

4.1. Die Vegetationsgruppen zur Zeit der Bandkeramik

Bei der Beschreibung der natürlichen und der anthropogen beeinflussten („synanthropen“) Vegetation zur Zeit der Bandkeramik gilt es, als räumliche Großgliederung drei grundsätzlich verschiedene Ausprägungen zu unterscheiden: die zonale, die extrazonale und die azonale Vegetation (Ellenberg 1982).

Unter der **zonalen** Vegetation verstehen wir eine Pflanzendecke auf Böden, „die weder vom Grundwasser durchnäßt und überschwemmt werden und auch sonst keine extremen Eigenschaften (z.B. primäre Nährstoffarmut) zeigen“, so daß die Vegetation daher entscheidend durch das „Allgemeinklima, das in der betreffenden Gegend oder Zone herrscht“, bestimmt wird (Ellenberg 1982: 73 ff.). Da die Entwicklung von Pflanzengesellschaften auf unterschiedlichem Substrat (Böden) trotz desselben Allgemeinklimas nicht identisch verläuft, sondern „Klimaxgruppen“ entstehen, ist es sinnvoll, die betreffenden Pflanzengesellschaften als „**zonale Vegetationsgruppen**“ zu bezeichnen. Ein Beispiel für zonale Vegetationsgruppen zur Zeit der Bandkeramik sind die Wälder auf den damals in der planaren bis kollinen Stufe (hier: unterhalb etwa 500 Metern Meereshöhe) großflächig verbreiteten Schwarzerden (Fig. 4).

Zur **azonalen** Vegetation gehören Pflanzenkombinationen, die trotz unterschiedlicher Allgemeinklimate (Makroklima) überregional „in ungefähr gleicher Form auftreten, weil sie von den gleichen extremen Bodenfaktoren geprägt werden“ (Ellenberg 1982). Dies betrifft die Vegetation der Fluß- und Bachauen sowie anderer nasser Böden (Moore, Sümpfe) und die der trockenen Flugsande bzw. Binnendünen (Fig. 5).

Als **extrazonale** Vegetation werden hier kleinflächige Vegetationseinheiten bezeichnet, die nur aufgrund lokaler Gegebenheiten (insbesondere des Reliefs und der daraus resultierenden klimatischen und edaphischen Bedingungen) am betreffenden Standort vorkommen und die aber in entfernten Vegetationsgebieten zonal sind. Solche extrazonalen Vegetationsgruppen finden sich in den planaren, weithin ebenen Lagen nur selten. Hier wären etwa damalige kleinflächige Lokalvorkommen von Trockenrasengesellschaften zu nennen, die sich heute als zonale Vegetation in den russischen Steppengebieten finden.



Fig. 4 Ein Beispiel für zonale Vegetationsgruppen in unseren Untersuchungsgebieten: Laubmischwald.

„Tiefgelegene Hügelländer — die man als *collin* bezeichnet — bieten dagegen mannigfache Möglichkeiten zur Ausbildung von extrazonalen Pflanzengesellschaften. Hier findet man entweder submediterrane artenreiche Eichenmischwälder oder relativ stark kontinental geprägte Gesellschaften“ (Ellenberg 1982: 76).

Die uns vorliegenden Daten reichen nun nicht aus, um innerhalb der Formation Wald zwischen extrazonalen Schatt- und Sonnhanglagen zu unterscheiden. Wir beschränken uns daher auf die Erörterung extrazonaler Trockenstandorte (Fig. 6).

Im folgenden sind einige Gedanken zur Differenzierung und Rekonstruktion der Vegetation zur Zeit der Bandkeramik dargelegt (s.a. Fig. 7, 8). Dabei ist abschließend zu betonen, daß eine Gliederung in zonale, azonale und extrazonale Vegetationsgruppen nur eine schematische Abstraktion darstellt, mit dem Ziel, die prähistorischen Vegetationsverhältnisse etwas überschaubarer zu ordnen. Damit soll deutlich gemacht werden, daß sich die Umgebung der Siedlungsplätze für die Menschen in qualitativ unterschiedliche Lebens- und Wirtschaftsräume gliedert(e). Problematisch ist hierbei, daß die Verbreitung heutiger zonaler, besonders aber azonaler und extrazonaler Vegetationsgruppen nicht ohne weiteres auf die prähistorischen Verhältnisse übertragbar ist, da sich die entsprechenden Voraussetzungen inzwischen verändert haben. Wir können jedoch versuchen, mit Hilfe heutiger physisch-geographischer Daten die potentiellen Standorte in der jeweiligen Siedlungsumgebung zu ergründen. Hierbei ist zu beachten, daß fließende Übergänge zwischen zonalen, azonalen und extrazonalen Vegetationsgruppen bestehen bzw. bestanden haben.

Spätestens seitdem Firbas (1949) die Waldgeschichte Mitteleuropas zusammenfassend dargestellt hat, ist offenkundig, daß die Vegetationsgruppen der planaren bis kollinen Stufe in den hier behandelten Landschaften zur Zeit des Atlantikums im wesentlichen Wälder waren. Entgegen vereinzelt wiederholter Auffassungen (z.B. Mania 1969) ist bereits den dort zusammengetragenen Ergebnissen eindeutig zu entnehmen, daß es Steppen oder Steppenheiden als natürliche zonale Vegetationseinheiten in den uns interessierenden Gebieten während des Atlantikums nicht gegeben hat. Dies schließt nicht aus, daß lokal als extrazonale Vorkommen Trockenrasengesellschaften auftraten (siehe Fig. 8: 1; Kap. 16).

Die betreffenden Wälder stellten freilich keine geschlossene, homogene Pflanzendecke dar, sondern man muß sich ein Mosaik von zonalen, azonalen und extrazonalen Vegetationseinheiten vorstellen. Je nach den ökologischen Bedingungen der einzelnen Siedlungsräume war die Heterogenität bzw. Variabilität dieser Pflanzendecke größer oder geringer, und gerade dies war für die Menschen bedeutsam (Fig. 8; Kap. 17). Die zonalen Vegetationsgruppen sind dabei grundsätzlich schwieriger zu rekonstruieren als die azonalen und extrazonalen, da sie — im Gegensatz zu diesen — nicht von ökologischen Extremen abhängig sind, zumindest nicht in den hier behandelten Regionen.

Zur Zeit der Bandkeramik wies die Waldvegetation in



Fig. 5 Ein Beispiel für azonale Vegetationsgruppen in unseren Untersuchungsgebieten: Naturschutzgebiet Kühkopf — Alt-Rheinarm. An die offene Wasserfläche schließen Röhrliche und Seggenbestände, Weichholz- und ganz im Hintergrund Hartholzauenwälder an. Zur Zeit der Bandkeramik waren die Schilfbestände vermutlich nicht so umfangreich.



Fig. 6 Ein Beispiel für extrazonale Vegetationsgruppen in unseren Untersuchungsgebieten: Nördlinger Ries — Riesrand, Blick auf die Offnet-Höhlen bei Utzmemmingen: Trockenstandort (Pfeil).

unseren Untersuchungsgebieten andere regionale Unterschiede auf als heute. Dies liegt daran, daß für den Charakter der heute dort potentiell natürlichen Wälder wichtige Baumarten wie Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) damals noch nicht im gesamten Untersuchungsgebiet, sondern nur partiell verbreitet waren. Den Anteil, den diese Arten dort einnahmen, kennen wir freilich nicht.

Des weiteren stellt sich die Frage, wie sich die andersartigen klimatischen, hydrologischen, edaphischen u.a. Bedingungen des Atlantikums auf die Zusammensetzung der

Pflanzengesellschaften, insbesondere auf das Konkurrenzverhalten der bereits verbreiteten Waldbäume auswirkten. Mit anderen Worten, inwiefern existierten die heutigen ökologischen oder pflanzensoziologischen Gruppen bereits im Atlantikum (zu diesem Thema äußerte sich u.a. Janssen 1970, 1981)?

Für die Siedler war es entscheidend, welche lokalen Vegetationseinheiten innerhalb ihres Nutzungsraumes vorkamen, d.h. welche konkrete räumliche Artenstruktur und welche daraus resultierenden Nutzungsmöglichkeiten und Ressourcen ihnen zur Verfügung standen. Hier liegt u.E. für weite Gebiete Mitteleuropas immer noch eine entscheidende Aufgabe allgemeiner archäobotanischer Forschung bezüglich der Vegetationsgruppen des Neolithikums. Diese Aufgabe besteht darin, durch ergänzende Zusammenarbeit von Pollenanalyse und Großrestanalyse vor dem Hintergrund der physisch-geographischen Gegebenheiten, der faunistischen und der archäologischen Daten die Wald- bzw. die Vegetationszusammensetzung der menschlichen Nutzungsräume für die Vorgeschichte möglichst weitgehend zu erfassen und zu rekonstruieren.

Für den uns interessierenden Zeitraum der bandkeramischen Erstbesiedlung ist gerade der Kontrast von natürlicher und anthropogen beeinflusster Vegetation aufschlußreich. Eine anthropogene Beeinflussung der Wälder spiegelt sich — wie im folgenden gezeigt werden soll — in unterschiedlicher Weise in Pollenspektren und Großresten wider (Fig. 7).

Da bisher spätmesolithische Besiedlungsspuren im Verbreitungsgebiet der Ältesten Bandkeramik fehlen, können wir wohl davon ausgehen, daß die ersten Siedler einen natürlichen (oder zumindest einen regenerierten?) „Urwald“ vorfanden. Eine sporadische **selektive Entnahme** von Holz, Samen, Früchten usw. aus einem derartigen Wald mußte keine grundlegende Änderung der Waldgesellschaften zur Folge haben. Von daher ist diese Einwirkung (Fig. 7: 1) pollenanalytisch nicht zu erfassen. Die Großreste zeigen demgegenüber einen Ausschnitt derjenigen Pflanzen, die beabsichtigt oder unbeabsichtigt von Mensch und/oder Tier in die Siedlung oder an den Lagerplatz gebracht wurden, dort ins Feuer gerieten und verkohlten.

Eine erhebliche Auswirkung auf den natürlichen Wald mußte die — vermutlich extensive — **Waldweide** haben (Fig. 7: 2). Die von den bandkeramischen Siedlern gehaltenen Tiere (Rind, Schwein, Schaf, Ziege) veränderten die vorgefundenen Waldgesellschaften ihren spezifischen Nahrungsansprüchen (Laub und/oder Rinde, Gräser, Knollen) und körperlichen Gegebenheiten (Körperhöhe, Gewicht bzw. Masse) entsprechend (s.a. Kap. 5). Nach allgemeiner Auffassung mußte das Nahrungsangebot der Haustiere im Winter durch Futterlaub ergänzt werden. Auf dessen Gewinnung soll hier nicht weiter eingegangen werden, die betreffenden

Möglichkeiten sind bei Ellenberg (1982), Rackham (1986), Trier (1952) und anderen zusammengestellt (vgl. Kap. 20).

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß Waldweide und Laubfutttergewinnung zu einer Degradierung bzw. Umgestaltung der Wälder führen mußten, sofern sie mehrere Jahrzehnte in derselben Region betrieben wurden. Die hinzukommende Auswirkung der Wild-Populationen wäre noch zu ergänzen, hierfür fehlen uns jedoch bisher für die Zeit der Ältesten Bandkeramik die entsprechenden archäozoologischen Untersuchungen.

Die von den bandkeramischen Bauern und ihrem Vieh ausgelöste Entwicklung führte möglicherweise lokal von einem geschlossenen über einen gelichteten Wald zu kleinflächigen Vorkommen von parkartigen Stadien oder sogar zu — allerdings lokal begrenzten — freien Triften. Hierbei konnte der Boden in zunehmendem Maße (z.B. Verdichtung, Überdüngung) mitverändert werden. Über das Ausmaß solcher edaphischen Entwicklungen läßt sich allerdings bislang nur spekulieren.

Diese anthropogenen Einwirkungen auf die Wälder durch Waldweide oder waldwirtschaftliche Methoden in Zusammenhang mit Laubfutttergewinnung lassen sich pollenanalytisch gut erfassen (Troels-Smith 1955; Burrichter 1983; Pott 1986 u.a.). Im Artenspektrum der Großreste spiegeln sie sich nur dann eindeutig wider, wenn Zeigerpflanzen, etwa sogenannte Weideunkräuter wie der Wacholder (*Juniperus communis*) oder die Schlehe (*Prunus spinosa*), verstärkt nachgewiesen werden (dazu Ellenberg 1982: 43 ff.).

Unmittelbaren Einfluß auf die Waldgesellschaften hatten schließlich **Rodungen**, also die Schaffung waldfreier Flächen für eine ortsfeste Besiedlung und den Anbau von Nutzpflanzen (Fig. 7: 3). Nach bisherigem Kenntnisstand waren diese „Lücken“ im Wald zur Zeit der Ältesten Bandkeramik anteilmäßig so gering, daß sie sich pollenanalytisch nur in ihnen sehr nahegelegenen Ablagerungen niederschlagen konnten (dazu u.a. Janssen 1981; Edwards 1982; Behre/Kučan 1986; Moore 1986; Behre 1988). Die pflanzlichen Großreste bieten in diesem Fall die Möglichkeit, einen Ausschnitt des Artenspektrums der betreffenden synanthropen Vegetationseinheiten zu erfassen, sofern Pflanzenreste entsprechender Pflanzenarten in Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten ins Feuer gelangen konnten (s.a. Kap. 7, 15). Dabei sind insektenblütige Arten bzw. allgemein Pflanzenarten mit schlechter Pollenproduktion und -verbreitung weniger durch Pollenfunde als vielmehr durch pflanzliche Großreste zu erfassen. Für den differenzierten Nachweis dieser anthropogenen Einwirkung auf die natürlichen Waldgesellschaften ist daher eine kombinierte Untersuchung von Pollen- und Großrestanalyse besonders erforderlich.

Wurden schließlich Felder und Siedlungsflächen bzw. wirt-

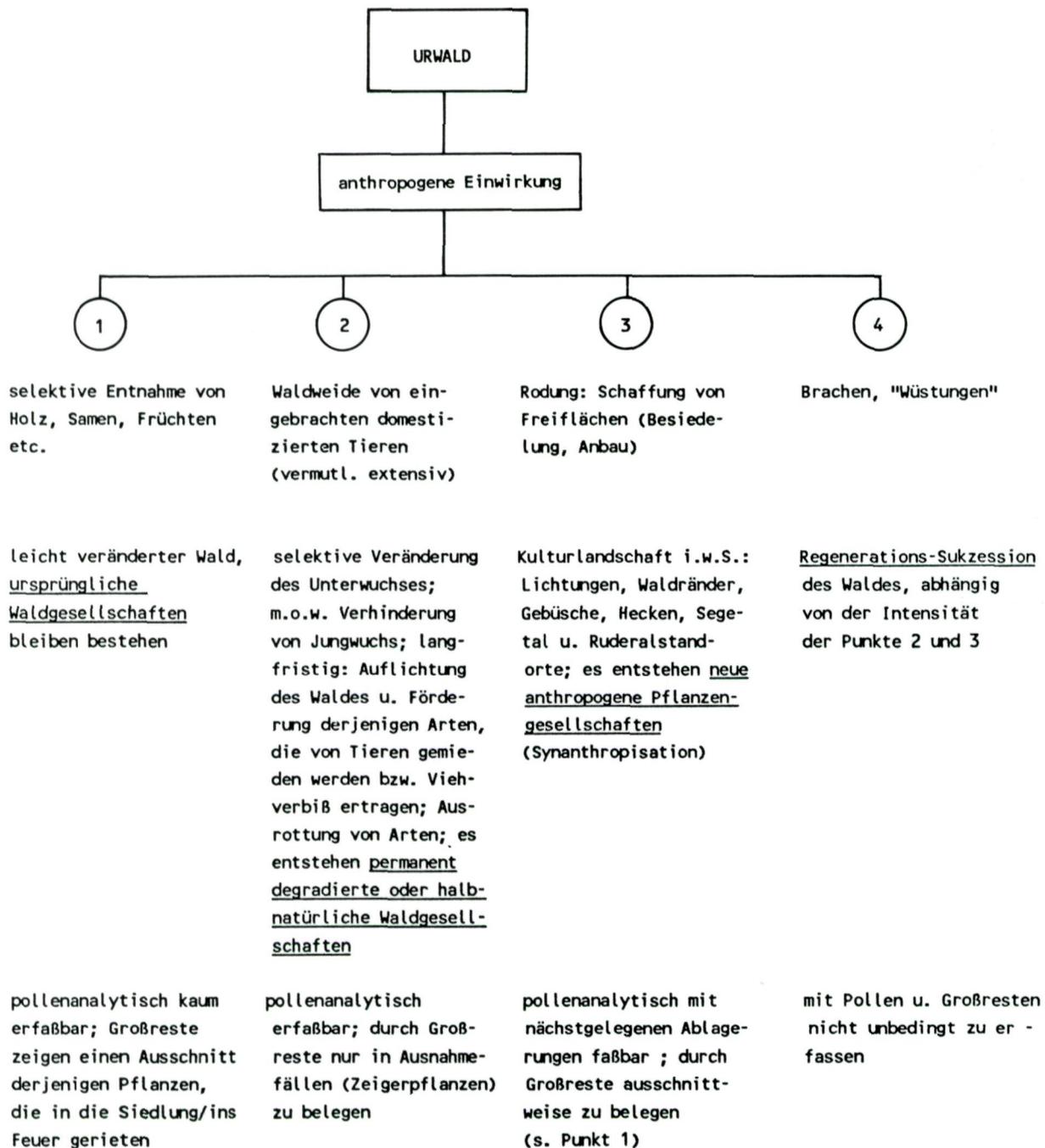


Fig. 7 Anthropogene Beeinflussung der Wälder zur Zeit der Bandkeramik und ihre archäobotanische Nachweismöglichkeit.

schaftliche Nutzungsräume aufgegeben, so konnte an diesem Ort eine Regenerations-Sukzession des Waldes beginnen (Fig. 7: 4). Der Verlauf und das Endstadium dieser **regenerativen Entwicklung** waren dabei abhängig von der Intensität

der vorangegangenen anthropogenen Einwirkungen. Diese damals vielleicht nur kleinräumig ablaufenden Vorgänge lassen sich in unseren Untersuchungsgebieten bisher schwierig mit archäobotanischen Methoden erfassen. Hier sind wir zur

Tabelle 2

Für die Konkurrenzfähigkeit wichtige Eigenschaften einer Auswahl mitteleuropäischer Baumarten (nach Ellenberg 1982, Erläuterungen s. Text). X: vorhanden; (X): bedingt vorhanden; ?: eventuell vorhanden.

	Fähigkeit Schatten zu erzeugen (als Bestand)	Fähigkeit Schatten zu ertragen (als Jungwuchs)	Max.Höhe (günstige Standorte) (m)	Max.Lebensdauer (günstige Standorte) (Jahre)	kurzfristige Trocken- toleranz	Nässe- toleranz
Rotbuche, <i>Fagus sylvatica</i>	sehr groß	sehr groß	> 40	150-400	.	.
Fichte, <i>Picea abies</i>	groß	mittelmäßig	> 60	150-400	.	(X)
Winter-Linde, <i>Tilia cordata</i>	groß	mittelmäßig	< 30	> 400	(X)	.
Sommer-Linde, <i>Tilia platyphyllos</i>	groß	groß	< 40	> 400	.	(X)
Hainbuche, <i>Carpinus betulus</i>	sehr groß	groß	< 30	< 150	.	.
Feld-Ulme, <i>Ulmus minor</i>	mittelmäßig	mittelmäßig	< 40	> 400	(X)	(X)
Esche, <i>Fraxinus excelsior</i>	mittelmäßig	groß	< 40	150-400	.	(X)
Trauben-Eiche, <i>Quercus petraea</i>	mittelmäßig	gering	> 40	> 400	.	.
Stiel-Eiche, <i>Quercus robur</i>	gering	sehr gering	> 40	> 400	X	.
Süß-Kirsche, <i>Prunus avium</i>	mittelmäßig	groß	< 30	150-400	.	.
Flatter-Ulme, <i>Ulmus laevis</i>	groß	groß	< 30	150-400	.	(X)
Spitz-Ahorn, <i>Acer platanoides</i>	groß	groß	< 30	< 150	.	X
Feld-Ahorn, <i>Acer campestre</i>	mittelmäßig	mittelmäßig	< 20	< 150	(X)	.
Schwarz-Erle, <i>Alnus glutinosa</i>	mittelmäßig	mittelmäßig	< 30	< 150	.	X
Schwarz-Pappel, <i>Populus nigra</i>	gering	mittelmäßig	< 40	150-400	.	(X)
Wild-Apfel, <i>Malus sylvestris</i>	gering	sehr gering	< 20	150-400	.	.
Wild-Birne, <i>Pyrus communis</i>	mittelmäßig	mittelmäßig	< 20	< 150	(X)	.
Hänge-Birke, <i>Betula pendula</i>	sehr gering	sehr gering	< 40	< 150	?	?
Flaum-Eiche, <i>Quercus pubescens</i>	gering	sehr gering	< 30	150-400	X	.
Waldkiefer, <i>Pinus sylvestris</i>	sehr gering	sehr gering	> 40	150-400	X	.
Silber-Weide, <i>Salix alba</i>	gering	mittelmäßig	< 30	< 150	.	(X)

Absicherung einer Interpretation auf archäologische Untersuchungsergebnisse zur Besiedelungsgeschichte und auf C14-Datierungen angewiesen.

Die bisherigen Ausführungen sollten zeigen, mit welchen Mitteln die Waldvegetation zur Zeit der Ältesten Bandkeramik in ihrer jeweiligen anthropogen beeinflussten Ausprägung erfaßt werden kann. Die dazu erforderlichen pflanzlichen Großreste stammen aus Siedlungszusammenhängen (zur Quellenkritik s. Kap. 7, 15). Für die Pollenanalyse sind wir auf pollenführende Ablagerungen entsprechender Zeitstellung in der Nähe der untersuchten Siedlung angewiesen. Bedauerlicherweise sind solche Ablagerungen im Bereich der planaren bis kollinen Stufe für die Zeit der Ältesten Bandkeramik relativ selten. Es ist daher notwendig, zum einen umfangreiche Prospektionsarbeiten zur Suche geeigneter Feucht-Ablagerungen durchzuführen. Zum anderen muß das Umfeld (Befunde, Funde) der betreffenden Lokalitäten von archäologischer Seite her eingeschätzt werden.

Die genannten zeitraubenden Arbeiten sind innerhalb unseres Projektes nicht abgeschlossen, so daß im folgenden leider noch nicht auf sie Bezug genommen werden kann. Von daher sind wir darauf angewiesen, zur Einschätzung der Vegetation die wenigen vorhandenen Pollendiagramme heranzuziehen, die aus Ablagerungen größerer Entfernung stammen. Teils müssen aus dem Vorhandensein als Großreste nachgewiesener Gehölzarten vor dem Hintergrund

der geologischen/edaphischen Situation Schlüsse gezogen werden. Wir sind uns bewußt, daß dies nur „provisorische“ Erkenntnisse und Hypothesen zur Vegetation der einzelnen Landschaften erbringen kann. Manches hiervon wird womöglich in den nächsten Jahren mit einer breiteren Datenbasis zu korrigieren sein.

Im folgenden ist noch ein letzter Punkt zu besprechen, der alle Fundplätze gleichermaßen betrifft. Dank Pollen- und Großrestanalysen wissen wir, daß zur Zeit der Bandkeramik bestimmte Baumarten in Mitteleuropa weit verbreitet waren und andere nicht. Zur quantitativen, aber auch zur qualitativen Rekonstruktion der damaligen Wälder ist es wichtig zu berücksichtigen, welche Konkurrenzfähigkeit diese betreffenden Baumarten haben und ob und in welcher Weise ihnen diese Eigenschaften eine Koexistenz mit anderen Gehölzarten in den Wäldern ermöglichte (siehe Tab. 2). Es ist nämlich keineswegs so, daß alle mitteleuropäischen Baumarten zusammen an einem Standort wachsen könnten. Hier sind folgende Charakteristika von entscheidender Bedeutung (nach Ellenberg 1982; Oberdorfer 1983; vgl. auch Dengler 1972):

1. die Fähigkeit, als Bestand Schatten zu erzeugen,
2. die Fähigkeit, als Jungwuchs Schatten zu ertragen,
3. die maximal erreichbare Höhe des Kronendaches (auf günstigen Standorten),
4. die maximale Lebensdauer (auf günstigen Standorten),

VEGETATIONSGRUPPEN

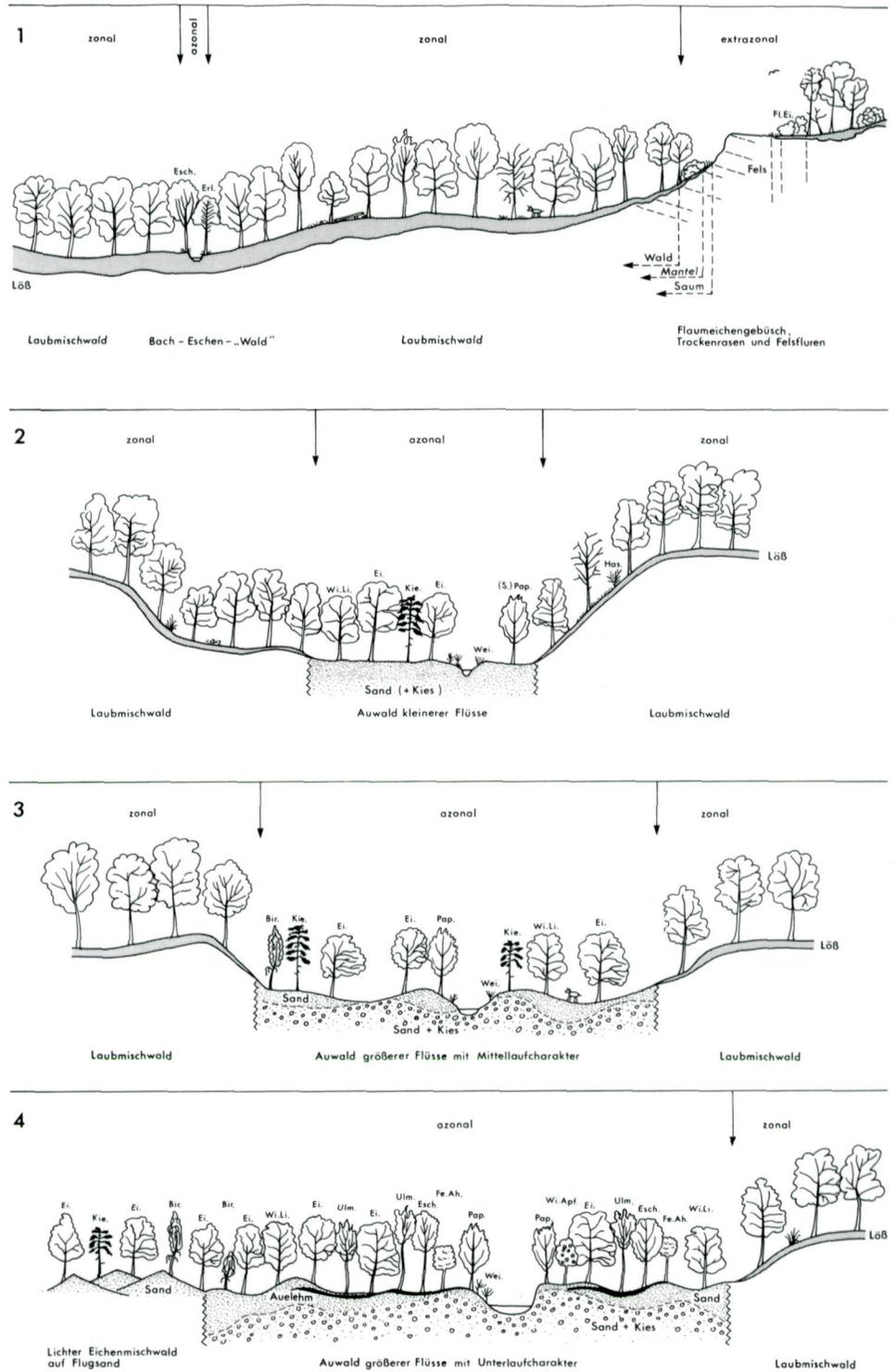


Fig. 8 Schematischer Querschnitt durch fiktive Landschaften der planaren bis kollinen Vegetationsstufe und einen Teil ihrer Gehölzvegetation zu Beginn des Neolithikums (teils nach Ellenberg 1982 verändert, Erläuterung s.Text).

5. die physiologische Amplitude bezüglich der Nässetoleranz,
6. die physiologische Amplitude bezüglich der Trockenheitstoleranz.

Arten, die eine große bis mittelmäßige Fähigkeit haben, Schatten zu erzeugen und als Jungwuchs zu ertragen, die zur obersten Baumschicht gehören können (30-40 m) und langlebig (> 400 Jahre) bis mittellebig (150-400 Jahre) sind, scheinen dafür prädestiniert zu sein, in den Wäldern zu dominieren. An erster Stelle steht die damals im Tiefland (wenn überhaupt) noch eher selten verbreitete **Rotbuche**, welche durch ihre sehr große Fähigkeit, Schatten zu erzeugen und als Jungwuchs zu ertragen, ihre potentielle enorme Höhe (> 40 m) und ihr potentielles Alter (ca. 300 Jahre) im wesentlichen nur durch klimatische (benötigt mehr als 500 mm Niederschlag) und edaphische Bedingungen (scheut z.B. Staunässe) „weg-konkurriert“ werden kann. Solche hallenartigen, sehr unterwuchersarmen, dunklen Buchenwälder (Fig. 9) gab es im mittleren Atlantikum in unseren Untersuchungsgebieten — außer vielleicht in Österreich — sicherlich noch nicht.

Andere Arten, die auf Grund der oben genannten Kriterien (Tab. 2) zur Zeit der Bandkeramik zu dominieren bzw. häufig aufzutreten vermochten, waren **Winter-Linde** (*Tilia cordata*), **Sommer-Linde** (*Tilia platyphyllos*), **Feld-Ulme** (*Ulmus minor*), **Esche** (*Fraxinus excelsior*) und **Süßkirsche** (*Prunus avium*). Die **Trauben-Eiche** (*Quercus petraea*) war wohl trotz geringer Schattenverträglichkeit durch ihre große potentielle Höhe und ihre Langlebigkeit häufig. Die **Stiel-Eiche** (*Quercus robur*) konnte ihre gegenüber der Trauben-Eiche noch geringere Schattenverträglichkeit nicht nur durch ihre Höhe und Langlebigkeit, sondern auch durch ihre größere Flexibilität bezüglich Trockenheit ausgleichen (Tab. 2). Schließlich vermögen beide Eichen-Arten auch bei Niederschlagsmengen ≤ 500 mm zu gedeihen. Auch die **Flatter-Ulme** (*Ulmus laevis*) könnte theoretisch zu den häufigeren Baumarten gehört haben.

Die **Ahorne**, *Acer campestre* (Feld-Ahorn) und *A. platanoides* (Spitz-Ahorn), sind vermutlich etwas behindert durch ihre Kurzlebigkeit und geringe Größe. Der Spitz-Ahorn kann jedoch aufgrund seiner großen Schattenverträglichkeit einen größeren Anteil an den Wäldern gehabt haben, als die bisherigen archäobotanischen Ergebnisse vermuten lassen.

Das regelhaft für die Zeit des mittleren Atlantikums auftretende Phänomen geringer **Hasel**-Pollenwerte in den Lößgebieten des Tieflandes im Gegensatz zu den höheren Werten der entsprechenden Mittelgebirgsregionen ist bislang nicht sicher zu erklären. Oft werden diese niedrigen Prozentwerte im Tiefland als Indiz für die Seltenheit der Hasel gedeutet, und als entscheidendes Kriterium dieses Tatbestandes wird die „Trockenheit“ der betreffenden Gebiete genannt (z.B. Havinga Mskr. 1990). Tatsächlich gilt die Hasel jedoch als indifferent bezüglich der Bodenfeuch-



Fig. 9 Rotbuchenwald am Felsenmeer bei Bensheim (Bergstraße).

tigkeit (Ellenberg 1979), und für das Atlantikum ist auch nicht ohne weiteres eine geringere Luft-/Bodenfeuchtigkeit als heute anzunehmen. Die niedrigen Haselpollen-Werte sind wohl darauf zurückzuführen, daß die Hasel — infolge geringerer Schattentoleranz — weniger blüht, wenn sie von benachbarten Bäumen im Wald beschattet wird (Rackham 1980: 203). Hohe Haselwerte können demnach nur dort auftreten, wo die Wälder natürlicherweise lichter waren oder der Mensch/das Vieh für Auflichtung sorgte. Für diese Interpretation sprechen gleichermaßen die meist hohen Hasel-Pollenwerte des Boreals. Obwohl das Klima damals im Vergleich zum Atlantikum trockener war, vermochte die Hasel in den lichterem Waldbeständen vermehrt aufzutreten und zu blühen.

Die Ausbreitungsgeschichte der **Erle** (*Alnus glutinosa*) und ihre Verbreitung zur Zeit der Bandkeramik sind ebenfalls unklar. Sie gilt als Pionierbaum, ihre Samen werden sehr gut im Wasser und in geringem Maße vom Wind verbreitet. Sie ist sehr ausschlagfähig und stellt keine besonderen Ansprüche an das Substrat infolge der mit ihr vergesellschafteten stickstoffbindenden Wurzelknöllchen-Actinomyceten (u.a. Rackham 1980: 305). Die Erle gilt als typische und dominierende Baumart einer bestimmten Sukzessionsstufe der Verlandung von Seen, Altarmen von Flüssen und Bächen sowie Flachmooren (Erlenbruchwälder, Erlenbrücher). Sie ist also in ihrer typischen Ausprägung an grundwasserbeeinflusste, feuchte bis zeitweilig nasse Lagen gebunden. Hier stellt sich nun die Frage, ob diese heutige Hauptverbreitung tatsächlich ihrem ökologischen Optimum entspricht oder ob sie nicht lediglich von den übrigen Laubmischwaldarten auf solche azonalen „Extremstandorte“ verdrängt wurde. Die Erlen-Pollenwerte des mittleren Atlantikums sind je nach Lokalität sehr unterschiedlich. Es steht jedoch fest, daß die Erle in unseren Untersuchungsgebieten bereits heimisch war (Firbas 1949: 192 ff.). Nach Ellenberg (1979)

kann die Erle durchaus im Unterwuchs als Halbschattenpflanze verbreitet sein. Auch hier sind die teilweise niedrigen Pollenwerte nicht unbedingt nur die Folge einer geringen Individuenzahl, sondern vielleicht teilweise die Folge der geringeren Wuchshöhe der Erle, gemessen an Arten wie Eiche, Linde usw.

Das Kronendach der Hochwälder zur Zeit der Bandkeramik wirkte eventuell als Pollenfalle, sowohl für die Pollen von Erle als auch für diejenigen von Hasel, Ahorn, Weißdorn, Apfel und anderer kleinerer Bäume bzw. Sträucher.

Nach Rackham (1980: 308) und Faliński (1986: 68) vermag die Erle durchaus auch in zonalen Wäldern zu wachsen. Heute kommt sie dort jedoch unter natürlichen Bedingungen nicht häufig vor. Leider sind die klimatischen Verhältnisse in England und Polen anders als in unseren Untersuchungsgebieten. Daher ist nicht zu entscheiden, ob diese Angaben der o.a. Autoren auch hier Gültigkeit haben, insbesondere für die Zeit des mittleren Atlantikums. In zonalen Beständen wurde die Erle wohl etwas durch ihre Kurzlebigkeit benachteiligt, könnte jedoch theoretisch ein nicht seltener Baum in den Laubmischwäldern der planaren bis kollinen Stufe gewesen sein. Ähnlich schwierig ist übrigens das Verhalten der Pappel im Bestand zu beurteilen.

Geringe Erlen-Pollenwerte ließen als weitere Möglichkeit schließlich noch vermuten, daß die betreffende Lokalität für die Erle zur Zeit der Ablagerungsbildung zu naß war (s.u. Nässegrenze des Waldes bzw. Ellenberg 1982: 80, Abb. 39). Demzufolge wären an den betreffenden Orten lokale Sauergräser- bzw. Seggen- und/oder Schilf-Bestände zu rekonstruieren.

Baumarten mit geringer bis sehr geringer Schattenfestigkeit, die gleichzeitig kurzlebig und/oder von geringer Höhe sind, waren in den zonalen Wäldern im mittleren Atlantikum natürlicherweise wohl eher selten anzutreffen. Hierzu gehören der **Wild- oder Holz-Apfel**, *Malus sylvestris*, die **Wild-Birne**, *Pyrus communis*, und die **Hänge-Birke**, *Betula pendula*. Die Hänge-Birken konnten sich dort wohl an natürlichen Lichtungen kurzfristig als „Pioniergehölze“ ansiedeln. Hierzu verhilft ihnen die Windverbreitung ihrer geflügelten Nußfrüchte.

Die **Kiefer** (*Pinus sylvestris*), die **Silber-Weide** (*Salix alba*), die **Wild-Birne** und die **Flaum-Eiche** (*Quercus pubescens*) waren vermutlich bereits auf extrazonale und azonale Standorte verdrängt, da sie sich nur dort gegen die schattenerzeugenden und -ertragenden Baumarten auf Dauer durchzusetzen vermochten. Für diese Arten ist ihre physiologische Amplitude (= Potenzbereich) bezüglich Licht, Nässe, Trockenheit und Temperatur (Spätfrost, Winterkälte) von ausschlaggebender Bedeutung. Trotz ihres Mangels an Schattenverträglichkeit können sie sich infolge ihrer großen physiologischen Amplitude an (extra-/azonalen) „Extrem-

standorten“ ihren Anteil an der gesamten heimischen Gehölzvegetation sichern.

Zusammenfassend kann man also festhalten, daß Eichen, Linden, Ulmen und Eschen **potentiell die wichtigsten Baumarten** der natürlichen Wälder im mittleren Atlantikum bildeten. Ihre Mengenanteile sowie die Anteile der sie begleitenden Baum- und Straucharten variierten freilich je nach edaphischen und meso-/mikroklimatischen Bedingungen.

Unter dem Einfluß der Siedler konnten schließlich auch diejenigen Arten gefördert werden, die natürlicherweise eine geringere Konkurrenzfähigkeit haben bzw. hatten. Zu denken ist dabei zum Beispiel an ausschlagfähige, schnittfeste Gehölze, die an von Menschen geschaffenen Waldrändern, in Gebüsch und Hecken bevorzugt wachsen (s.a. Kap. 20).

4.2 Zonale Vegetationsgruppen

Die **zonalen** Vegetationsgruppen werden im einzelnen in den Fundplatz-Kapiteln (Kap. 8-14) behandelt; abschließend sei hier noch einmal betont, daß man im mittleren Atlantikum im wesentlichen mit Wäldern und nicht etwa mit Steppen zu rechnen hat.

4.3 Azonale Vegetationsgruppen

Im folgenden sollen nun die **azonalen Vegetationsgruppen** besprochen werden.

4.3.1 BACHUFER KLEINERER BÄCHE

(s.a. Fig. 8: 1)

Die Rekonstruktion der Vegetation der **Bachufer**, also der Hänge schmaler (unter 5 m Bachbreite), in den Löß eingekerbter Bachrinnen des Tieflandes, ist dadurch erschwert, daß heute gerade an diesen Standorten kaum Rückschlüsse auf eine natürliche Vegetation (insbesondere der Zeit der Bandkeramik) möglich sind, da diese Bachufer meist künstlich umgestaltet wurden und nun im Bereich von Grünland-Nutzung liegen. Pflanzensoziologische Beschreibungen solcher bachbegleitender Waldgesellschaften beziehen sich daher in der Regel auf Standorte der submontanen bis montanen Höhenstufen (ca. 500-900 m ü. NN), da dort die anthropogenen Veränderungen vielfach noch nicht so intensiv sind.

Ellenberg (1982: 198, 203) kommt unter Berücksichtigung diverser Autoren zu dem Schluß, daß „entlang schmaler, in Lehm eingekerbter Bachrinnen, deren Hänge nicht überflutet, aber zuweilen unterspült und durch Rutschung erneuert werden, sowie auf entsprechenden Böden in quelligen Hangnischen“ in planaren bis kollinen Gebieten Eschen-Bachrinnenwälder (bzw. Bach-Eschenwälder) ihr natürliches Vorkommen haben.

Diese Rekonstruktion wollen wir auch für die Lößlandschaften der Zeit der Bandkeramik zugrunde legen. Das Wort „Wälder“ könnte dabei insofern etwas irreführen, als

es sich hier — im Gegensatz zu echten Auenwäldern — wohl nur um schmale und eventuell sogar stellenweise unterbrochene „Bänder“ entlang der Bachrinnen handelte, die mit den zonalen Vegetationsgruppen verzahnt waren. Je nach Nässe des Bodens schwankten die Anteile von **Esche** (*Fraxinus excelsior*) und **Schwarz-Erle** (*Alnus glutinosa*). Andere Baum- und Strauch-Arten waren selten. Im Unterwuchs standen zahlreiche mehr oder weniger hygromorphe und nitrophile Kräuter und Stauden sowie Seggen.

4.3.2 BACH-/FLUBAUEN

(s.a. Fig. 8: 2-4)

Anders muß die Situation auf den **zeitweilig überfluteten** bzw. **überstauten Auenböden** gewesen sein. Hier haben wir allerdings das Problem, daß der Charakter und das Ausmaß atlantischer Fluß- und Bachauensedimentation in den hier behandelten Siedlungsräumen bislang nur wenig erforscht sind. Dies erschwert die Rekonstruktion der betreffenden Böden und daher auch der Vegetationsgruppen (s.a. Kap. 3).

Die **Bach-/Flußau**e ist innerhalb eines Bach-/Flußtales definiert als derjenige Uferbereich, in den die jährlichen Überschwemmungen noch hineinreichen.

Die **kleineren** bzw. **schmaleren** Flüsse der Lößlandschaften weisen meist asymmetrische Talformen auf. Für die Zeit der Bandkeramik ist dort möglicherweise überregional einheitlich mit sandigem, aber kalkhaltigem Substrat (über Kiesen) zu rechnen (Fig. 8: 2; Kap. 3). Je nach Grundwasserstand und Ausmaß der Überflutungen überwogen hier Anteile ganzjährig trockener oder nur periodisch trockener Standorte.

Etwas anders verhielt es sich vermutlich bei den beiden großen Flüssen Donau und Rhein: Die Donau hat im Gebiet bei Regensburg eher **Mittellauf**charakter. Die Sedimente bestehen daher vorwiegend aus Sand und Kies, und die Auen(wald)breite überschreitet 1 km nicht (Fig. 8: 3). Der Rhein hat hingegen im nördlichen Oberrheingebiet infolge geologischer Gegebenheiten **Unterlauf**charakter (Disler 1980). Das Gefälle ist dort gering, das Sediment des mäandrierenden Flusses hat heute einen hohen Lehnteil, und die Auen(wald)breite nimmt 2-8 km ein (Schäfer 1980: 96; Fig. 8: 4). Hier konnte es wahrscheinlich schon zur Zeit des Atlantikums periodisch zur Einschaltung von Auenlehmen in die sandigen bis kiesigen Ablagerungen kommen, wenn einmal — infolge der größeren Flußdynamik dieses Stromes — am Rande der Aue liegende feinere Sedimente in größerem Umfang erodiert und an anderer Stelle in der Aue akkumuliert wurden. So kann es dort zu einer etwas wechsellagernden Sedimentation gekommen sein, als es bei kleineren Bächen und Flüssen zu erwarten ist.

Zusätzlich erfolgten im Bereich größerer Flüsse Ausblasung und Akkumulation von Flugsanden (flächenhaft oder als Dünen; s.a. Kap. 10, 11).

All diese Gegebenheiten mußten sich zur Zeit der Bandkeramik auf die Zusammensetzung der azonalen Vegetationsgruppen auswirken (Fig. 8), diese waren daher je nach Größenordnung der Fließgewässer bzw. je nach Charakter des betreffenden Abschnittes des Flußlaufes (Ober-, Mittel-, Unterlauf) unterschiedlich.

Im folgenden sollen nun zunächst einige allgemeingültige Aspekte der Bach-/Fluß-**Auenvegetation** besprochen werden: Der Pflanzenartenanteil der Auenstandorte war in den einzelnen Siedlungsräumen sicher quantitativ unterschiedlich. Entsprechend dem azonalen Status dieser Standorte können die Unterschiede jedoch qualitativ nicht sehr groß gewesen sein, da nur bestimmte Pflanzenarten die besonderen ökologischen Bedingungen — wie zeitweilige Überflutungen oder auch längere Trockenperioden — zu ertragen vermochten.

Im Tal- und Auenbereich von Bächen und Flüssen der planaren bis kollinen Stufe kann es also zur Zeit der Bandkeramik folgende Standorte und azonale Vegetationsgruppen gegeben haben:

4.3.2.1 Offene Wasserflächen bzw. Flußbett

Im eigentlichen, bei mittlerem Wasserstand erfüllten Flußbett sowie in den stehenden oder nur gelegentlich — bei Hochwasser — durchflossenen Altwasserarmen vermochten sich keine ausdauernden Landpflanzen zu halten. Dort gediehen — wenn überhaupt — nur Wasserpflanzen. Die Artenzusammensetzung richtet sich hier vor allem nach Fließgeschwindigkeit, Nährstoffgehalt und Temperatur des Gewässers. Ein Beispiel: Die häufig als prähistorische Nutzpflanze erwähnte Wassernuß (*Trapa natans* L.) ist „spezialisiert“ auf sommerwarme, nährstoffreiche, stehende, aber nicht zu seichte Gewässer, optimal bei 1-2 m Wassertiefe über humosen Schlamm Böden (Ellenberg 1982).

4.3.2.2 Gehölzfreie Aue

Im oft überfluteten, zeitweilig aber recht trockenen **amphibischen Uferbereich** siedelten sich — wenn überhaupt — raschlebige annuelle Kräuter an, zum Beispiel Gänsefuß (*Chenopodium*) und Knöterich- (*Polygonum*) Arten.

Oberhalb der Mittelwasserstands-Grenze konnte sich ein Flußröhricht — beispielsweise mit Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Schilf (*Phragmites communis*) — ansiedeln, wenn die betreffenden Uferstrecken nicht stark von der Strömung beeinflusst wurden. Nach Lang (1973) sind hierfür mäßig nährstoffhaltige Bedingungen und bestimmte edaphische Gegebenheiten (sandig-siltiger Untergrund) Voraussetzung. Diese können durchaus vorhanden gewesen sein — wenngleich nicht im heutigen, anthropogen bedingten Umfang (vgl. auch Ellenberg 1982: 385 ff.). Nur an nährstoffarmen (oligotrophen) Kiesufer kann sich kein Schilfröhricht ausbilden (Lang 1973: 175 ff.).

4.3.2.3 Heißland und Weichholzaue

Auf über das Mittelwasser aufragenden Kies- und Sandbänken (**Heißland**) größerer Fließgewässer wie Donau und Rhein vermochten je nach Grundwasserstand Weidengebüsche (*Salix*-Arten) zu wachsen oder auch Schwarzpappeln (*Populus nigra*), Hängebirken (*Betula pendula*), Stiel-Eichen (*Quercus robur*) und Kiefern (*Pinus sylvestris*).

Im Bereich der regelmäßig überfluteten sog. **Weichholzaue** dominierten vermutlich Weiden. Der natürliche Anteil der Pappeln an der Weichholzaue-Vegetation ist umstritten und hängt wohl von der Häufigkeit (oder Seltenheit) der Überschwemmungen ab. Theoretisch könnten hier die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) und — bei noch trockeneren Bedingungen — die Silber-Pappel (*Populus alba*) gewachsen sein. Im Unterwuchs gediehen wohl Gräser (z.B. Riesen-Schwengel, *Festuca gigantea*), Kräuter (z.B. Knöterich-Arten, *Polygonum*) und Stauden (z.B. Brennessel, *Urtica dioica*). Dauerte die jährliche Überflutung zu lange an, fehlte eine Krautschicht aber auch gänzlich (vgl. Dister 1980).

4.3.2.4 Hartholzaue

In demjenigen Auenbereich, der nur bei außergewöhnlichen Hochwässern überflutet wird, ist heute auf Auelehmen eine typische Hartholzaue-Gehölzvegetation ausgebildet. Hier ist — verglichen mit der Zeit der Bandkeramik — mit den größten Unterschieden bzw. der größten Varianz bezüglich der Vegetationsgruppen zu rechnen, da Auenlehme damals weitgehend fehlten und der Grundwasserstand ein anderer war als heute (Kap. 3). Die Zusammensetzung der Auenvegetation, insbesondere der Baumarten, ist nämlich — wie erwähnt — sowohl vom Wasserhaushalt der Bäche/Flüsse abhängig als auch von dem daraus resultierenden Substrat, also den Flußablagerungen.

Wenn der Auenlehm in dem Bereich, den sonst eine typische Hartholzaue-Vegetation einnehmen würde, fehlt, dann kann sich dort wegen der Durchlässigkeit und saisonalen Trockenheit des möglicherweise feinerdeärmeren sand- und kiesreichen Bodens nur eine dürrertragende Gesellschaft ansiedeln. Dies wäre im Extremfall ein Kiefernwald oder ein Birken-(Stiel-)Eichenwald, oder auf weniger trockenen Standorten ein Mischwald mit Eichen und Winter-Linden (*Tilia cordata*; Ellenberg 1982: 343, Abb. 195, 347). Solche Vegetationsgruppen dürften in den Auen zur Zeit der Ältesten Bandkeramik vorherrschend gewesen sein, und die Wald-Kiefer war hier vermutlich ein nicht unwesentlicher Bestandteil (s. dazu Kap. 20).

Falls andererseits bereits eine Auelehmbedeckung des sandigen oder kiesigen Untergrundes vorlag — damals vermutlich nur ausnahmsweise bei den größeren Flüssen anzutreffen — und die Bodenfeuchtigkeit ausreichend war, vermochte sich eine „typische“ Hartholzaue-Vegetation anzusiedeln. Der Begriff „typisch“ schließt nicht aus, daß diese zahlreiche Varianten umfaßte. Esche (*Fraxinus excelsior*), Ulmen

(*Ulmus minor* und *U. laevis*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*) spielten hier dann wohl eine wichtige Rolle, in der zweiten Baumschicht konnte zum Beispiel der Wildapfel (*Malus sylvestris*) gedeihen.

Je länger die Überflutungen andauern, je artenärmer ist grundsätzlich auch die Hartholzaue-Vegetation (Dister 1980). In Bereichen mit Auelehmbedeckung, die weniger als drei Tage pro Jahr überflutet werden, gibt es nach Dister (1980) eine **reichere** Gehölzvegetation: Zu den oben genannten Baumarten gesellten sich dann noch Winter-Linde (*Tilia cordata*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), (falls im Gebiet vorhanden) Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Süßkirsche (*Prunus avium*) sowie Hasel (*Corylus avellana*), Wilde Weinrebe (*Vitis sylvestris*) und als Bodendecker oder Liane Efeu (*Hedera helix*).

In Waldmänteln und Gebüsch der Auenwälder entwickelten sich schließlich beispielsweise Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Pfaffenkäppchen (*Euonymus europaeus*), Rosen- und Brombeer-Arten (*Rosa spec.* und *Rubus spec.*), eventuell überrankt von der Waldrebe (*Clematis vitalba*).

In heutigen Hartholzaue ist im Naturzustand eine mehr oder weniger üppige Krautschicht ausgebildet, deren Zusammensetzung von annualen Kräutern, Stauden und Gräsern den ökologischen Bedingungen entsprechend variiert. Die Krautschicht feinerdeärmer, saisonal trockener Wald-Standorte der Flußtäler war zur Zeit der Bandkeramik sicherlich grundlegend anders, wenn auch nicht weniger üppig gestaltet. Möglicherweise gab es in diesen vermutlich lichterem Wäldern mehr (xeromorphen?) Graswuchs als in zonalen Wäldern auf Schwarzerden. Ellenberg (1982: 93) bemerkt hierzu: „Lichtholzarten wie Eiche und Kiefer schaffen ein 'freilandähnliches' Bestandesklima. Nur auf sehr fruchtbaren Böden kommt unter ihnen soviel Unterholz und Strauchwerk hoch, daß dieses auf die Bodenpflanzen wie ein Schatt-holzbestand wirkt.“

An dieser Stelle ist noch auf die mögliche Entstehung von sogenannten **Biberwiesen** hinzuweisen. Schließlich wurden Biber für die Zeit der Bandkeramik mehrfach archäozoologisch erfaßt (vgl. Kap. 5).

Biber sind bekanntlich ausgesprochene Wassertiere, die in Seen, Fluß-Altarmen und langsam fließenden, kleinen Flüssen hausen. Eine unverzichtbare Voraussetzung für ihre Existenz sind ausreichend bewaldete Ufer mit Holzarten wie Weide, Pappel, auch Birke und Eberesche. Wichtig ist das Vorhandensein von Buschweiden und Schilfdickichten an den Ufern sowie von Wasserpflanzen. Die genannten Holzarten dienen dem Biber als Nahrung (Blätter, Zweige, Rinde), auch Gräser und Wurzelstöcke (z.B. Teichrose) werden gefressen. Dort, wo hohe und trockene Ufer vorhanden sind, hausen die Biber in Höhlen, die in der Uferböschung angelegt werden. Der Zugang zu einem solchen Bau liegt

unter Wasser. An Seen und Flüssen mit flachen, sumpfigen Ufern baut der Biber sich hingegen „Burgen“ (Heptner *et al.* 1956: 165).

Ändert sich der Wasserstand und reicht die Wassertiefe nicht mehr aus, daß der Biber seine Burg schwimmend erreichen kann (der Eingang muß unter Wasser liegen), so baut er einen Staudamm aus Ästen, Baumstämmen, Steinen und Erdreich, durch den er das Gewässer aufstaut. Diese Dämme und die aufgestauten Seen können beträchtliche Dimensionen annehmen: Dämme von mehreren hundert Metern, Seen sogar von 1-2 Kilometern Länge. Durch die permanente Überflutung stirbt der Auwald ab (Nässegrenze des Waldes, s.u.) und bricht zusammen. Im folgenden bilden und erhöhen dann Bachablagerungen und Biomasse allmählich den „Seeboden“.

Stirbt die Biberpopulation oder wandert weiter (Mangel an Futterbaumarten wie Erlen, Weiden, Pappeln und Birken), dann bricht irgendwann der Damm, der See läuft aus, und wenn er nicht zu flach war, bildet sich auf dem Seeboden ein üppiger Graswuchs aus (Schott 1934). Hieraus entwickelt sich — durchschnittlich vom Bach — eine geschlossene Wiese. Diese stellte zur Zeit der Bandkeramik einen natürlichen Äsungsplatz für Rehe, Hirsche, Auerochsen, Wisente und Wild-Pferde dar und konnte von diesen Tieren auch vor einer Waldregeneration bewahrt werden. Es ist in allen Untersuchungsgebieten mit Biberwiesen — allerdings unbekanntes Ausmaßes — zu rechnen.

4.3.3 SANDFLÄCHEN (Binnendünen)

Außerhalb des Überflutungsbereiches der großen Flüsse, auf den pleistozänen Flugsandflächen (teils Binnendünen) konnten ebenfalls Eichen-Kiefern-Mischwälder oder trockene Eichenwälder wachsen. In der Oberrheinischen Tiefebene sind an solchen Standorten sekundär — unter intensiver Beweidung oder Holzeinschlag — Trockenrasen (mit u.a. *Stipa spec.*, Federgras) entstanden (z.B. „Griesheimer Düne“ bei Darmstadt).

4.3.4 SÜMPFE

Ob es zur Zeit der Bandkeramik bereits ausgedehnte Randvermoorungen gab, wie man sie im Naturzustand heute am Rande größerer Auen finden würde, ist unbekannt und angesichts der Seltenheit pollenführender Ablagerungen dieser Zeitstellung eher zweifelhaft. In den Bereichen, in denen

das Grundwasser dauernd nahe der Oberfläche stand, konnten — falls der Standort nicht zu naß war — nur schwarzerlenreiche (*Alnus glutinosa*) und bruchwaldartige Gesellschaften gedeihen. Gegebenenfalls war hier jedoch durch den Sauerstoffmangel, der in dauernd wasserdurchtränktem Boden herrscht, die „Nässegrenze“ des Waldes (Ellenberg 1982: 77) erreicht.

4.4 Extrazonale Vegetationsgruppen

Die an Hand archäobotanischer Ergebnisse (Großbreste) nachweisbaren **extrazonalen Vegetationsgruppen** nahmen zur Zeit der Ältesten Bandkeramik in unseren Untersuchungsgebieten wohl vorwiegend flachgründige Standorte mit geringmächtigem Solum ein, die — edaphisch bedingt — eine „Trockenheitsgrenze“ für das Baumwachstum darstellten, so daß sich dort Trockenrasengesellschaften, wärmeliebende Eichenmischwälder und Flaumeichengebüsche ansiedeln und halten konnten.

Eine **Trockenheitsgrenze** des Waldes kommt nach Ellenberg (1982: 77/78) trotz des dauernd feuchten, mitteleuropäischen Klimas dann zustande, wenn die Feinerde über dem anstehenden Gestein bzw. Fels zu wenig Wasservorräte zu halten vermag, mit denen die Gehölze während gelegentlich vorkommender Trockenperioden überleben könnten. Eichenmischwälder benötigen etwas weniger als 20 cm Feinerdeauflage. Im Übergang zwischen Wald und baum- oder sogar pflanzenfreiem Fels bilden Sträucher eine Art Waldmantel und krautige Pflanzen dessen Saum (siehe *Fig. 8: 1, 76; Kap. 20*).

In solchen primären Trockenrasen (*Fig. 8: 1*) wäre zur Zeit der Bandkeramik ein möglicher natürlicher Standort von *Stipa spec.*, dem Federgras, zu suchen. Diese flachgründigen, waldfeindlichen Standorte waren allerdings sicherlich in den hier behandelten Siedlungsgebieten natürlicherweise räumlich eng begrenzt. Sie konnten jedoch durch Viehweide und menschliche Eingriffe erheblich erweitert werden. Derartige Standorte ließen sich aus der Ferne besonders gut im Herbst erkennen, da sich in ihrer unmittelbaren Umgebung infolge Wassermangels das Laub bereits Wochen früher verfärbte als in den umliegenden Wäldern tiefgründigerer Böden. Diese extrazonalen Vegetationsgruppen konnten daher von den Menschen (z.B. von Hirten) gezielt aufgesucht werden.

