bei denen Proben für botanische Untersuchungen entnommen werden sollen, oft unter Zeitdruck und mit geringen finanziellen Mitteln stattfinden. In dieser Situation wird die Entnahme archäobotanischer – wie auch anderer naturwissenschaftlicher – Proben von Grabungsleitern schnell als „unnötiger Luxus“ angesehen, bedeutet sie doch einen gewissen – und meist überschätzten – Mehraufwand an Zeit und Organisation. Dies ist bedauerlich, da in den meisten Gebieten der archäobotanische Forschungsstand völlig unzureichend ist, ganze Epochen, wie zum Beispiel die Bronzezeit im Mittelgebirgsraum oder in den inneren Alpen, sind von botanischer Seite noch praktisch unerforscht.

Will man etwa einen Überblick über den eisenzeitlichen Pflanzenbau einer Region gewinnen, so sollten eigentlich möglichst zahlreiche eisenzeitliche Fundstellen, oder doch zumindest eine repräsentative Zahl ( $\geq 10$ ), ausgegraben und unter Berücksichtigung methodischer Mindestanforderungen (Kapi-

tel 5 bis 8) archäobotanisch untersucht werden (vergleiche dazu unter anderem DUNDJIAN 1991: 25 ff.). Aus finanziellen und denkmalpflegerischen Gründen muß dies allerdings leider meist Wunschenken bleiben. Beim Lesen von Verbreitungskarten ist daher immer zu berücksichtigen, daß sie einerseits Notgrabungen, andererseits aber den Wirkungskreis von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wiedergeben können.

Für die Probenentnahme (Pollen/Großreste) und naturwissenschaftliche Bearbeitung ist eine rechtzeitige Absprache von Ausgräbern und Naturwissenschaftlern nicht nur nützlich, sondern auch kostensparend, wobei Archäologen naturwissenschaftliche, und Archäobotaniker (oder Archäozoologen und Anthropologen) archäologische Grundkenntnisse haben sollten (vergleiche dazu COLES 1995). Nur so sind die Methoden gegenseitig optimal abzustimmen und zu verstehen. Darüber hinaus bestehen je nach Landschaftstyp Besonderheiten (zum Beispiel Nordseeküste: Wurten, Alpenvorland: Seeufersiedlungen, Mittelgebirgsraum: überwiegend Trockenbodensiedlungen), so daß sich in den einzelnen Regionen auch eine gewisse methodische Spezialisierung ergibt. Grundsätzlich sollten für botanische Untersuchungen (vor allem für die technische Probenaufbereitung) bereits im Ausgrabungsetat Mittel vorgesehen sein, weil nur so die zügige Bearbeitung eines Komplexes gewährleistet werden kann.

Die Art der Beprobung hängt ganz entscheidend von folgenden Rahmenbedingungen ab: Befundlage, Siedlungstyp, archäologische und archäobotanische Fragestellung, Mittel für die Probenaufbereitung und für die wissenschaftliche Bearbeitung der Pflanzenfunde. Die hierbei zugrunde liegenden Regeln der Grabungstechnik werden für Deutschland neuerdings unter anderem im „Hand-

uch der Grabungstechnik“ (Biel und Klöckner 1994ff.) niedergelegt. Möglichkeiten der archäobotanischen Beprobung von Ausgrabungen in der Horizontalen, wie auch in der Vertikalen, sind im folgenden erörtert (vergleiche dazu AEA 1995: 3; Djindjian 1991: Abschnitt 4.3 und Kapitel 7; M. Jones 1991a; Villerding 1991). Wie van der Veen (1985: 66) richtig bemerkte „At the moment no generally accepted method of data collection exists“. Dies liegt nicht allein an den Archäobotanikern, sondern vor allem auch daran, daß in den unterschiedlichen (Bundes-)Ländern unterschiedliche Bedingungen in Bezug auf die oben genannten Punkte herrschen, die eine überregionale Verallgemeinerung erschweren. Dies betrifft gleichermaßen die archäologische Praxis. Solange diese Situation nicht verändert wird, ist eine detaillierte Schilderung des methodischen Hintergrundes in jeder archäobotanischen Publikation von größter Wichtigkeit.

## 5.2 Verteilung der Proben in der Grabungsfläche/Probenentnahmekonzept

Pflanzenreste sind genauso archäologische Funde wie Scherben, Münzen, Steingeräte oder Bronzefibeln. Daher gehört es zur Verantwortung eines jeden Grabungsleiters, Sorge zu tragen, daß diese – wie auch die anderen – Funde geborgen und einer fachgerechten Bearbeitung zugeführt werden. Der erste Schritt ist dabei die Hinzuziehung einer Archäobotanikerin oder eines -botanikers (wenigstens telefonisch) und die gemeinsame Konzeption der Probenentnahme zur Gewinnung sinnvoller botanischer Daten.

Pflanzenreste können selten als Einzelstücke geborgen werden, da sie meist nicht mit bloßem Auge im Gelände erkennbar sind. Daher müssen Sediment- oder Torfproben entnommen werden, die nicht nur Pflanzenreste, sondern auch andere Funde enthalten. Zum einen entnimmt man Proben aus (horizontalen) **Flächenbefunden**, zum Beispiel Kulturschichten, zum anderen aus **eingetieften**

**ten Befunden**, zum Beispiel Gruben. Eine dritte Möglichkeit stellen die Proben aus mehreren Schichten umfassenden **Profilen** dar. Wenn es sich vom Befund her anbietet, sollten diese drei Probenarten sinnvollerweise kombiniert werden. Oft, insbesondere bei großflächigen Ausgrabungen, ist es nicht möglich, **jeden** Befund zu beproben. Es muß daher eine Auswahl stattfinden, die aber dennoch möglichst repräsentative Ergebnisse liefern soll. Hierzu wurden von van der Veen bei der Ausgrabung des eisenzeitlichen Trockenboden-Fundplatzes Thorpe Thewles in England Tests durchgeführt und drei verschiedene Wege dargestellt, welche die Bandbreite diesbezüglicher Möglichkeiten dokumentieren (van der Veen 1987; vergleiche Abb. 5.2 und Tafel 4):

### 5.2.1 Die Probenentnahme nach Zufallszahlen, Zufallsproben

Beim Probenentnahmekonzept der Zufallsproben (englisch: „random sampling“) müssen die Befunde zunächst gruppiert werden, sobald das erste Grabungsplanum gezeichnet ist. Van der Veen (1987) unterschied die Gruppe der **linearen** (Gräben, sehr lange Strukturen; Abb. 5.1) von der Gruppe der **punktuellen** (Gruben, Pfostenlöcher) Befunde. Hier wären noch die **Quadranten** bei Flächengrabungen von (Kultur)Schichten zu ergänzen (Abb. 5.2). Von beiden Befundtypen wurde von van der Veen folgendermaßen eine Stichprobe von 10% genommen: Auf die linearen Befunde projizierte sie eine Linie von 105 Punkten. Danach wurden 10% dieser Punkte nach Zufallszahlen beprobt (Abb. 5.1). Auch die punktuellen Befunde numerierte sie fortlaufend und wählte im Anschluß 10% der Befundnummern mit Hilfe einer Zufallszahlentabelle für eine Beprobung aus (vergleiche auch Abb. 5.3 und Tafel 4, Seite 68). Die so ausgewählten Proben sind nach van der Veen für den Siedlungsplatz im statistischen Sinne repräsentativ. Eine Zufallszahlen-Tabelle findet sich zum Beispiel in Köhler et al. 1996: 275, Tafel XIII).

Ob man nun 10% oder mehr Befunde oder

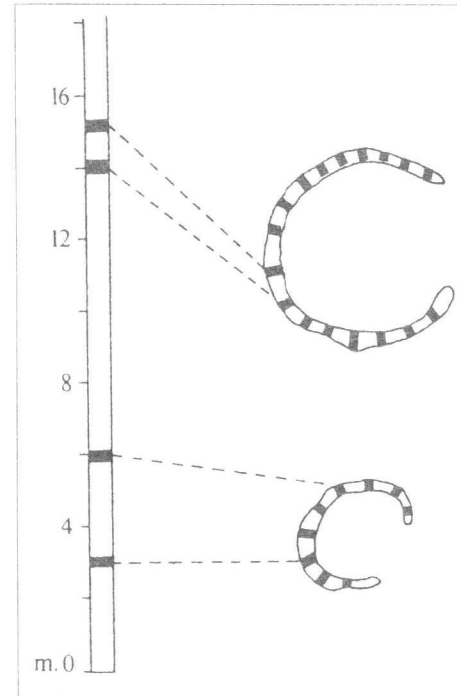


Abb. 5.1. Schematische Darstellung der Beprobung linearer Befunde (Erläuterungen im Text; aus van der Veen 1984: 194, Abb.1, leicht verändert).

Quadranten beprobt, beeinflusst natürlich die statistische Genauigkeit bzw. die Repräsentativität der Untersuchung. Letztendlich ist dies im Alltag allerdings den finanziellen Mitteln der Ausgräber und der Kapazität der botanischen Bearbeiter anzupassen. Nach Djindjian (1991: 115 ff.) ist es überdies nicht sinnvoll, sehr kleine oder sehr große Quadranten auszuwählen, da sonst die Ergebnisse zu ungenau werden.

### 5.2.2 Die subjektive Probenentnahme

Zusätzlich zu den Zufallsproben nahmen die Ausgräber von Thorpe Thewles noch nach subjektiven Kriterien Proben („judgement sampling“; van der Veen 1987: Abb. 105). Diese wählten sie, wenn pflanzenreiche dunkle Ascheschichten oder andere **Konzentrationen** verkohlten Materials zu Tage traten (wahrscheinlich überwiegend ge-

schlossene Fundkomplexe, vergleiche Abschnitt 4.3.1) und dort, wo – dank der Zufallszahlenauswahl – Lücken in der Grabungsfläche hinsichtlich der Beprobung vorlagen (vergleiche auch Abb. 5.3). Diese subjektiven Proben wurden anders numeriert als die Zufallsproben.

Eine subjektive Probenentnahme an Stellen, wo bereits im Gelände deutlich erkennbare Konzentrationen von Pflanzenresten vorliegen, wird im archäologischen Alltag am häufigsten praktiziert. Wie bereits in Abschnitt 4.3.1 ausgeführt, liefern große Mengen an Pflanzenresten jedoch nicht immer auch die interessantesten, und vor allem nicht unbedingt repräsentative Ergebnisse für einen Siedlungsplatz oder Befund, so daß zusätzliche Proben notwendig sind. Die alleinige Entnahme subjektiver Proben sollte daher auf Notbergungen und kurzfristige Grabungen mit geringem Etat beschränkt bleiben.

### 5.2.3 Die systematische Probenentnahme

Bei der Ausgrabung Thorpe Thewles wurden im Bereich von Kulturschichten („marking layers“), in denen sich keine Befunde abgrenzen ließen, die Flächen in Quadranten von 1 m<sup>2</sup> eingeteilt und dann je eine Probe aus jedem fünfzehnten Quadranten entnommen (van der Veen 1987: Abb. 105). Dies bezeichnet man als **systematische Probenentnahme**, wobei natürlich auch jeder zweite, zwölfte oder zwanzigste Quadrant beprobt werden kann (usw., Abb. 5.2). Der Umfang der systematischen Beprobung (Probenzahl) – wie auch der nach Zufallszahlen – hängt von der Größe der zu beprobenden Fläche, der Fragestellung und den zur Verfügung stehenden Mitteln ab. Auch einzelne Befunde, wie Gruben, Brunnen, Pfostenlöcher oder dergleichen, können systematisch beprobt werden. Beispiel: aus jedem zweiten Quadranten eines jeden Stratum oder jeder Schicht einer Grube wird je eine Probe geborgen (vergleiche dazu Abb. 5.4; Kreuz 1990a: 35 ff.).

Nach Djindjian (1991: 60) sind die Er-

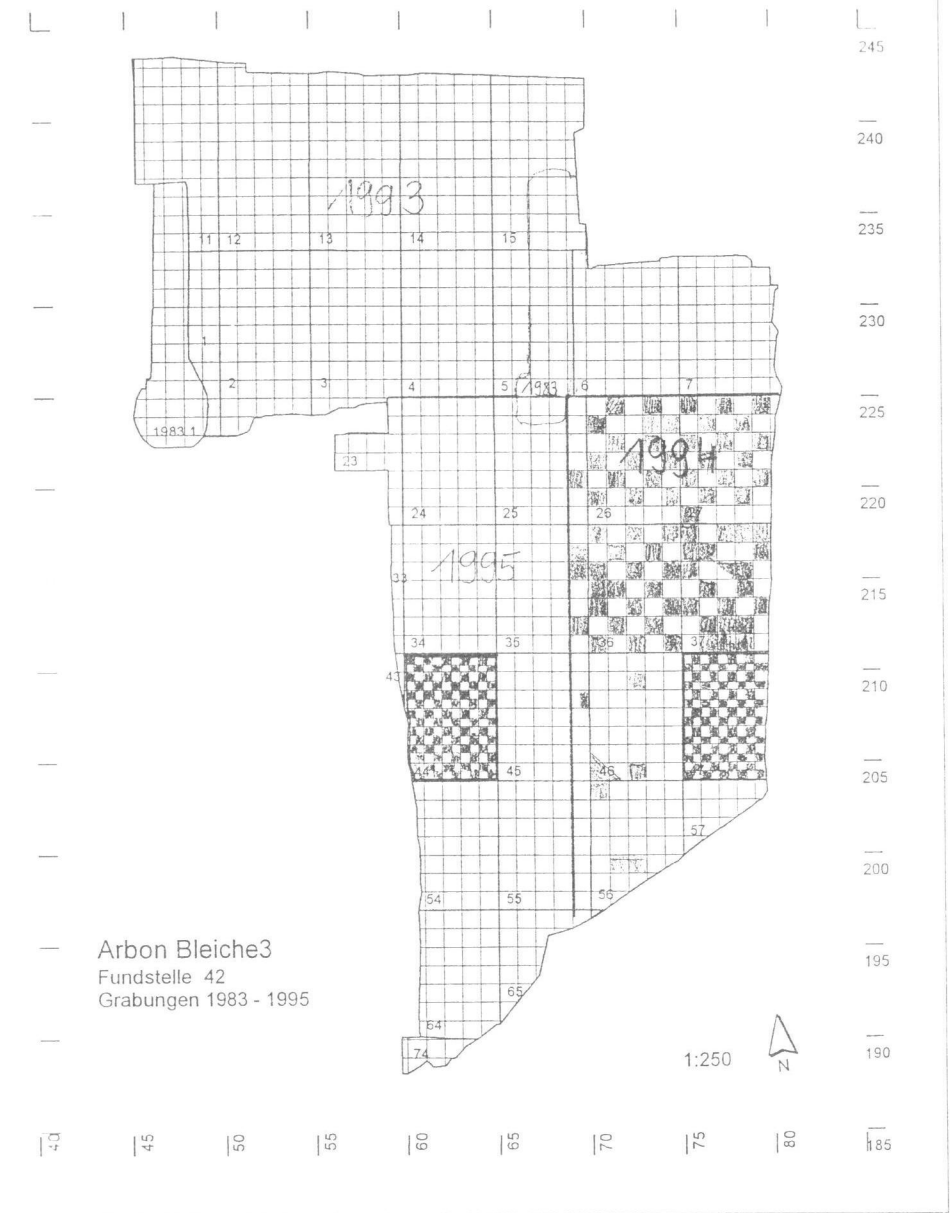
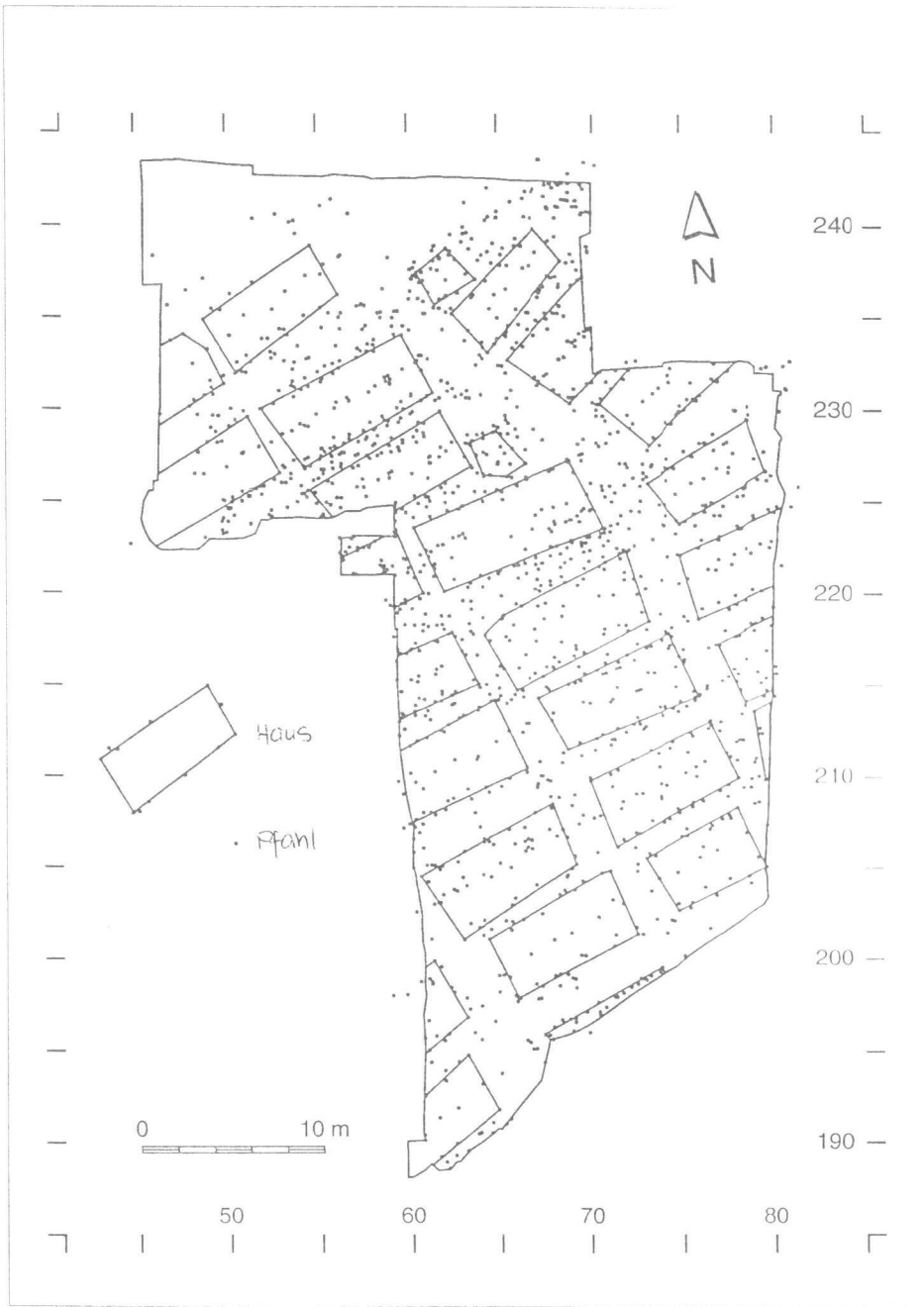


Abb. 5.2. Beispiel der systematischen Beprobung einer Kulturschicht der neolithischen Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3 (Bodensee, Kanton Thurgau, Schweiz). Zu Beginn der Ausgrabung ließen sich keine Hausgrundrisse, nur liegende Hölzer und Pfähle, erkennen. Links: Aus einzelnen Bereichen der Flächen 1994 und 1995 wurden systematisch, schachbrettartig Proben entnommen (dunkel ausgefüllt), teilweise



aus jedem zweiten Viertel-Quadratmeter, teilweise quadratmeterweise. Rechts: Eingezeichnet sind die mit Hilfe der Dendrochronologie nachträglich ermittelten Hausgrundrisse (Abb. Jacomet, mit frdl. Genehmigung U. Leuzinger, Amt f. Archäologie des Kantons Thurgau).



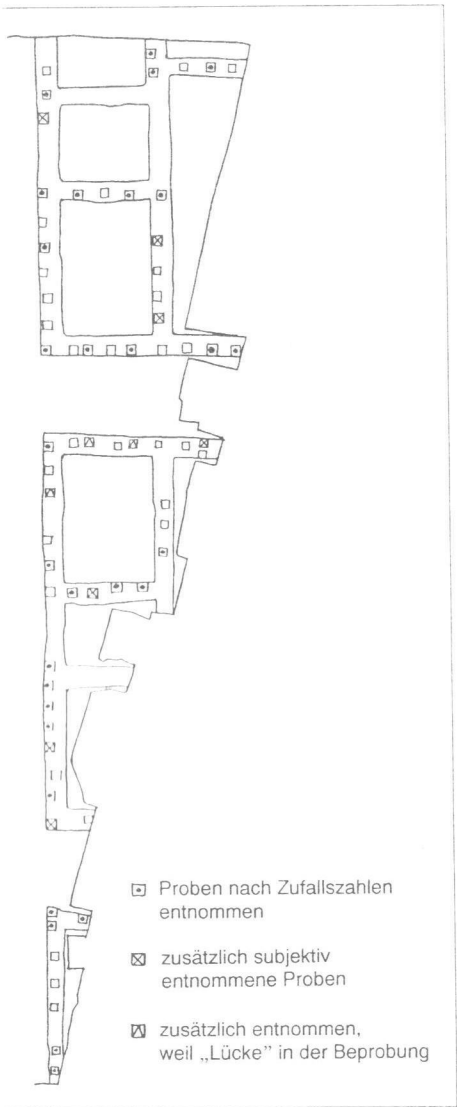


Abb. 5.3. Beispiel der Probenentnahme nach Zufallszahlen aus Pfostengruben (leere Quadrate) eines Gebäudes in dem augusteischen Militärlager Waldgirmes (Lahntal, Hessen): als Ergänzung wurden bei Holzkohlekonzentrationen und in Lücken subjektive Proben entnommen (andere Signatur; einen Blick über das Gebäude zeigt Tafel 4, Seite 68; Abb.: Römisch-Germanische-Kommission Frankfurt a.M./Landesamt f. Denkmalpflege Hessen (A. Becker, G. Rasbach), mit frdl. Genehmigung S. von Schnurbein).

gebnisse der systematischen Probenentnahme und der Zufallsproben bei archaischen Funden sehr ähnlich, für botanische Funde ist dies noch nicht hinreichend erforscht. Die systematische Methode ist für Ausgräber einfach zu befolgen und wurde für Feuchtboden-Siedlungen unter anderem von JACOMET (1981), U. MAIER (1990) sowie VAN ZEIST und PALFENIER-VEGTER (1983) angewendet.

5.2.4 Fazit

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß keine der drei genannten Methoden allein optimal ist, sondern günstigenfalls – in Anpassung an die Grabungsverhältnisse – die Methoden zu kombinieren sind. Einerseits möchte man ja Daten gewinnen, die repräsentativ für einen ganzen Siedlungsplatz sind. Andererseits will man möglichst große Mengen aussagekräftiger Pflanzenreste möglichst zahlreicher Arten finden oder auch zum Beispiel Fundvergesellschaftungen, mit denen sich Ausschnitte der vergangenen Vegetation rekonstruieren lassen (zum Beispiel ungereinigte Getreidevorratsfunde, Heu von Schnittwiesen etc.). Dies kann nur durch eine kombinierte Probenentnahme erreicht werden.

Nicht zu klären ist bislang, ob eine im statistischen Sinne für einen ausgegrabenen Siedlungsausschnitt repräsentative Probenserie auch repräsentativ für die Nutzung von Pflanzenarten innerhalb und außerhalb des Siedlungsareals sein kann. Unsere Pflanzenfunde stellen schließlich in der Regel Abfälle dar, die nicht nach statistischen Maßgaben, sondern einem menschlichen Wegwerfverhalten folgend innerhalb der Ausgrabungsfläche abgelagert wurden, wo sie unterschiedliche Aktivitätszonen widerspiegeln (vergleiche dazu BINFORD 1978, 1984; KREUZ 1990b; STAUBLE 1988). Erfahrungsgemäß hat dies eine sehr unterschiedliche Dichte der Funde in der Horizontalen und Vertikalen zur Folge. Mehr methodische Arbeiten wie die von M. JONES (1991a), LENNSTROM und HASTORF (1992), PEARSALL (1989: 95 ff.), VAN DER VEEN (1984, 1985), VAN DER VEEN und FJELLER (1982; dort

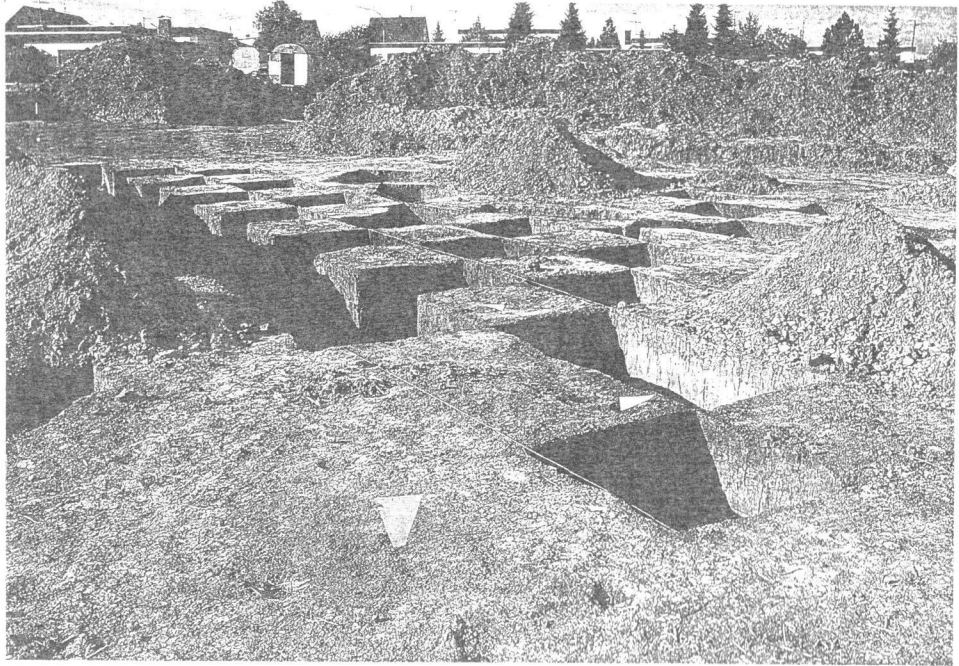


Abb. 5.4. Systematische Probenentnahme: aus jedem Stratum von jedem zweiten Quadranten einer hausbegleitenden Längsgrube der bandkeramischen Fundstelle Friedberg-Bruchengraben (Hessen) wurde je eine 20 Liter Erdprobe entnommen (vgl. dazu KREUZ 1990a: 35 ff.). Dieses aufwendige Verfahren läßt sich nur bei Plangrabungen mit ausreichenden Mitteln für die Probenaufbereitung durchführen (Foto: Kreuz mit frdl. Genehmigung J. Lüning, Seminar f. Vor- u. Frühgeschichte Frankfurt a. M.).

jeweils weitere Literatur) sind daher ein dringendes Forschungsdesiderat. Bezüglich der zu wählenden Methode und des Umfanges der Proben müssen wir immer damit rechnen, daß ein Teil der geborgenen Proben später verworfen wird, weil sich der zugehörige Befund nach archaischer Bearbeitung der datierenden Funde als zeitlich durchmischt herausgestellt hat. Da man den Pflanzenfunden – im Gegensatz zu verzierter Keramik oder Fibeln etc. – ihr Alter nicht ansieht, dürfen sie nur bearbeitet werden, wenn sie aus **ungestörten, eindeutig datierbaren** Befunden stammen. Daher ist es immer besser, vorsichtshalber eher mehr als zu wenig Proben zu nehmen. Angesichts der heutigen differenzierten Fragestellungen wäre es sinnlos, Proben zu bearbeiten, die nur als „bandkeramisch“ oder „eisenzeitlich“ ein-

geordnet werden können. Eine botanische Probenentnahme und Auswertung ohne Berücksichtigung der archaischen Ergebnisse ist daher auf heutigen Forschungsniveau abzulehnen. Das gilt insbesondere bei Ausgrabungen mit komplizierten Stratigraphien und Schichtverläufen und im sehr häufigen Fall mehrperiodig belegter Ansiedlungen (Tafel 5, Seite 149). Die zeit- und kostenaufwendige botanische Bearbeitung sollte im Normalfall erst nach der archaischen erfolgen. Dies ist allerdings oft nicht möglich, da die archaischen Funde und Befunde häufig nicht im Anschluß an die Ausgrabung bearbeitet werden, sondern erst (um viele) Jahre später. Um so mehr ist eine perfekte Dokumentation und eine enge Absprache mit den Ausgräbern während der Ausgrabung notwendig.

Es ist überdies anzustreben, daß die botanische Bearbeiterin oder der Bearbeiter die Ausgrabung wenigstens einmal gesehen hat, um sich ein Bild der Verhältnisse machen zu können. Bei komplizierten Strukturen und Stratigraphien sind mehrere Grabungsbesuche erforderlich. Sehr große Probenserien zu entnehmen ist in der Regel nur dann sinnvoll, wenn eine entsprechende Planung zur Probennahmeverteilung vorliegt und finanzielle Mittel zur Untersuchung in Aussicht stehen, da die Lager- und Bearbeitungskapazität fast aller archäobotanischen Labors begrenzt ist (Kapitel 6).

Bei der Ausarbeitung einer Konzeption zur Probenentnahme muß die Zeiteinstellung der ausgegrabenen Niederlassung oder des Befundes berücksichtigt werden. Wenn in einer Landschaft erstmals zum Beispiel eine mesolithische oder frühbronzezeitliche Siedlung ausgegraben wird, sollte man auf jeden Fall Proben nehmen, auch dann, wenn noch keine sofortige Bearbeitung (Finanzierung) gewährleistet werden kann. Aber auch für besorgerterforste Zeitalterschnitte und Landschaften kann jede neue Probe einen Erkenntniszuwachs bringen, und es gibt keine einzige Epoche, über deren Landwirtschaft und Umwelt wir bereits genug wissen, um auf weitere Analysen entsprechender Komplexe verzichten zu können.

Besonders günstig ist es, wenn Proben während der Ausgrabung von eingearbeiteten Hilfskräften direkt vor Ort geschlämmt werden (vergleiche Abschnitt 6.2). Fertiggeschlämmte Proben – gerade von Trockenbodeneinstellungen – nehmen nicht nur weniger Platz ein, sondern die Rückstände können getrocknet jahrzehntelang aufbewahrt werden, so daß wichtiges Material auch dann nicht verloren geht, wenn eine wissenschaftliche Bearbeitung nicht sogleich finanzierbar ist. Bei Feuchtbodenproben muß ein anderer Weg gefunden werden, da sie feucht, kühl und dunkel gelagert werden müssen (vergleiche Abschnitt 6.2 und 6.4). Wichtige Feuchtbodenproben werden im Notfall jedoch besser ebenfalls trocken aufbewahrt, als daß sie verschimmeln und sich damit einer

späteren Untersuchung gänzlich entziehen. Hartshaliige Samen und Früchte überstehen dies meist einigermaßen unbeschadet, andere Reste können zum Teil durch nachträgliches Einweichen wieder „in Form“ gebracht werden.

### 5.3 Probenzahlen und Probenvolumen für Großrestuntersuchungen

Wieviele Proben je Fundplatz und Befund sinnvollerweise bearbeitet werden sollten und welches Volumen jede Probe haben muß, hängt eng mit der Frage der Probenentnahmestrategie zusammen (Abb. 5.5). Hier liegen bisher aber leider nur von wenigen Ausgrabungen beispielhafte Untersuchungen vor (vergleiche dazu unter anderem DUNDJAN 1991). Nach JACOWITZ et al. (1989: 73, 81 ff) lassen sich für neolithische/bronzezeitliche Feuchtbodeneinstellungen des Alpenraumes folgende Zahlen als Erfahrungswerte nennen (Abb. 5.5): Die Anzahl zu analysierende Proben liegt für jede Siedlungsphase einer Ausgrabung minimal bei etwa 20 Stück, optimal wären 50 Proben. Bei Hausbefunden sollten möglichst zehn Proben je Haus und drei bis fünf Proben aus den Zwischenräumen analysiert werden. Das sind Erfahrungswerte, die nicht auf statistischen Untersuchungen beruhen und – wie derzeit laufende Arbeiten zeigen – möglicherweise eher zu hoch gegriffen sind. Da in Feuchtbodenablagernungen meist gute Erhaltungsbedingungen für organisches Material vorliegen, kann man dort schon aus geringen Probemengen große Mengen Pflanzenreste (> 1000 Samen/Früchte je Liter Sediment) und damit eine große Zahl von Arten erfassen. Pflanzenreste sind hier außerdem praktisch überall in der Grabungsfläche vorhanden.

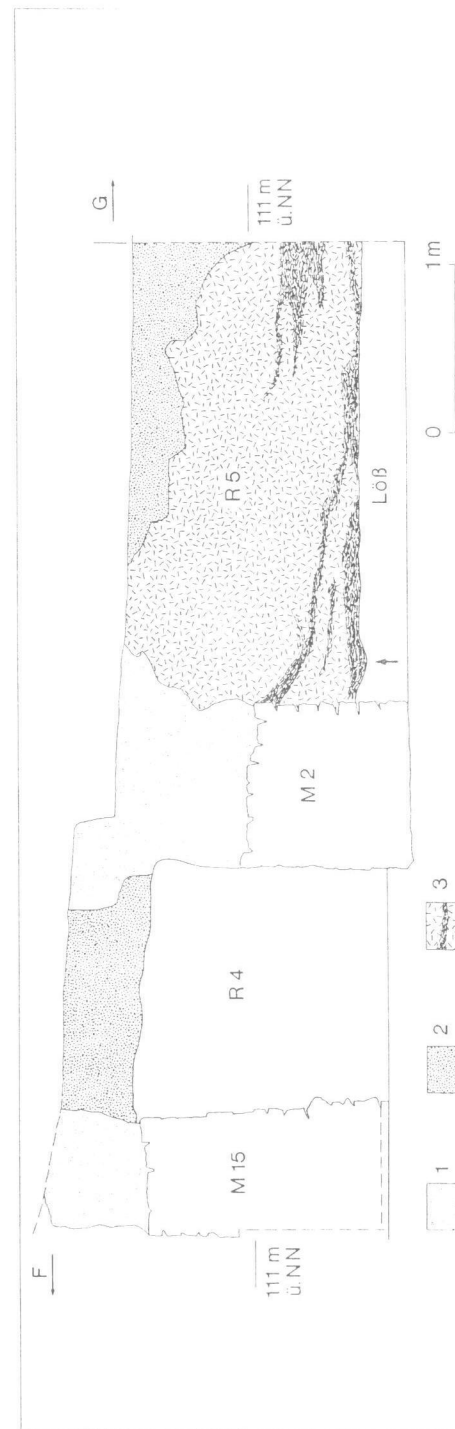
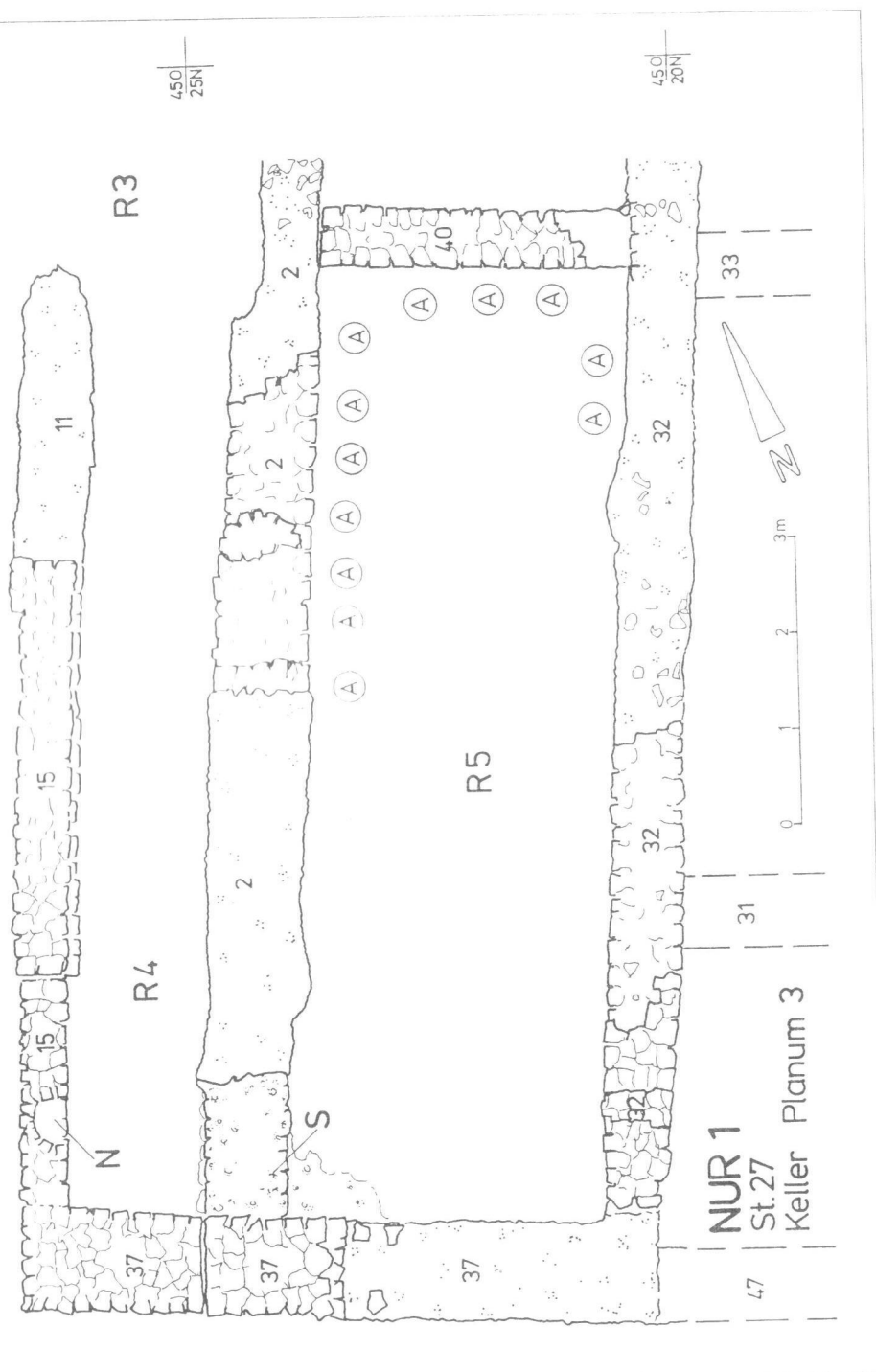
Die Erfahrung zeigt, daß aus Trockenbodenablagernungen in der Regel weit mehr und größere Proben untersucht werden müssen, will man auch nur annähernde Mengen und Artenzahlen wie von Feuchtbodengra-

Steuernde Faktoren: Befundlage, Siedlungstyp, archäologische und archäobotanische Lagerhaltung, Material für die Probennahmeverteilung (Schlämmen, Auslesen usw.) und die wissenschaftliche Bearbeitung der Probenentnahme	
<b>Konzepte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zufallsproben</li><li>• subjektive Probenentnahme</li><li>• systematische Probenentnahme</li></ul>	
<b>Ziel:</b> zeitlich und räumlich möglichst repräsentative Beprobung	
<b>Trockenbodenbefunde</b>	<b>Feuchtbodenbefunde</b>
mehr Proben (≥ 100) größeres Probenvolumen (10 bis 20 l) durchschnittlich ca. 10 (bis 100) Samen/Früchte je Liter Sediment	weniger Proben (≤ 50) geringeres Probenvolumen (1 bis 5 l) durchschnittlich ca. > 1000 Samen/Früchte je Liter Sediment

Abb. 5.5. Probenzahlen und Probenvolumina bei archäologischen Ausgrabungen (Abb.: Kreuz).

bungen gewinnen (Abb. 5.5). So brachte die Untersuchung von 1144 Proben (= 19568 Liter Sediment) aus zehn neolithischen Siedlungen der Zeit der Ältesten Bandkeramik folgendes Ergebnis (KREUZ 1990a: Kapitel 7 und 15): In einem Probenvolumen von einem Liter fanden sich im Durchschnitt nur 0,04 g Holzkohle und elf Samen/Früchte. Tatsächlich streuen die Werte von null bis elf Stück pro Liter (sporadische Verbreitung) bis zu „hohen“ Werten von elf bis 50,5 Stück pro Liter (dichte Verbreitung). Das Verhältnis von untersuchten Arten stellte sich folgendermaßen dar: Bis zu einem Probenvolumen von 300 Liter je Befund traten gewöhnlich bis zu acht (ausnahmsweise elf) Gehölztaxa (Holzkohle) und 15 (ausnahmsweise bis 30) Arten von verkohlten Samen/Früchten auf, in vielen Befunden allerdings auch noch weniger Arten. Maximal konnten in allen zehn Siedlungen 13 von insgesamt 21 nachgewiesenen Gehölztaxa (Holzkohle) und 48 von insgesamt 73 nachgewiesenen Taxa von verkohlten Samen/Früchten pro Befund bestimmt werden (KREUZ 1990a: 126, Abb. 47 und 48).

Dies sind allerdings Ausnahmen, die meisten Befunde wiesen nur ca. zwei bis fünf Gehölztaxa und ca. sechs Arten von Samen/Früchten auf (dazu auch BAKERS und ROUSSELL 1985). Als Fazit zeichnet sich bei dieser Untersuchung ab, daß pro Befund einer Trockenbodeneinstellung der Zeit der Bandkeramik im Optimalfall mindestens 150 Liter analysiert werden sollten. Dies läßt sich allerdings nur bei Plangrabungen mit ausreichenden Mitteln für die Probennahmeverteilung durchführen. VAN DER VENS (1987: Tabelle 14) fand in den einzelnen Siedlungsphasen und Befunden der eisenzeitlichen Spätbronze (hohe Bronze) Fundstellen von durchschnittlich 1 bis 2,5 l pro Fundstelle. Samen oder Früchten pro Liter (durchschnittliches Probenvolumen 25 Liter), die liegt noch unter dem Probenumfang, der aus dem (versetzten) Schichtfolgen, der Fund- und Artenzahlen bei Trockenbodeneinstellungen oft mit großen Probenvolumen (und -volumen) unberührt, welche darüber hinaus möglichst repräsentative über die ausgegrabene Fläche und die Befunde verteilt sein sollten. Leider kann jedoch kein hinreichend Zusammenhang zwischen Probenvolumen und Artenzahlen garantiert werden, da nach dem, welche Aktivitäten oder Phänomene zu einer Ablagerung führten, finden wir wenig oder viel organisches Material. So können



zum Beispiel sogar die für botanische Untersuchungen allgemein vielversprechenden Brunnenverfüllungen einmal nur wenig Pflanzenteile und -arten, dafür aber viel zoologische Reste enthalten. Und umgekehrt liefert ein verkohlter Heuvorrat schon einmal bis zu 100 Pflanzenarten in einer einzigen Trockenboden-Probe (zum Beispiel KNÖRZER 1979b sowie neue eigene Forschungen).

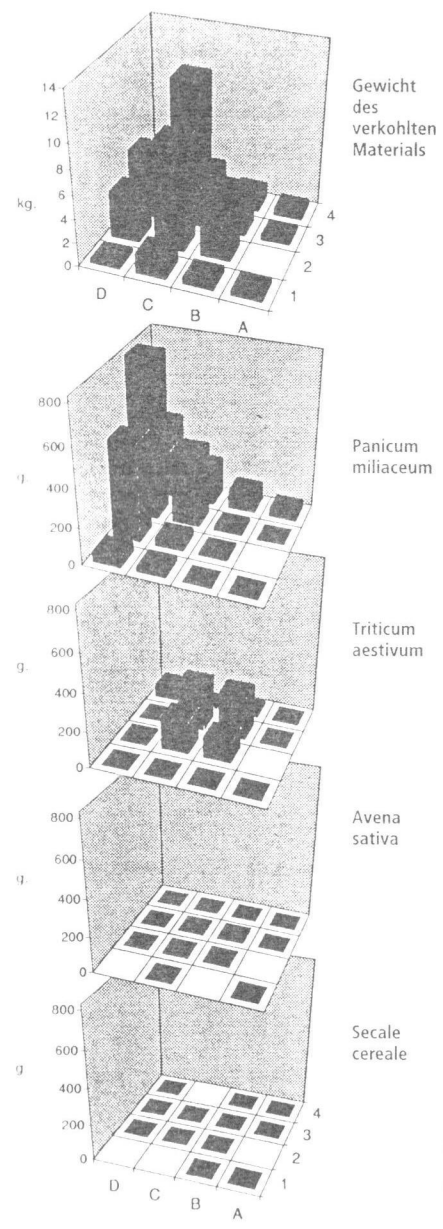
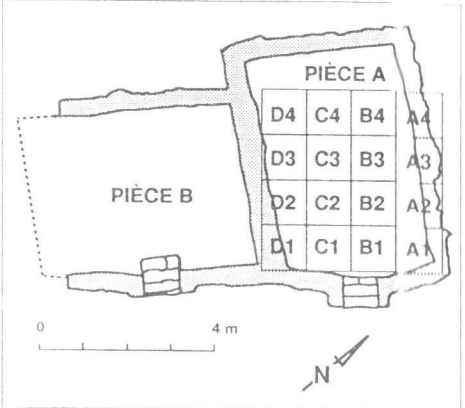
Eine besonders günstige Situation liegt für Archäobotaniker immer dann vor, wenn die ausgegrabene Niederlassung zur Zeit ihrer Nutzung überraschend abgebrannt ist. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, größere Mengen (Konzentrationen) von (verkohlten) Pflanzenresten zu finden, die zum Teil sogar in primärer Lage erhalten sind; zum Beispiel verkohlte Pflanzenreste aus einem Speichergebäude, welche nach einer Brandkatastrophe in den Pfostengruben oder in einem Keller (Abb. 5.6 und Tafel 5, Seite 149) angereichert und konserviert wurden (zum Beispiel JACOMET et al. 1988a und b; KRIEGER 1993a). Weitere aussichtsreiche Befunde sind Öfen und Feuerstellen und ihr Umfeld (Tafel 6). Dabei ist es stets besser, mehrere kleine Proben über einen solchen Befund zu verteilen, als eine große Probe mitten heraus zu entnehmen, damit die flächige Verteilung der erhaltenen Arten, die gerade für funktionale Analysen von großer Bedeutung ist, festgestellt werden kann (Abb. 5.7; LEHRMANN und HASTORF 1992). Dies gilt gleichermaßen für Pollenproben.

Abb. 5.6. Ausgrabung des römischen Gutshofes bei Frankfurt-Niederursel „Krautgartenweg“: Keller mit Brandschicht, linke Seite Planums, rechts daneben Profilzeichnung. 1 Ausbruchschutt mit Mörtel der Mauern M2 und M15, 2 Verfüllung nach Steinraub, 3 Kellerfüllung mit Brandschichten, darin massenhaft verkohltes Getreide, M15 nördliche Treppenabgange, M2 nördliche Kellerwand, R4 Treppenabgang, R5 Kellerraum, A Amphorenstandspuren. In einer solchen Situation müssen mehrere Proben sinnvoll horizontal und vertikal über die Fläche verteilt geborgen werden (vgl. Abb. 5.7 sowie Tafel 5; Abb.: Denkmalpflege Stadt Frankfurt a. M. mit frdl. Genehmigung A. Hampel).



Das geeignete **Probenvolumen** ist in erster Linie abhängig von der örtlichen Funddichte. Aus Ablagerungen mit einer hohen Funddichte sind kleinere Proben zu untersuchen als aus Ablagerungen mit geringer Funddichte. Als Faustregel gilt dabei, daß Proben, die arm an Pflanzenresten sind, fast immer auch nur wenige Arten enthalten und umgekehrt, denn zwischen der Anzahl der Pflanzenreste und der Anzahl der Taxa besteht eine gute positive Korrelation (JACOMET unpubl.). Nach bisherigen Erfahrungen scheint es sinnvoll, bei **Trockenbodenbefunden** Proben von mindestens zehn Liter Volumen zu nehmen, bei **Feuchtbodenbefunden** Proben von ein bis fünf Liter Volumen (Abb. 5.5). Außerdem besteht die Möglichkeit, zur Sicherheit größere Proben zu bergen, diese aber vor der Weiterverarbeitung oder nach der Schlämmung zunächst zu teilen und zum Beispiel zunächst einmal nur eine Hälfte zu bearbeiten (dazu unter anderem AEA 1995: 6, KENWARD et al. 1980). Beim Teilen der Proben ist allerdings Sorge zu tragen, daß die Teilproben im statistischen Sinne gleichwertig sind (vergleiche Abschnitt 6.2 und 6.3). Proben für Pollen- oder auch

Abb. 5.7. Die systematische Beprobung eines in Quadranten gegrabenen Kellers (unten links = Plan) erlaubte, die Verteilung der vier häufigsten Getreide Hirse (*Panicum miliaceum*), Saatweizen (*Triticum aestivum*), Saathafer (*Avena sativa*) und Roggen (*Secale cereale*) im Raum festzustellen (aus LUNDSTROM-BAUDAIS u. BAILLY 1995: 167, Abb. 2 und 173, Abb. 7).



Phytolithanalysen haben stets ein erheblich geringeres Volumen, ein bis zwei Filmdosen voll Sediment sind meist ausreichend (Abschnitt 7.2).

### 5.4 Technik der Probenentnahme, Behältnisse und Beschriftung der Proben

Bei der Probenentnahme muß darauf geachtet werden, daß das Material sachgerecht behandelt wird, wie bei der Bergung der übrigen archäologischen Funde auch. Das bedeutet zum Beispiel, daß das Sediment nicht – auf der Suche nach archäologischen Kleinfunden – mit einer Kelle völlig zerkleinert werden darf, da hierbei die enthaltenen pflanzlichen Großreste zerstört würden. Archäologische (Klein-)Funde treten bei der bo-

tanischen Schlämmung in jedem Fall zutage (Abb. 5.3) und können im Anschluß den Ausgraben ordnungsgemäß zurückgegeben werden. Man unterscheidet Proben aus Flächen und eingetieften Befunden von Probenprofilen.

Es kann sinnvoll sein, Proben (vergleiche 5.2) **flächig** aus einem Befundbereich oder Quadranten einer Schicht zu entnehmen (Abb. 5.2). Bei Proben aus Quadranten muß das Probenmaterial möglichst gleichmäßig über die Fläche verteilt entnommen werden. Konzentrationen von Pflanzenresten, wie massive Brandschichten von Getreide (Tafel 5, Seite 149, und Abb. 5.6 und 5.7) sollten stets zusätzlich zu den „Routineproben“ beprobt werden. Zweckmäßigerweise birgt man mehrere kleine Proben – systematisch über eine solche Konzentration verteilt. So ist es zum Beispiel wichtig für die Frage, ob eine

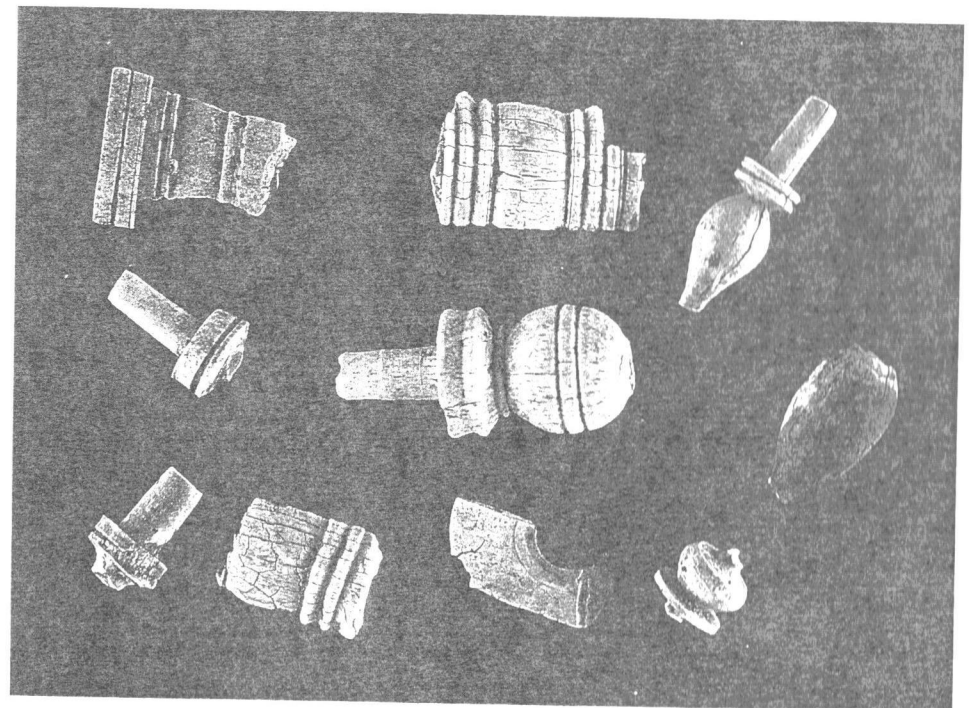


Abb. 5.8. Archäologische Kleinfunde können beim Schlämmen mit feineren Sieben geborgen werden: als Beispiel hier einige Fragmente beinerer Geräte aus einer römischen Brandbestattung (Größe ca. 1 bis 2 cm; Foto: Kreuz)

Kulturpflanze als Gemeinde oder in Reinkultur angebaut wurde, daß Vorratsfunde nicht unnötig sekundär von den Ausgräbern durchmischt werden. Spezielle Funde, wie Gewebe, Blätter oder größere Objekte, sollten einzeln als Ganzes **drucksicher** verpackt werden. Hierfür eignen sich etwa Frischhaltefolie zusammen mit Plastiksachetn oder festen Kartons.

**Probenprofile** für Pollenanalysen oder botanische Großrestuntersuchungen können entweder in Form von Profilkästen (zum Beispiel mit Blumenkästen, Stahlkästen, zur Not auch einer Kuchenkastenform) aus Profilwänden entnommen werden (Abb. 5.9) oder aber in Plastikrohren (zum Beispiel Meterstücke von Abflußrohren), welche in das Se-

diment eingeschlagen werden (Abb. 5.10). Beim weiteren Abgraben der betreffenden Stelle wird das Rohr dann allmählich „frei“ (Tafel 5, Seite 49). Bei Profilkästen und Rohrprofilen bietet es sich an, Transsekte von mehreren Profilen über die Grabung zu legen. So kann zum Beispiel bei Seeufersiedlungen die Ufervegetation mit der Lage der einzelnen Verlandungsgürtel rekonstruiert werden. Vergleicht man dies mit der heutigen Situation, sind unter anderem Hinweise zu Seespiegelschwankungen zu gewinnen (unter anderem JACOMET 1985).

Zur Entnahme eines Profilkastens (Abb. 5.9) markiert man zunächst seinen Umriß auf dem gereinigten Befundprofil. Sodann wird der umliegende Bereich mit geeignetem Ge-

rät weggegraben, so daß die Profilsäule aus der Wand steht. Als nächstes stülpt man den Profilkasten über die Profilsäule und sticht diese mit Hilfe einer Kelle, eines langen, stabilen Messers (Machete) oder eines Stahldrahtes rückseitig ab. Zur Erfassung einer Gesamtstratigraphie reicht in der Regel ein einzelner Profilkasten oder eine einzelne Profilsäule nicht aus: Es müssen mehrere Profile **überlappend** (Abb. 5.9) geborgen werden. Stahlkästen können ohne diese zeitaufwendigen Vorarbeiten mit einem Nylonhammer (wie für bodenkundliche Untersuchungen benötigt) in die Profilwand geschlagen und mit einem Spaten herausgestochen werden. Für die saubere Materialentnahme aus einem solchen Profilkasten haben sich handgefertigte Kästen aus rostfreiem VEA 4-Stahl mit ver-

schrautben, abnehmbarem Boden bewährt. Diese sind allerdings in der Herstellung teuer.

Die Entnahme von Profilen ist in der Regel nur bei Feuchtbodenablagerungen sinnvoll, und auch nur dann, wenn eine zeitlich gegliederte Abfolge vorauszusetzen ist. An solchen Profilen werden im übrigen auch Pollen- und Sedimentanalysen sowie spezielle zoologische Untersuchungen (zum Beispiel Parasiten, Mollusken oder ähnliches) durchgeführt. Im Idealfall liegt eine bereits im Gelände erkennbare Schichtung vor (Tafel 5, Seite 149). Diese Feinstratigraphie muß bei der späteren Bearbeitung berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck werden die Profile im Labor in ihre einzelnen, zum Teil äußerst feinen Schichten (Proben) zerlegt (Abb. 5.11). Vor dem Zerlegen ist zu bedenken, welche Disziplinen an der Untersuchung beteiligt sind, damit die Reihenfolge der Beprobung geplant werden kann. Pollenproben werden in der Regel als erstes entnommen (Kontaminationsgefahr!, vergleiche dazu Abschnitt 8.2). Profilkästen oder -röhren werden nicht nur bei Feuchtboden-Siedlungen aus Kulturschichten geborgen, sondern auch aus Brunnen, Burggräben, Latrinen, Schächten und anderen Vertiefungen oder Sedimentpaketen.

Es ist wichtig, die Profile sofort außen zu beschriften. Außer der genauen Lokalität einschließlich der Grabungskoordinaten muß dringend vermerkt werden, wo oben und wo unten ist! Die Profile sind am einfachsten mit Frischhaltefolie luftdicht zu verpacken, in dem man sie mehrfach damit umwickelt. Einesfalls sollten sie eingepreßt werden.

Bei Kulturschichten reicht das Volumen von Profilkästen für die Untersuchung der pflanzlichen Großreste teilweise nicht aus, da auf diese Weise nicht immer genügend Material, vor allem größere Fruchtteile und ähnliches, gewonnen werden kann. Hier muß ein dann zusätzliche Proben genommen werden. Um Zeit zu sparen, ist es teilweise sinnvoll, sowohl die Proben als auch die Profilkästen bzw. -röhre reicher organischer Substanzen nur **halbquantitativ** zu bearbeiten (vergleiche

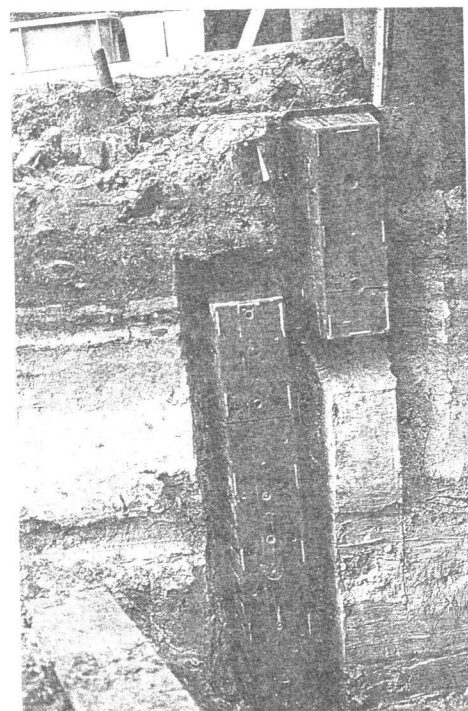
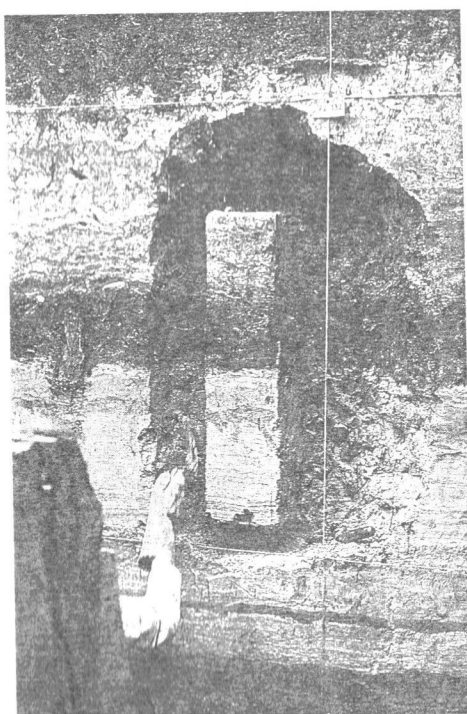
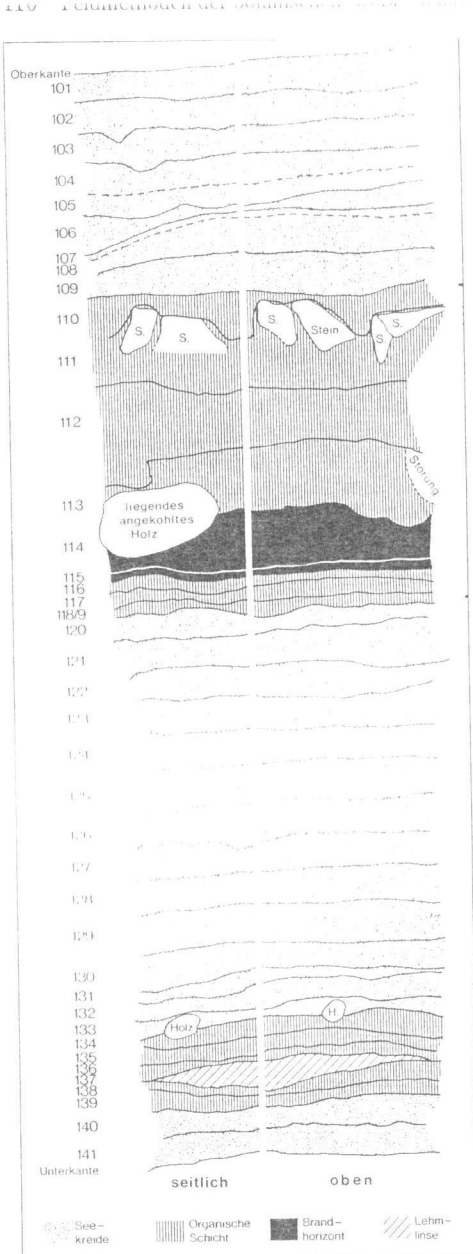


Abb. 5.9. Aus Profilwänden nimmt man sinnvollerweise Profile in Form von Profilkästen. Dazu wird zunächst eine Profilsäule aus der Wand freipräpariert (Erläuterungen im Text). Die linke Abbildung zeigt ein Profil der Ausgrabung der neolithischen Seeufersiedlung AKAD-Seehofstr. (Zürich). Rechts: Profilkästen werden sinnvollerweise überlappend aus Profilwänden geborgen. Hier ein Beispiel der neolithischen Siedlungen bzw. Schichtabfolgen von Horgen, Areal Scheller (Kanton Zürich). (Fotos: Jacomet mit frdl. Genehmigung links: U. Ruoff, Büro f. Archäologie der Stadt und rechts: A. Zürcher, Kantonsarchäologie Zürich).



Abb. 5.10. Zum Teil werden bei Feuchtbodengrabungen vom ersten Planum aus Plastikrohre in die Kulturschichten eingeschlagen (rechte Bildhälfte). Diese können dann beim Abgraben der Plana langsam freigelegt werden. Die Zerlegung dieser Rohrprofile geschieht im Labor (Foto: Jacomet mit frdl. Genehmigung U. Leuzinger, Amt f. Archäologie d. Kanton Thurgau).



die geschichtete Stichprobe Abschnitt 6.3; KENWARD et al. 1980).

Als Faustregel gilt, daß Proben so aufbewahrt werden müssen, wie man sie im Gelände antrifft. Das heißt, Proben aus feuchten oder nassen Ablagerungen müssen **feucht** aufbewahrt werden, Proben von trockenen Mineralböden können **trocken** aufbewahrt werden. Grundsätzlich ist es wegen der Gefahr des Schimmelnns sinnvoll, das feucht erhaltene Material möglichst dunkel und kühl (optimal  $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) zu lagern (vergleiche aber Seite 102). Manche Institute verfügen zu diesem Zweck über entsprechende Kühlräume. Bei kleineren Probenmengen reichen Kühlschränke aus. Auch Trockenboden-Proben sollten stets dunkel (gegebenenfalls unter einer hellen, lichtdichten Plane) aufbewahrt werden.

Jede Probe muß in einen (wieder)ver-schließbaren Behälter verpackt werden. Geeignet sind zum Beispiel Eimer mit Deckel, Schraubgläser, feste (!) Plastiktüten und so weiter. Außer im Fachhandel lassen sich solche Behälter (vor allem Eimer mit Deckel) zum Teil unentgeltlich von Pizzerien und Restaurants beziehen. Zum Verschluß der Säcke oder Plastiktüten sind Schnüre oder Plastik-klemmen sinnvoll, die ein (mehrfaches) Öff-nen und Schließen der Probenverpackung er-möglichen. Zum Teil kann es auch aus Trans- portgründen oder bei sehr langer Lagerung vorzuziehen sein, die Plastiktüten mit einem Schweißgerät luftdicht zu verschließen.

Im Probenbehälter befindet sich dann auf einer wasserfesten Plastikkarte (zum Beispiel Stecketiketten aus dem Gärtnereibedarf) mit wasserfestem Stift die **Probennummer** mit Fundortkürzel, die nachträglich jederzeit – zusammen mit einer parallel geführten Dokumentation (Abb. 5.12) – die genaue Lokalisierung der Probe ermöglicht. Dabei ist unter anderem zu beachten, daß nur schwarze Stifte, und auch diese nur begrenzt, lichtecht sind. Die Probennummer wird zusätzlich noch außen auf dem Probenbehälter vermerkt, damit man die Probe auch von außen identifizieren kann. Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn sie mit vielen anderen

Institut der Kommission f. Archäologische Landesforschung in Hessen e.V.  
Archäobotanische Abteilung  
Dr. Angela Kreuz, Am Ham 4, 63654 Böttingen, Tel. 06042-4094

# Vegetations- und Agrargeschichte Hessens Formblatt botanische Boden-/Sedimentproben

**Fundort** *Niedes-/Ober-Mörlen*

**Proben-Nr.** *6*

TK-Nr. *5618 Friedberg*  
r *34. 79950*  
h *55. 84030*

(Einzelprobe, sonst b.w.)

KAL Projekt-Nr. *AK 81*

**Probenentnahme von:** *7. Lindenthal*

**Datum:** *9. 6. 1992*

**Fundstellentyp:** *röm. Graberfeld nekrop. villa* (z.B. circus, Lind. Siedlung, oppidum, forum, Burg)

**Befundart (bitte ankreuzen):**

Grube	<input type="checkbox"/>	Herd/Feuerstelle	<input type="checkbox"/>
Grubenkomplex	<input type="checkbox"/>	Ofen	<input type="checkbox"/>
Pfostengrube/spur	<input type="checkbox"/>	Schlitzgrube	<input type="checkbox"/>
Wandgraben	<input type="checkbox"/>	Kulturschicht/Laufhorizont	<input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken
Graben	<input type="checkbox"/>	Zisterne/Brunnen	<input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken
Wall	<input type="checkbox"/>	Kloake/Latrine	<input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> trocken
Gruberhaus	<input type="checkbox"/>		
Keller	<input type="checkbox"/>	Sonstiges:	
Vorratsgrube	<input type="checkbox"/>		
Grab <i>3</i>	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Lage im Befund:** *0,5* Meter unter Geländeoberkante

**Lageskizze:**

**N**

*Grab 3, Bef. 1*

**Profil-Zeichnung Nr.** *10-38*

**Profil-Nr.**

**Datierung:** direkt durch Funde  
indirekt (Umfeld o.ä.)  
unbekannt

vorläufig

sicher

*RKZ 7. 7. 1.*

**Weitere Epochen im Grabungsausschnitt vertreten:**

**Aufbewahrungsort der Probe(n):** *JAL*

**Bemerkungen:** *siehe auch Refabz-Proben aus dem Grab!*

**Achtung:** Proben bitte nur aus gereinigten Profilen bzw. Flächen entnehmen, auf moderne o. a. Störungen und auf Überschnitten achten. Erde möglichst nicht (!) zerkleinern. Feuchte Proben luftdicht packen. Probenvolumen 10 Liter (= 1 Fuder), wenn nicht anders verabredet. Proben dunkel (Plane) und möglichst kühl aufbewahren. Bei mehreren Proben pro Stelle Befund bzw.

Abb. 5.12. Beispiel eines Formulars zur Dokumentation des Kontextes, aus dem eine oder mehrere Bodenproben oder auch Einzelfunde geborgen wurden (Archäobotanische Abteilung des Instituts der KAL, Büdingen/jetzt Wiesbaden).