

Interpretation pflanzlicher Reste aus holozänen Auensedimenten am Beispiel von drei Bohrkernen des Wettertales (Hessen)

ANGELA KREUZ, SABINE NOLTE, ASTRID STOBBE*)

Holocene, fluvial environment, loess landscape, plant remains, human impact
Wetter valley, Wetterau/Hessen

Kurzfassung: Zur Rekonstruktion der holozänen Landschaftsentwicklung eines kleinen Flußeinzugsgebietes in der Wetterau (Hessen) wurden Sedimentkerne erbohrt und mit verschiedenen Methoden untersucht. Hier werden die botanischen Ergebnisse von drei Bohrkernen aus dem Wettertal vorgestellt. Da die Pollenanalysen eher die regionale Vegetation, die botanischen Großreste hingegen eher die lokale oder extralokale Vegetation widerspiegeln, ist ein möglichst vollständiges Bild der holozänen Vegetationsentwicklung am besten durch eine Kombination beider Methoden zu erreichen. Neben einigen Aspekten zur Bildung des sogenannten Schwarzen Auenbodens und holozäner Auenlehme ergaben sich Hinweise auf (u. a. mesolithische) anthropogene Aktivitäten im Tal der Wetter.

[On the interpretation of botanical material in Holocene alluvial sediments from three cores of the Wetter catchment (Hessen, Germany)]

Abstract: In order to reconstruct the Holocene landscape evolution of a relatively small catchment area in the Wetterau (Hessen), alluvial sediments were retrieved and analysed using various methods. Presented here are the results of the interpretation of botanical macro remains and pollen/spores from three Holocene cores taken in the Wetter valley. The data show that a complete picture of the vegetation of the area during the Holocene is best achieved using both methods, since the pollen content reflects the regional vegetation, whereas the macro remains give a more detailed account of the local vegetation in the river valley. Apart from some aspects concerning the formation of the so-called black meadow soil (Schwarzer Auenboden) and Holocene flood loams, indication of (e.g. Mesolithic) human activities in the Wetter-valley was found.

Inhalt

- 1 Einleitung (A. KREUZ & S. NOLTE)
- 2 Die Bohrkern und ihre Datierung
(S. NOLTE)

- 3 Ergebnisse der botanischen Großrestanalysen (A. KREUZ)
 - 3.1 Zur Methode
 - 3.2 Süßwasser- und Moorvegetation stehender oder langsam fließender Gewässer
 - 3.3 Krautige Vegetation oft gestörter Plätze
 - 3.4 Feuchtwiesen und Bachuferfluren
 - 3.5 Waldnahe Staudenfluren, Gebüsche und Wälder
 - 3.6 Arten trockener Standorte
 - 3.7 Kulturpflanzen und Beikräuter
- 4 Pollenanalytische Ergebnisse (A. STOBBE)
 - 4.1 Methode
 - 4.2 Auswertung
- 5 Vergleich der Großrest- und Pollenanalysen (A. KREUZ & A. STOBBE)
- 6 Mesolithische Besiedlungsspuren? (A. KREUZ)
- 7 Schriftenverzeichnis

1 Einleitung

(A. KREUZ & S. NOLTE)

Die hier vorgestellten Untersuchungen sind innerhalb des seit 1993 bestehenden DFG-Schwerpunktprogramms „Wandel der Geo-Biosphäre während der letzten 15.000 Jahre - Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen“ im Rahmen des von W. ANDRES und J. WUNDERLICH geleiteten Projektes „Auen- und Talrandsedimente in der nördlichen Wetterau und im Amöneburger Becken als Indikatoren für sich verändernde Umweltbedingungen im Spätpleistozän und Holozän“ durchgeführt worden. Dabei konnten durch interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen der Botanik und Geographie Sedimente eines Fließgewässers (Wetter) in der Wetterau untersucht und zeitlich eingeordnet werden (Abb. 1). Durch detaillierte prozess- und milieuspezifische Analysen der Auen- und Talrandsedimente sollte ein möglichst vollständiges Bild der spätpleistozänen und holozänen Entwicklung sowie des anthropo-

*) Anschriften der Verfasserinnen: Dr. A. KREUZ, Inst. der Komm. für Archäologische Landesforschung in Hessen, Archäobotanische Abteilung, Schloß Biebrich/Ostflügel, 65203 Wiesbaden; Dipl.-Geogr. S. NOLTE, Am Grün 56a, 35037 Marburg/L.; Dr. A. STOBBE, Seminar f. Vor- u. Frühgeschichte, Arndtstr. 11, 60325 Frankfurt.

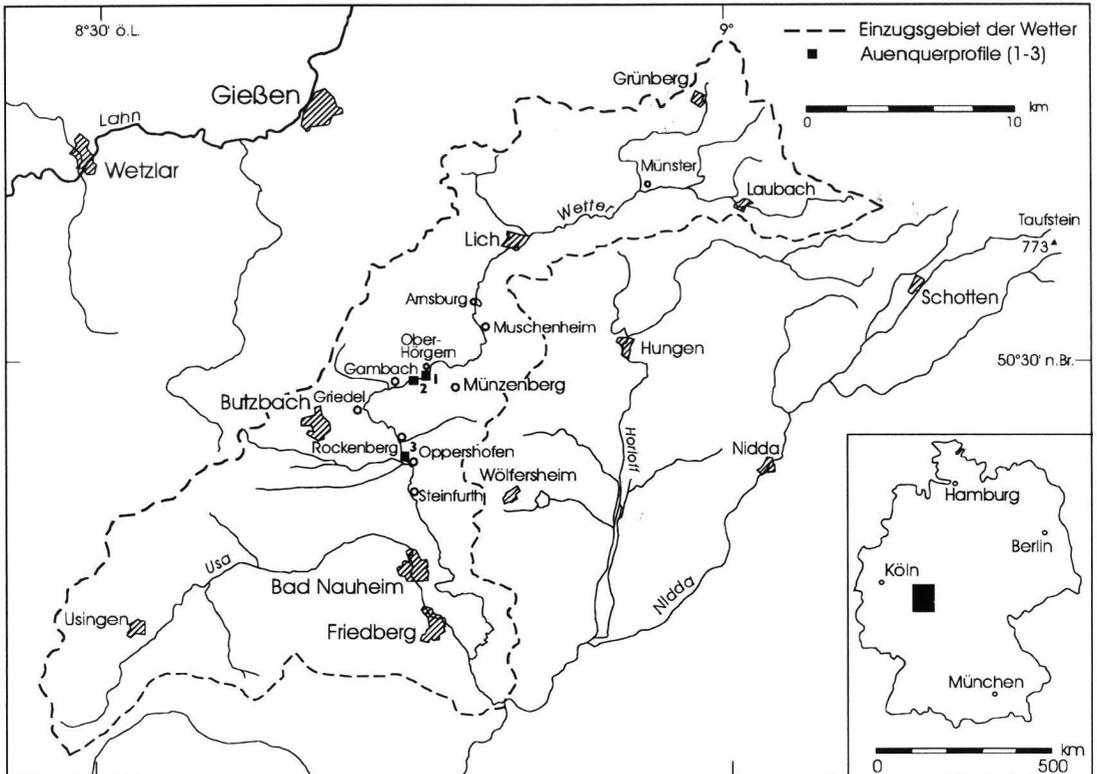


Abb. 1: Arbeitsgebiet und Lage der Auenquerprofile im Tal der Wetter (aus NOLTE in Vorb.).

Fig. 1: Field area and location of cross-sections in the Wetter valley (from NOLTE in prep.).

genen Anteils der Veränderungen entstehen. Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang die Erforschung eines kleineren fluvialen Einzugsgebietes von 520 km² (HESS. MIN. F. LANDW. U. FORST. 1968). Zu einem späteren Zeitpunkt wird innerhalb des SPP ein Vergleich mit den Ergebnissen aus anderen Flußstätern (z. B. Ohm, Lahn, Main) möglich sein (NOLTE in Vorb.). Da im Wettertal künstliche Aufschlüsse (Kiesgruben o. ä.) fehlen, mußten die Sedimente durch Bohrungen erschlossen werden (Kap. 2). Die Wetterau ist eine flachwellige Beckenlandschaft und umfaßt nach SABEL (1982) etwa 800 km². Sie erstreckt sich zwischen dem devonischen Taunus im Westen und dem tertiären Vogelsberg im Osten ca. 40 km in nord-südlicher Richtung und ist durchschnittlich 20 km breit. Infolge tertiärer Absenkung bilden Kiese, Sande, Kalke und Mergel die Beckenfüllung. Kleinere Basaltvorkommen sind Ausläufer des Vogelsberges. Die gesamte Wetterau wurde im Pleistozän von bis zu 15 m mächtigem Löß überdeckt. Bis ca. 230 bis 250 m ü. NN bildet er noch immer das Ausgangssubstrat der Bodenbildung. Oberhalb und an Steilhängen dominieren Schuttdecken,

umgelagerter Löß und Lößlehm (SABEL 1982). Die vorherrschenden Böden sind in der Wetterau heute Schwarzerderelike bzw. alle Übergangsstadien zwischen degradierten Schwarzerden und Parabraunerden (SABEL 1982; SCHRADER 1978). In den Auen überwiegen Auengleye und Braune Auenböden, an den Hängen der Flußstäler, vor allem in Unterhangbereichen, Kolluvien. Die im Regenschatten des Taunus gelegene Wetterau stellt als trocken-warme Landschaft (ca. 550 mm Jahresniederschlag; 9°C Jahresdurchschnittstemperatur) mit vorwiegend Süd-West-Winden einen klimatischen Gunstraum dar (DEUTSCHER WETTERDIENST 1950), was sich in einer intensiven agrarischen Nutzung während der gesamten Vor- und Frühgeschichte äußert (u. a. RUPP 1991). Das Wettertal ist heute von spätglazialen und holozänen Sedimenten bis zu maximal acht Meter aufgefüllt. Wie bereits von HILLER et al. (1991: 26) bemerkt, erscheinen die Flußstäler auf geologischen Karten als wenig differenzierte Einheiten, die ihrer wechselvollen Entstehung und ihrem Aufbau nicht gerecht werden (vgl. Kap. 2). Niederterrassen und Talauen lassen sich im Untersuchungsgebiet geomorphologisch zumeist nicht

trennen. Drei Auenquerprofile konnten von S. NOLTE mittels Pürckhauer-Bohrungen rekonstruiert werden, die im Abstand von ca. 15 m niedergebracht wurden. Die Auenquerprofile liegen in der nördlichen Wetterau 0,5 bis 4 km voneinander entfernt zwischen 141 und 148 m ü. NN (Abb. 1-4). Als Arbeitsgebiet wurde der Mittellauf des Wettertales ausgewählt, da hier Talabschnitte mit einer möglichst stetig fortschreitenden Sedimentation und einer möglichst vollständigen holozänen Abfolge zu erwarten waren.

2 Die Bohrkern und ihre Datierung

(S. NOLTE)

Zur zusätzlichen Gewinnung von ausreichend ungestörtem Probenmaterial für Laboranalysen wurden mit einer geschlossenen 1-m-Rammkernsonde mit Kunststoffinnenrohr (Ø 50 mm) Rammkernsondierungen bis zu einer maximalen Tiefe von 8 m durchgeführt (u. a. Bohrkern 1 und 2 bei Ober-Hörgern, Bohrkern 3 bei Oppershofen, Abb. 2-4). Dabei sind jeweils zwei Bohrungen, in der Tiefe um 50 cm versetzt, an jedem Standort

niedergebracht worden, um durch Parallelisierung der 1-m-Bohrkerne eine lückenlose Abfolge der Schichten zu erhalten. Beim Aneinanderfügen der halbierten Kernsegmente im Labor ließ sich eine bohrtechnisch bedingte Komprimierung des Materials von ca. 10 % feststellen. Neben botanischen Untersuchungen wurden an ausgewählten Standorten auch umfangreiche sedimentologische Analysen sowie Datierungen (¹⁴C, OSL) durchgeführt (NOLTE in Vorber.). Erste Sondagen erfolgten im Wettertal und Horloffgraben zuvor im Auftrag der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen (FILZINGER 1992). Radiokarbondatierungen führten in Heidelberg (konv.) B. KROMER und in Utrecht (AMS) K. VAN DER BORG durch (Tab. 1).

Die drei Bohrkern aus den Auenquerprofilen bei Ober-Hörgern (Bohrkern 1 und 2) und Oppershofen (Bohrkern 3) sind unter Berücksichtigung lithologischer Gesichtspunkte für die botanischen Großrestanalysen in 141 Abschnitte bzw. Proben von 5 bis 10 cm Profillänge zerlegt worden. Weitere 4 Proben stammen aus einer Bohrung bei Gambach (Bohrpunkt 82) und aus Bohrung 6 des

Tab. 1: Übersicht der zu den botanisch untersuchten Sedimentproben gehörigen ¹⁴C-Daten. Außer Sediment (organischer Substanz) wurden Samen und Früchte terrestrischer Arten datiert. Hd Heidelberg - konventionelle Datierung, UtC Utrecht - AMS, ± 1 σ.

Table 1: ¹⁴C-dates from sediments used for botanical analyses. Dated were bulk samples of organic sediments or seeds and fruits from terrestrial species. Hd Heidelberg - conventional dating, UtC Utrecht - AMS, ± 1 σ.

Bohrkerntiefe (cm)	Labor-Nr.	Material	konv. BP	cal. BC
Bohrkern 82 bei Gambach:				
317 - 322	UtC-4901	Holz	2.869 ± 35	1.110 - 945
Bohrkern 1 bei Oberhörnern:				
129 - 134	Hd-18388	Sediment	3.360 ± 47	1.730 - 1.530
134 - 140	Hd-18389	Sediment	3.442 ± 41	1.854 - 1.683
277 - 293	UtC-5513	Samen	8.930 ± 70	8.030 - 7.940
327,5 - 330	UtC-4410	Samen	9.590 ± 70	8.970 - 8.530
Bohrkern 2 bei Oberhörnern:				
175 - 180	UtC-5512	Samen	830 ± 80	AD 1160 - 1280
264 - 274	UtC-5416	Samen	1.991 ± 48	36 BC - AD 75
285 - 298	Hd-18458	Sediment	7.715 ± 66	6590 - 6460
318 - 323	UtC-5415	Samen	7.890 ± 60	6.990 - 6.600
360,5 - 363	UtC-4403	Samen	9.160 ± 70	8.330 - 8.080
403 - 405,5	UtC-4404	Samen	9.470 ± 70	8.850 - 8.420
Bohrung 6 bei Oberhörnern:				
177 - 193	UtC-5514	Samen	2.270 ± 60	390 - 200
Bohrkern 3 bei Oppershofen:				
275 - 280	UtC-5516	Samen	2.530 ± 60	800 - 530
350 - 357	UtC-4903	Samen etc.	2.270 ± 35	388 - 252
390 - 394	UtC-5515	Samen	2.866 ± 32	1.044 - 945

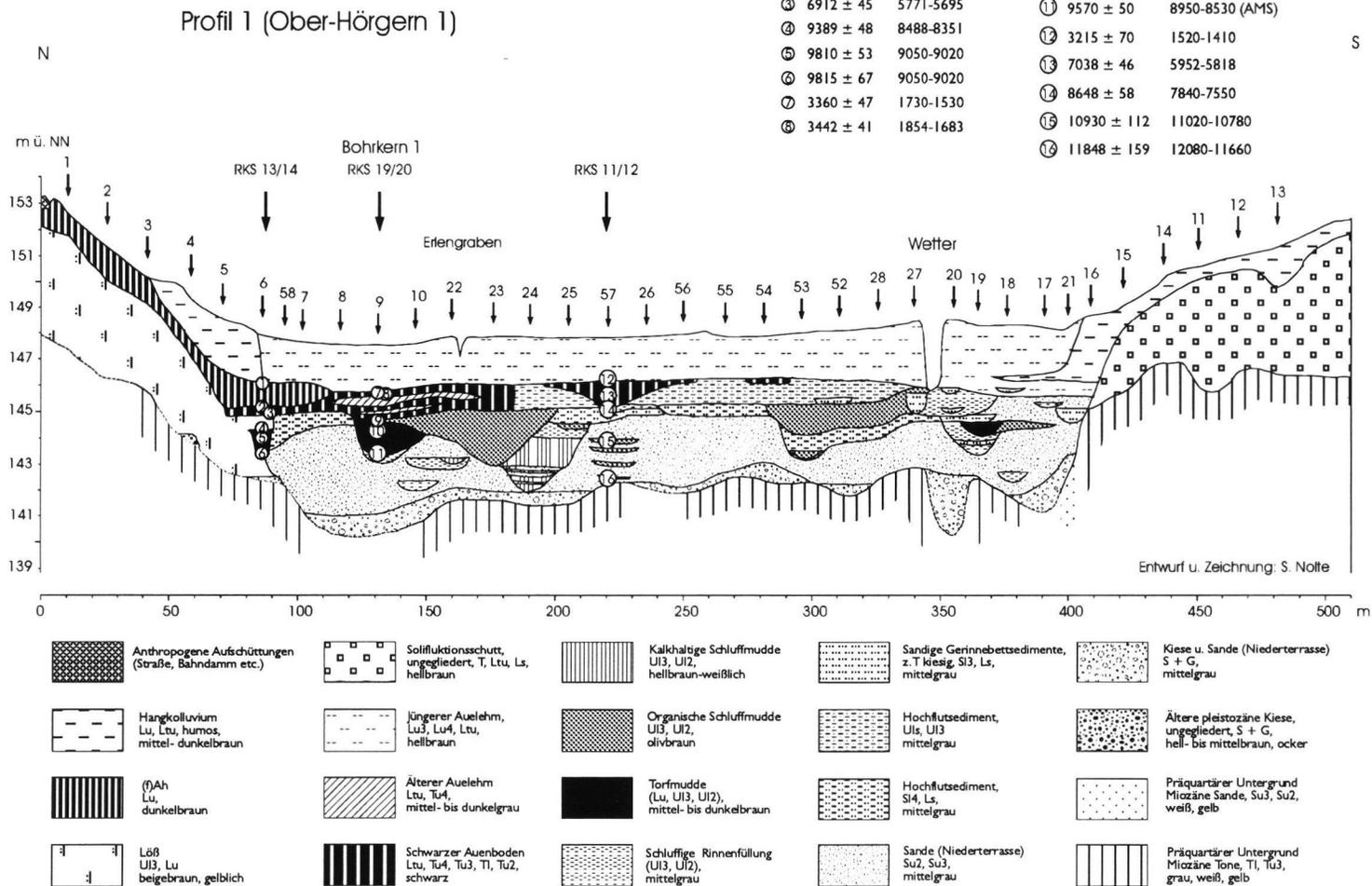


Abb. 2: Auenquerprofil 1 durch das Tal der Wetter bei Ober-Hörgern. Der botanisch untersuchte Bohrkern ist als Bohrkern 1 gekennzeichnet (aus NOLTE in Vorber.).

Fig. 2: Cross-section 1 in the Wetter valley near Ober-Hörgern. The core for botanical analyses is marked Bohrkern 1 (from NOLTE in prep.).

N

Profil 2 (Ober-Hörgern 2)

S

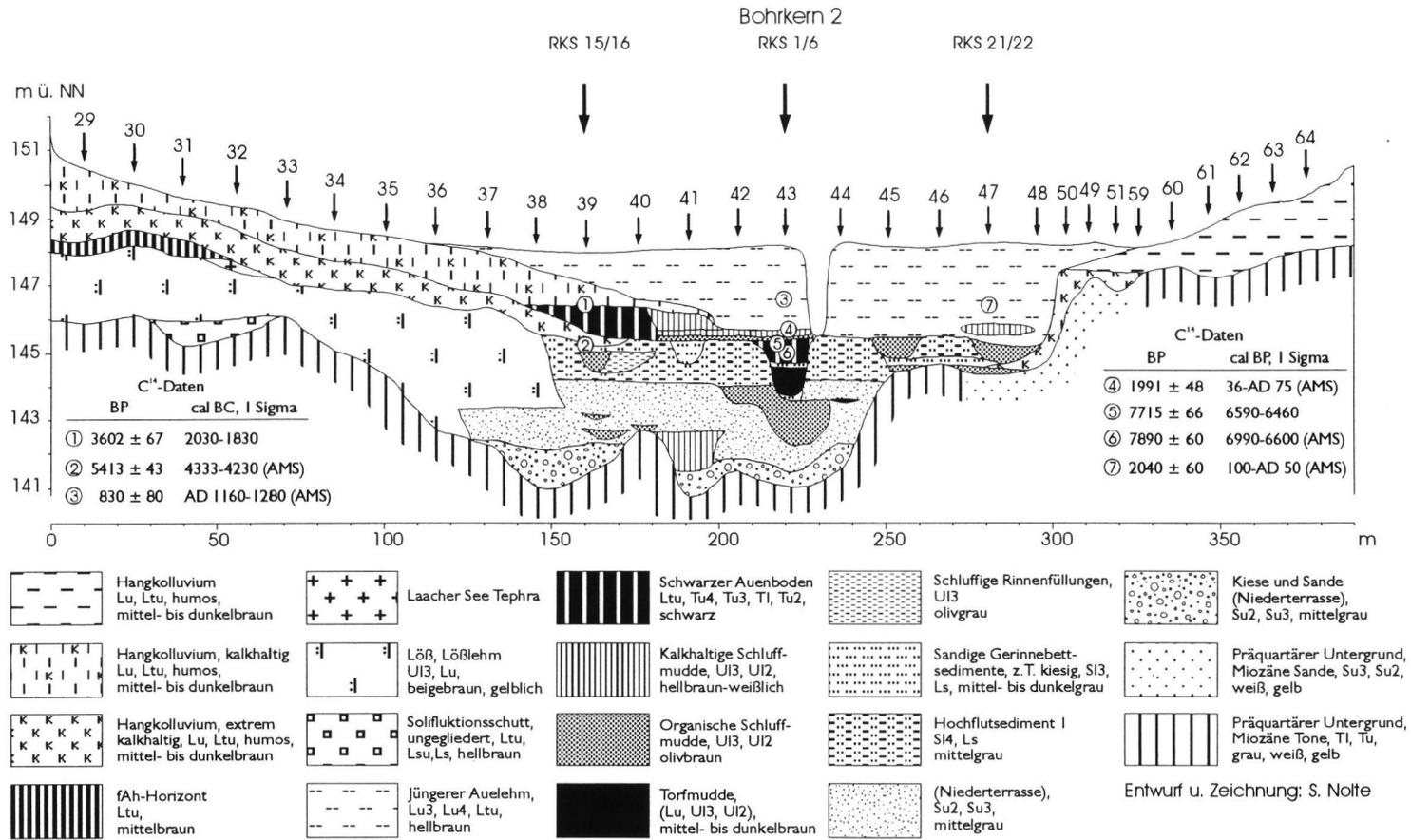


Abb. 3: Auenquerprofil 2 durch das Tal der Wetter bei Ober-Hörgern. Der botanisch untersuchte Bohrkern ist als Bohrkern 2 gekennzeichnet. Weitere Großreistproben stammen aus Bohrung 6 (aus NOLTE in Vorber.).

Fig. 3: Cross-section 2 in the Wetter valley near Ober-Hörgern. The core used for botanical analyses is marked Bohrkern 2, see also core 6 (from NOLTE in prep.).

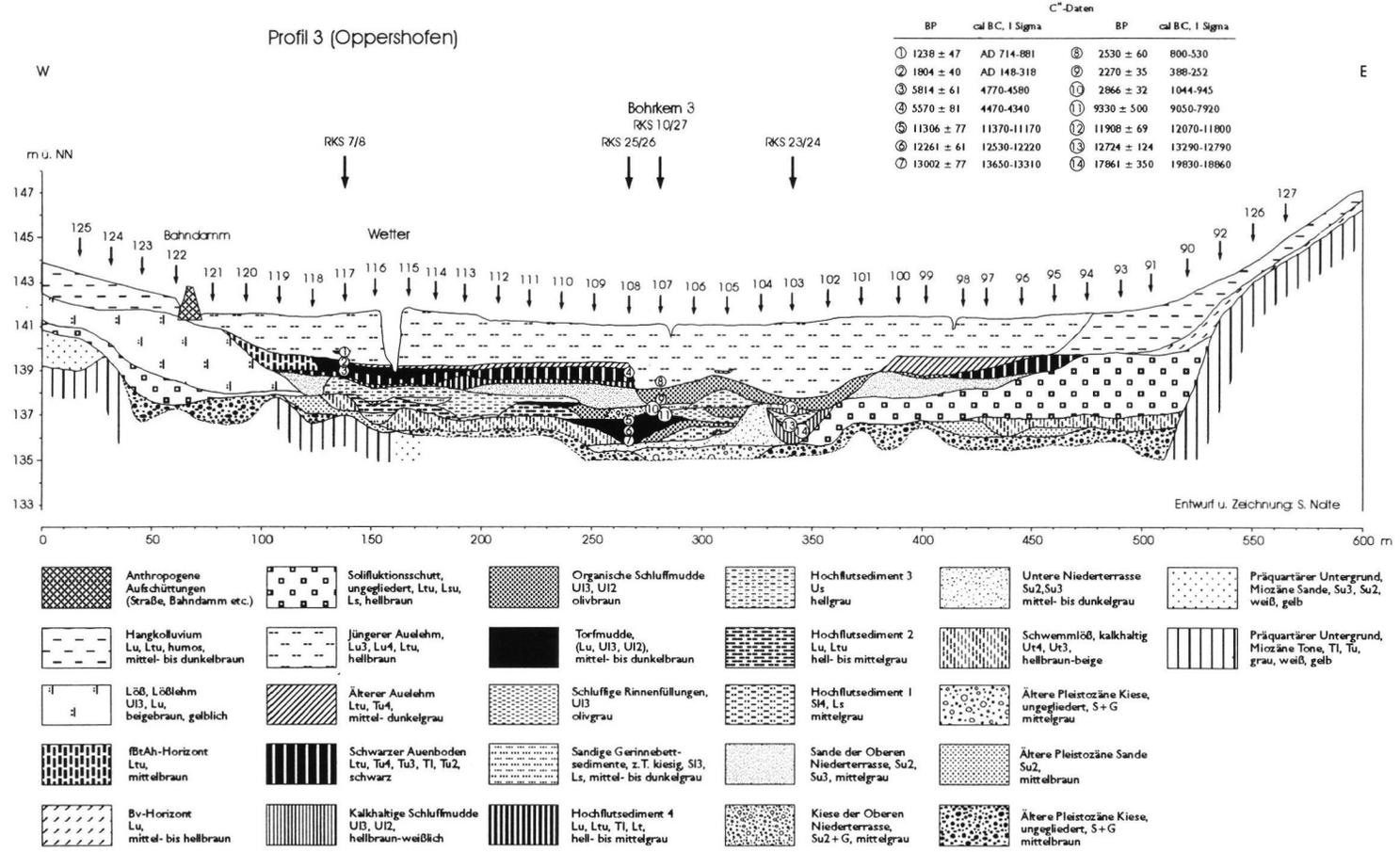


Abb. 4: Auenquerprofil 3 durch das Tal der Wetter bei Oppershofen. Der botanisch untersuchte Bohrkern ist als Bohrkern 3 gekennzeichnet (aus NOLTE in Vorber.).

Fig. 4: Cross-section 3 in the Wetter valley near Oppershofen. The core used for botanical analyses is marked Bohrkern 3 (from NOLTE in prep.).

Auenquerprofils Ober-Hörgern. Ergänzend wurden aus Bohrkern 2 zwischen 1,78 und 2,84 m Tiefe 13 Proben pollenanalytisch untersucht. Die tieferen Abschnitte der Profile bearbeitet H. Bos, Utrecht, im Rahmen ihrer Dissertation.

Eine teilweise Ausräumung und erneute Sedi-mentierung des Wettertales erfolgte in der Würm-Eiszeit. In den Profilen ließen sich vereinzelt spät-glaziale und präboreale, torfige Rinnenfüllungen, eingeschnitten in spätglaziale, sandige Hochflut-sedimente, nachweisen (Abb. 2-4 sowie NOLTE in Vorber.; Chronozonen nach MANGERUD ET al. 1974, 1982). Im Präboreal lag der Boden des Wett-ertales ca. 3-4 Meter tiefer als heute. Der bereits in mehreren Arbeiten beschriebene, sogenannte Schwarze Auenboden (u. a. MÄCKEL 1969; SABEL 1982) ließ sich auch in den drei hier behandelten Profilen nachweisen (Abb. 2-4). Er wurde nach derzeitigem Forschungsstand in einem Zeitraum von mehreren Jahrtausenden in den Chronozonen Boreal/Atlantikum gebildet. Infolge des Fehlens oder der extrem schlechten Erhaltung botanischer Reste in diesem Horizont, könnte er als terrestrische Bildung interpretiert werden oder die Folge späterer Grundwasserabsenkung sein.

Über diesem Horizont folgen 2-3 Meter homoge-ne jüngere Auenlehme (schluffige und schluffig-tonige Lehme), die hauptsächlich in den letzten 2000 Jahren abgelagert wurden. Ursachen und Einsetzen der Auenlehm-Akkumulation in Flußstälen wurden vielfach und kontrovers disku-tiert (vgl. JÄGER 1962; HUCKRIEDE 1971; SCHIRMER 1983; HILLER et al. 1991: 37ff.; CASPERS 1993; JOCKENHÖVEL 1994: 78ff.; URZ 1995). Der derzeitige Forschungsstand läßt regionale Unterschiede deutlich werden, die aus verschiedenen geomor-phologischen und klimatischen Gegebenheiten, wie auch anthropogenen Aktivitäten resultieren. Eine zeitliche Auenlehmdifferenzierung (z. B. HILLER et al. 1991: 39) war im Wettertal erschwert, da in den Bohrkernen keine begrabenen Boden-horizonte erkennbar sind (NOLTE in Vorber.). Daterbares organisches Material fehlt leider in den oberen 1-2 Metern des Auenlehms. Die Auen-lehmdifferenzierung in Auenquerprofil 3 wurde aufgrund von unterschiedlichen Korngrößen vor-genommen, bei Auenquerprofil 1 erfolgte eine Trennung von Schwarzem Auenboden und Auenlehm aufgrund unterschiedlicher Organik-gehalte der Sedimente (Abb. 2 und 4).

Die erfaßten Sedimenteinheiten in den drei Auen-querprofilen zeigen, daß sich die Standortbedin-gungen in der Aue im Spätglazial und Holozän er-heblich verändert haben.

3 Ergebnisse der botanischen Großrestanalysen

(A. KREUZ)

3.1 Zur Methode

Vegetationsgeschichtliche Arbeiten konzentrie-ren sich gewöhnlich auf die Waldgeschichte zo-naler Vegetationsgruppen. Die Entwicklung der Täler mit ihren azonalen und anderen Pflanzen-gesellschaften ist bisher weniger differenziert er-forscht (Ausnahmen z. B.: WILLERDING 1962; GRO-SE-BRAUCKMANN et al. 1990; NEEDHAM & MACKLIN 1992; CASPERS 1993; ARORA et al. 1995; URZ 1995; KNÖRZER 1996). Insbesondere mangelt es an Un-tersuchungen kleinerer Fluß- und Bachtäler. Dies ist insofern bedauerlich, als die Fluß- und Bachtäler der Altsiedellandschaften in der gesam-ten Vor- und Frühgeschichte wichtige Nutzungsräume für Viehzucht, Jagd, Fischfang, Transport, Handwerk und als Rohstoffquellen darstellten.

Jeder Bach oder Fluß führt unter anderem durch Erosion und vom Wind eingetragene organische Stoffe mit sich, die in flachen Uferbereichen abge-lagert werden. Solches „Gespülnis“ kann nur dann erhalten bleiben, wenn es möglichst rasch von luftundurchlässigem Sediment überdeckt wird oder in den Grundwasser-Einflußbereich gerät. Dies ist bei den hier untersuchten Bohrkernen offenbar nur ausnahmsweise der Fall gewesen, da lediglich bei einem Drittel aller untersuchten Pro-ben eine gute Pflanzenerhaltung vorlag.

Eine bessere Möglichkeit der subfossilen Erhal-tung von Pflanzenresten in Flußstälen besteht im Bereich von verlandenden Altarmen (oxbow lakēs) oder von Niedermooren der Randsenken eines Flußtales. Dort trägt vor allem die lokale Vegetation (pflanzliche Großreste, Pollenkörner und Sporen), aber auch die der näheren oder wei-teren Umgebung (vor allem Pollenkörner und Sporen) zur Ablagerung bei. Bei den hier behan-delten Bohrkernen war eine gute Erhaltung pflanzlicher Großreste außer in Rinnensedimen-ten (Torfmudden oder organische Schluffmud-den von Altarmen) zum Teil auch in Auenlehm-en gegeben. Ergänzend zu den systematisch gebor-genen Proben aus den drei Bohrkernen wurde noch Material aus zwei Bohrungen bei Gambach (82) und Ober-Hörgern (6) analysiert (vgl. Kap. 2 und Tab. 2).

Die 145 Proben für die Großrestuntersuchungen wurden in Wasser gelöst und die organischen Be-standteile auf einem Sieb mit 0,25 mm Maschen-weite gesammelt. Bessere Löslichkeit der Sedi-mente konnte durch mehrtägiges Tieffrieren der

Proben erzielt werden. Die Schlämmrückstände wurden unter einer Stereolupe (Binokular) bei 6- bis 12-facher Vergrößerung durchgesehen und alle bestimmbar pflanzlichen Reste aussortiert. Die Mittel für die technische Aufbereitung der Proben erhielten wir dankenswerterweise größtenteils von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Insgesamt konnten mit Großresten 109 Taxa nachgewiesen werden, darunter 89, die sich paläoökologisch interpretieren lassen (Tab. 2 und 3). Hinzu kommen seltenere Funde von Fischresten (Wirbel, Schuppen), Mollusken (vor allem Operculi) und Kleinsäuern sowie regelmäßig von Insekten (Tab. 2), die hier keine Berücksichtigung finden können.

Die Proben in den oberen Abschnitten waren weitgehend fundleer: Bohrkern 1 bis 2,68 m Tiefe, Bohrkern 2 bis 1,60 m Tiefe, Bohrkern 3 bis 2,50 m Tiefe. Im folgenden werden nur die Proben mit Großresterhaltung behandelt (Tab. 2 u. 3). Die bessere Konservierung der Pflanzenreste (auch Pollen/Sporen) in Bohrkern 2 dürfte sich aus der Nähe des Flußbettes erklären. Die Wetter fließt heute in ca. 10 m Entfernung von Bohrung 2, hingegen ca. 220 m von Bohrung 1 und 120 m von Bohrung 3 entfernt (Abb. 2-4).

Es fällt auf, daß nicht nur in den oberen Abschnitten, sondern auch in den tieferen Bereichen mit Pflanzenerhaltung beispielsweise die subfossilen Hölzer oft sehr schlecht konserviert sind und zarte Samen oder Früchte (z. B. Grasfrüchte, Gramineae) weitgehend fehlen. Die Hölzer sind häufig stark abgebaut, was darauf schließen läßt, daß sie vor ihrer primären oder späteren (Umlagerung?) Einbettung bereits längere Zeit unter Sauerstoffeinfluß entsprechenden Organismen ausgesetzt waren. Mit einer „Zersetzungsauslese“ aufgrund wechselnder hydrologischer Bedingungen, wie von FIRBAS (1949: 29) als methodisches Problem der Pollenanalyse beschrieben, muß hier auch für die pflanzlichen Großreste gerechnet werden. Eine quantitative Auswertung ist nicht nur aus diesem Grund schwierig. Es kommt hinzu, daß in den drei Bohrkernen unterschiedliche, teils durch Hiaten getrennte Zeitabschnitte in unterschiedlicher Mächtigkeit vertreten sind, was eine vergleichende Interpretation erschwert. Hier wird allerdings die künftige Untersuchung von Proben aus weiteren Bohrungen des Wettertales weiterhelfen.

Im folgenden sollen die in den fünf Bohrkernen bzw. Profilen an Hand der Großreste nachgewiesenen Vegetationsgruppen im einzelnen vorge-

stellt werden (vgl. Tab. 2 u. 3). Die Gruppierung der gefundenen Taxa erfolgte nach ELLENBERG (1979) und OBERDORFER (1990). Eine Eingruppierung war nicht immer einfach, da die heutigen syntaxonomischen Einheiten nicht für das Frühholozän (Präboreal/Boreal) oder das frühe Atlantikum gelten (Chronozonen nach MANGERUD et al. 1974, 1982; zu den ^{14}C -Daten vgl. Tab. 1). Wenn heute mehrere Standorte in Frage kommen, wurde ein auennaher gewählt. Dies betrifft insbesondere die Gruppen heutiger Unkraut- und Ruderalpflanzen, die teils Apophyten darstellen, also Arten, die ihre Wuchsorte von der natürlichen, meist azonalen Vegetation der Flußtäler auf anthropogene Standorte ausgedehnt haben (KREUZ 1993a, dort weitere Literaturangaben).

3.2 Süßwasser- und Moorvegetation stehender oder langsam fließender Gewässer

Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften

Es fanden sich Großreste von 3-5 Taxa verwurzelter Wasserpflanzengesellschaften (heute Potamogetonetea), die Röhrichtgürteln vorgelagert sind (Tab. 2). Laichkraut (*Potamogeton* sp.) und Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus* sp. sect. *Batrachium*) konnten nicht weiter differenziert werden.

Röhrichte und Seggenriede

Neun Arten der Verlandungsgesellschaften (heute Phragmitetea) nährstoffhaltiger Gewässer traten auf (Tab. 2). Das Fehlen von Schilfrohr-Früchten, *Phragmites australis*, kann nicht dahingehend interpretiert werden, daß Schilf an den drei Lokalitäten im Wettertal tatsächlich nicht vorkam. Wahrscheinlicher ist, daß die natürlicherweise nur selten gut (reif) ausgebildeten Schilfrohr-Früchte - wie auch die anderer Süßgräser - infolge Erhaltungsselektion in den Proben fehlen.

Kleinseggenrieder

Hinweise auf eine Kleinseggenvegetation (heute Scheuchzerio-Caricetea nigrae), wie man sie auf Flach- oder Quellmooren und Verlandungssümpfen (Sumpfrasen) findet, geben die vereinzelt Funde von vier Arten (Tab. 2). Hier wuchs möglicherweise auch der Gewöhnliche Gelbweiderich (*Lysimachia vulgaris*, vel *nummularia/nemorum*).

Die Samen und Früchte von insgesamt 20 Arten entstammen der Vegetation stehender (Altarme) oder langsam fließender, eher nährstoffreicher, von Röhricht und Seggenrieden umgebener Gewässer. Die betreffenden Arten fanden sich in al-

len Zeitabschnitten der untersuchten Bohrkern (Tab. 2 u. 3), so daß ein kontinuierlicher Bestand an Süßwasser- und Moorvegetation rekonstruiert werden kann.

3.3 Krautige Vegetation oft gestörter Plätze

Die nächste Großgruppe läßt sich gliedern in natürlich verbreitete, azonale Arten sowie Arten ungewisser Verbreitung. Letztere (Kap. 3.6 u. 3.7) sind für die Frage der anthropogenen Beeinflussung des Auenstandortes von Bedeutung. Zunächst zu den wahrscheinlich natürlich verbreiteten Taxa:

Schlammufergesellschaften

Hierzu gehören kurzlebige Pflanzengemeinschaften, die sich bei günstigen Bedingungen des Substrates (zum Beispiel fehlender Überstauung durch Wasser) und entsprechend vorteilhaften klimatischen Verhältnissen kurzfristig entwickeln (heute Bidentetea), zum Beispiel im Gleithangbereich eines Flußmäanders. Samen oder Früchte von 5 Arten dieser Gruppe konnten in Bohrkern 2 und 3 erfaßt werden (Tab. 2).

Das Fehlen solcher Taxa im Bohrkern 1 und den Proben der Bohrung bei Gambach kann vielfältig bedingt sein und ist nicht interpretierbar. Die Arten gelten nach KORNECK & SUKOPP (1988) nicht als kulturabhängig. Ihre natürliche Verbreitung im Wettertal ist somit möglich, schließlich tritt der

Ampfer-Knöterich, *Polygonum lapathifolium*, auch bereits in frühatlantischen Proben auf.

Unkraut- und Ruderalgesellschaften

Hier wurden sechzehn Taxa zusammengefaßt, die auf nährstoffreichen Böden unterschiedliche Unkrautfluren bilden, und die heute vor allem zu den drei durch die Einwirkung von Menschen und Tieren geprägten Gruppen Chenopodietea (Ruderalgesellschaften u. verwandte Acker- u. Garten-Beikrautgesellschaften), Artemisietea vulgaris (Ausdauernde Stickstoff-Krautfluren) und Plantaginetea (Tritt- u. Feuchtpionierflächen) gezählt werden (Tab. 2).

Es handelt sich allerdings um Arten, die auch in stickstoffliebenden Staudenfluren der Bachufer und von anderen (Süß-)Gewässern sowie in Auwäldern wachsen, weshalb ihr natürliches Vorkommen im Wettertal durchaus denkbar ist. Hierfür spricht gleichfalls, daß es sich bei 10 Taxa um Pionierpflanzen handelt (Tab. 2). Auf den im Sommer weitgehend trockenen Uferbereichen boten sich optimale Nährstoff- und Lichtbedingungen.

In den drei Profilen fanden sich von den betreffenden sechzehn Arten nur Zottiges Weidenröschen (*Epilobium* cf. *hirsutum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Wassermiere (*Myosoton aquaticum*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Große Brennessel (*Urtica dioica*)

Tab. 2: Pflanzliche Großreste aus holozänen Sedimentproben des Wettertales (Hessen): Bohrkerne 1 und 2 bei Ober-Hörgern (Ohö4, 9 (19 u. 20) sowie Ohö5, 43 (1 u. 6)), Bohrkern 3 bei Oppershofen (Opp1, 107 (10 u. 27)). Legende: Probennummern datierter Proben kursiv; *Hoch-MA* Hoch-Mittelalter, *Sp.o. Fr. Subatl.* Spätes o. Frühes Subatlantikum, *EZ/RKZ* Übergang späte Eisenzeit/frühe Römische Kaiserzeit, *HA* wahrscheinlich Hallstatt-Zeit, *Sp. Subbo* Spätes Subboreal, *Spät-BZ* Spät-Bronzezeit; *Bor./Atl.* Boreal/Atlantikum; * Pionierpflanze, ** Kriechpionierpflanze; Zahlen = Anzahl Nachweise (Erläuterungen im Text (Kap. 3); vgl. auch Tab. 3). **Fettgedruckte** Taxa sind im Bohrkern 2 auch pollenanalytisch nachgewiesen (vgl. Kap. 4 u. 5). Aus zwei weiteren Bohrungen (Auehlme) bei Gambach (82; Spätes Subboreal/Spät-Bronzezeit) und Ober-Hörgern (6; Frühes Subatlantikum/Latène) wurden 4 Proben untersucht.

Gambach 82: 1 *Nuphar lutea*, 1 *Mentha aquatica* (/arvensis), 2 *Typsa* sp., 1 *Potamogeton* sp., 1 *Ranunculus* sp. Sect. *Batrachium*, 1 *Chenopodium* cf. *ficifolium*, 1 *Potentilla anserina*, 2 *Ranunculus repens*, 12 *Urtica dioica*, 8 *Filipendula ulmaria*, 1 *Lycchnis flos-cuculi*, 1 *Valeriana* cf. *dioica*, 1 *Hypericum perforatum*, 15 *Alnus glutinosa* Fr. (+ 1 Holz), 1 *Quercus* sp. Holz, 2 *Solanum dulcamara*, 1 *Arenaria serpyllifolia*, 1 *Stellaria graminea*, 2+1cf. *Solanum nigrum*, 3 *Carex* sp., 1 *Juncus* sp., 3 *Sambucus* sp., HK. Ober-Hörgern 6: 1 Fischwirbel, 1 *Conium maculatum*, 1 *Sambucus ebulus*, 2 *Urtica dioica*, 5 *Quercus* sp. Holzkohle, 1 *Stachys* cf. *sylvatica* (/annua), 1 *Plantago lanceolata* (verk.), 1 *Trifolium campestre* usw., 1 *Hyoccyamus niger*, 1 *Hordeum* sp., 2 Cerealia indet., 1 Hüllspelzenbasis *Triticum dicoccum/spelta*, 5 *Atriplex/Chenopodium*, 2 *Carex* sp., 11 *Sambucus* sp., HK, Insekten.

Table 2: Botanical macro remains from Holocene sediments from the Wetter valley (Hessen): cores 1 and 2 near Ober-Hörgern (Ohö4, 9 (19 and 20) and Ohö5, 43 (1 and 6)), core 3 near Oppershofen (Opp1, 107 (10 and 27)). Legend: sample numbers of dated samples in italics; *Hoch-MA* High Middle Ages, *Sp. o. Fr. Subatl.* Late or Early Subatlantic, *EZ/RKZ* transition Late Iron Age/Early Roman Period, *HA* probably Hallstatt period, *Sp. Subbo* Late Subboreal, *Spät-BZ* Late Bronze Age, *Bor./Atl.* Boreal/Atlantic; * pioneer plant, ** creeping pioneer plant; numbers = number of identifications (explanations in the text (chapter 3), also see Table 3). Taxa in **bold** letters were also identified by pollen in cross-section 2 (see chapters 4 and 5). Further 4 samples come from core 82 near Gambach and from core 6 near Ober-Hörgern (list of plant taxa see above).

und ihrer möglichen Position innerhalb des Wettertales. Legende: vgl. Tabelle 2.
location in the Wetter valley. Legend: see Table 2.

Profil	mögliche Herkunft:					lokal (Altarm?)		Aue (diverse Standorte)		Aue u./o. Talhänge			Hänge/LöB		?			
	Probennummer (kursiv = 14C-datiert)	Probenvolumen in ml	aus Sediment	Chronozone (Mangerud et al. 1974/1982)	Archäologische Epoche	Süßwasser- u. Moorveget. (Kap. 3.2)	Schlammufertes. (Kap. 3.3)	Unkr.- u. Rud.ges./Ufer (Kap. 3.3)	Feuchtwie. u. Bachuferflur. (Kap. 3.4)	Waldnahe Fluren/Wälder (Kap. 3.5)	Trockene Tritrasen (Kap. 3.6)	Trockene Rasen u. Wiesen (Kap. 3.6)	Unkraut- u. Ruderalges. (Kap. 3.6)	Kulturpflanzen u. Beikräuter (Kap. 3.7)		HK (verkohlte Materie)	Halmknoten/Halmfragment verkohlt	
Bohrkern 2, O.-Hörger	42	50	Rinnensediment	Üb. Präboreal/Boreal	Mesolithikum	13	1	11		3	1				+	1		
	K	75				17		3	1							+		
	L	60				21		5	2							+		
	43	65				6		2								+		
	M	70				5		2								+		
	44	70				12		1								+	1	
	N	75				10		2								+		
	45	70				14		3								+		
Bohrkern 3, Oppershofen	26	75	feinere Auenlehme	Fr. Subatlant.	ca. Hallstattzeit	1		1							(+)			
	27	35				1											+	
	28	50				1											(+)	
	29	45				1		1										
	30	40							2		2							
	31	55				1		4	3								+	
	32	55				6		8	6			1						
	33	50				1											(+)	
	35	65				3		4	3			1		1			+	
	36	45				2	1	2	2			1		1	1		+	
	37	70				1	1	8	2	1							+	
	38	50				2	2	7	4	2				1			+	
	39	25				4		9	2								+	
	40	80				8	1	10	1			2	1	3			+	
	41	60				5	2	5	4	2						1	+	
42	60	3	1	7	1							1	+					
47	40	2		2	2			2					+					
Summ	Nachweise					642	30	354	137	83	20	15	23	11				
	Arten					20	5	16	10	12	3	9	9	6-7				

in atlantischen und älteren Abschnitten der Bohrkerne. Es fehlen in den älteren Bohrkern-Abschnitten auch Arten, die zum Beispiel in frühneolithischen (Mittleres Atlantikum) Siedlungen des Rhein-Main-Gebietes bereits häufig nachgewiesen wurden, wie Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) oder Zwerg-Holunder (*Sambucus ebulus*; KREUZ 1990). Der heute als stark kulturabhängig geltende (KORNECK & SUKOPP 1988) Weiße Gänsefuß ist entweder eine Anthropochore, oder die potentiellen, natürlichen Wuchsorte haben sich verändert und sind infolge menschlicher Eingriffe heute verschwunden. Leider ist die Datenbasis für eine weitergehende Interpretation zu gering.

Auch Distel (*Carduus crispus/acanthoides*) und Vogelmiere (*Stellaria media*) gelten nach KORNECK & SUKOPP (1988) heute als stark kulturabhängig. Sie kommen in jüngeren Bohrkern-Abschnitten zur Zeit intensiver vor- und frühgeschichtlicher Besiedlung (u. a. RUPP 1991) in der Wetterau vor. Vielleicht haben sie sich sekundär - als Anthropochoren von anthropogenen Standorten (Wege, Schuttplätze, Viehläger, Äcker usw.) kommend - in der Ufervegetation des Wettertales angesiedelt. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß die Kulturabhängigkeit dieser Arten erst seit dem Fehlen geeigneter natürlicher Standorte (Flurbereinigung, Gewässerbegradigung usw.) gegeben ist.

Die 41 Taxa der Vegetationsgruppen der Kap. 3.2 und 3.3 dürften in allen in den Bohrkernen erfaßten Zeitaltern im Ufer- oder Verlandungsgebiet eines Altarmes oder eines langsam fließenden Mäanders vorgekommen sein (Tab. 3). Ob sie tatsächlich lokal bzw. extralokal aus der unmittelbaren Umgebung (< 570 Meter) der Lokalität oder von weiter flußaufwärts (regionaler Eintrag) stammen, ließe sich nur mit der Untersuchung von Material aus Rasterbohrungen eingrenzen (vgl. z. B. CASPERS (1993) und die Beiträge in NEEDHAM & MACKLIN (1992). Einen lokalen oder extralokalen Eintrag spiegeln vermutlich auch die Reste von Mollusken, Fischen, Kleinsäugern und Insekten wider (Tab. 2).

3.4 Feuchtwiesen und Bachuferfluren

Es lassen sich zehn Arten - darunter 5 Pionierpflanzen - zusammenfassen, die außer in heutigen bewirtschafteten Grünlandgesellschaften (vor allem Molinietaalia) gleichermaßen in Moortwiesen, Verlandungsbeständen, an Ufern und in Bruch- oder Auenwäldern auch ohne Zutun des Menschen verbreitet sind (Tab. 2). Dort können

ihre Samen und Früchte bei Überflutungen erfaßt und abtransportiert werden.

Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*), Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*) und Gelbe Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) fanden sich bereits in frühholozänen Profilabschnitten der Bohrkerne, in denen eine anthropogene Grünlandbewirtschaftung unwahrscheinlich ist (Tab. 2). Sie wuchsen daher in natürlichen Sumpfwiesen, Bruch- oder Auwald. Ein gehäuftes Auftreten solcher Arten in eisenzeitlichen und jüngeren Abschnitten läßt sich hingegen wohl - trotz der oben erwähnten Bedenken gegenüber quantitativer Auswertung - mit der damaligen Nutzung der Aue zunächst als Viehweide und einer später einsetzenden Wiesenbewirtschaftung erklären (vgl. auch Kap. 4). Einschürige Schnittwiesen sind seit der Römischen Kaiserzeit an Hand von pflanzlichen Großresten in der Wetterau nachgewiesen (KREUZ 1995a: 80).

3.5 Waldnahe Staudenfluren, Gebüsche und Wälder

Nur zwölf der gefundenen Arten gehören heute zu natürlichen, waldnahen Vegetationsgruppen oder Waldgesellschaften und dürften aus Gehölzbeständen des Wettertales eingetragen sein (Tab. 2). Auch hier gilt knapp die Hälfte der Taxa als Pionierpflanzen.

Besonders interessant sind die borealen und spätboreal-frühatlantischen Funde von Wildem Majoran (*Origanum vulgare*) und Arznei- oder Sandthymian (*Thymus pulegioides/serpyllum*) in den Bohrkernen 1 und 2 (Abb. 5a u. b). Majoran und Thymian wuchsen möglicherweise in lichten Eichen- oder Kiefernwäldern auf trockenen Böden des Flußtales.

Weitere mögliche Hinweise auf trockene, lichtreiche Wuchsorte in den Flußstälen oder an extrazonalen Standorten der Wetterau ergaben sich bereits im Rahmen einer archäobotanischen Untersuchung der neolithischen Fundstelle Friedberg-Bruchenbrücken (2. Hälfte 6. Jahrtausend v. Chr., Bandkeramische Kultur; KREUZ 1990: 27 u. 194, 1995: 126ff.). Die bandkeramische Siedlung liegt von den Entnahmestellen der Bohrkerne ca. 13 (Bohrkern 3) bis 18 km (Bohrkerne 1 u. 2) flußabwärts nahe der Wetter. Dort fanden sich Kiefer (*Pinus cf. sylvestris*), Wacholder (*Juniperus communis*), Flockenblume (*Centaurea* sp.), Hornkraut (*Cerastium* sp.), Augen- oder Zahntrost (*Euphrasia* vel *Odontites* sp.), Lieschgras (*Phe-lum* sp.), Gewöhnliches Bitterkraut (*Picris hieracoides*), Klappertopf (*Rhinanthus* sp.), Federgras

(*Stipa* sp.), Klee (*Trifolium* sp.) und Königskerze (*Verbascum* sp.).

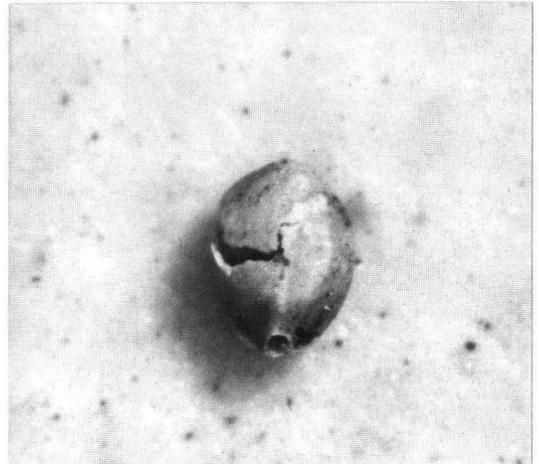
Bemerkenswert ist das weitgehende Fehlen (Tab. 2) von Funden der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), deren Nüßchen in Auensedimenten ab der Chronozone Atlantikum eigentlich zahlreich zu erwarten gewesen wären (Kap. 5). Erle fehlt auch

unter den (Brenn-)Holzkohlen der oben erwähnten Siedlung bei Friedberg-Bruchenbrücken, ist aber in jüngeren vorgeschichtlichen Siedlungen der Wetterau vorhanden (KREUZ unpubl.). In spätatlantisch-/früh-subborealen Sedimenten des Wettertales bei Friedberg-Bruchenbrücken war gleichfalls Erle neben Pappel (*Populus* sp.), Eiche (*Quercus* sp.), Kernobstgewächsen (*Pomoideae*)

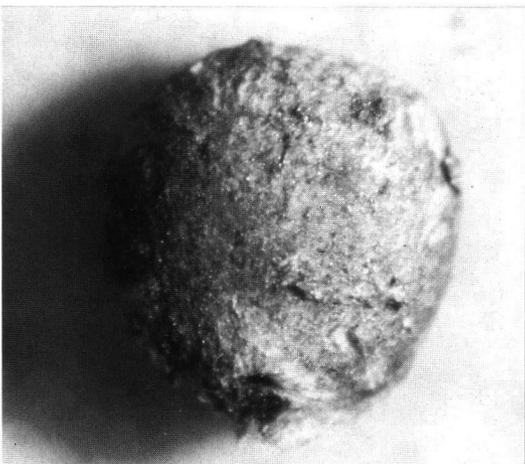
A



B



C



D

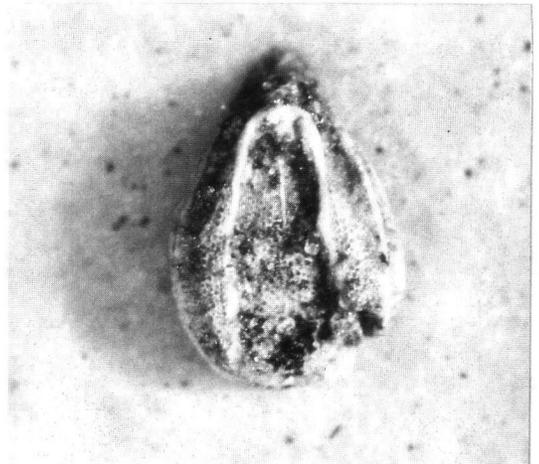


Abb. 5: Unverkohlte, subfossil erhaltene Früchte von a *Origanum vulgare*, b *Thymus pulegioides/serpyllum*, c *Salvia* cf. *pratensis*, d *Valerianella dentata* (a Bohrkern 1, Proben-Nr. Ohö4-33, Foto-Nr. 144-28, ventral, L rechts 0,8 mm; b Bohrkern 2, Ohö5-41, 141-30, ventr., L 0,8 mm; c Bohrkern 1, Ohö4-33, 142-16, ventr. L 1,6 mm; d Bohrkern 2, Ohö5-28, 144-35, ventr., L 1,4 mm).

Fig. 5: Uncharred subfossil fruits of a *Origanum vulgare*, b *Thymus pulegioides/serpyllum*, c *Salvia* cf. *pratensis*, d *Valerianella dentata* (a core 1, sample no. Ohö4-33, photo no. 144-28, ventral: length right 0.8 mm; b core 2, Ohö5-41, 141-30, ventr., l. 0.8 mm; c core 1, Ohö4-33, 142-16, ventr., l. 1.6 mm; d core 2, Ohö5-28, 144-35, ventr., l. 1.4 mm).

und Ahorn (cf. *Acer* sp.) bestimmbar (KREUZ 1990: 59ff.). Die Ausbreitung der Erle scheint sich nach den pollenanalytischen Ergebnissen in Hessen frühestens im Atlantikum zu vollziehen (SCHÄFER 1996: 131, dort weitere Literaturangaben; STOBBE 1996; URZ 1995: 180ff.). Erhebliche regionale Unterschiede zeichnen sich ab, die vor allem lokal - durch die jeweiligen standörtlichen Gegebenheiten - bedingt sein dürften.

Auch Großreste von Pappel und Weide (*Populus* sp., *Salix* sp.) als Bestandteile einer Weichholzaue fehlen in den Bohrkernen. Dies entspricht gleichfalls den Ergebnissen von URZ (1995: 180ff.) im Lahntal: Er nimmt sogar an, daß sich dort eine Weichholzaue - mit Pappeln und Weiden - nicht vor dem Subatlantikum ausbildete. Pappel trat als Holzkohle in der neolithischen Siedlung bei Friedberg-Bruchenbrücken auf (Mittleres Atlantikum), Weide konnte noch nicht erfaßt werden.

Nach den Ergebnissen von NOLTE (in Vorber.) wird die Wetter heute über weite Strecken von einem auch bei Spitzenhochwässern trockenen, mehrere 10 Meter breiten Uferwall gesäumt. Demnach liegen die potentiellen Wuchsorte für einen Weichholzauenwald nicht in Flußnähe, sondern eher am Auenrand (ablagerungsfern?), da erst hier das Hoch- und Grundwasser standörtlich wirksam wird. Eine solche Uferwallbildung wäre ab dem Beginn der Ablagerung feinkörniger Auensedimente in einem mäandrierenden Flußsystem denkbar.

Bestandteile der Hartholzaue könnten außer Erle die Funde von Eiche und Schlehe sowie Schwarzem Holunder und Bittersüßem Nachtschatten gewesen sein (Tab. 2). Die geringe Zahl der Gehölnachweise (Großreste) aus den Bohrkernen überrascht, da im Tiefland in Flußältern natürlicherweise ein hoher Gehölzanteil in Form von sogenannten Auen- und Bruchwäldern zu erwarten wäre, ganz im Gegensatz zur heutigen von Menschen geformten Vegetation (Kap. 5 u. 6).

3.6 Arten trockener Standorte

Drei weitere Gruppen von Pflanzenarten gedeihen nicht im unmittelbaren Überflutungsbereich der Aue, sondern sind auf trockenen Mineralböden des Flußtales (Talhänge, Uferwälle usw.) oder den angrenzenden Lößflächen anzusiedeln.

Trittrassen nährstoffreicher Lehm- und Tonböden

Die in in ausdauernden Trittrassen nährstoffreicher Lehm- u. Tonböden (Plantaginetea) vorkommenden drei Arten (Tab. 2) zeichnen sich insbe-

sondere durch eine Unempfindlichkeit gegen Tritt aus, was ihnen - bei nur wenigen Konkurrenten - einen hohen Lichtgenuß verschafft. Gleichzeitig benötigen zum Beispiel Arten wie Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare* agg.) und Einjähriges Rispengras (*Poa annua*) Feuchtigkeit oder Nässe zum Keimen (ELLENBERG 1996: 849).

Vogel-Knöterich tritt schon im früh-atlantischen Abschnitt des Bohrkerns 2 auf (Tab. 2). Er könnte zum Beispiel an stark frequentierten, wassernahen Wildwechseln gewachsen sein. Alle drei Arten sind jedenfalls nach KORNECK & SUKOPP (1988) nicht kulturabhängig, so daß mit ihrem natürlichen Vorkommen im Wettertal zu rechnen ist.

Trockene Rasen und Wiesen

Neun Arten finden sich heute in trockenen, anthropo-zoogenen Rasen- und Grünlandgesellschaften (Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea; Tab. 2). Die Funde von Wiesen-Salbei (*Salvia* cf. *pratensis*) und Feldsalat (*Valerianella dentata*) in Bohrkern 1 und 2 (Abb. 5c u. d, Tab. 2) geben einen weiteren Hinweis, daß im Boreal und frühen Atlantikum ihren Bedürfnissen entsprechende, lichte und trockene Standorte im Wettertal vorhanden waren (Kap. 3.5). Feldsalat gilt nach KORNECK & SUKOPP (1988) heute als kulturabhängig. Wie oben ausgeführt, müssen wir mit andersartigen Standort- und damit Konkurrenzbedingungen in älteren Abschnitten des Holozäns rechnen, möglicherweise überformt durch anthropogene (mesolithische) Aktivitäten (Kap. 6).

Eine spätere vor- und frühgeschichtliche Nutzung des Wettertales als Viehweide und Wiesenstandort ist wahrscheinlich (Kap. 3.4) und wird durch die Großrest- und Pollenfunde bestätigt (Kap. 4 und 5).

Unkraut- und Ruderalgesellschaften

Neun Arten (Tab. 2) wachsen heute in verschiedenen, meist lückigen, Unkraut- und Ruderalgesellschaften (Chenopodietea, Artemisietea) auf nährstoffreichen, eher frischen Böden. Diese Arten sind nach KORNECK & SUKOPP (1988) bis auf die Pionierpflanzen Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) und Rainkohl (*Lapsana communis*) stark kulturabhängig. Ein natürlicher Wuchsort ist in Mitteleuropa heute unbekannt (OBERDORFER 1990). Womöglich handelt es sich bei diesen Taxa tatsächlich um Zeiger anthropogener Aktivitäten, die mit den subborealen und subatlantischen Auensedimenten zur Ablagerung gelangten (Tab. 2). Leider sind sie aber nicht an so charakteristi-

sche Standorte gebunden, daß sich ihr Wuchsort genauer eingrenzen ließe. So muß offen bleiben, ob sie aus dem Wettertal oder von den Lößflächen eingetragen sind.

Nur der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*) fand sich bereits in borealen und spät-boreal/früh-atlantischen Abschnitten der Bohrkern 1 und 2. Er tritt auch in frühneolithischen (Mittleres Atlantikum) Siedlungen häufig auf und wurde dort aber als Anthropochore interpretiert (KREUZ 1990, 1993A).

3.7 Kulturpflanzen und Beikräuter

Wie die ökologische und pflanzensoziologische Gruppierung der durch Großreste nachgewiesenen Taxa zeigt, haben wir es bei den drei Bohrkernen mit allochthonen Ablagerungen zu tun, deren Pflanzenreste aus unterschiedlichen Bereichen des Flußtales, vor allem aber aus der Aue, stammen dürften (Thanatocoenosen). Es treten zu den regelmäßig vorhandenen Funden einer Süßwasser- und Moorvegetation in der Regel noch Reste angrenzender, seltener auch trockener Standorte hinzu, die wohl bei Überstauung der Ablagerungen infolge Hochwassers eingetragen wurden (Tab. 2 u. 3).

Die Ablagerung von Pflanzenresten in alluvialen Sedimenten kann unmittelbar mit menschlichen Aktivitäten (einschließlich Viehzucht) in den umliegenden und flußaufwärts befindlichen Nutzungsräumen verknüpft sein. Je kleiner das Fließgewässer, desto geringer ist allerdings der zu erwartende Ferntransport. Der Eintrag ist also abhängig von der Größe des Einzugsgebietes, somit der Größe und Art des Flußsystems sowie der Nähe zu menschlichen (und tierischen) Aktivitäten.

Die überwiegenden Abschnitte der Bohrkern 1 datieren in vor- und frühgeschichtliche Epochen (Vorrömische Eisenzeit, Römische Kaiserzeit, Mittelalter), in denen aus den an das Wettertal angrenzenden Lößlandschaften ackerbauliche und andere anthropogene Aktivitäten durch zahlreiche archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen belegt sind (u. a. KREUZ 1990, 1993b, 1995a; RUPP 1991; Saile 1992; STOBBE 1996). Dennoch fanden sich - ganz im Gegensatz zu den pollenanalytischen Ergebnissen (Kap. 4) - in 145 untersuchten Sedimentproben nur vereinzelte Großreste von drei Kulturpflanzenarten: zwei verkohlte Körner der Gerste (*Hordeum* sp.), ein verkohltes Korn von Weizen (*Triticum* sp.), eine verkohlte Hüllspelzenbasis von Emmer oder Dinkel (*Triticum dicoccum/spelta*) und ein unverkohlter Samen von Schlafmohn (*Papaver somni-*

ferum). Diese werden ergänzt von nur einem unverkohlten Beleg eines eindeutigen Ackerunkrautes, dem Winden-Knöterich (*Polygonum convolvulus*). Der geringe oder fehlende Anteil nicht im Wettertal vorkommender Arten unter den pflanzlichen Großresten gibt einen Hinweis auf die Flußdynamik und anthropo(-zoo)gene Einflüsse.

Heute finden sich im Wettertal nach Winter- und Frühjahrshochwässern im flachen Auenbereich Spülsäume, die nach eigenen Untersuchungen zahlreiche Überreste von Feld- und Gartenfrüchten wie auch von anderen Arten, die in der Aue selbst nicht wachsen, enthalten. Sie gelangen dort zusammen mit Siedlungsabfällen (Plastik, Kronkorken usw.) zur Ablagerung. Es überrascht, daß ein solcher regionaler Eintrag in den subborealen und subatlantischen Abschnitten der Bohrkern weitestgehend fehlt. Gleichzeitig fällt auf, daß in den Sedimentproben sogar Reste der häufig (auch natürlich) in der Aue vorkommenden Gehölze (z. B. Erle, Hasel, Eiche, Schlehe) kaum vertreten sind, obwohl deren verholzte Fruchtsteine, Nußschalen usw. vergleichsweise besonders gut erhaltungsfähig sind (Kap. 3.5 und 5).

Dies entspricht auch den Ergebnissen von ARORA et al. (1995) im Elsachtal, Rheinland. Dort wurden an Gehölzen nur Birke (*Betula* sp.), Erle (*Alnus glutinosa*), Brombeere und Himbeere (*Rubus fruticosus*, *R. idaeus*) durch Großreste nachgewiesen, obwohl diese spätkaiserzeitlichen und frühmittelalterlichen Ablagerungen nach den Pollenanalysen in einer walddreichen Landschaft entstanden. Kulturpflanzen fehlen dort sogar gänzlich. Ähnliche Ergebnisse erbrachte auch die Untersuchung eines Neckaraltarmes bei Riedstadt-Godelau, Oberrheinebene (GROSSE-BRAUCKMANN et al. 1990).

Da Pflanzenreste grundsätzlich einer relativ raschen Zersetzung unterliegen, wenn sie sich nicht im Grund- oder Stauwassereinflußbereich befinden, müßten alle Vegetationsgruppen von der Zersetzung gleichermaßen betroffen sein und nicht selektiv Kulturpflanzen und ihre Beikräuter sowie Gehölze. Möglicherweise waren die Eintragswege erodierten Materials (u. a. Kulturpflanzenreste) von den Lößflächen in die Aue in vor- und frühgeschichtlichen Epochen noch nicht im heutigen Umfang gegeben oder sie verliefen andersartig als heute. Gleichzeitig scheint die Gehölzvegetation (anthropogen bedingt?) stark reduziert gewesen zu sein.

bei Ober-Hörgern. Die Prozentwerte sind auf eine Pollensumme ohne Wasser- und Sumpfpflanzen Pollensumme bezogen. Die Prozentangaben wurden programmbedingt auf eine Dezimalstelle gefpflanzliche Großreste nachgewiesen (vgl. Tab. 2).

centages were calculated based on a pollen sum without water or fen plants (marked *). The pollen per in cross-section 2 (see Table 2).

Chronozone (Mangerud et al. 1974)	Subatlantikum													Fr. Atlant./Spät. Bor.		
	Querc.-NPB			Querc.-Fagus			Pinus-Quercus			Pi.-Ul.			Coryl.-Pi.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Probennummer	178	187,5	207,5	225	237,5	242,5	252,5	258,5	268,5	272,5	284,5	304,5	318,5	332,5	346,5	
Tiefe (cm)	0,5		0,3			0,3	2,9	5,8	4,9	6,3						
<i>Fabaceae</i>																
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1,2	1	9,6	6,5	4,5	1,4	1,7	2,5	1,1						
<i>Filipendula ulmaria/vulgaris</i>	0,5	1,3	1,9	1,5	1,6	0,3										
<i>Frangula alnus</i>		0,2														
<i>Fraxinus excelsior</i>				0,7	0,6	0,3	1,4	2,1	0,6	0,5						
<i>Galium</i> -Typ	1	0,5	0,6	1,2	1,6	0,3								0,4	0,6	
<i>Heracleum sphondylium</i>		0,3		0,2	0,3	0,3			0,6	0,5	0,6					
<i>Hornungia</i> -Typ			0,3	1,2	1,3	0,6										
<i>Humulus lupulus</i> - Typ		0,3	0,3	0,7	0,6											
<i>Hypericum perforatum</i> -Typ				0,5						0,5						
<i>Jasione</i> -Typ				0,2	0,3					0,5						
<i>Lotus corniculatus/uliginosus</i>		0,2														
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	23,9			0,2				0,4								
<i>Lysimachia vulgaris</i> - Typ						0,3								0,8		
<i>Lythrum salicaria</i> - Typ						0,3								0,4		
<i>Melampyrum</i> sp.								0,7	0,4	0,9				0,4		
<i>Mentha</i> -Typ	0,5			0,3										0,4		
<i>Moeringia trinerva</i> -Typ														0,4		
<i>Oenanthe fistulosa</i> - Typ*		0,2	0,3		0,6	0,3			0,3	1,6					1,8	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>		0,3	0,2					0,7								
<i>Papaver rhoeas</i> -Typ		0,2	0,3	0,2		0,3										
<i>Picea abies</i>				0,3	1,3	0,6	1,4	0,4					0,5	1,2		
<i>Pinus sylvestris</i>	3,4	1,8	1	5,4	4,2	6,7	7,9	5	3,7	2,6	38,2	15,1	26,9			
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1,8	3,2	1,2	0,6	0,9			2,1	1,5	0,5					
<i>Plantago major</i>	2	1,7	0,6	1	1,9	1,5	1,4	1,7	4,3	2,6				0,6		
<i>Poaceae</i>	22,9	40,1	36	26	29,8	23,6	45,3	26,6	23,6	38,6	14,5	42,9	29,3			
<i>Polygonum aviculare</i>-Typ	0,5	2,3	2,2	0,7	1,9	1,2		1,7	0,9							
<i>Polygonum convolvulus/dumetorum</i>				0,3												
<i>Polygonum persicaria</i> - Gruppe				1,2					0,6	0,5						
<i>Potamogeton</i> sp.*		0,3	0,3													
<i>Potentilla</i> - Typ	0,5				0,3	0,3		0,7								
<i>Pteridium aquilinum</i>	0,5	0,2	0,3		0,3	0,3								0,8		

Chronozone (Mangerud et al.1974)	Subatlantikum										Fr. Atlant./Spät. Bor.		
	Querc.-NPB			Querc.-Fagus			Pinus-Quercus				Pi.-Ul.	Coryl.-Pi.	
Biozone (Stobbe 1996)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Probennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tiefe (cm)	178	187,5	207,5	225	237,5	242,5	252,5	258,5	268,5	272,5	284,5	304,5	318,5
<i>Quercus</i> sp.	4,9	4,3	3,2	7,1	8,4	6,7	4,3	10,4	4,6	5,3	6,1	5	7,8
<i>Ranunculus</i> sp.		1,3	4,5	0,5	0,3	1,2	0,7		1,2		0,6		
<i>Ranunculus acris</i> - Gruppe		2,2			0,3	0,9			0,3				
<i>Riccia</i> -Typ	2	0,8	1		0,3	0,9			0,6				
Rosaceae		0,2		0,3									
<i>Rumex</i> sp.	2	1	1	1,4		0,6	0,7		1,2				0,6
<i>Salix</i> spec.	1,5	0,2	1,3	5,6	0,3	2,7			0,6	2,1			0,6
<i>Sambucus nigra</i> -Typ				1	0,3	0,3	1,4			1,1		0,8	
<i>Sanguisorba minor</i>							0,7						
<i>Sanguisorba officinalis</i>				0,2									
<i>Sarothamnus scoparius</i>		0,2								0,5			
<i>Scleranthus annuus/perennis</i>									0,3				
<i>Secale cereale</i> - Typ	5,4	9,5	8	0,5	1,3	3,3			0,6				
<i>Solanum dulcamara</i>				0,5	0,3							0,4	0,6
<i>Sparganium</i> sp.*	1	1	2,5	1	1,6	1,5		0,4			4,8	0,8	6,6
<i>Spargula</i> -Typ		0,5											
<i>Sphagnum</i> sp.*	0,5		0,3	0,2	0,3							0,4	
<i>Symphytum officinale</i> - Typ		0,2	0,3					0,4					
<i>Tilia</i> sp.	0,5		0,6	1,2		0,9	2,2	0,8	0,9	1,6	9,7	1,7	1,2
<i>Trifolium pratense</i> - Typ				0,2									
<i>Trifolium repens</i> - Typ						0,3				0,5			
<i>Typha angustifolia</i> *												0,4	
<i>Typha latifolia</i> *			0,3	0,3	0,3	0,6			0,3	1,1	0,6	2,9	
<i>Ulmus</i> sp.		0,2		0,5		0,3		1,2	0,6	0,5	6,7	5,9	4,8
<i>Urtica dioica</i>		0,2	0,6	0,3	0,3	0,6	0,7	0,4	0,3			0,8	
<i>Valeriana officinalis</i> - Gruppe				0,2						0,5			
<i>Veronica</i> -Typ			1,9	1,2	1	0,3				0,5			
<i>Vicia cracca</i> - Typ							0,7						
Pollensumme ohne Sumpf- u.Wasserpfl.	205	598	314	592	309	330	139	241	326	189	165	238	167
Gesamtpollensumme	233	679	384	759	402	380	175	305	402	230	278	339	262

4 Pollenanalytische Ergebnisse

(A. STOBBE)

4.1 Methode

Pollenanalysen an fluviatilen Ablagerungen sind mit vielfachen Fehlerquellen behaftet. Neben häufigen Fazieswechslern und Sedimentlücken (Hiaten) sind oftmals mächtige mineralische, weitgehend sterile Einschwemmungen in den Ablagerungen vorhanden, die eine durchgängige palynologische Auswertung unmöglich machen (MOORE et al. 1991: 25). Da im vorliegenden Fall aufgrund eines vielgestaltigen Ausleseprozesses während der Sedimentation sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht mit großen Unregelmäßigkeiten zu rechnen war, erschien die Erstellung eines Pollendiagramms nicht sinnvoll. Dennoch weicht die Pollenvergesellschaftung in den einzelnen Zeitabschnitten von den Ergebnissen der bisher vorliegenden Pollendiagramme der Wetterau (STOBBE 1995, 1996; BUNNIK et al. 1995) nur unwesentlich ab, so daß durchaus eine Interpretation der pollenführenden Abschnitte berechtigt erscheint. Die nachgewiesenen Arten sind mit ihrem prozentualen Anteil in Tab. 4 zusammengefaßt. Als Herkunftsort der Pollenkörner kommt die lokale Vegetation des untersuchten Standortes, die extralokale Vegetation im Übergangsbereich von feucht zu trocken, die Vegetation der Wälder und Wirtschaftsflächen auf den Lößflächen und schließlich in geringen Mengen die extraregionale, weit entfernte Vegetation in Frage.

Die mit einem Bohrzylinder aus Bohrkern 2 entnommenen Sedimentproben wurden in Natriumpyrophosphat erhitzt, abgeseibt und mit 10%iger Kalilauge versetzt. Es erfolgte eine Behandlung mit Flußsäure und anschließender Acetolyse. Die mikroskopische Bestimmung und Auszählung wurde bei 500- bis 790facher Vergrößerung durchgeführt.

4.2 Auswertung

Die pollenführenden Abschnitte zeigten im vorliegenden Fall mitunter eine sehr schlechte Pollenerhaltung und Pollendichte (Tab. 4). Insgesamt wurden 13 Tiefen (Proben) pollenanalytisch ausgewertet, die aus drei verschiedenen Zeitabschnitten stammen. Ihre zeitliche Einordnung wird jeweils durch drei ¹⁴C-Datierungen gestützt (Tab. 1). Die einzelnen Abschnitte sind in die regionale Pollenstratigraphie (Biozonen) der Wetterau (STOBBE 1995, 1996) eingeordnet worden. Im folgenden werden die untersuchten Proben besprochen. Dabei wird für jeden Abschnitt zunächst die regionale Vegetation der Mineralbö-

den erläutert und anschließend die Vegetation des unmittelbaren Auenbereichs dargestellt: Proben 13 und 12 stammen aus einem Übergangshorizont zwischen einer Rinnenfüllung und dem sogenannten Schwarzen Auenboden, Probe 11 aus dem Schwarzen Auenboden, die übrigen Proben aus Auenlehmen.

Spätes Boreal/Frühes Atlantikum

(318,5-284,5 cm, Proben 13-11)

Die unteren 2 Proben (13 und 12) können biostratigraphisch in die *Corylus-Pinus*-Zone gestellt werden, Probe 11 kann der *Pinus-Ulmus*-Zone zugerechnet werden (nach STOBBE 1996). Nach der chronostratigraphischen Gliederung von MANGERUD et al. (1974, 1982) sind die Proben dem Abschnitt Spätes Boreal/Frühes Atlantikum zuzurechnen. Im Anschluß folgt ein Hiatus, der eine Zeitspanne von rund 6500 Jahren umfaßt. Die Pollenführung und Pollenqualität nimmt in den Pollenproben von Probe 13 zu Probe 11 deutlich ab. Im Schwarzen Auenboden oberhalb von Probe 11 waren keine Pollenkörner erhalten. Ein ganz ähnliches Phänomen hat sich bislang in nahezu allen Pollenprofilen aus der Wetterau in diesem Zeitbereich gezeigt. Am Ende des Boreals und im Atlantikum wurden vor allem anmoorige, für Pollenanalysen weniger geeignete Sedimente abgelagert, oder Sedimente fehlen sogar vollständig (STOBBE 1996: 22-24).

Regionale Vegetation der Lößflächen

Unter den Baumpollen, die klar im Pollenbild vorherrschen, dominiert die Kiefer, gefolgt von Hasel, Eiche, Linde und Ulme. In diesem Zeitabschnitt läßt sich in Mitteleuropa aufgrund der pollenanalytischen Ergebnisse eine Aufteilung der Landschaften in einen atlantisch getönten Bereich mit Haseldominanz und einen kontinental getönten Bereich mit hohen Kiefernwerten beobachten (FIRBAS 1949; LANG 1994). In der Wetterau sind im Boreal sehr hohe Kiefernwerte und relativ niedrige Haselwerte belegt (STOBBE 1996). Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß es sich bei der Wetterau um eine trockene Beckenlandschaft handelt, deren Niederschläge in bestimmten Bereichen - und so auch bei Ober-Hörgern - heute die 500-550 mm Grenze nicht überschreiten (DEUTSCHER WETTERDIENST 1950). Da die Hasel höhere Niederschläge als die Kiefer benötigt, konnte sie sich möglicherweise auf den Lößflächen im Boreal nicht durchsetzen.

Pollenprobe 11 zeigt eine deutliche Zunahme der Linde, und erstmals ist die Fichte nachgewiesen. Diese Probe kann biostratigraphisch in die *Pinus-*

Ulmus-Zone eingeordnet werden, die sich vor allem durch die stärkere Etablierung der Laubbäume auszeichnet (STOBBE 1996).

Lokale Vegetation der Aue

Der Auenbereich war, von wenigen Weiden- und Holundersträuchern abgesehen, waldfrei, und es herrschten lichte, farnreiche Röhrichte mit *Typha latifolia* (Breitblättriger Rohrkolben), *Sparganium* sp. (Igelkolben), *Alisma plantago-aquatica*-Typ (Gewöhnlicher Froschlöffel), *Oenanthe fistulosa*-Typ (Wasserfenchel) und *Berula erecta* (Aufrechter Merk) vor. Dazwischen waren Seggenriede und Naßwiesen mit Hochstauden, z. B. *Filipendula* sp. (Mädesüß), Cichoriodeae (Zungenblütler) und Asteroideae (Röhrenblütler) eingeschaltet (Tab. 4). Die hier gefundenen niedrigen Erlenwerte entsprechen den Ergebnissen von STOBBE (1996): Die Erle ist im späten Boreal und frühen Atlantikum in der Wetterau nur mit Einzelpollenkörnern nachweisbar, ihr Vorkommen dort um diese Zeit eher unwahrscheinlich.

Späte Eisenzeit/Frühe Römische Kaiserzeit (272,5-252,5 cm, Proben 10-7)

Die vier ausgewerteten Pollenproben können biostratigraphisch in die *Pinus-Quercus*-Zone eingeordnet werden (Stobbe 1996), die in das Mittlere Subatlantikum datiert. Chronostratigraphisch müssen sie aufgrund der ¹⁴C-Daten in das Frühe Subatlantikum gestellt werden.

Regionale Vegetation der Lößflächen

Die Baumpollenwerte sind gegenüber den Spektren aus dem Boreal deutlich niedriger und zeigen, daß der Waldanteil in der Landschaft nun wesentlich geringer war. Die am häufigsten nachgewiesenen Pollentypen stammen von Hasel, Eiche, Buche und Erle. In der potentiell natürlichen Vegetation der Wetterau würden auf den Lößflächen in dieser Periode Buchenwälder vorherrschen (BOHN 1981). Diese natürlichen Waldgesellschaften existierten zum Zeitpunkt der Ablagerung jedoch nicht mehr flächendeckend, sondern waren nur noch in Restbeständen im Gebiet der zentralen Wetterau vorhanden (STOBBE 1996). Da die Buchenstandorte zugleich die besten Ackerbauflächen darstellten, sind die niedrigen *Fagus*-Werte vor allem in Verbindung mit einer intensiven Landwirtschaft auf den Lößflächen zu sehen.

Auch eine Vielzahl von Ackerbau anzeigenden Arten ist belegt. Cerealia-Pollenkörner und *Secale*-Pollenkörner sind nachgewiesen. Bei den ein-

zelnen Roggenfunden dürfte es sich jedoch um Unkrautroggen handeln. Zu einem gezielten Anbau kam es in der Wetterau frühestens seit der Römerzeit (KREUZ 1995: 74ff.). Die Nachweise der Hornmoos-Sporen von *Anthoceros laevis/punctata* sowie der Lebermoos-Sporen von *Riccia* deuten auf oft gestörte Plätze und brachliegende oder feuchte Lehmäcker hin. Sie gelten als Indikatoren intensiver Landwirtschaft (DICKSON 1986; JAHNS 1987; VAN GEEEL 1983).

Die hohe Zahl der Nichtbaumpollenkörner, bei denen die Ruderalpflanzen, z. B. *Artemisia* sp. (Beifuß), Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse) und *Urtica dioica* (Große Brennnessel) dominieren, spricht für das Vorhandensein freier, unbeschatteter Stellen mit hohem Nährstoffangebot auf den Lößflächen oder im Flußtal. Die Nachweise von *Polygonum aviculare*-Typ (Vogel-Knöterich-Gruppe) und *Plantago major* (Großer Wegerich) deuten auf Wege oder Viehtriften im Bereich der Ablagerung hin.

Lokale Vegetation der Aue

Im Bereich der Ablagerung wuchsen wenige Weiden- und Holundersträucher und auch weiterhin kamen Seggenriede und Röhrichte vor, deren Farnanteil nun deutlich niedriger ist. Als typische Röhrichtarten sind *Oenanthe fistulosa*-Typ (Wasserfenchel), *Alisma plantago-aquatica*-Typ (Gewöhnlicher Froschlöffel), *Berula erecta* (Aufrechter Merk), *Typha latifolia* (Breitblättriger Rohrkolben) und *Sparganium* sp. (Igelkolben) einzuordnen.

Arten des Grünlandes, wie *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich), *Centaurea jacea*-Typ (cf. Wiesen-Flockenblume), *Rumex* (Ampfer), *Ranunculus acris*-Typ (Hahnenfuß), *Daucus carota* (Wilde Möhre), *Lychnis flos-cuculi* (Kuckucks-Lichtnelke), *Trifolium repens*-Typ, *Vicia cracca*-Typ und *Symphytum officinale*-Typ (Beinwell), sind vielfach belegt und zeigen, gemeinsam mit den hohen Werten der Gräser, daß es in dieser Periode zu einer starken Nutzung der Auenbereiche kam. Vor allem wechselfeuchte, ungedüngte Magerwiesen oder -weiden waren weit verbreitet (STOBBE 1996).

Mittelalter

(242,5 - 178 cm, Proben 6 - 1)

Ab Probe 6 ist der Bohrkern aufgrund der drei Nachweise von *Centaurea cyanus* (Kornblume) wahrscheinlich nicht älter als die Merowingerzeit (500-700 AD). In älteren Abschnitten fehlt die Kornblume unter den Pollentypen (STOBBE 1996).

Dies bedeutet, daß hier wahrscheinlich ein Hiatus von mehreren hundert Jahren vorliegt. Die unteren drei Proben (6 - 4) lassen sich biostratigraphisch in die *Quercus-Fagus*-Zone einordnen (STOBBE 1996), die der Merowingerzeit entspricht. Die oberen drei Proben (3 - 1) können in die *Quercus*-NBP-Zone gestellt werden, die mit der Karolingerzeit/Hochmittelalter zusammenfällt.

Merowingerzeit

(242,5 - 225 cm, Proben 6 - 4)

Regionale Vegetation der Lößflächen

Eine biostratigraphische Einordnung der Proben 6 - 4 ist vor allem durch den Nachweis von *Centaurea cyanus* (Kornblume) und die höheren Roggenwerte möglich (STOBBE 1996). Es ist nun sicher mit dem Anbau von Roggen zu rechnen, vermutlich als Wintergetreide. An Unkräutern sind *Polygonum convolvulus/dumetorum* (wohl Winden-Knöterich) und *Papaver rhoeas*-Typ (Mohn) erfaßt. Die Nachweise von *Anthoceros* und *Riccia* haben zugenommen. *Polygonum aviculare*-Typ und *Plantago major* sind weiter vorhanden und deuten auf viel betretene Standorte hin.

Insgesamt weicht das Pollenspektrum nur unwesentlich von dem des vorangegangenen Abschnitts ab, so daß eine ähnliche Vegetation wie in der Späten Eisenzeit/Frühen Römischen Kaiserzeit angenommen werden kann.

Lokale Vegetation

Es zeigen sich erhöhte Werte von *Salix* sp. (Weide) und auch die Röhrichtarten *Sparganium* sp. (Igelkolben), *Berula erecta* (Aufrechter Merk) und *Alisma plantago-aquatica*-Typ (Gemeiner Froschlöffel) - letzterer auch als Großrest in dieser Probe verstärkt nachgewiesen - haben zugenommen. Der Röhrichtgürtel blieb in seiner Zusammensetzung weitgehend erhalten.

Karolingerzeit/Hochmittelalter

(207,5-178 cm, Proben 3 - 1)

Regionale Vegetation der Lößflächen

Geringere Baumpollenwerte verweisen auf weitere Vegetationsveränderungen: Die Werte von Buche und Hainbuche sind deutlich niedriger. Die Esche ist nicht mehr nachweisbar. Zu dieser Zeit ist nur noch in den Randlagen der Wetterau mit mehr oder weniger dichten Wäldern zu rechnen, die ansonsten einer flächendeckenden Erschließung der Landschaft zum Opfer gefallen sind (STOBBE 1996). Erhöhte Nichtbaumpollenwerte von *Secale cereale*-Typ, Cerealialia, *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*-Typ oder *Spergula*-

Typ weisen auf eine Intensivierung des Ackerbaus hin. Das nun stetig verteilte Wintergetreideunkraut *Centaurea cyanus*-Typ (Kornblume) läßt auf verstärkten Wintergetreideanbau schließen.

Es sind erhöhte Pollenwerte der Grünlandarten zu beobachten. *Plantago lanceolata* (Spitzwegel), *Centaurea jacea*-Typ (eine Flockenblume), *Ranunculus acris*-Gruppe (ein Hahnenfuß) und die Gräser haben zugenommen. In Probe 1 ist vor allem *Lychnis flos-cuculi* (Kuckucks-Lichtnelke) stark angestiegen und auch durch Großreste belegt (Tab.2).

Die lokale Vegetation der Aue scheint sich von der frühmittelalterlichen nicht wesentlich zu unterscheiden. *Potamogeton* (Laichkraut) ist nun erstmals nachgewiesen.

5 Vergleich der Großrest- und Pollenanalysen

(A. KREUZ & A. STOBBE)

Ein Vergleich der Ergebnisse von Großrest- und Pollenanalysen (Kap. 3 und 4) ist im subatlantischen (mittelalterlichen und späteisenzeitlich-römerzeitlichen) und im spätboreal-/frühatlantischen (mesolithischen) Bereich des Bohrkerns 2 aus dem Auenquerprofil bei Ober-Hörgern möglich. Der den archäologischen Epochen Späte Bronzezeit bis Eisenzeit entsprechende Zeitabschnitt Ende Subboreal/Beginn Subatlantikum wurde in Bohrkern 3 sowie den Proben aus Gambach (Bohrung 82) und Ober-Hörgern (Bohrung 6) durch Großreste erfaßt.

Aus den spät-präboreal/früh-borealen Rinnensedimenten der Bohrkern 1 und 2 liegen Samen und Früchte einer differenzierten Ufervegetation vor (Tab. 2). Stickstoffzeiger wie *Typha* sp., *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica* und *Myosoton aquaticum* lassen mesotrophe Verhältnisse erwarten.

Im Spätboreal/Frühatlantikum handelt es sich in Bohrkern 2 um Sedimente aus einem Übergangsbereich zwischen einer Rinne und dem sogenannten Schwarzen Auenboden. Das Pollenbild ist von Gehölzarten (vor allem Kiefer und Hasel) dominiert. Entsprechende regionale Vegetationsaspekte der Lößflächen fehlen unter den Großresten. Elemente von Röhrichten und Seggenrieden langsam fließender oder stehender Gewässer sind hingegen in diesem wie auch den folgenden Zeitabschnitten gleichermaßen durch Pollen und Großreste erfaßt, wobei jedoch Arten einer Weichholzaue fehlen. Großreste eines Gehölzbestandes im Flußtal wurden ebenfalls nicht gefunden.

Im spätboreal-frühatlantischen Horizont des sogenannten Schwarzen Auenbodens sind keine pflanzlichen Großreste vorhanden. Die Pollenerhaltung in Probe 11 war an der Grenze der Auswertbarkeit. Das Phänomen der schlechten Erhaltung organischen Materials in diesem Horizont hat sich in Hessen bereits in Profilen des Horloff-Tals (Wetterau) und des Lahn-Tals gezeigt (STOBBE 1996, URZ 1995). Alles spricht dafür, daß der Schwarze Auenboden unter terrestrischen Bedingungen entstand oder zwischenzeitlich durch Grundwasserabsenkung trockengefallen ist. In diesem Zusammenhang sind auch die Fruchtfunde von Wildem Majoran, Arznei- oder Sand-Thymian, Feldsalat und Wiesen-Salbei von Interesse. Sie zeigen, daß es im Frühholozän trockene, lichtreiche Standorte im Wetter-Tal oder auf angrenzenden Flächen gegeben hat (Kap. 3.5).

In den Auenlehmen des Zeitabschnittes Ende Subboreal/Beginn Subatlantikum (Übergang Bronze-Eisenzeit) fanden sich unter den Großresten Elemente der Röhrichte, Seggenriede und Schlammuferfluren (Kap. 3.2 u. 3.3): In den 17 spätbronze- bis hallstattzeitlichen Proben von Bohrkern 3 (Oppershofen) konnten 27 Arten nachgewiesen werden. 14 Arten fanden sich in den zwei spätbronzezeitlichen Proben von Gambach (Bohrung 82) und elf Arten in den zwei latènezeitlichen Proben von Ober-Hörgern (Bohrung 6; vgl. Tab. 2).

Teils lückige Staudenfluren am Ufer der Wetter und an Viehlagerplätzen sind durch zwölf Arten (Großreste) erfaßt (Tab. 2). Zehn Taxa heutiger Trittrasen, Rasen, Wiesen oder Weiden kommen hinzu. Fünf Arten verweisen auf stickstoffreiche Standorte. Das Wetter-Tal wurde in diesem Zeitabschnitt im Umfeld der Bohrungen sicherlich intensiv beweidet. Schnittwiesen lassen sich mit den gefundenen Großresten nicht nachweisen. Das Flußtal war noch nicht völlig gehölzfrei: Bei Gambach ist Erle, in Bohrkern 3 bei Oppershofen und in Bohrung 6 bei Ober-Hörgern sind Eiche und Schlehe unter den Großresten nachgewiesen. Ergänzend kommen fünf Arten zumindest walddnahe Standorte hinzu (Tab. 2).

In den bronzezeitlichen Proben der Bohrung 82 bei Gambach fehlten Kulturpflanzenreste oder andere eindeutige Elemente der Lößflächen. In Bohrkern 3 von Oppershofen (Bronze- bis Eisenzeit) traten hingegen ein verkohltes Gerstenkorn sowie ein ungekohlter Samen von Schlafmohn auf (Tab. 2). In den latènezeitlichen Proben der Bohrung 6 von Ober-Hörgern fanden sich ein Korn von Gerste, ein Spelzenrest von Dinkel oder

Emmer sowie zwei unbestimmbare Getreidekörner (alles verkohlt).

In dem an den Übergang Eisenzeit/Frühe Römische Kaiserzeit datierten, subatlantischen Abschnitt spiegeln die Pollenanalysen aus Bohrkern 2 die regionalen Gehölzarten, wie zum Beispiel Buche, Eiche und Hainbuche mit für diese Zeitstellung üblichen geringen Prozentsätzen wider. Durch Großreste ist an Gehölzen nur Birke erfaßt. Weitere Elemente der angrenzenden Lößflächen sind die pollenanalytisch nachgewiesenen Getreide und anderen Landwirtschaftsindikatoren. Der einzige durch Großreste belegte eindeutige Eintrag von den Lößflächen ist ein verkohltes Korn von Weizen.

Pflanzenarten von Feuchtwiesen oder -weiden und Bachuferfluren sind pollenanalytisch gut repräsentiert, unter den Großresten im Gegensatz zu früheren oder späteren Zeithorizonten aber nur mit wenigen Nachweisen (Kleine Brunelle, Wald-Simse). Nach den Großresten wurde das Flußtal in diesem Zeithorizont nicht so intensiv genutzt wie zuvor und wie später im Mittelalter (Tab. 2). Als Ruderalpflanzen eher trockener Standorte sind die Nachweise (Samen/Früchte) von Unechtem Gänsefuß, Bilsenkraut und Taubnessel zu interpretieren. Pollenanalytisch sind vor allem Chenopodiaceae mit hohen Werten erfaßt.

Interessanterweise fehlen in diesem und dem folgenden Zeitabschnitt unter den Großresten Hinweise auf Auwälder oder Erlenbrüche. Pollenanalytisch sind Weide und Erle nachgewiesen.

Im Zeithorizont Mittelalter wird das Pollenspektrum in Bohrkern 2 von Arten dominiert, die eine intensive Landwirtschaft in einer weitgehend entwaldeten Landschaft anzeigen (u. a. Roggen, Kornblume etc.). Eigenartigerweise fehlen hingegen unter den Großresten eindeutige Kulturzeiger der Lößflächen vollständig.

Andererseits sind unter den Großresten (Proben 16-26, Tab. 2) und den Pollenkörnern/Sporen Arten vertreten, die wiederum mit einer intensiven Nutzung des Wetter-Tales als Viehweide in Verbindung gebracht werden können. Das Spektrum entspricht weitgehend dem in den spätbronze- und eisenzeitlichen Bohrkernabschnitten. Neu treten an möglichen Uferpflanzen unter den Großresten Pflirsichblättriger Knöterich, Kratzbeere und Krauser oder Stumpfpflättriger Ampfer auf (Tab. 2). Samen und Früchte von Gewöhnlichem Eisenkraut, Wiesen-Schafgarbe, Frühlings-Segge und Sumpfdotterblume stammen aus der Gruppe

Tritrasen, Rasen, Wiesen oder Weiden. Ausgesprochene Schnittwiesenarten fehlen überraschenderweise auch hier.

An Gehölzen sind unter den Großresten nur Eiche (Holzkohle) und Schwarzer Holunder vertreten. Weitere Arten wuchsen wohl in Krautsäumen von Gebüschen (Tab. 2).

Das Fehlen von Kulturpflanzen, Acker- oder Gartenunkräutern unter den Großresten gibt einen Hinweis, daß die entsprechenden, zum Teil zahlreichen pollenanalytischen Nachweise dieses Abschnitts zumindest überwiegend einem Eintrag durch Wind zu verdanken sind. Dies ist besonders bemerkenswert, da es sich bei den untersuchten Sedimenten um Auenlehme handelt. Es stellt sich die Frage, warum Samen oder Früchte entsprechende Taxa nicht erosiv von den benachbarten, stark ackerbaulich genutzten Lößflächen in die Ablagerung gelangten. Das Fehlen solcher Kulturarten läßt annehmen, daß auch die fast durchgängig vorhandenen Holzkohlefragmente aus dem Wettertal stammen.

In dem 2,78 Meter mächtigen Auenlehmpaket im Auenquerprofil 2 von Ober-Hörgern (Abb. 3) wurde nur ca. 1 Meter bis zum Hochmittelalter abgelagert. Dabei gilt es allerdings zu bedenken, daß zwischen den römischen und mittelalterlichen Sedimenten möglicherweise ein Hiatus von mehreren hundert Jahren liegt und auch aus den Chronozonen Atlantikum und Subboreal kaum Sedimente vorhanden sind. Es fragt sich daher, ob sich das Phänomen der Auenlehmablagerung tatsächlich erst seit dem Hochmittelalter verstärkt hat.

Die Untersuchung zeigt, daß sich mit unterschiedlichen Informationsquellen aus Geomorphologie und Sedimentologie sowie mittels ¹⁴C-Datierungen, Pollenanalyse und der Untersuchung pflanzlicher Großreste trotz schwieriger Ablagerungs- und Erhaltungsbedingungen interessante Ergebnisse zur Vegetationsgeschichte und Kulturlandschaftsentwicklung der Flußtäler erzielen lassen. Eine gemeinsame Betrachtung von Pollenkörnern und pflanzlichen Großresten macht eine kontinuierliche Nutzung des Wettertales in vor- und frühgeschichtlicher Zeit wahrscheinlich.

6 Mesolithische Besiedlungsspuren?

(A. KREUZ)

Die in allen Zeitabschnitten angetroffenen Holzkohlepartikel (Tab. 3) sind im frühholozänen Bereich der Bohrkern 1 und 2 (Ober-Hörgern) schwierig zu interpretieren. Nach häufig geäußer-

ter Auffassung sind natürlich verursachte Waldbrände nur in sehr nadelholzreichen Wäldern zu erwarten, wie sie im Präboreal und frühen Boreal im Einzugsgebiet der Wetter noch zu erwarten sind (STOBBE 1996: u.a. 91-95). Andererseits muß im Mesolithikum mit anthropogenen Aktivitäten (Sammeln, Jagd usw.) gerechnet werden.

Ein auf nach ca. 8.090 BP (Frühes Atlantikum) datierter Moorbrand im östlich der Wetterau gelegenen Vogelsberg wird von SCHÄFER (1996: 167) in Zusammenhang mit Veränderungen zeitgleicher Pollenspektren als Hinweis auf Eingriffe spätmesolithischer Kulturgruppen in den Wald gedeutet. Mesolithische Besiedlungsspuren sind aus der nördlichen Wetterau von zwei den Bohrstellen nahegelegenen Fundplätzen bei Muschenheim und Münzenberg bekannt (frdl. Mitt. L. FIEDLER, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Abt. Archäologische und Paläontologische Denkmalpflege, Außenstelle Marburg/Lahn).

Es fällt auf, daß verkohlte Fragmente von Halmknoten und Halmen von Gräsern nur in den frühholozänen Abschnitten der Bohrkern 1 und 2 auftreten (gelegte Brände?). Neben (unverkohlten) Samen und Früchten einer differenzierten Ufervegetation konnten dort Arten erfaßt werden, die in trockenen Rasengesellschaften und lichten Wäldern wuchsen: Wilder Majoran, Arznei- oder Sand-Thymian, Wiesen-Salbei und Gezähnter Feldsalat (Tab. 2 u. 3). Gleichzeitig fanden sich Arten wie Rohrkolben, Wasserdost, Brennessel, Bittersüßer und Schwarzer Nachtschatten, Zottiges Weidenröschen und Wassermiere, die heute ausgesprochene Stickstoffzeiger darstellen (ELLENBERG 1979, OBERDORFER 1990). Diese Arten waren auf den noch stickstoffarmen Böden aus Löß kaum konkurrenzfähig. Im frühen Holozän sind stickstoffreiche Standorte nur in Verbindung mit Wildlagern oder in Auen mit hohem organischen (anthropogenen?) Eintrag zu erwarten.

Gerade flußnahe Standorte scheinen nach den archäologischen Funden der mesolithischen Existenzform entsprochen zu haben. So zeigte etwa die Aufarbeitung mesolithischer Altfunde im Main- und Rest-Neckarmündungsgebiet durch GRONENBORN (1992: 36, Abb. 3) eine bevorzugte Lage solcher Plätze auf den Uferwällen der Main- und Neckaraltläufe. Dieses auch zum Beispiel aus den Niederlanden gut bekannte Phänomen müßte im Wetter-Tal mit interdisziplinären, archäologischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen noch weiter erforscht werden.

7 Schriftenverzeichnis

- ARORA, S. K., BECKER, W.-D., BOENIGK, W., BUNNIK, F.P.M., PÄFFGEN, B., KALIS, A.J. & MEURERS-BALKE, J. (1995): Eine frühmittelalterliche Talverfüllung im Elsbachtal, Rheinland (Frimmersdorf 114). - *Bonner Jahrbücher* **195**: 251-297, 14 Abb.; Bonn.
- BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 - potentielle natürliche Vegetation, Blatt CC 5518 Fulda. - Schriftenreihe f. Vegetationskde. **25**: 330 S.; Bonn-Bad-Godesberg.
- BUNNIK, F. P. M., KALIS, A. J., MEURERS-BALKE, J. & STOBBE, A. (1995): Archäopalynologische Betrachtungen zum Kulturwandel in den Jahrhunderten um Christi Geburt. - Archäologische Informationen, **18/2**: 169-185, 4 Abb.; Bonn
- CASPERS, G. (1993): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Flußauenentwicklung an der Mittelweser im Spätglazial und Holozän. - Abh. Westf. Mus. Naturkde, **55**, 101 S., 38 Abb., 5 Tab., 2 Beil.; Münster.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.) (1950): Klimatlas von Hessen; Bad Kissingen.
- DICKSON, J. H. (1986): Bryophyte analysis. - In: Berglund, B.E. [Hrsg.]: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. - S. 455-484; Chichester (John Wiley & Sons).
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - *Scripta Geobotanica* **IX**, 122 S., 8 Tab.; Göttingen.
- (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. - 1096 S., 623 Abb., 170 Tab.; Stuttgart.
- FILZINGER, O. (1992): Geomorphologische Untersuchungen im Wetter-Tal und Horloffgraben. - Ber. d. Komm. f. Archäol. Landesforsch. in Hessen, **1** (1990/1991): 56-59, 4 Abb.; Büdingen.
- FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band 1: Allgemeine Waldgeschichte. - 480 S.; Jena (Fischer).
- GEEL, B. VAN (1982/83): A Late Holocene Deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of Noord-Holland. The Netherlands): Palaeoecological and Archaeological Aspects. - *Rev. Palaeobot. Palynol.*, **38**: 269-335; Amsterdam (Elsevier).
- GRONENBORN, D. (1992): Inventarwerk zu mesolithischen Fundplätzen im Main-Mündungsgebiet. - Ber. d. Komm. f. Archäol. Landesforsch. in Hessen, **1** (1990/1991): 35-37, 4 Abb.; Büdingen.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G., MALCHOW, G. & STREITZ, B. (1990): Makrofossil- und pollenanalytische Befunde vom Altneckarbett bei Riedstadt-Goddellau. - In: WAGNER, P. [Hrsg.]: Die Holzbrücken bei Riedstadt-Goddellau, Kr. Groß-Gerau. - Materialien zur Vor- u. Frühgesch. v. Hessen, **5**: 111-132, 8 Abb.; Wiesbaden.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN [Hrsg.] (1968): Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Nidda. - 158 S., 59 Ktn.; Wiesbaden.
- HILLER, A., LITT, T. & EISSMANN, L. (1991): Zur Entwicklung der jungquartären Tieflandtäler im Saale-Elbe-Raum unter besonderer Berücksichtigung von ¹⁴C-Daten. - *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **41**: 26-46, 12 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- HUCKRIEDE, R. (1971): Über jungholozäne, vorgeschichtliche Lössumlagerung in Hessen. - *Eiszeitalter u. Gegenwart*, **22**: 5-16; Öhringen/Württ.
- JÄGER, K.-D. (1962): Über Alter und Ursachen der Auenlehmlagerung thüringischer Flüsse. - *Prähist. Zeitschr.*, **40** (1/2): 1-59, 1 Beil.; Berlin.
- JAHNS, H.M. (1987): Farne, Moose, Flechten. - 256 S.; München (BLV Verlagsgesellschaft).
- JOCKENHÖVEL, A. (1994): Ausgrabungen in der Talauen-siedlung „Riedwiesen“ bei Frankfurt am Main-Schwalheim. Untersuchungen zum mittelbronzezeitlichen Siedlungswesen im Rhein-Main-Gebiet. - *Fundberichte Hessen*, **24/25** (1984/1985): 9-104, 43 Abb., 2 Beil., Wiesbaden.
- KNÖRZER, K.-H. (1996): Pflanzentransport im Rhein zur Römerzeit, im Mittelalter und heute. - *Decheniana*, **149**: 81-123, 7 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Bonn.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, **19**: 210 S., 2 Abb., 11 Tab.; Bonn-Bad Godesberg.
- KREUZ, A. (1990): Die ersten Bauern Mitteleuropas - eine Einführung in Umwelt und Landwirtschaft der Ältesten Bandkeramik. - *Analecta Praehistorica Leidensia* **23**: 257 S., 82 Abb., 37 Tab.; Leiden.
- (1993a): Einheimische oder fremde Pflanzen? Überlegungen zur Herkunft „potentieller Unkräuter“ und ihrer Verbreitung zur Zeit der Bandkeramik. - *Archaeo-Physika*, **13** (Festschrift K.-H. Knörzer): 23-33, 3 Abb., 3 Tab.; Köln.
- (1993b): Frühlatènezeitliche Pflanzenfunde aus Hessen als Spiegel landwirtschaftlicher Gegebenheiten des 5. bis 4. Jh. v. Chr. - *Ber. d. Komm. f. Archäol. Landesforsch. in Hessen*, **2** (1992/1993): 147-170, 12 Abb.; Büdingen.
- (1995a): Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen in den Jahrhunderten um Christi Geburt: zum Stand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen in Hessen. - *Ber. d. Komm. Archäol. Landesforsch. Hessen*, **3** (1994/1995): 59-91, 13 Abb.; Büdingen.
- (1995b): On-site and off-site data - interpretative tools for a better understanding of Early Neolithic environments. - In: H. KROLL, R. PASTERNAK [Hrsg.]: *Res archaeobotanicae. Berichte des 9. Symposiums der International Workgroup for Palaeoethnobotany*, 117-134, 10 Abb.; Kiel.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. - 462 S., 177 Abb., 54 Tab.; Jena, Stuttgart, New York (G. Fischer).
- MÄCKEL, R. (1969): Untersuchungen zur jungquartären Flußgeschichte der Lahn in der Gießener Talweitung. - *Eiszeitalter u. Gegenwart* **20**: 138-174, 18 Abb., 2 Tab., 4 Prof.; Öhringen.
- MANGERUD, J., ANDERSEN, S. T., BERGLUND, B. E. & DONNER, J. J. (1974): Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. - *Boreas*, **3**: 109-128, 5 Tab.; Oslo.
- MANGERUD, J., BIRKS, H. J. B. & JÄGER, K. D. (1982): Chronostratigraphical subdivisions of the Holocene: A review. - *Striae*, **16**: 1-6.

- MANGERUD, J., BIRKS, H. J. B. & JÄGER, K. D. (1982): Chronostratigraphical subdivisions of the Holocene: A review. - *Striae*, **16**: 1-6.
- MOORE, P. D., WEBB, J. A. & COLLINSON, M. E. (1991): *Pollen Analysis*. - 2. Aufl., 216 S.; Oxford (Blackwell).
- NEEDHAM, S. & MACKLIN, M. G. [Hrsg.] (1992): *Alluvial Archaeology in Britain*. - *Oxbow Monograph* **27**, 277 S.; Oxford.
- NOLTE, S. (in Vorber.): *Holozäne Auensedimente der Wetter als Indikator für die paläo-geoökologische Entwicklung der Wetterau (Hessen)*. - Diss. Frankfurt/Main.
- OBERDORFER, E. (1990): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. - 1050 S.; Stuttgart (Ulmer).
- RUPP, V. [Hrsg.] (1991), *Archäologie der Wetterau - Aspekte der Forschung*. - *Wetterauer Geschichtsblätter*, **40**: 356 S.; Friedberg.
- SABEL, K. J. (1982): Ursachen und Auswirkungen bodengeographischer Grenzen in der Wetterau (Hessen). - *Frankfurter Geowiss. Arb.*, **D3**: 116 S., 19 Abb., 8 Tab., 6 Prof.; Frankfurt/Main.
- (1983): Die Bedeutung der physisch-geographischen Raumausstattung für das Siedlungsverhalten der frühesten Bandkeramik in der Wetterau (Hessen). - *Prähistor. Zeitschr.*, **58**: 158-172; Berlin.
- SAILE, T. (1992): *Archäologisches Kataster des nördlichen Wetteraukreises*. - *Ber. d. Komm. f. Archäol. Landesforsch. in Hessen*, **1** (1990/1991): 27-34, 5 Abb.; Büdingen.
- SCHÄFER, M. (1996): *Pollenanalysen an Mooren des Hohen Vogelsberges (Hessen) - Beiträge zur Vegetationsgeschichte und anthropogenen Nutzung eines Mittelgebirges*. - *Dissertationes Botanicae*, **265**: 280 S., 61 Abb., 10 Tab; Berlin, Stuttgart (Cramer).
- SCHIRMER, W. (1983): Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwürm. - *Geol. Jb.*, **A 71**: 11-43; Hannover.
- SCHRADER, L. (1978): *Erläuterungen zur Bodenkarte von Hessen 1:25.000, Bl. 5518 Butzbach*. - Wiesbaden.
- STOBBE, A. (1995): Ein subatlantisches Pollenprofil aus der Horloffau bei Unter-Widdersheim/Wetterau. - *Ber. d. Komm. f. Archäol. Landesforsch. in Hessen*, **3** (1994/1995): 175-190, 8 Abb.; Büdingen.
- (1996): *Die holozäne Vegetationsgeschichte der nördlichen Wetterau - paläoökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse*. - *Dissertationes Botanicae*, **260**: 216 S., 47 Abb., 21 Tab.; Berlin, Stuttgart (Cramer).
- URZ, R. (1995): *Jung-Quartär im Auenbereich der mittleren Lahn. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen zur Rekonstruktion vergangener Flusslandschaften*. - Diss. Univ. Marburg/Lahn, 198 S., 28 Abb., 3 Tab., 5 Taf.; Marburg/L.
- VAN ZEIST, W., WASYLIKOWA, K. & BEHRE, K.-E. (1991): *Progress in Old World Palaeoethnobotany. A retrospective view on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*. - 350 S.; Rotterdam, Brookfield (A. A. Balkema).
- WILLERDING, U. (1962): *Beiträge zur jüngeren Geschichte und Vegetation der Flußauen (Untersuchungen aus dem Leinetal bei Göttingen)*. - *Flora*, **149**: 435-476; Jena.

Manuskript eingegangen am: