

sten archäologischen und dendrochronologischen Untersuchungen immer deutlicher abzeichnet, könnte aber die Gründung einer Dorfanlage an selbst so ungünstigem Ort veranlaßt haben.

Offen bleibt mit dieser Erklärung immer noch die Frage, weshalb die Siedlung dann nicht gleich auf der Hochfläche des Bodanrück angelegt wurde. Weshalb heftete man sich statt dessen „krampfhaft“ an die Uferlinie? Die Station Bodman-Blissenhalde zeigt einmal mehr, daß die Beweggründe zur Anlage der Seeufersiedlungen noch immer der Enträtselung harren. Eine weitere Untersuchung gerade dieses Extremfalles – vor allem seiner wirtschaftlichen Basis – ergäbe vielleicht klarere Antworten, als sie bisher gegeben werden konnten.

H. Schlichtherle, Prähistorische Ufersiedlungen am Bodensee. Eine Einführung in naturräumliche Gegebenheiten und archäologische Quellen, in: Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 2, Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 7 (1985) 9–42.

M. Rösch

Zur Umwelt und Wirtschaft des Jungneolithikums am Bodensee – Botanische Untersuchungen in Bodman-Blissenhalde –

In neuerer Zeit hat sich die urgeschichtliche Forschung vermehrt ökonomischen und ökologischen Fragestellungen zugewandt. Für ihre Beantwortung, vor allem mittels naturwissenschaftlicher Methoden, kommt den Feuchtbodensiedlungen des Alpenvorlandes aufgrund besonderes günstiger Erhaltungsbedingungen herausragende Bedeutung zu. Im südwestdeutschen Raum sind hier seit Mitte der siebziger Jahre neue Grabungen im Gange, die von Anfang an von naturwissenschaftlichen Untersuchungen begleitet waren. Seit 1983 werden im Schwerpunktprogramm „Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Alpenvorland“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft systematische Siedlungsgrabungen mit umfassenden naturwissenschaftlichen Begleituntersuchungen durchgeführt. Für die Botanik bedeutet dies die Anwendung der Pollenanalyse und der botanischen Großrestanalyse, ergänzt durch die physikalische Radiocarbon-Altersbestimmung. Ziel ist die genaue Kenntnis von Naturraum, Besiedlung und Wirtschaft am Bodensee, gewonnen am Beispiel des jungneolithischen Dorfes Hornstaad-Hörnle I (um 4000 v. Chr.). Das diese Grabungen begleitende umfangreiche botanische Untersuchungsprogramm soll u. a. zur Klärung folgender Fragen beitragen:

- Art, Menge und Herkunft pflanzlicher Rohstoffe wie Holz, gesammelte und gepflanzte Nahrungspflanzen, Viehfutter u. a.;
- Weiterverwertung dieser Rohstoffe in der Siedlung (z. B. durch planigraphische Auswertung, Flächenverteilung von Pflanzenresten in bezug zum Siedlungsgrundriß);
- Wirtschaftsweise, u. a. Art, Umfang, Ort und Jahreszeit bestimmter landwirtschaftlicher, waldbaulicher und anderer pflanzliche Rohstoffe gewinnender Maßnahmen;
- Auswirkung der menschlichen Tätigkeit auf Vegetation und Landschaft.

Nach Abschluß der Untersuchungen werden aus der Kenntnis der feinen Zusammenhänge und Strukturen innerhalb eines Siedlungsareals Schlußfolgerungen möglich sein auf die jungsteinzeitliche Landschaftsgeschichte im ganzen Bodenseegebiet. Dazu liegen weitere Informationen zur Vegetationsgeschichte (Pollendiagramme), zur Besiedlung (archäologische Bestandsaufnahme) und zur Wirtschaft (punktuelle archäobotanische und zooarchäologische Untersuchungen in weiteren Siedlungen) vor, die es erlauben werden, großräumige Zusammenhänge zwischen Besiedlungsdichte, Wirtschaftsweise und Landschaftsveränderung zu erkennen.

Die Wirtschaftsweise einer Siedlungsgemeinschaft kann entweder für eine bestimmte Kultur typisch sein und damit einheitlich für größere Gebiete, unabhängig von den naturräumlichen Voraussetzungen, oder sie kann durch solche naturräumlichen Unterschiede modifiziert werden, wodurch dann keine für eine bestimmte Kultur typische Wirtschaftsweise mehr erkennbar wäre. Es wäre außerdem möglich, daß die wirtschaftliche Entwicklung, wie sie sich anhand organischen Fundgutes darstellt, und die kulturelle Entwicklung, erkennbar am anorganischen Fundgut, gar nicht parallel verliefen.

Im ersten Fall sollten sich für bestimmte Kulturen typische Pflanzenrest- und Tierknochen-Spektren herauskristallisieren, vergleichbar einem innerhalb einer Region für eine bestimmte Zeit typischen Pollenspektrum. Diese Hypothese kann nun hier einer ersten kritischen Prüfung unterzogen werden anhand von Material aus der Kulturgeschichte einer Pfynner Siedlung von Bodman-Blissenhalde (vergl. oben S. 38 f.). Diese Station stellt nämlich in siedlungstopographischer Hinsicht einen Spezialfall dar, der am ehesten in wirtschaftlicher Hinsicht Abweichungen vom in der Pfynner Kultur Üblichen erwarten ließe. Es sei allerdings erwähnt, daß nach derzeitigem Kenntnisstand die Pfynner Kultur kein wirtschaftlich einheitliches Erscheinungsbild aufweist. Vielmehr muß mindestens zwischen einer frühen Phase mit starken Anklängen an die Hornstaader Gruppe und einer späten Phase mit Anklängen an die Horgener Kultur unterschieden werden.

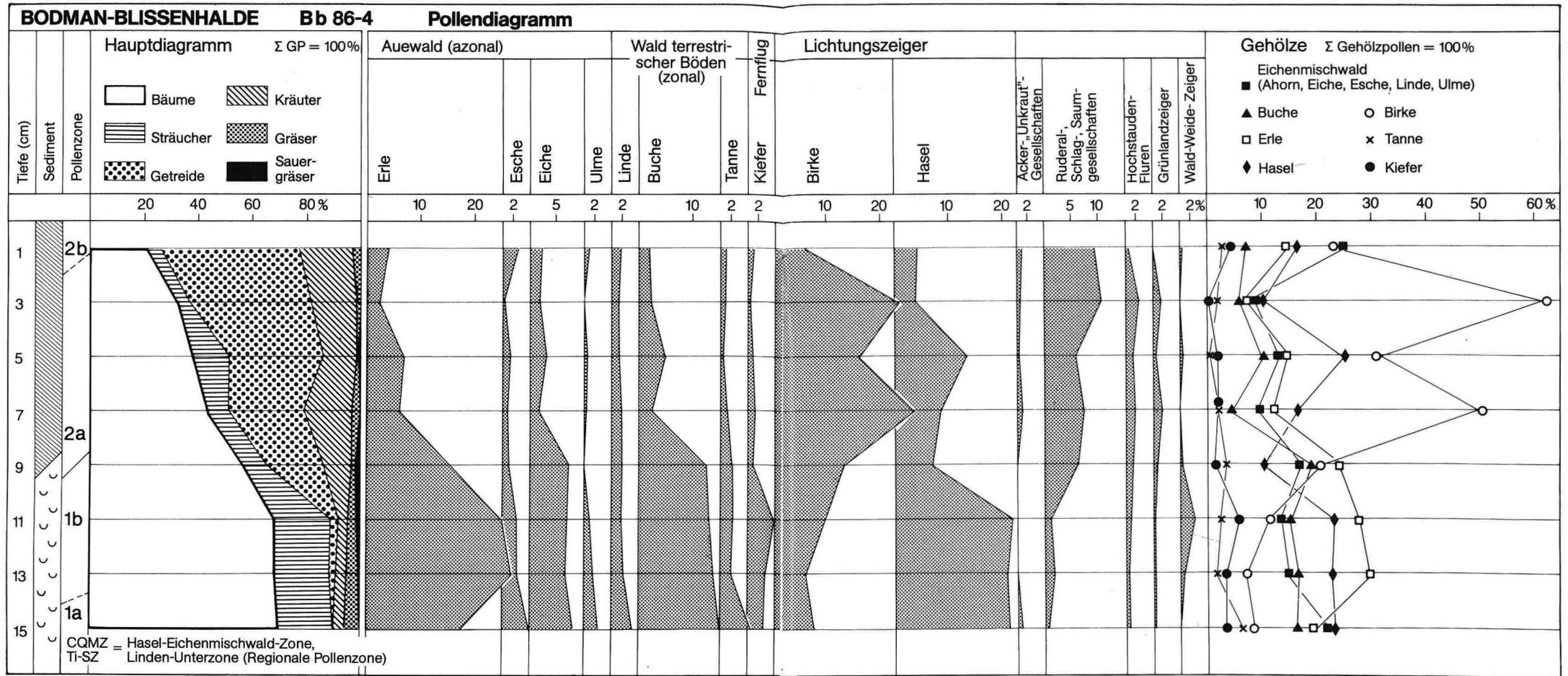
Ein von H. Schlichtherle im Winter 1985/86 bei Bodman/Blissenhalde entnommener Bohrkern wurde pollen- und großrestanalytisch untersucht. Da von Bodman-Blissenhalde weder Dendro- noch Radiocarbonaten vorliegen, liefert nur das Pollendiagramm (Abb. 1) einen Anhalt zur Überprüfung der archäologisch-typologischen Datierung:

Die untere Hälfte des 16 cm hohen Bohrkerns bestand aus siltiger Seekreide, die obere Hälfte aus verspültem organischem Detritus (Abb. 1, Spalte 1 und 2). Dieser lithostratigraphischen Zweiteilung entspricht auch die pollenstratigraphische mit einer gehölzpollenreichen Pollenzone 1 im unteren und einer gehölzpollenarmen Pollenzone 2 im oberen Diagrammteil (Abb. 1, Spalte 3 und 4). Diese Armut an Gehölzpollen ist ein typisches, sedimentgenetisch bedingtes Merkmal von Kulturschichten, steht im Gegensatz zum Gehölzpollenreichtum zeitgleicher natürlicher Ablagerungen und liefert lediglich Hinweise auf die Bildungsbedingungen, nicht auf die Zeitstellung.

Diese ergeben sich aus dem Vergleich der Gehölzpollenspektren (letzte Spalte: Nichtbaum-pollen aus der Pollensumme ausgeschlossen) mit der allgemeinen Vegetationsgeschichte der Region („pollenanalytische Konnektierung“). Die regionale Vegetationsgeschichte des Bodenseegebietes ist durch sogenannte Standardpollendiagramme mit Radiocarbonaten aus mächtigen natürlichen Moor- und Seestratigraphien hinlänglich bekannt (Nußbaumer Seen, Feuernied, Durchenbergried und Hornstaad-Bodensee). Durch diese recht genaue und zuverlässige Methode der Altersbestimmung erübrigt sich die Einordnung in die mitteleuropäische „Grundsukzession“ (Pollenzonen nach Firbas).

In Pollenzone 1 von Bodman-Blissenhalde überwiegt der Pollen von Erle und Hasel mit jeweils gut 20% Anteil; Buche und Eichenmischwald weisen Anteile von jeweils gut 10% auf. Innerhalb des Eichenmischwaldes beträgt der Anteil von Ulme und Linde von 2% (Spalte 8 und 9), dabei ist der Lindenpollen häufiger als der Pollen der Ulme. Dieses Spektrum ist typisch für die regionale Pollenzone CQM 2 (*Corylus-Quercetum-mixtum* 2 = Hasel-Eichen-Mischwaldzone 2), die aufgrund zahlreicher ¹⁴C-Daten im Gebiet zwischen 5300 und 4600 BP anzusetzen ist. Das Verhältnis von Ulmen- zu Lindenpollen legt eine Verknüpfung mit der Tilia(= Linden)-Subzone und damit eine Zeitstellung um 4900 BP nahe.

Sieht man im oberen Teil des Profils (Kulturschicht, Pollenzone 2) vom sicherlich nur lokalen Rückgang von Erle und Buche zugunsten der Birke ab (Spalte 20), so gibt die geringe Veränderung des Verhältnisses der Pollenzahlen der einzelnen Gehölzarten zueinander keinen Anlaß, diese Pollenzone mit einer anderen regionalen Pollenzone als der bereits erwähnten



verspülte Kulturschicht
Seekreide

Abb. 1: Bodman-Blissenhalde, Kreis Konstanz, Pollendiagramm des Bohrkerns von 1985/86.

CQM-Zone 2 (Tilia-Subzone) zu verknüpfen, zumal die in der regionalen Biostratigraphie nachfolgende Pollenzone F 1 ab 4600 BP charakterisiert ist durch die Vorherrschaft des Buchenpollens. Dies ist im Diagramm Blissenhalde an keiner Stelle gegeben.

Alle Schichten des gesamten untersuchten Profils wurden demnach zwischen 4900 und 4600 BP abgelagert. Das entspricht nach Kalibration der Zeitspanne zwischen 3700 und 3500 BC (= v. Chr.). Somit dürfte die Siedlung einer entwickelten Phase der Pfynner Kultur angehören. (Dendrochronologische „Schlagdaten“ der Pfynner Kultur am Bodensee streuen etwa zwischen 3850 und 3500 BC.) Bemerkenswert ist das offensichtliche Fehlen einer Schichtlücke zwischen der Seekreide und der Kulturschicht, deren oberer Endteil erodiert sein dürfte. Vermutlich enthält das Profil nicht die gesamte Tilia-Subzone der regionalen Pollenzone CQM 2 (Dauer etwa 300 Jahre), denn drei Jahrhunderte kontinuierliche Sedimentbildung in der Flachwasserzone würden mehr als 16 cm Schicht erwarten lassen.

Zwar reicht das Pollendiagramm in die Zeit vor der Siedlungsgründung Bodman-Blissenhalde zurück (Seekreide), nicht jedoch in die Zeit vor der Gründung anderer jungneolithischer Ufersiedlungen am Bodensee. Dies zeigt zum einen das Auftreten von „Kultur- und Lichtungs-

anzeigern“ bereits in Pollenzone 1 (Spalte 15–19) und der erneute Vergleich des Gehölzpollen-spektrums dieser Pollenzone (Spalte 20) mit den Standarddiagrammen. Die jungneolithische Besiedlung der Seeufer setzte um 4000 BC (= etwa 5300 BP) ein: Jetzt lassen sich in den Diagrammen einschneidende Änderungen ablesen: Der Anteil der Ulme nimmt von mehr als 10% auf 2%, der Buchenanteil von rund 25% auf 5–10%, der Lindenanteil von 5–8% auf 2% ab; zugleich steigt der Haselpollenanteil von etwa 15% auf 30%. Ebenso nehmen die Birke und lokal auch die Eiche stark zu. Dies kann folgendermaßen gedeutet werden: Durch extensive, aber großflächige Eingriffe in die Wälder wurden diese aufgelichtet und erfuhren eine Änderung in der Artenzusammensetzung, indem die konkurrenzkräftigen, langlebigen und anspruchsvollen Schatt- und Edellaubhölzer stark zurückgingen, und sich Licht- und Pionierhölzer ausbreiteten. Zwar ist die Art der Eingriffe im Augenblick noch ungeklärt, doch kann man bereits davon ausgehen, daß der vielzitierte „Ulmenabfall“ als Teil der eben beschriebenen Erscheinung im wesentlichen eine Folge neolithischer Besiedlung und nicht klimatischer Veränderungen gewesen ist.

Berücksichtigt man die unterschiedliche Pollenproduktion der am Waldaufbau beteiligten Holzarten, so kann man annehmen, daß vor der neolithischen Besiedlung des Bodenseeuferes die Wälder von Buche und Linde gebildet wurden, wozu sich im Gebiet an besonderen Standorten hauptsächlich Eiche, Erle, Ulme, Ahorn, Hasel, Tanne, stellenweise auch Kiefer und

Birke, sowie einige pollenanalytisch schlecht nachweisbare Arten wie Eibe oder verschiedene Rosengewächse gesellten. Die neolithische Landnutzung drängte dann die Buche und vor allem die Linde zurück. Während sich die Linde von diesem Rückgang – gleich der Ulme – offenbar nicht mehr erholte und im Verlauf von Endneolithikum und Bronzezeit in den Wäldern immer seltener wurde, gelang es der Buche nach dem Wegfall der Lindenkonzurrenz zu Zeiten erneuten Dichtschlusses der Wälder bei vermindertem menschlichen Nutzungsdruck zum alleinvorherrschenden Waldbaum im Gebiet zu werden. Dies geschah zwischen Jung- und Endneolithikum (etwa 3400–3000 BC), zwischen Jungsteinzeit und Bronzezeit (etwa 2500–1900 BC), in der mittleren Bronzezeit (etwa 1500 bis 1000 BC – genaue Zeit noch unklar) und letztmalig zwischen der Römerzeit und dem Frühmittelalter (etwa 200–700 AC = n. Chr.). Genauere Vorstellungen von der Art der menschlichen Eingriffe im Jungneolithikum, die so gravierende Landschaftsveränderungen auslösten, versprechen die botanische Großrestanalyse und die Dendroarchäologie zu liefern.

Über die Größe der einstigen Siedlung Bodman-Blissenhalde ist beim augenblicklichen Forschungsstand kaum etwas bekannt. Ebenso wenig weiß man über die Lage der Wirtschaftsfelder. Es steht lediglich fest, daß sie nicht in unmittelbarer Umgebung der Siedlung gelegen haben können. Denn diese besteht landwärtig aus einem Nordosthang mit gut 60% Steigung, der vom Seeufer zur 140 m höher gelegenen Hochfläche der Bodanrück-Höhen um Langenrain von einem schwindelfreien Fußgänger mit leichtem Gepäck und guter Kondition in einer knappen Viertelstunde zu durchsteigen ist. Die Lage der Wirtschaftsfelder im Raume Wallhausen, Bodman, Sipplingen ist trotz guter Zugänglichkeit auf dem Wasserwege aufgrund der dort hohen Besiedlungsdichte unwahrscheinlich (vergl. oben, S. 40 f.). Im mutmaßlichen Wirtschaftsgebiet nordöstlich Langenrain wird die nutzbare Fläche in geringerem Maße durch steile Drumlin-Flanken und vermoorte Senken eingeschränkt, als dies im Hinterland von Wallhausen der Fall ist. Mittelgründige Geschiebemergel-Parabraunerden bieten günstige Bodenvoraussetzungen und vorherrschende Ost- und Nordostexpositionen fallen bei geringen Neigungen nicht sehr nachteilig ins Gewicht, zumal gerade am Nordostrand der Hochfläche auch südwestexponierte Gelände vorliegt.

Der Großrestegehalt aus der Kulturschicht des Profils von Bodman-Blissenhalde als Dokument der Nutzung der Pflanzen durch die Dorfbewohner ist in Abb. 2 dargestellt: Von den nachgewiesenen Früchten und Samen stammt etwa die Hälfte von Kulturpflanzen, rund ein Drittel von Pflanzen, die an menschlich beeinflussten Stellen in Waldnähe wachsen (Lichtungen, Waldränder). Die meisten dieser Pflanzen bevorzugen nährstoff-, besonders stickstoffreiche Standorte (sogenannte Ruderalpflanzen). Nur wenige Samen stammen aus natürlichen Waldbeständen oder aus durch Beweidung veränderten Wäldern. Der Wassereinfluß auf die Kulturschicht ist durch deren Gehalt an Samen von Wasser- und Uferpflanzen belegt.

Mehr als die Hälfte der Kulturpflanzenreste entfällt auf die Öl- und Faserpflanze Flachs, ein knappes Drittel auf Getreide und der Rest auf Schlafmohn, ebenfalls eine Pflanze mit fetthaltigen Samen. Mehr als 80% der Getreidereste lagen in unverkohltem Zustand vor, die Masse war nicht mehr näher bestimmbar. Der bestimmbare Rest mit vorherrschend Emmer und geringerer Beteiligung von Gerste und Nacktweizen dürfte wohl kaum den tatsächlichen Anbauverhältnissen entsprechen, sondern eher ein zufälliges Ergebnis darstellen. Bemerkenswert ist noch, daß bei den Leinsamen der Anteil des verkohlten Materials gleich hoch war wie beim Getreide.

Beim größten Teil dieser Pflanzenreste von Lichtungen, Waldrändern und aus stickstoffliebenden Krautfluren handelt es sich um eßbare und zu diesem Zweck gesammelte Früchte von Gehölzen und Kräutern, deren Nachweismöglichkeit durch die Darmpassage nicht beeinträchtigt wird.

Außer Früchten und Samen wurden auch vegetative Pflanzenteile bestimmt. In Bodman-Blissenhalde überwiegen hierbei Reiser von Gehölzen vor Moosen und Knospen oder

BODMAN-BLISSENHALDE
Botanische Großreste

Bb 86-4

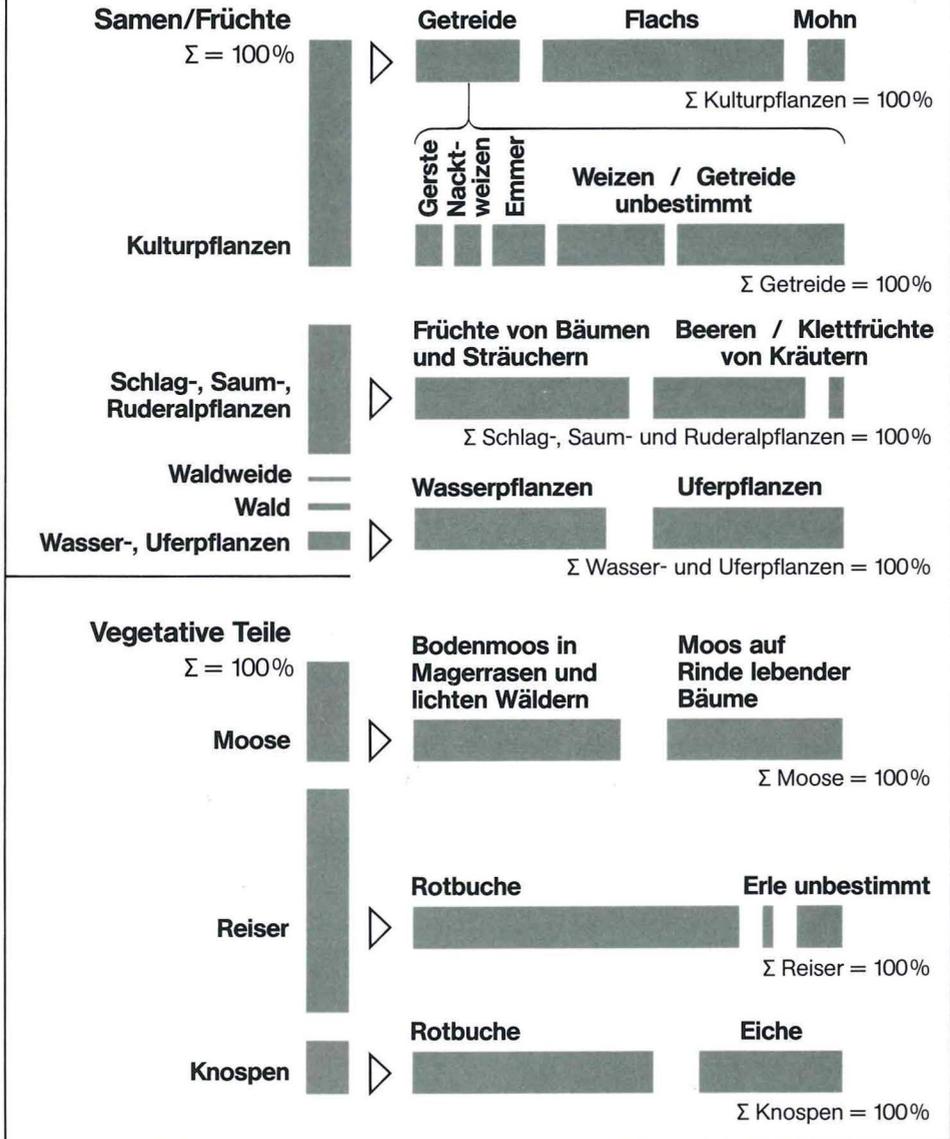


Abb. 2: Bodman-Blissenhalde, Kreis Konstanz, Verteilung der botanischen Großreste in Prozentwerten.

Knospenschuppen von Laubgehölzen. Sowohl bei den Reisern als auch bei den Knospen dominiert die Buche. Dies spricht gegen natürlichen Eintrag ins Wasser gefallener Äste und Zweige; denn dann wäre ein höherer Anteil von in Ufernähe wachsender Arten zu erwarten. Vielmehr bezeugt dies ein Einschleppen aus dem Hinterland in die Siedlung. Zugleich gibt es

Station	Kultur	min. Alter BC max.	Kultur-/Sammel-pflanzen	Flachs/Sammelpflanzen	Mohn/Sammelpflanzen	Getreide	Proben	Kultur-Sammel-pflanzen	Bemerkungen
Hagnau-Burg	Urnfelder-kultur	850 P, D 1050		1:18		1. 2. 3. 4.	23	7097	Viel Ackerunkräuter und Grünlandpflanzen
Sipplingen-Osthafen	Horgen	2700 D 3300					19	57552	Obere Schichten mit Dinkel
Allensbach-Strandbad	Horgen	2800 P, C, D 3300					28	28432	
Wallhausen-Ziegelhütte	Horgen	3200 P, C, D 3300	9:1				6	15713	Sehr viel unverkohlte Getreidereste
Hornstaad-Hörnle V	Horgen	3100 P, C 3400					11	1223	nur Pfahlverzüge
Hornstaad-Hörnle IB	Pfyn	3500 P, C, D 3600					8	3435	
Gachnang-Niederwil	Pfyn	3600 P, C, D 3700	?			?	?	?	Publizierte Daten kaum auswertbar. Moorsiedlung
Bodman-Blissenhalde	Pfyn	3600 P 3700			1:5		1	82	
Wallhausen-Ziegelhütte	Pfyn	3700 P, C 3800					5	2322	mit Brandschichtanteil
Thayngen-Weier	Pfyn	3600 P, C, D 3800			1:5		9	9609	Moorsiedlung. Unverkohltes Getreide nicht berücksichtigt
Hornstaad-Hörnle II	Pfyn	P, C ~3800			1:100		15	7045	
Hornstaad-Hörnle IA	Hornstaad	P, C ~4000			1:50		30	35964	
Hornstaad-Hörnle III	Hornstaad?	P, C ~4000			1:5		8	1303	mit Brandschichtanteil
Datierung: P = palynologisch C = radiometrisch (¹⁴ C) D = dendrochronologisch						1. Rispenhirse 2. Dinkel 3. Gerste 4. { 1 % Einkorn 0,4% Emmer 0,1% Nacktweizen			
1:1 2:1 5:1 1:2 1:1 2:1 3:1 1:4 1:2 1:1 2:1						50% Nacktweizen Gerste Emmer Einkorn Σ der bestimmten Getreidereste (Körner, Spelzen, Testareste) = 100%			

Abb. 3: Wirtschaftsarchäologischer Vergleich jungsteinzeitlicher Kulturschichten aus Ufersiedlungen des Bodenseeraumes aufgrund botanischer Großreste. Unter „Sammelpflanzen“ zusammengefaßt: Erdbeere, Himbeere, Brombeere, Kratzbeere, Apfel, Birne, Schlehe, Roter Hartriegel, Traubenkirsche, Judenkirsche, bittersüßer und schwarzer Nachtschatten, Schwarzer Traubenholunder, stechender Hohlzahn, Feldkohl, Haselnuß, Buchecker, Hagebutte, Vogelbeere.

eine Erklärung dafür, warum die Buche zwar nach Ausweis des Pollendiagramms in Pollenzone 1 noch der dominierende Baum auf dem Bodanrück, aber im Vergleich zum späten Atlantikum (zwischen 6000 und 5300 BP, CQM-Zone) bereits stark zurückgegangen war und in Pollenzone 2 weiter zurückgeht. Die nachgewiesenen Moose stammen von der Rinde lebender Bäume und – zu einem erstaunlich großen Teil – vom Erdboden lichter Wälder oder magerer Rasen. Der Verwendungszweck von Moosen in neolithischen Siedlungen und ihre Bedeutung als Rohstoff für die damalige Wirtschaft sind Gegenstand einer demnächst abgeschlossenen Untersuchung. Wenngleich das Ergebnis der Untersuchung einer einzigen Schlammprobe statistisch noch ungesichert ist, fügt es sich so gut in die andernorts aus Pfyn Kulturschichten gewonnenen Resultate, daß es gerechtfertigt erscheint, sie in einen vergleichenden Überblick einzubeziehen.

In Abb. 3 werden wichtige Charakteristika der Großrestespektren aus Siedlungsschichten der Pfyn Kultur miteinander verglichen. Mit Hornstaad-Hörnle IA und Hornstaad-Hörnle III werden noch zwei Stationen der etwas älteren Hornstaader Gruppe in den Vergleich miteinbezogen, mit Hornstaad-Hörnle V eine Station der Horgener Kultur (frühe Phase). Die Tabelle zeigt, daß im Gebiet im Verlauf des Jungneolithikums das Schwergewicht sich offenbar von gesammelter auf produzierte Nahrung verschob, und zwar vor allem durch vermehrten Anbau der Ölsaaten Flachs und Schlafmohn. Beim Getreide läßt sich noch kein Trend erkennen.

Wie die bisherigen Ausführungen zu zeigen versuchten, wurde im Zuge der jungneolithischen Besiedlung die Waldzusammensetzung großflächig und nachhaltig verändert. Es entstanden ackerbaulich genutzte Flächen und darüber hinaus sammlerisch genutzte Sekundärstandorte. Die große Bedeutung dieser durch Sammeltätigkeit gewonnenen pflanzlichen Nahrung (Erdbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Holzäpfel, Haselnüsse, um nur einige herauszugreifen) legt eine größere Flächenausdehnung der sie beherbergenden Standorte nahe, als dies in der heutigen Kulturlandschaft der Fall ist und als dies auch in der Urlandschaft vor der neolithischen Besiedlung der Fall war.

Für die Entstehung dieser Flächen sind zwei Erklärungsmöglichkeiten denkbar: Erstens erzeugen viele kleine Lichtungen mehr Randstandorte für Gebüsch und Krautsäume als eine große Lichtung gleicher Fläche, und für enge Nachbarschaft der Felder zum Wald sprechen auch die in Kulturpflanzenvorräten nachgewiesenen Unkräuter. Unter ihnen sind kaum typische Unkräuter heutiger Äcker, sondern hauptsächlich mehrjährige und einigermaßen schattfeste Arten, die heute vor allem an Waldrändern und Ruderalstellen wachsen, wo keine regelmäßige Bodenbearbeitung stattfindet.

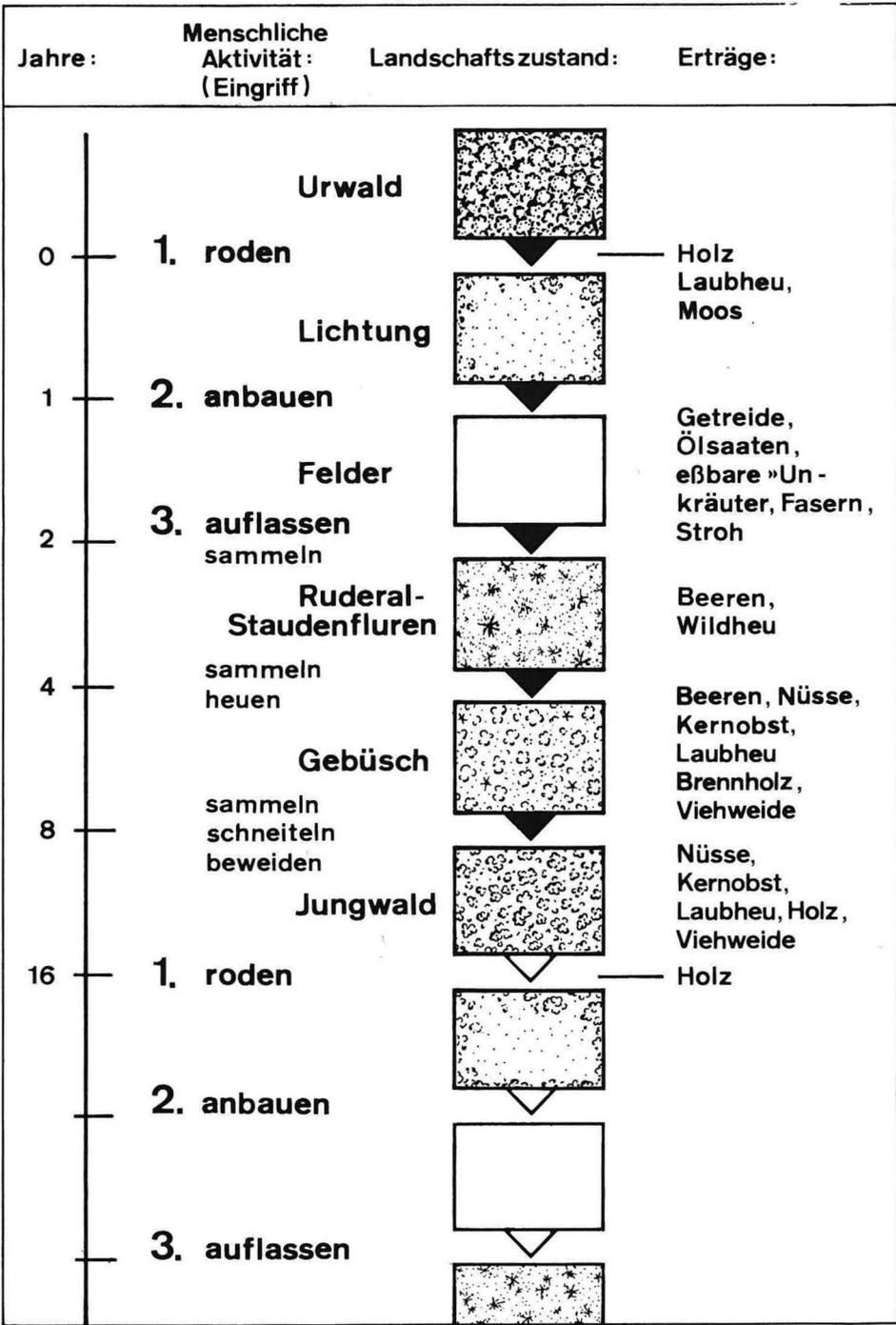


Abb. 4: Schema einer zyklisch wechselnden Nutzung der Landschaft durch den Menschen im neolithischen Kulturniveau am Bodensee.

Zweitens stellen Staudenfluren und Gebüsch mit den erwähnten und anderen nachgewiesenen Arten Übergangsstadien der Rückentwicklung zum geschlossenen Wald dar, wie sie abläuft, wenn man eine gerodete Fläche sich selbst überläßt oder nur noch in ganz bestimmter schonender Weise beeinflußt. Unterbricht man diese sogenannte „regressive Sukzession“ nach 15 bis 20 Jahren durch erneuten Einschlag, wird der Übergangs- zum Dauerzustand. Und man erhält mit dieser Art „Niederwaldwirtschaft“ gegenüber einem Naturwald – bei etwa gleichbleibender Biomassegesamtproduktion – einen enormen Zuwachs an nutzbaren pflanzlichen Rohstoffen. Abbildung 4 zeigt hierzu ein hypothetisches Nutzungsmodell.

Falls die bestehenden Feldflächen alle zwei Jahre aufgelassen, durch Neueinschlag im Urwald oder Niederwald ersetzt und erst nach 20 Jahren durch erneuten Einschlag wieder in Nutzung genommen worden wären, hätte dies bedeutet, daß von der tatsächlichen, mehr oder weniger offenen Wirtschaftsfläche nur 1/10 ackerbaulich genutzt wurde und 9/10 in stark verkrautetem oder verbuschtem Zustand brach lagen und vielleicht als Weide dienten. Bei einer angenommenen Einwohnerzahl von 200 Personen für eine Siedlung und einem Getreideanteil von 50% an der pflanzlichen Ernährung kann man eine jährliche Getreideproduktion von 100 kg pro Kopf und somit 20 000 kg für die Siedlung ansetzen. Verluste durch Schädlingsfraß und Verderben der Vorräte sowie Saatgutrückhaltung sind dabei nur schlecht zu kalkulieren. Bei einem angenommenen mittleren Flächenertrag von 500 kg je Hektar (dies ist 1/8 bis ein 1/6 der in der modernen europäischen Landwirtschaft erwirtschafteten Erträge) resultierte hieraus ein Feldflächenbedarf von 40 ha = 0,4 km², wobei der Anbau von Ölsaaten noch unberücksichtigt blieb. Setzt man dafür weitere 10 ha an, so wären zur Nahrungsversorgung des Dorfes 0,5 km² nötig. Nach unserer vorherigen Überlegung ergibt sich hieraus eine tatsächlich genutzte und mehr oder weniger offene Gesamtfläche von 5 km². Für die vermutlich sehr hohe Siedlungsdichte am Bodensee zur Zeit der Pfyn-Kultur bedeutet dies, daß vermutlich bereits mehr als die Hälfte der verfügbaren Landschaft in Nutzung stand und nicht mehr die ursprüngliche Vegetation aufwies. Damit wurde das Erschließen weniger wirtschaftsgünstiger Räume wie Bodman-Blissenhalde zur Notwendigkeit.

Der Nachweis eines solchen, bisher rein hypothetischen Rotations-Zyklus oder eines anderen wirtschaftlichen Systems ist ein wichtiges Anliegen künftiger archäobotanischer Untersuchungen. Die hier gemachten Aussagen stützen sich auf eine ganze Reihe anderer Untersuchungen, von denen unten eine Auswahl genannt wird.

Literaturauswahl:

S. T. Andersen, The differential pollen productivity of trees and its significance for the interpretation of a pollen diagram from a forested region, in: Birks and West (edit.), *Quaternary plant ecology*, Oxford, 1973, 109–119; – **B. Becker, A. Billamboz, H. Egger, P. Gassmann, A. Orceel, Chr. Orceel, U. Ruoff**, Dendrochronologie in der Urgeschichte, *Antiqua* 11, Basel, 1985; – **B. Fredskilt**, Seeds and fruits from the Neolithic settlement Weier, Switzerland, *Botanisk Tidsskrift* 72, Kopenhagen, 1978, 189–201; – **S. Gregg**, Forager-Farmer Interaction: Processes in the Neolithic Colonisation of Central Europe, Diss. University of Michigan, 1986; – **St. Jacomet**, Samenanalysen an einem Profilblock aus der Horgener Schichtabfolge von Sipplingen-Osthafen (erscheint voraussichtlich in: *Fundberichte aus Baden-Württemberg*); – **G. Jörgensen**, *Triticum aestivum* s.l. from the Neolithic site of Weier in Switzerland, *Folia Quaternaria* 46, Krakau, 1975, 7–21; – **S. Karg**, Pflanzliche Großreste der jungsteinzeitlichen Ufersiedlung Allensbach-Strandbad; Magisterarbeit Tübingen, unveröffentlicht; – **H. Liese-Kleiber**, Die neolithische Ufersiedlung Hornstaad, „Hörnle I“, am Bodensee. – Erste pollenanalytische Resultate, *Archäologische Nachrichten aus Baden* 19, 1985, 2–12; – **R. Pott**, Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen, *Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde* 47, Münster, 1985, 1–75; – **M. Rösch**, Geschichte der Nußbaumer Seen (Kt. Thurgau) und ihrer Umgebung seit dem Ausgang der letzten Eiszeit aufgrund quartärbotanischer, stratigraphischer und sedimentologischer Untersuchungen, *Mitteilungen der Thurgauer Naturforschenden Gesellschaft* 45, Frauenfeld, 1983, 1–110; – **M. Rösch**, Nußbaumer Seen – Spät- und postglaziale Umweltveränderungen einer Seengruppe im östlichen Schweizer Mittelland, in: G. Lang (edit.): *Swiss lake and mire environments during the last 15 000 years*, Vaduz, 1985, 337–380; – **M. Rösch**, Ein Pollenprofil aus dem Feuen-

ried bei Überlingen am Ried: Stratigraphische und landschaftsgeschichtliche Bedeutung für das Holozän im Bodenseegebiet, Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 2, Stuttgart, 1985, 43–79; – **M. Rösch**, Die Pflanzenreste der neolithischen Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle I am westlichen Bodensee, Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 2, Stuttgart, 1985, 164–199; – **H. Schlichtherle**, Die Sondagen des „Projektes Bodensee-Oberschwaben“ als Vorbereitung neuer siedlungsarchäologischer Forschungen in den Seen und Mooren Südwestdeutschland, Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 1, Stuttgart, 1984, 9–36; – **W. van Zeist, W. Casparie**, Niederwil, a paleobotanical study of a Swiss Neolithic lake shore settlement, Geologie en Mijnbouw 53, 1974, 415–428.

Tab. 1: Florenliste Bodman-Blissenhalde (Art- und Gattungsnachweise).

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Nachgewiesene Organe	Heutiges Vorkommen (Schwerpunkt)
Weißtanne	<i>Abies alba</i>	Pollen	1
Ahorn	<i>Acer</i> sp.	Pollen	1
Hundspetersilie	Aethusa-cynapium-Typ	Pollen	3.1, 3.2
Lauch	<i>Allium</i> sp.	Pollen	1, 4.1
Schwarz- oder Grauerle	<i>Alnus glutinosa/incana</i>	Zweige, Pollen	1.2
Echter Wolfsfuß	<i>Anomodon viticulosus</i>	Ästchen	1a
Kerbel	<i>Anthriscus</i> -Typ	Pollen	2.1, 4.1
Hängemoos	<i>Antitrichia curtipendula</i>	Ästchen	1a
Beifuß, Wermut	<i>Artemisia</i> sp.	Pollen	3.1
Filzige Klette	<i>Arctium tomentosum</i>	Achäne	2.1, 5, 3.1
Hängebirke	<i>Betula pendula</i>	Flügelrüßchen	2.2
Rautenfarn	<i>Botrychium</i> sp.	Spore	4.2
Glockenblume	<i>Campanula</i> sp.	Pollen	
Zierliche Segge	cf. <i>Carex gracilis</i>	Schlauch	5.1
Segge	<i>Carex</i> sp.	Innenfrüchte	4, 2.1
Kümmel	Carum-carvi-Typ	Pollen	4.2
Flockenblume	Centaurea-jacea-Typ	Pollen	4
Taumelkälberkopf	<i>Chaerophyllum-hirsutum</i> -Typ	Pollen	2.1 (Ch. temulentum)
Haselnuß	<i>Corylus avellana</i>	Schalenstücke, Pollen	2.2
Rotbuche	<i>Fagus sylvatica</i>	Zweige, Knospen, Knospenschuppen, Pollen	1.1
Spierstaude	<i>Filipendula</i> sp.	Pollen	4.1
Erdbeere	<i>Fragaria vesca</i>	Nüßchen	2.1
Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	Pollen	1.2
Echtes Goldmoos	<i>Homalothecium lutescens</i>	Ästchen	4.2
Hopfen/Hanf	<i>Humulus/Cannabis</i>	Pollen	1.2/7
Gerste	<i>Hordeum vulgare</i>	Spindelglieder	7
Wacholder	<i>Juniperus communis</i>	Pollen	4.3
Flachs	<i>Linum usitatissimum</i>	Samen, Kapselsegmente, Pollen	7

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Nachgewiesene Organe	Heutiges Vorkommen (Schwerpunkt)
Hornklee	<i>Lotus</i> sp.	Pollen	4
Blutweiderich	<i>Lythrum</i> sp.	Pollen	4.1, 5.2
Kernobstgewächse	Maloideae	Kerngehäusefetzen	2.2
Holzapfel	<i>Malus</i> cf. <i>sylvestris</i>	Kerne (Samen)	
Fieberklee	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Pollen	5.1
Mittleres Nixkraut	<i>Najas intermedia</i>	Samen	6
Großes Nixkraut	<i>Najas marina</i>	Samen	6
Schlafmohn	<i>Papaver somniferum</i>	Samen	7
Fichte	<i>Picea abies</i>	Pollen (Fernflug?)	1
Kiefer	<i>Pinus</i> sp.	Pollen	2.2
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	Pollen	4
Mittlerer/Breiter Wegerich	<i>Plantago major/media</i>	Pollen	4
Windenknoterich	<i>Polygonum convolvulus</i>	Pollen	3.1, 3.2
Tüpfelfarn	<i>Polypodium vulgare</i>	Spore	1
Laichkraut	<i>Potamogeton</i> sp.	Sporen	6
Adlerfarn	<i>Pteridium aquilinum</i>	Sporen	2.2
Eiche	<i>Quercus</i> sp.	Knospen, Knospenschuppen, Pollen	1
Hahnenfuß	<i>Ranunculus</i> sp.	Pollen	
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Nüßchen	2.1
Himbeere	<i>Rubus ideaus</i>	Nüßchen	2.1
Ampfer	<i>Rumex</i> sp.	Pollen	
Weide	<i>Salix</i> sp.	Pollen	1.2, 2.2
Traubenholunder	<i>Sambucus racemosa</i>	Same	2.2
Großer Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Pollen	4.1
Steinbrech	<i>Saxifraga-granulata</i> -Typ	Pollen	4.2
Bittersüßer Nachtschatten	<i>Solanum dulcamara</i>	Samen	2.2, 1.2
Spörgel	<i>Spergula</i> sp.	Pollen	3.2
Eibe	<i>Taxus baccata</i>	Pollen	1.1
Sommerlinde	<i>Tilia platyphyllos</i>	Frucht	1.1
Klee	<i>Trifolium</i> sp.	Pollen	4, 2.1
Nacktweizen	<i>Tritium aestivum/durum</i>	Spindelglieder	7
Emmer	<i>Tritium dicoccum</i>	Spindelglieder	7
Ulme	<i>Ulmus</i> sp.	Pollen	1
Brennessel	<i>Urtica</i> sp.	Pollen	3.1
Echter Ehrenpreis	<i>Veronica officinalis</i>	Same	1, 4.2
Sumpff-Teichfaden	<i>Zannichellia palustris</i>	Frucht	6

1 Wald 1.1 Laubwald 1.2 Aue-, Bruchwald 1a Waldmoos an der Rinde lebender Bäume
2.1 Waldrand 2.2 Waldlichtung, lichter Wald
3.1 Schuttunkrautflur 3.2 Ackerunkrautflur
4 Grünland 4.1 Feuchtwiese, Hochstaudenflur 4.2 Magerrasen 4.3 Weide
5 Ufer 5.1 Seggenried 5.2 Röhricht
6 untergetaucht in der Flachwasserzone
7 Kulturpflanze