

Torfbildende Pflanzengemeinschaften der Vergangenheit im Vorderen Odenwald

Gisbert Große-Brauckmann

Zusammenfassung Moorprofile von zwei sehr kleinen, heute nicht mehr von Moorvegetation bedeckten Vermoorungen des kristallinen Odenwaldes wurden pollenanalytisch sowie auf die in ihnen enthaltenen größeren Pflanzenreste untersucht. In jedem von ihnen waren weit über 50 Taxa von meist bis zur Art bestimmbar pflanzlichen Großresten („Makrofossilien“) nachzuweisen. Die Befunde liefern eine Vorstellung von den torfbildenden Pflanzengemeinschaften der Vergangenheit und ihren langfristigen („säkularen“) Sukzessionen.

Überwiegend handelte es sich bei den Ablagerungen um teils reine, teils mit mineralischem Erosionsmaterial durchsetzte Torfe. Die in ihnen enthaltenen Makrofossilien entstammten vor allem den früher an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzenbeständen, jedoch gab es auch eingeschwemmte Pflanzenreste. Als Deckschicht sowie in den untersten Lagen kamen auch ziemlich reine Schwemmlehme (erodierter Löß oder Lößlehm) vor. Die Pollenanalysen ergaben, daß die Torfablagerung wohl erst gegen 1000 nach Christus begonnen hat. Nach den Makrofossilbefunden hat es sich bei der torfbildenden Moorvegetation um Kleinseggesellschaften gehandelt, teilweise mit reichlichen und artenreichen Moosvorkommen, teilweise ohne höhere Moosanteile. Bäume oder Sträucher sind in diesen Gesellschaften kaum vorhanden gewesen, teilweise sicherlich aus standörtlichen Gründen, aber teilweise wohl auch wegen landwirtschaftlicher Nutzung. Holzreste, als Hinweise auf örtliche Gehölzvorkommen, wurden praktisch nur in den Schwemmlehmern der Basisproben beider Profile angetroffen.

Floristisch bemerkenswert ist das teilweise reichliche Vorkommen fossiler Reste von *Carex diandra* und *Carex limosa* sowie *Meesia triquetra* und *Homalothecium nitens* (= *Tomenthypnum nitens*), Arten, von denen keine rezenten Funde aus dem Odenwald bekannt sind.

Peat forming plant communities of the past in the Vorderer Odenwald (South Hesse)

Summary: Macrofossil and pollen-analytical investigation was carried out in two small mires, no longer covered by true peat-forming mire vegetation. Each of the two profiles yielded more than 50 taxa (mostly species) of macrofossils. The results of the investigation give an idea of the peat forming plant communities and their long-term succession.

The deposits were mostly peats: in part pure ones, but mostly mixed with eroded mineral material. Most of their macrofossils came from the original adjacent plant cover; a few, however, have evidently been washed into the deposits from further away. The topmost as well as the basal layers were quite pure colluvial mineral sediments (mostly eroded loess respectively loess loam). According to the pollen analyses the peat formation does not seem to have begun until about A. D. 1000. The macrofossil investigation showed the stages of mire development, which were mostly „Parvocaricetum“-communities, partly rich in mosses of several species, but some layers were almost without mosses. Trees or shrubs hardly ever belonged to this plant cover, mostly for environmental reasons, but probably also as a result of grassland utilization. Remains of wood were found virtually only in the lower mineral layers of both profiles.

The remains of *Carex diandra*, *Carex limosa*, and the mosses *Meesia triquetra* and *Homalothecium nitens* occurred in certain layers of the profiles in greater quantities. This is of some floristic interest, since these species have not been recorded in the Odenwald recently.

Prof. Dr. Gisbert Große-Brauckmann, Botanisches Institut der TU (Geobotanik), Schnittspahnstraße 4, D-64287 Darmstadt (privat: Weingartenstraße 10, D-64342 Seeheim-Jugenheim)

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	52
2.	Allgemeines über die Moore und die beiden untersuchten Profile	53
2.1.	Das Moor im Atzenrod	53
2.2.	Das Beedenkirchener Moor	54
3.	Zur zeitlichen Einstufung (pollenanalytische Befunde)	56
3.1.	Befunde vom Moor im Atzenrod (Tabelle 1)	56
3.2.	Zum Beedenkirchener Moor	57
4.	Makrofossiluntersuchungen	58
4.1.	Allgemeines	58
4.2.	Zur Befunddarstellung	58
4.3.	Die Befunde vom Atzenrod	59
4.3.1.	Makrofossilbefunde (Tabelle 2) und ihre Deutung	59
4.3.2.	Nichtbaumpollen-Befunde (Tabelle 3), als Ergänzung zu den Makrofossil-Ergebnissen	61
4.4.	Die Makrofossilbefunde vom Beedenkirchener Moor (Tabelle 4) und ihre Deutung, vor allem im Vergleich mit dem Atzenrod -Profil	61
5.	Die Makrofossilbefunde aus floristischer Sicht	63
6.	Literatur	64
7.	Anhang	65

1. Einführung

Der kristalline („Vordere“) Odenwald ist außerordentlich arm an Mooren, und einigermaßen intakte Moore gibt es dort überhaupt nicht mehr. Schon vor Jahren wurde der

Verfasser aber durch Zufälle auf zwei kleine, entwässerte, von Schwemmelshichten bedeckte Moore aufmerksam, die sich unter feuchten Grünlandbrachen verbargen; sie liegen wenig östlich der vordersten (westlichen) Randhöhen des Odenwaldes im obersten Modautal, und zwar einige hundert Meter östlich von Beedenkirchen (Ortsteil der Gemeinde Lautertal); eines im Tal des Wurzelbaches, eines Nebenbaches der oberen Modau, und eines im Tal eines kleinen namenlosen Bächleins, das in den Wurzelbach mündet (siehe Abbildung 1).

Beiden Mooren ist gemeinsam, daß unter ihrer Mineralbodendeckschicht ziemlich reine oder schwach tonig-schluffige Torfe lagern, deren Mächtigkeit bis zu 1-2 m betragen kann. Unter den Torfen schließen sich dann tonig-schluffige, meist nur noch schwach humose Ablagerungen an, unter denen schließlich grusiges Granitverwitterungsmaterial folgt. Das eine der beiden Moore, das bei circa 300 m ü. NN im Wurzelbachtal gelegene „Beedenkirchener Moor“, wurde schon vor Jahren eingehend beschrieben (Große-Brauckmann & al. 1973); auf die damaligen Makrofossilbefunde wird später noch zurückzukommen sein. Auf das zweite Moor soll hier zunächst eingegangen werden. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt Buttler & Schippmann 1993, die der Moose Frahm & Frey 1992.

Die in dieser Publikation wiedergegebenen Befunde vom Profil des Atzenrod-Moores sind Ergebnisse von Makrofossil- und Pollenanalysen, die sämtlich von Frau Ursula Leborg in mühsamer und sehr selbständiger Arbeit im Lauf längerer Zeit durchgeführt worden sind. Hierfür sage ich meiner langjährigen, treuen und zuverlässigen Mitarbeiterin meinen ganz herzlichen Dank. Weiterhin habe ich Herrn Dr. Adam Hölzer, Karlsruhe, für nützliche Hinweise zu den Nichtbaumpollen-Befunden zu danken.

2. Allgemeines über die Moore und die beiden untersuchten Profile

2.1. Das Moor im Atzenrod

Südlich der Straße Beedenkirchen-Brandau findet sich auf der Landkarte (TK25 6218) der Flurname „Im Atzenrod“ (siehe Abbildung 1). Dort fließt der schon erwähnte Nebenbach des Wurzelbaches, der in Bereichen geringeren Gefälles teilweise zu kleinen Teichen aufgestaut ist; er wird im folgenden als Atzenrod-Bach bezeichnet. Etwa 500 m östlich von Beedenkirchen durchquert er einen ausgedehnten Vernässungsbereich; hier mündet, von dem nach Süden hin ansteigenden Hang kommend, in ihn ein seichter, nicht immer wasserführender Graben ein. Der den Graben begleitende Streifen trägt eine Feuchtgrünlandbrache mit dominierender *Carex acutiformis*, ferner mit reichlich *Lysimachia vulgaris* und *Filipendula ulmaria*. Oberhalb der Bracheflächen schließen sich dann *Arrhenatherum*-Mähwiesen an, teilweise auch Äcker.

Im Bereich dieser Vernässung befindet sich das Moor. Eine mit mehr als eineinhalb Metern Moormächtigkeit recht tiefe Stelle wurde hier bei Probebohrungen 1983 festgestellt, sie liegt ziemlich dicht am Atzenrod-Bach, wenig unterhalb der Einmündung des erwähnten Grabens. Nachdem vorläufige Torfuntersuchungen dann auf einen unerwarte-

ten Reichtum an Pflanzenresten hingedeutet hatten, wurde 1985 ein Profil zur genaueren Untersuchung entnommen (Tiefenangaben: cm unter Flur):

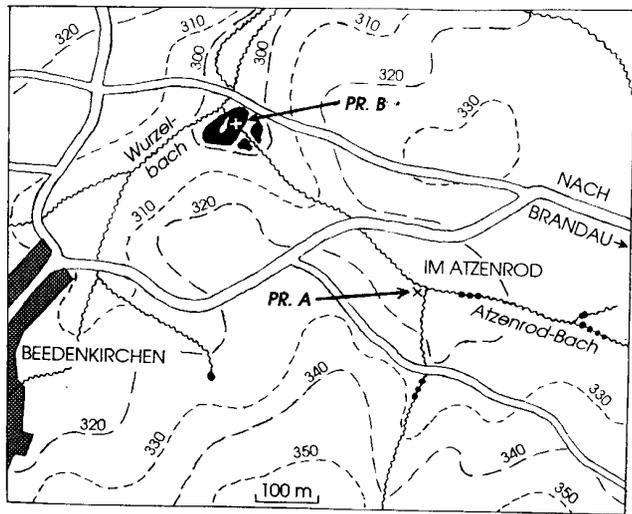
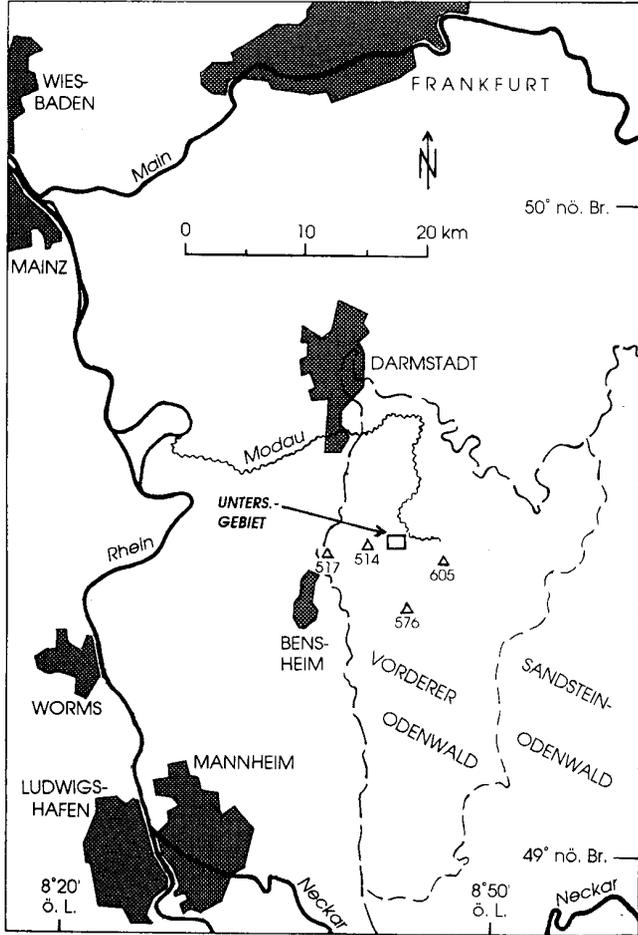
- 0-13 schwach feinsandiger Lehm, im oberen Teil sehr humusreich (zum Teil auch als sehr stark zersetzter, schluff- und tonreicher Torf anzusprechen), im unteren Teil nur noch schwach humos, graubräunlich, rostfleckig, allmählich in die folgende Lage übergehend
- 21 bläulich grauer, schwach humoser, schwach feinsandiger Lehm, mit einzelnen Rostflecken
- 23 Übergang zum folgenden
- 50 mittelstark zersetzter Torf, ziemlich ohne mineralische Beimengungen
- 80 mittelstark zersetzter Torf mit sehr schwacher bis (im unteren Teil) schwacher Tonbeimengung
- 100 mittelstark zersetzter Torf mit schwächerer bis (weiter unten) starker Schluffbeimengung
- 110 mittelstark zersetzter Torf, ziemlich ohne mineralische Beimengungen
- 140 Torf, oben mittelstark, unten stärker zersetzt, mit oben sehr schwacher, weiter unten etwas stärkerer Feinsand-Beimengung; bei 140 ziemlich scharfe Grenze zum folgenden
- 160 sehr schwach humoser, oben sehr schwach, unten stärker toniger Schluff
- 180 schwach humoser toniger Schluff, unten mit beigemischttem grusigem Verwitterungsmaterial
- 190 schwach humoser, schwach schluffhaltiger Feinsand mit Verwitterungsmaterial und einzelnen Pflanzenresten.

2.2. Das Beedenkirchener Moor

Nachdem über das Beedenkirchener Moor bereits eine Publikation vorliegt (Große-Brauckmann & al. 1973), braucht hier, auch unter Verweis auf die Abbildung 1, nur auf ein paar Sachverhalte hingewiesen zu werden: Das Moor existiert heute nicht mehr in seinem ursprünglichen Zustand, nachdem an seinem Nordrand, dem Gebiet seiner größten Moormächtigkeit, vor 25 Jahren ein „Vogelschutz“-Teich ausgebaggert wurde. Der Ort des damals untersuchten Profils befindet sich innerhalb der heutigen Teichfläche.

Das Moor liegt im Tal des Wurzelbaches, und zwar in dem Bereich, wo der Atzenrod-Bach in den Wurzelbach einmündet. Obwohl das Beedenkirchener Moor und das Moor im Atzenrod nur einen Abstand von etwa 400 m voneinander haben, handelt es sich um zwei völlig eigenständige Moore, zwischen denen übrigens ein Geländeabfall von 20 m liegt. Sie haben auch unterschiedliche Wassereinzugsgebiete, wie sich den Höhenlinien der Abbildung 1 entnehmen läßt. Das Gebiet, das man dem Beedenkirchener Moor zurechnen kann, ist verhältnismäßig groß: Es erstreckt sich vom heutigen Teich noch fast bis zur Ortslage Beedenkirchen; die dortigen Ablagerungen sind überwiegend Schwemmlerme mit zwischengelagerten, teilweise nur einige Dezimeter mächtigen Torfschichten (entsprechende Bohr-Längs- und Querprofile sind bei Große-Brauckmann & al. 1973 dargestellt).

Abbildung 1: Oben: Lage des Untersuchungsgebiets im Odenwald. Von den naturräumlichen Einheiten wurden nur der Vordere und der Sandsteinodenwald berücksichtigt. Die eingetragenen landschaftsbeherrschenden Höhen sind Melibokus (517 m), Felsberg (514 m), Neunkircher Höhe (605 m) und Krehberg (576 m). — Unten: Das engere Untersuchungsgebiet. Pr.A und Pr.B: Lage der beiden untersuchten Moorprofile. Bäche mit Wellenlinie, Höhenlinien nach TK25 6218. →



3. Zur zeitlichen Einstufung (pollenanalytische Befunde)

Um eine Vorstellung vom Alter der verschiedenen Schichten der Ablagerungen zu gewinnen, wurden Pollenanalysen gemacht. Die übliche Aufbereitungsmethode (Acetolyse) mußte durch Flußsäurebehandlung ergänzt werden, und zwar nicht nur bei den Schwemmlehm-Proben, sondern auch bei allen Torfproben wegen deren sonst störender mineralischer Beimengungen.

Auf die Wiedergabe von Pollendiagrammen wurde verzichtet, denn es handelt sich nur um ziemlich geringmächtige Profile, die auch, wie hier schon vorweggenommen sei, nur eine relativ kurze Zeitspanne umfassen. Vielmehr werden die pollenanalytischen Befunde in Form von Pollenmittelwerten vorgestellt; so war schon bei Große-Brauckmann & al. 1973 für das Beedenkirchener Moor verfahren worden, und so wird, mit der Tabelle 1, auch für das Moor im Atzenrod vorgegangen. Die grundsätzlich fragwürdige Mittelbildung von Prozentwerten dürfte im vorliegenden Fall hinnehmbar sein, da bei den gemittelten Befundgruppen die Bezugssummen – die Absolutwerte der gezählten Baumpollensummen – jeweils in derselben Größenordnung lagen.

3.1. Befunde vom Moor im Atzenrod (Tabelle 1)

Die Tabelle 1 enthält vom Profil im Atzenrod die Mittelwerte der Pollenprozentage von je 2 bis 4 einander weitgehend ähnlichen Proben. Die Abgrenzung der als Mittelwerte zusammengefaßten Probengruppen orientierte sich an den Zäsuren in den noch zu besprechenden Makrofossilbefunden (Tabelle 2).

Hinsichtlich der zeitlichen Einordnung sei an Hand der Tabelle 1 zunächst auf das erstmalige und verhältnismäßig reichliche Vorkommen von Buchweizen- (*Fagopyrum*-)Pollen im Profilabschnitt A_c hingewiesen (in diesem Fall seien die vier dem Mittelwert zugrundeliegenden Einzelwerte wiedergegeben, sie betragen von unten nach oben 0,3; 1,1; 6,5 und 1,5 %). Da der Anbau von Buchweizen für das südhessische/nordbadische Gebiet nicht vor dem 15. Jahrhundert belegt ist, muß das Schichtpaket 85-54 cm in das 16. bis 18. (vielleicht noch 19.) Jahrhundert hineingehören. Bei den Buchweizenpollen-Funden in der aufgeschwemmten Lehmdecke (Abschnitt A_g) handelt es sich möglicherweise lediglich um Pollen auf sekundärer Lagerstätte, also um den (älteren) Pollengehalt der Oberflächenlagen von Äckern, der erst später durch Boden-erosion in die Schwemmlehmdecke des Moores gelangt ist.

Die Profilabschnitte A_c und A_d können, angesichts des Vorkommens von Eßkastanie (*Castanea sativa*) und Walnuß (*Juglans regia*), frühestens der römischen Kaiserzeit entsprechen (Willerding 1996). Es liegt aber nahe, zumindest den Abschnitt A_d ins Spätmittelalter oder die beginnende Neuzeit zu stellen: Hohe Kiefern-Werte sowie verringerte Buchen- und Erlen-Werte, als Symptome starker Entwaldung und vermehrter Flächennutzung, im Zusammenhang damit auch sehr hohe Nichtbaumpollen-Werte, sprechen für diese Auffassung. Und auch der Abschnitt A_c wird wohl erst mittelalterlich sein. Wenn das zutrifft, wird man für den Abschnitt A_b nicht bereits an die

Zeit bald nach Christi Geburt denken, sondern eher an eine frühmittelalterliche Entstehungszeit, wofür die Getreide-Werte und die zahlreichen Kulturzeiger, aber auch bereits die Kiefern-Werte sprechen.

Wie die beiden Proben des Abschnitts A_a, in dem über den Komponenten der Granitverwitterung bereits ein sandiges Erosionsmaterial abgelagert wurde, unter Berücksichtigung möglicher Zersetzungsauslese (hohe Linden-Werte, sehr geringe Buchen-Werte!) wie auch Sekundärablagerung zeitlich einzuordnen sind, muß dahingestellt bleiben; die offensichtlichen Erosionseffekte dürften jedoch bereits auf landwirtschaftliche Nutzung (zumindest Waldweide) im unmittelbaren Gebiet deuten.

Nach allem umfaßt das untersuchte Profil also nur einen relativ kurzen Zeitabschnitt, der für die eigentliche Torfablagerung kaum mehr als ein Jahrtausend umfaßt haben dürfte. Dies entspräche einer Ablagerungsrate von rund 1 mm/Jahr – eine angesichts der meist nur mittleren Torfzersetzung und einer gewissen Beimischung von Erosionsmaterial durchaus plausible Torfbildungsrate.

3.2. Zum Beedenkirchener Moor

Hier seien nur einige Pollenmittelwerte wiedergegeben. Bezugsgröße ist die Baumpollensumme ohne *Alnus*, ermittelt nach Diagrammen bei Mohr (1974). Bei Große-Brauckmann & al. (1973) diente die Baumpollensumme einschließlich *Alnus* als Bezugsgröße!

Tiefe (cm)	Anzahl Proben	Quercus	Fagus	Alnus	Pinus	Getreide
		(Mittelwerte der Pollenprozent)				
0-90	3	12	4	7	76	30
90-190	7	30	10	15	26	22
190-240	10	23	17	108	44	23

Die untersten Lagen des Profils zeichnen sich durch hohe *Alnus*-Werte aus, vermutlich infolge örtlichen Pollenniederschlags; im übrigen gibt es aber keine gravierenden Unterschiede in den Werten. Die Getreide-Werte sind durchweg recht hoch, das läßt auf einen wesentlich späteren Vermoorungsbeginn schließen als beim Moor im Atzenrod; die Pollendaten entsprechen am ehesten dem Abschnitt A_c des Atzenrod-Moores. *Fagopyrum* wurde im Beedenkirchener Moor nicht gefunden.

4. Makrofossiluntersuchungen

4.1. Allgemeines

In Torfen findet man – je nach deren Zersetzungsgrad in mehr oder weniger großer Menge und Artenvielfalt – die Reste ihrer einstigen torfbildenden Pflanzendecke. Zum Teil sind diese „Makrofossilien“ morphologisch so charakteristisch und auch noch so gut erhalten, daß sie eine Art- oder zumindest Gattungsbestimmung erlauben. Zu diesen identifizierbaren Resten gehören besonders die Moose, die Früchte und Samen von Blütenpflanzen, das Holz von Bäumen und Sträuchern sowie unterirdische Organe einiger krautiger Pflanzen (zum Beispiel von *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile* und *Carex limosa* – im einzelnen siehe Große-Brauckmann 1972 und 1974a, Große-Brauckmann & Streitz 1992).

Nach geeigneter Aufbereitung (Schlämmen nach Kochen in verdünnter Kalilauge – siehe Große-Brauckmann 1986) findet man in 50 ml großen Torfproben nicht selten 10-15 Taxa, gelegentlich sogar (zumal wenn die Proben eingeschwemmte, allochthone Pflanzenreste enthalten) mehr als 20 Taxa; jedoch gibt es nicht selten auch Proben mit nur sehr wenigen ansprechbaren Resten.

Mögen nun auch zahlreiche Arten keine identifizierbaren Reste in den Torfen hinterlassen, mögen auch in stark zersetzten Torfen manche Reste verschwunden oder nicht mehr mit Sicherheit ansprechbar sein, so kann man durch derartige Makrofossilanalysen doch Hinweise auf die Pflanzen-Vergesellschaftungen gewinnen, die in längst vergangenen Zeiten die torfbildende Vegetation eines Moores gebildet haben. Und entsprechend liefern profilweise angesetzte Untersuchungen Vorstellungen von den Sukzessionen, die am Ort der Profilentnahme während der vergangenen Jahrhunderte und Jahrtausende vor sich gegangen sind.

4.2. Zur Befunddarstellung

Zur übersichtlichen Wiedergabe der Befunde von Makrofossiluntersuchungen hat sich eine tabellarische Darstellung bewährt (vergleiche die Tabellen 2 und 4 im Anhang). In den Tabellen stehen die Befunde der ältesten (untersten) Proben links, die der jüngsten (obersten) rechts; der Sukzessionsverlauf innerhalb eines Moorprofils läßt sich aus ihnen also unmittelbar ablesen.

Zu den Zahlen- und sonstigen Angaben der Tabellen sind die folgenden Hinweise erforderlich: Die Untersuchungsbefunde waren für die einzelnen Taxa zunächst so genau wie möglich ermittelt worden (Moose und Gewebereste Höherer Pflanzen als Prozentanteile des Gesamt-Schlämmrückstandes, von Früchten und Samen deren Gesamtzahl). Der Übersichtlichkeit halber wurden sie in der Tabelle dann vereinfacht wiedergegeben: die Gewebereste (in formeller Anlehnung an die Braun-Blanquet-Skala) durch die Zeichen + und 1-5, die Früchte und Samen durch die Buchstaben s, m, h, H und **H** für von „selten“ bis „außerordentlich häufig“ zunehmende Mengen. Gab es neben Ge-

weberesten auch Früchte oder Samen derselben Art, wurden nur die Zahlensymbole (in der Regel etwas erhöht) eingesetzt. Hinsichtlich der genauen Definitionen kann auf Große-Brauckmann (1986) verwiesen werden.

Zum Kopf der Tabelle sei noch erwähnt, daß der Zersetzungszustand der Torfe durch die bekannten von Postschen „H“-Werte gekennzeichnet wurde (siehe zum Beispiel AG Boden 1996).

Durch die Anordnung und Gruppengliederung der in der Tabelle aufgeführten Arten (beziehungsweise Taxa) wurde versucht, einige Grundzüge ihrer Vergesellschaftung und des Sukzessionsablaufs bereits äußerlich hervortreten zu lassen. Die Gruppe „Moorpflanzen“ umfaßt Arten natürlicherweise waldfreier Standorte, also vor allem Phragmition- und Magnocaricion- sowie Scheuchzerietalia- und Caricetalia-fuscae-Arten. Die Gruppe „Moor- (bis Naßwiesen-)Pflanzen“ geht jedoch noch bis weit in Molinietales-Gesellschaften hinein, wird aber bei den verschiedensten Makrofossiluntersuchungen teilweise mit großer Regelmäßigkeit angetroffen (so vor allem *Potentilla erecta* und *Lychnis flos-cuculi*). Ein Teil dieser Arten weist, wie auch in anderen Untersuchungen gezeigt werden konnte (zum Beispiel Große-Brauckmann 1974b), auf Nutzungseinflüsse bei Niedermoorflächen hin; das gilt vor allem für die *Juncus*-Arten (übrigens mitunter auch für *Carex nigra*).

Zur (Bruchwald-)Gehölzgruppe wurden auch *Urtica dioica* und die *Rubus*-Arten gestellt, die man häufig mit den Bruchwald-Gehölzen zusammen findet; sie sind mitunter die einzigen die Gehölzreste begleitenden Arten und müssen dann offenbar als Hinweise auf ein sehr verlangsamtes Torfwachstum, mitunter sogar auf eine zeitweilige sekundäre Torfzersetzung angesehen werden. Jedoch fehlen diese Arten auch nicht in Torfen anderen Charakters. In stark zersetzten, Holzreste enthaltenden Torfen findet man meist auch die Sklerotien des imperfekten (Mycorrhiza-)Pilzes *Cenococcum geophilum* Fries [= *C. graniforme* (Sowerby) Ferdinandsen & Winge; siehe zum Beispiel Ferdinandsen & Winge 1925, Van Baren 1932]. Da dieser Pilz aber auch in Ackerböden reichlich vertreten sein kann (Jensen 1975), kommt, zumal in Schichten, die eingeschwemmtes (mineralisches) Material enthalten, auch allochthone Herkunft in Frage.

Als allochthon wurden einerseits die „Schlammplanzen“ des Nanocyperion und des Bidention tripartitae eingestuft, auch wenn sie gelegentlich an gestörten Moorstandorten vorkommen können (Wildsuhlen!), andererseits *Nymphaea alba* und *Schoenoplectus species* (möglicherweise aus bachaufwärts gelegenen Teichen stammend) und schließlich auch *Typha species* (zum Teil auch eingeweht).

4.3. Die Befunde vom Atzenrod

4.3.1. Makrofossilbefunde (Tabelle 2) und ihre Deutung

Die Sukzessionstabelle läßt teilweise stärkere, teilweise aber auch nur geringe Kontraste in der Artenzusammensetzung zwischen benachbarten Proben erkennen. Die deutlicheren von ihnen werden durch vergrößerte Kolonnenabstände besonders hervorgehoben;

dadurch ergab sich eine Gliederung in Entwicklungsabschnitte, die der folgenden Besprechung zugrundegelegt wird. Den mit Kleinbuchstaben gekennzeichneten Entwicklungsabschnitten wurde, zur Unterscheidung von den Abschnitten des Beedenkirchener Moores, durchweg ein A vorangestellt.

Für den basalen, artenarmen Abschnitt A_a , bei dem es sich um mehr oder weniger rein mineralische Ablagerungen handelt, wird man annehmen dürfen, daß die Schachtelhalm-Rhizome wie auch die Gehölzwurzeln aus höheren Schichten eingewachsen sind. Dagegen kann man die Birken- und Erlen- sowie die Schachtelhalm-Reste des folgenden Abschnitts A_b wohl für weitgehend autochthon halten; das muß zumindest für dessen oberste, schon relativ artenreiche Torfschicht gelten.

Eine frühmittelalterliche Landnutzung war bereits an Hand der pollenanalytischen Befunde diskutiert worden; für sie sprechen auch erste allochthone Einflüsse. Daß der Ablagerungscharakter von mineralischem (Schwemm-)Material in eine Torfablagerung „umgeschlagen“ ist, läßt vermuten, daß der Abfluß des Wassers wesentlich behindert worden ist, möglicherweise durch unterhalb abgelagerten Schwemmlehm. Wirkungen eines Mühlenstaus wären grundsätzlich ebenfalls denkbar, jedoch gibt es keine Hinweise auf eine frühere Mühle in diesem Gebiet.

Die Abflußverlangsamung muß dann durch mehrere Jahrhunderte hindurch angehalten haben, denn es konnte während dieser Zeit ein rund 1 m mächtiges Torf-Schichtpaket abgelagert werden, teils mit stärkeren, teils mit weniger starken Einschwemmungswirkungen, die sich einerseits im verschiedenen Ausmaß mineralischer Beimengungen manifestieren, zum andern aber auch in recht großen Artenzahlen und größeren Mengen von als allochthon eingestuft Pflanzenarten. Die in der obersten Probe sehr stark humose bis torfartige Lehmschicht, die die Torfe heute bedeckt, wird man wohl als Folge einer „Vorflutverbesserung“ in der allerjüngsten Zeit aufzufassen haben, durch die die Torfbildung wieder unterbunden wurde, nicht dagegen die nach Starkregen erfolgte Schwemmlehmablagerung. Das Artenspektrum der Makrofossilien zeigt übrigens mit *Nymphaea alba* ebenfalls Hinweise auf Einschwemmung.

Interessant ist die Abfolge der Abschnitte A_c bis A_f für die die folgenden Deutungen plausibel erscheinen:

A_c : Auffällig sind die *Urtica-Rubus*-Artengruppe sowie *Salix*, woraus eine nicht sehr intensive Torfablagerung gefolgert werden muß; hierauf deuten auch die sehr geringen Moosanteile sowie das reichliche Vorkommen von *Carex paniculata/appropinquata*. Möglicherweise wurde die Moorfläche damals in die Weidenutzung einbezogen, dafür sprechen auch die durch zahlreiche (auch allochthone?) Wiesenpflanzen sehr hohen Artenzahlen.

Der Abschnitt A_d ist dem vorangegangenen Entwicklungsstadium ähnlich, er enthält jedoch höhere Moosanteile, während die Vertreter der *Urtica-Rubus*-Gruppe fehlen, was vielleicht auf eine etwas intensivere Torfbildung hinweist. Hier tritt *Meesia triquetra* erstmals reichlicher auf; die Zahl allochthoner Arten ist stark verringert.

A_e/A_f : In der „*Fagopyrum*-Zeit“ kommen Moormoose sowie *Carex diandra* und andere Kleinseggen sehr reichlich vor. Im ersten Teil (A_e) sind „Schlammplanzen“ sehr reichlich vertreten; im zweiten Teil (A_f) treten *Carex rostrata* und Sphagnen auf, auch *Carex diandra* ist in größerer Menge vorhanden. Möglicherweise deuten diese Veränderungen auf eine gewisse Versauerung oder Nährstoffverarmung hin.

4.3.2. Nichtbaumpollen-Befunde (Tabelle 3), als Ergänzung zu den Makrofossil-Ergebnissen

Pollenanalytische Befunde enthalten neben dem für die allgemeine vegetationsgeschichtliche Gliederung der Pollendiagramme wesentlichen Nah- bis Fernflugniederschlag (siehe Firbas 1949) immer auch einen mehr oder weniger großen örtlichen Pollenanteil, der von der Pollenproduktion der meist krautigen Moorvegetation sowie der Pflanzendecke der nächsten Umgebung stammt und daher auch zur Ergänzung der Makrofossilbefunde geeignet ist. Die Tabelle 3 enthält, in vereinfachter und zugleich an die Makrofossiltablette angepaßter Darstellungsweise, solche (Nichtbaumpollen-)Befunde vom Moor im Atzenrod.

Einige Taxa der Tabelle sind ebenfalls in der Makrofossiltablette 2 enthalten (durch einen vorangesetzten Pfeil kenntlich gemacht), und die meisten von ihnen sind auch durch eine größere Anzahl von Einzelbefunden vertreten als in der Makrofossiltablette.

Zur Differenzierung der Profilabschnitte trägt die Tabelle 3 allerdings nur wenig bei. Auffällig ist, daß die Zahlen der Taxa in der Tabelle 3 – mag die Auswahl der in die Tabelle aufgenommenen Taxa auch mit einer gewissen Willkür geschehen sein – in den unteren und mittleren Teilen einen ähnlichen Trend zeigt wie die Taxa-Anzahlen in der Tabelle 2: mit geringeren Werten in A_a/A_b und höheren Werten in $A_c/A_d/A_e$.

Zwar entstammen die berücksichtigten Nichtbaumpollen-Typen im wesentlichen nur örtlichem Pollenniederschlag, aber eine gewisse Verschwemmung über kurze Strecken hat dabei doch ohne Zweifel stattgefunden. So dürften die Pollenspektren der Tabelle 3 den Gesamt-Vegetationscharakter der Moor- und Naß- bis Feuchtwiesen eines etwas erweiterten örtlichen Bereichs einigermaßen widerspiegeln und zugleich die von A_c an zunehmende Vernässung; bei A_g gibt es dann aber wieder ein gewisses Übergewicht der „Frischwiesen-Taxa“ gegenüber den Taxa der Feuch- bis Naßstandorte. Als bemerkenswert ist weiterhin noch ein stärkeres Vorkommen von Ackerunkräutern in der „Buchweizen-Zeit“ des Abschnitts A_e zu erwähnen.

4.4. Die Makrofossilbefunde vom Beedenkirchener Moor (Tabelle 4) und ihre Deutung, vor allem im Vergleich mit dem Atzenrod-Profil

Um den Vergleich der Befunde vom Beedenkirchener Moor mit denen vom Atzenrod zu erleichtern, werden die bereits veröffentlichten Beedenkirchener Befunde hier nochmals wiedergegeben (Tabelle 4), allerdings in einer gegenüber der seinerzeitigen Veröffentlichung völlig veränderten, der Tabelle 2 angepaßten Gliederung und Anordnung der Taxa. Um die Ähnlichkeiten zwischen den beiden Tabellen auch äußerlich deutlich zu machen, erscheinen die Namen der (insgesamt 33) Taxa, die den beiden Tabellen gemeinsam sind, im Fettdruck.

Wie in der Tabelle 2 wurden auch in der Tabelle 4 besonders markante Zäsuren in der Artenzusammensetzung der Proben durch vergrößerte Kolonnenabstände hervorgehoben. Jedoch darf – trotz analoger Bezeichnungen – nicht unbedingt von einer weitge-

henden Gleichwertigkeit zwischen den Profilabschnitten B_a bis B_g und den Abschnitten A_a bis A_g vom Atzenrod ausgegangen werden, vor allem nicht hinsichtlich ihrer zeitlichen Einstufung.

Über die allgemeine Ähnlichkeit des Gesamt-Artenbestandes hinaus gibt es zwischen den beiden Profilen noch eine Reihe weiterer auffälliger Entsprechungen:

So hebt sich im oberen Teil des Beedenkirchener Profils ein moosreicher, mit den Atzenrod-Abschnitten A_e/A_f vergleichbarer Abschnitt (B_e) heraus; er ist jedoch durch stärkeres Hervortreten und größere Regelmäßigkeit der „Wiesenmoose“ *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides* ausgezeichnet, die an eine mehr oder weniger regelmäßige Grünlandnutzung während des betreffenden Zeitabschnitts denken lassen, ebenso wie übrigens das regelmäßige Vorkommen von *Lychnis flos-cuculi* und *Carex echinata*. Die *Carex paniculata/appropinquata*-Früchte können im übrigen gut als angeschwemmt gedeutet werden. Die eindeutig allochthonen Artengruppen sind auch mit anderen Arten vertreten, und die beiden in Frage kommenden Seggen-Arten (die Unterscheidung der Früchte macht Schwierigkeiten) kommen nicht selten am Rand von Bächen und Rinnsalen vor und produzieren sehr reichliche und sehr gut schwimmfähige Früchte.

Der auf B_e folgende Abschnitt B_f zeigt in vieler Hinsicht ähnliche Artenzusammensetzung, jedoch fehlen die Moose hier weitgehend, was man vielleicht mit der durchgehenden (und einer unter Umständen auch verstärkten) Schwemmelablagerung im Zusammenhang sehen kann; diese Entwicklungsphase mag dem Abschnitt A_g entsprechen, während sich in dem sehr geringmächtigen Abschnitt B_g durch die Funde von weiteren Naßwiesen-Arten allerjüngste Grünlandnutzung abbildet.

Bemerkenswert ist die Artenzusammensetzung während des Abschnitts B_b mit den regelmäßigen Funden der charakteristischen Ausläufer und Wurzeln von *Carex limosa*; diese Art wurde im Atzenrod-Profil nicht angetroffen. Ihr Vorkommen zusammen mit *Carex nigra*, *Carex echinata* und *Equisetum fluviatile* ist unerwartet. Die auffälligen Rhizome des Teich-Schachtelhalms sind zwar fast in allen Proben des Profils vertreten, kommen aber gerade in B_b besonders reichlich vor.

Von der Artenzusammensetzung vergleichbar mit B_b ist im Atzenrod der Abschnitt A_d; zusätzlich tritt im Abschnitt B_b des Beedenkirchener Moores jedoch noch *Montia fontana* regelmäßig auf. Die Samen dieser Art, die in kleinen, langsam fließenden, nicht immer wasserführenden Gräben oder Rinnsalen mitunter dichte Decken bildet, dürften aus demjenigen Gebiet stammen, von dessen hydrologischem Einfluß das Beedenkirchener Moor vor allem abhängig gewesen ist. Es handelt sich dabei um einen ziemlich ausgedehnten, schwach ansteigenden, quelligen Hang südlich bis südwestlich des heutigen Wurzelbachtals (siehe Abbildung 1 sowie die Profilschnitte bei Große-Brauckmann & al. 1973); man kann annehmen, daß diese Fläche schon einigermaßen frühzeitig in Grünlandnutzung genommen worden ist, wobei auch Gräben gezogen worden sein dürften.

Es liegt nahe, nach den floristischen Ähnlichkeiten zwischen B_b und A_d auch eine ungefähre zeitliche Entsprechung zu vermuten; sofern das zutrifft, wäre B_b als spätmittelalterlich einzustufen. Das stände mit den im Abschnitt 3.2 angestellten Überlegungen sowie auch mit der vermuteten Wiesennutzung durchaus im Einklang.

Die Abschnitte B_c und B_d vermitteln zwischen den angrenzenden Abschnitten; so erübrigen sich hier weitere Erörterungen. Die Profilbasis B_a erscheint in ihrer Artenu-

sammensetzung zwar zunächst als eine Entsprechung zum Abschnitt A_b; sie dürfte aber weit jünger sein, wie im Abschnitt 3.2 dargelegt wurde. Als Ursache der Vermoorung kann hier jedoch ebenfalls, wie für das Moor im Atzenrod, nur eine durch Erosionsmaterial bedingte Abflußbehinderung in Frage kommen, wie das bereits bei Große-Brauckmann & al. (1973) dargelegt wurde. Denn für einen Mühlenstau gibt es auch hier keine Hinweise. Bei dem unterhalb (!) des Beedenkirchener Moores vom Wurzelbach abzweigenden Graben kann es sich übrigens auch um einen Wässerwiesen-Zuleiter handeln und nicht unbedingt um einen Mühlgraben, wie dies in der Skizze bei Große-Brauckmann & al. (1973) angegeben wurde.

5. Die Makrofossilbefunde aus floristischer Sicht

Die Untersuchungsergebnisse enthalten mit den Nachweisen von *Carex diandra* (Draht-Segge) und *Meesia triquetra* (Dreizeiliges Bruch-Moos), deren Reste in den beiden untersuchten Mooren vertreten waren, sowie mit *Carex limosa* (Schlamm-Segge; nur im Beedenkirchener Moor) und *Homalothecium (Tomenthypnum) nitens* (Glänzendes Gold-Moos; nur im Atzenrod), die sämtlich noch bis in die jüngere und jüngste Vergangenheit (bis ins vorige Jahrhundert hinein?) im Gebiet vertreten gewesen sind, auch floristisch recht bemerkenswerte Befunde:

Carex diandra, für Deutschland (nach Korneck & al. 1996) der Rote-Liste-Kategorie 2, für ganz Hessen (nach Buttler & al. 1997) der Kategorie 1 zugewiesen, gilt für den Odenwald (in der Region Südost bei Buttler & al. 1997 enthalten) als verschollen.

Carex limosa, für Deutschland der Kategorie 2 zugeordnet (Korneck & al. 1996), für Hessen der Kategorie 1 (Korneck & al. 1996, Buttler & al. 1997), wird für die hessische Region Südost als fehlend verzeichnet, es gibt also offenbar keine Belege über ein früheres Vorkommen in diesem Gebiet.

Homalothecium nitens, für Deutschland in der Rote-Liste-Kategorie 2 (Ludwig & al. 1996), kommt zwar in Hessen noch vor (ohne Rote-Liste-Bewertung: Ludwig & al. 1996), vom Vorderen Odenwald scheint die Art aber nicht belegt zu sein, denn bei Düll (1968/1970) findet sich keine Angabe für den Odenwald, und Röll (1926/1927) gibt zwar Vorkommen aus dem Sandstein-Odenwald und einer Reihe weiterer südhessischer Gebiete an, nicht aber solche aus dem Vorderen Odenwald.

Meesia triquetra ist ebenfalls bei Düll (1968/1970) nicht aufgeführt, und Röll (1926/1927) gibt aus dem südlichen Hessen lediglich Funde aus dem Hengster südöstlich von Offenbach an, einem heute unter Naturschutz stehenden, seit langem jedoch völlig entwerteten Moor (siehe hierzu Strickler 1993). Deutsche Vorkommen der Art werden bei Ludwig & al. (1996) nur noch für Bayern genannt (dort Kategorie 1), in allen übrigen Bundesländern gilt sie als verschollen.

6. Literatur

- AG Boden 1996: Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtiger Nachdruck. – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland, 392 S. Hannover.
- Buttler K. P., R. Cezanne, A. Frede, T. Gregor, R. Hand, S. Hodvina & R. Kubosch 1997: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. 3. Fassung. – Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden „1996“. 152 S.
- Buttler K. P. & U. Schippmann 1993: Namensverzeichnis zur Flora der Farn- und Samenpflanzen Hessens (Erste Fassung). – Bot. Natursch. Hessen, Beih. **6**, 1-476, Frankfurt am Main.
- Düll R. 1968/1970: Beiträge zur Laubmoosflora des Odenwaldes. 1., 2., 3. Teil. – Hess. Florist. Briefe **17**, 57-64, **19**, 1-10, **19**, 37-48, Darmstadt.
- Ferdinandson C. & Ö. Winge 1925: *Cenococcum* Fr. A monographic study. – Årsskr. Kongel. Veterinær-Landbohøjskolen **1925**, 332-382, København.
- Firbas F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Erster Band: Allgemeine Waldgeschichte. – Fischer, Jena. 480 S.
- Frahm J.-P. & W. Frey 1992: Moosflora. 3. Auflage. – Ulmer, Stuttgart. 528 S.
- Große-Brauckmann G. 1972: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe I. – Gewebereste krautiger Pflanzen und ihre Merkmale. – Telma **2**, 19-55, Hannover.
- Große-Brauckmann G. 1974a: Über pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe II. Weitere Reste (Früchte und Samen, Moose u. a.) und ihre Bestimmungsmöglichkeiten. – Telma **4**, 51-117, Hannover.
- Große-Brauckmann G. 1974b: Zum Verlauf der Verlandung bei einem eutrophen Flachsee (nach quartärbotanischen Untersuchungen am Steinhuder Meer). I. Heutige Vegetationszonierung, torfbildende Pflanzengesellschaften der Vergangenheit. – Flora **163**, 179-229, Jena.
- Große-Brauckmann G. 1986: Analysis of vegetative plant macrofossils. – In: B. E. Berglund (ed.): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology 591-618. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Große-Brauckmann G., W. Haußner & K. Mohr 1973: Über eine kleine Vermoorung im Odenwald, ihre Ablagerungen und ihre Entwicklung – auch im Zusammenhang mit der Entwicklung der umgebenden Kulturlandschaft. – Zeitschr. Kulturtechnik Flurbereinig. **14**, 132-143, Berlin & Hamburg.
- Große-Brauckmann G. & B. Streitz 1992: Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe III. Früchte, Samen und einige Gewebe (Fotos von fossilen Pflanzenresten). – Telma **22**, 53-102, Hannover.
- Jensen H. A. 1975: Forekomst af svampen *Cenococcum geophilum* Fr. i danske marker. – Ugeskrift Agro-nomer Hortonomer **1975**(5), 83-86, København.
- Korneck D., M. Schnittler & I. Vollmer 1996: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Spermatophyta*) Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **28**, 21-187, Bonn-Bad Godesberg.
- Ludwig G., R. Düll, G. Philippi, M. Ahrens, S. Caspari, M. Koperski, S. Lütt, F. Schulz & G. Schwab 1996: Rote Liste der Moose (*Anthocerophyta* et *Bryophyta*) Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **28**, 189-306, Bonn-Bad Godesberg.
- Mohr K. F. 1974: Untersuchungen am Beedenkirchener Moor (Vorderer Odenwald): Aufbau und Entwicklung, vegetationsgeschichtliche Ergebnisse (auf Grund von Pollenanalysen). – Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit für das Lehramt an Höheren Schulen, Darmstadt. 44 S.
- Oberdorfer E. 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. – Ulmer, Stuttgart. 1050 S.
- Reutter R. 1987: Haus und Hof im Odenwald. Form, Funktion und Geschichte. – Geschichtsbl. Kreis Bergstraße, Sonderband **8**, 393 S., Heppenheim
- Röll J. 1926/1927: Die Torfmoose und Laubmoose des Odenwaldes und ihre geographische Verbreitung. – Abhandl. Naturwissenschaftl. Ver. Bremen **26**, 113-254, Bremen.
- Strickler M. 1993: Die Erforschung der Pflanzenwelt des ehemaligen Mooregebietes Hengst durch Martin Dürer von 1882 bis 1912. – Bot. Natursch. Hessen, Beih. **5**, 53 S., 25 Karten, Frankfurt am Main.
- Van Baren J. 1932: Beobachtungen an Funden von *Cenococcum geophilum* Fr. in den Niederlanden – Abhandl. Naturwissenschaftl. Ver. Bremen, **Sonderheft zum 28. Band**, 205-210, Bremen.
- Willerding U. 1996: Fruchtbäume. – In: H. Beck, H. Steuer & D. Timpe (Hrsg.): Reallexikon der Germanischen Altertumskunde **10** (Lieferung 1/2), 121-128. De Gruyter, Berlin & New York.

7. Anhang

Tabelle 1: Pollenmittelwerte (einige Baumpollen und die meisten Nichtbaumpollen weggelassen) in sieben in sich ziemlich einheitlichen Profilabschnitten des Profils Atzenrod. Bezugssumme für die Werte (auch für die in % angegebenen Nichtbaumpollensummen) ist die Baumpollensumme ohne *Alnus* und *Salix*; + bedeutet < 0,5 %. BP gezählt: ermittelte Baumpollensummen (ohne *Alnus* und *Salix*) absolut, niedrigster und höchster Wert. Ablagerung: in den jeweils zusammengefaßten Proben überwiegender Ablagerungscharakter (U = Schluff, H = Torf, fs = feinsandig, t = tonig).

Profilabschnitt	A _a	A _b	A _c	A _d	A _e	A _f	A _g
Tiefe (cm) Oberkante	164	134	114	94	54	24	4
Unterkante	175	155	125	105	85	45	15
Zahl der Proben	2	3	2	2	4	3	2
BP gezählt, von	525	508	496	279	354	443	505
bis	875	524	523	293	408	462	566
Ablagerung	fsU	U/H	fsH	H	tH	H	U/H
Quercus	5	12	21	26	33	16	3
Tilia	54	17	1	+	+	+	+
Ulmus	8	2	1	2	+	+	+
Σ Eichenmischwald	69	36	23	27	33	16	4
Fagus	1	28	35	16	8	5	3
Carpinus	.	1	5	3	2	1	1
Alnus	18	288	132	59	27	7	9
Salix	+	1	2	20	5	3	2
Betula	1	8	15	17	23	10	15
Pinus	26	23	17	32	28	64	64
Corylus	49	39	18	42	38	12	9
Viscum	+	.	.	1	+	+	+
Juniperus	.	.	.	+	1	1	+
Castanea	.	.	1	3	1	1	5
Juglans	.	+	1	1	3	1	2
Secale	.	+	4	10	16	6	9
übrige Getreide	.	2	19	63	50	28	86
Fagopyrum	.	.	.	.	2	+	1
Centaurea cyanus	.	.	+	1	.	+	.
Calluna	.	+	1	6	1	+	+
Rumex-acetosa/acetosella-Typ	.	1	12	41	26	7	7
Chenopodiaceae	.	1	1	3	2	1	1
Plantago lanceolata	+	+	2	10	7	2	11
Plantago-major/media-Typ	.	1	2	4	2	+	2
Galium	+	1	3	8	2	3	1
Urtica	+	1	3	6	5	2	2
Cannabis/Humulus	+	+	3	7	4	2	5
Asteroidae	+	+	2	13	7	1	2
Cichorioideae	.	1	9	54	52	8	33
Gramineae	13	45	165	352	214	71	284
Cyperaceae	2	5	253	384	112	100	176
Nichtbaumpollen-Summe	21	63	524	1040	605	250	667

Tabelle 2: Makrofossilbefunde des Profils vom Atzenrod (Sukzessionstabelle). Den Bezeichnungen für die Profilabschnitte wurde, wegen der Unterscheidung von den Abschnitten des Beedenkirchener Moores, durchweg der Buchstabe A vorangestellt. Fettgedruckt: Taxa, deren Reste im Profil des Beedenkirchener Moores (siehe Tabelle 4) ebenfalls gefunden wurden. „Überwiegender Ablagerungscharakter“: S = Sand, U = Schluff oder Lehm, H = Torf; „weitere Komponenten“: s = sandig, u = schluffhaltig, t = tonig bis schluffhaltig; bei den mineralischen Ablagerungen wurde davon abgesehen, auf den in der Regel vorhandenen Humusgehalt besonders hinzuweisen. In der am Tabellenschluß angefügten zusammenfassenden Charakterisierung der einzelnen Proben wurden die auch in der Tabelle benutzten Häufigkeitssymbole (siehe Text, Abschnitt 4.2) verwendet.

Profilabschnitte	A _a	A _a	A _a	A _b	A _b	A _b	A _c	A _c	A _d	A _d	A _e	A _e	A _e	A _e	A _f	A _f	A _f	A _g	A _g
Tiefe Unterkante (cm)	188	175	166	156	146	136	125	116	106	96	86	75	66	56	46	36	25	15	5
Zersetzungsgrad (H nach von Post)	7	6	5	4	6	4	4	4	4	4	4	.	.	9
überwiegender Ablagerungscharakter	S	U	U	U	U	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	U	U	H
weitere Komponenten	u	s	s	s	s	s	s	s	u	u	t	t	t	t			t	t	u
Zahl der Taxa	2	2	2	3	6	12	26	28	16	13	14	16	16	10	16	8	17	12	8
<u>Moorpflanzen: Moose</u>																			
Drepanocladus vernicosus	1	3	1	.	.	.	.
Sphagnum palustre	+
Calliergon giganteum	3	4	.	.	.	.	.	.
Sphagnum sectio Subsecunda /cf. subsecundum	3	.	<u>3</u>	<u>2</u>	1	1	.	.
Sphagnum sectio Cuspidata /cf. fallax	<u>3</u>	3	+	1	+	.	2	.	.
Homalothecium nitens	+	2	3	4	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Meesia triquetra	+	.	.	.	4	+	4	3	4	4	4	2	3	.	.
cf. Drepanocladus aduncus /species	.	.	.	+	<u>3</u>	2	±	.	.	.	±	.	.
<u>Moorpflanzen: Sonstige</u>																			
Menyanthes trifoliata	h	m	.	.	h	.	.	.	.
Phragmites australis	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	s	.	s	.	.	.	.	.	H	.	.
Carex rostrata	s	s	.	.	.	.	.	s	m	m	.	.
Carex paniculata/appropinquata	H	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pseudocyperus	s	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.
Carex diandra	s	.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	m	.
Carex (cf.) nigra	s	H	h	h	.	m	h	.	<u>m</u>	s	.	.	.
Carex lasiocarpa	s	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex canescens (canescens/remota)	m	<u>g</u>	m	.	.	<u>m</u>	.	.	.	.	.	m	.	.
Equisetum fluviatile	.	1	2	.	2	1	3	3	2	3	+	1	1	2	3	2	1	3	3

Profilabschnitte	A _a	A _a	A _a	A _b	A _b	A _b	A _c	A _c	A _d	A _d	A _e	A _e	A _e	A _e	A _f	A _f	A _f	A _g	A _g
<u>Moor- (bis Naßwiesen-)Pflanzen: Moose</u>																			
Calliergonella cuspidata	+
Thuidium delicatulum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Moor- (bis Naßwiesen-)Pflanzen: Sonstige</u>																			
Carex (cf.) panicea	s	s
Valeriana dioica	s	.	.
cf. Mentha arvensis	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla (cf.) erecta	m	H	s	s	.	.	.	s	.	h	h	m
Lychnis flos-cuculi	h	H	m	.	.	s	.	.	m	.	m	s	.
Juncus articulatus/acutiflorus	h	H	H	s	.	.	.	.	.	.	.	.	m
Molinia caerulea	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex echinata	s	.	h	H	H	H	.	m	.	H	H	.	H	.	s
Juncus effusus/conglomeratus	m	.	h	h	s	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.
<u>Bruchwaldgehölze (und für Bruchwaldtorfe Kennzeichnende)</u>																			
Betula species	.	.	.	4	5	s	.	.	.	.	s	h	m	m	H	s	.	.	.
Salix species	.	3	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(cf.) Alnus species	5	.	3	4	3	4	s	.	.	.	s	s	.	.	2	.	.	.	.
Urtica dioica	H	h	.	.	.	.	s	.	.	.	.	s	.
Rubus fruticosus/species	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus (cf.) idaeus	s	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Cenococcum geophilum	m	.	m	m	.	m	s	s	s	.	s	s	.	.	.
<u>Arten vermutlich allochthoner Herkunft</u>																			
<u>Verschiedene Wasser- und Röhrichtpflanzen</u>																			
Nymphaea alba	s	s
Schoenoplectus species	s	.
cf. Typha species	h	.
<u>„Schlammpflanzen“</u>																			
cf. Montia fontana	h	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	s	.	.	.	.	.	.

Profilschnitte	A _a	A _a	A _a	A _b	A _b	A _b	A _c	A _c	A _d	A _d	A _e	A _e	A _e	A _e	A _f	A _f	A _f	A _g	A _g
Polygonum hydropiper	s	.	h	.	.	.	.	.	.
Carex cf. bohemica	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria uliginosa	h	.	.	.	s	.	H	H	.	.	.	.
cf. Cyperus flavescens	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Isolepis setacea	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Arten von (Feucht- bis Frisch-)Wiesen</u>																			
Luzula campestris	m	.	.
Carex cf. otrubae	m	.	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.
Carex vulpina	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.
Stellaria graminea	m	.	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cf. Thalictrum species	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus (cf.) acris/repens	s	.	.	.	s	s	h	H	s	s	h	m	.	.	.	.	.	.	.
<u>Waldpflanzen</u>																			
Carex sylvatica	h	s
Carex cf. elongata	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium cf. hornum	+
<u>(Acker-)Unkräuter und Pflanzen trockener Offenstandorte</u>																			
cf. Calamintha species	m	.
Stellaria media	H	s	.	.	.	.	.
Silene cf. vulgaris	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Σ Moose	.	.	.	+	+	1	+	2	5	4	5	5	5	5	4	2	3	.	.
davon Sphagnen	+	3	4	+	3	2	1	2	.	.
Σ Wurzeln	3	4	3	2	2	3	4	4	3	4	3	2	3	2	4	4	4	5	2
davon Pustel-Radizellen	1	2	.	1	1	1	3	3	2	3	1	1	2	1	3	3	2	2	.
sonstige Gewebe indet.	1	.	.	2	.	2	.	.	.	2	2	2	.	+	2	3	4	2	1
Holz indet.	.	4	2	2	.	.	3	2	2	.	.	.	1	2	1	4	2	3	3
Rinde indet.	2	3	4	4	2	4	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
Kohle	+	.	.	+	2	2	3
Früchte & Samen indet.	s	H	m	h	H	h	H	.	.	.	.	s	H

Tabelle 3: Einige Nichtbaumpollen-Befunde des Profils vom Atzenrod (zur Ergänzung der Makrofossiltabelle 2). Soweit dieselben oder entsprechende Taxa auch in der Makrofossiltabelle vertreten sind, wurde ihnen ein kleiner Pfeil vorangestellt. Die Pollenbefunde (Bezug auf die Baumpollensumme ohne *Alnus* und *Salix*) wurden der Übersichtlichkeit halber vereinfacht wiedergegeben: Pollenprozentage < 0,5 als +, 0,5 bis 9,4 auf volle Prozentwerte gerundet, 9,5 bis 99,4 als v, > 99,5 als V. Bezeichnungen der Profilschnitte und der Ablagerungen wie in Tabelle 2. Zahlreiche Taxa oder Pollenbefunde, für die nur Gattungsnamen oder Pollentypen-Bezeichnungen aufgeführt sind, wurden trotzdem den standörtlichen Gruppen zugeordnet, denn man wird vor allem an bestimmte Arten zu denken haben: *Potentilla palustris* (allerdings neben *P. erecta*), *Achillea ptarmica*, *Thalictrum flavum*, *Succisa pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi* und *Galium album* (unter *Rubiaceae*); die Compositen und Umbelliferen dürften in der Mehrzahl den Frischwiesen zuzuordnen sein, die Cruciferen den Ackerunkräutern.

Profilschnitte	A _a	A _a	A _b	A _b	A _b	A _c	A _c	A _d	A _d	A _e	A _e	A _e	A _e	A _f	A _f	A _f	A _g	A _g
Tiefe Oberkante (cm)	17 ₄	16 ₄	15 ₄	14 ₄	13 ₄	12 ₄	11 ₄	10 ₄	9 ₄	8 ₄	7 ₄	6 ₄	5 ₄	4 ₄	3 ₄	2 ₄	1 ₄	4 ₄
überwiegender Ablagerungscharakter	U	U	U	U	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	U	U	H
weitere Komponenten	s	s	s	s	s	s	s	u	u	t	t	t	t			t	t	u
Zahl der Taxa	10	8	8	9	13	12	16	15	18	21	17	18	16	11	11	14	16	13
<u>Verschied. Wasser-, Röhricht- und Moorpflanzen</u>																		
Myriophyllum verticillatum/species	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Ranunculus-aquatilis-Typ	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.
→Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	9	5	2	2	3	.	.	.	.	.
Sparganium-Typha-angustifolia-Typ	+	.	.	.	1	1	.	+	.	1	+	1	.	.	1	.	.	.
→Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	1	1	+	1	+	.	.
Potentilla-Typ	.	.	.	.	.	.	2	v	v	5	7	2	2	1	2	1	1	2
<u>Taxa mit Schwerpunkt in Feucht- oder Naßwiesen</u>																		
Achillea-Typ	.	.	.	.	.	.	.	.	7	4	.	.	.	.	.	.	.	6
→Mentha-Typ	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.
→Thalictrum species	.	.	+	.	.	.	v	2	v	V	v	v	.	.	.	+	.	.
Succisa species	.	.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Caltha-Typ	+	.	.	.	1	.	3	.	1	1	2	5	.	1	.	.	.	.
Filipendula species	+	+	1	.	.	v	v	3	3	2	2	2	+	.	2	2	+	1
→Valeriana dioica	1	1	1	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.
→Lychnis-Typ	.	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Profilabschnitte	A _a	A _a	A _b	A _b	A _b	A _c	A _c	A _d	A _d	A _e	A _e	A _e	A _e	A _f	A _f	A _f	A _g	A _g
<u>Taxa mit Schwerpunkt in Frischwiesen</u>																		
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	1
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	.	.	.	.	+	.	.	+	3	+	.	.	.	.	.	+	2	1
Cichorioideae	.	.	.	1	1	1	v	v	v	v	v	v	v	v	3	8	v	v
Asteroideae	+	+	+	+	1	+	4	6	v	v	7	7	3	.	.	2	+	4
Umbelliferae	+	+	1	+	+	4	2	2	4	4	2	4	3	1	1	+	1	2
Rubiaceae	+	+	1	1	1	1	6	v	4	3	1	4	1	4	3	2	1	1
→Ranunculus-acris-Typ	2	1	.	1	+	1	5	9	5	4	3	2	.	.	.	2	v	4
<u>(Acker-)Unkräuter</u>																		
Polygonum convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
→Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.
Scleranthus-Typ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6	3	8	3	.	.	.	v	4
Cruciferae	1	1	2	+	+	+	1	2	7	5	2	7	3	1	2	1	v	8
Chenopodiaceae	.	.	.	1	+	.	2	2	3	2	1	3	2	1	1	1	1	2
Rumex acetosa/acetosella	.	.	.	+	3	4	v	v	v	v	v	v	v	7	5	7	8	6

Beilage zu Große-Brauckmann: „Torfbildende Pflanzengesellschaften“

Tabelle 4: Makrofossilbefunde des Profils vom Beedenkirchener Moor (Sukzessionstabelle, Daten aus Große-Brauckmann & al. 1973, jedoch in anderer Anordnung). Den Bezeichnungen für die Profilabschnitte wurde, wegen der Unterscheidung von den Abschnitten des Atzenrod-Moores, durchweg der Buchstabe B vorangestellt. Fettgedruckt: Taxa, deren Reste im Profil des Atzenrod-Moores (siehe Tabelle 2) ebenfalls gefunden wurden. „Ablagerungscharakter“ und „weitere Komponenten“ (zum Teil abweichend von Tabelle 2): T = Lehm oder Ton, H = Torf; t = lehm-, ton- oder schluffhaltig, h = mehr oder weniger hoher Humusgehalt mineralischer Ablagerungen.

Profilabschnitte	B _a	B _a	B _b	B _c	B _c	B _c	B _c	B _d	B _d	B _d	B _d	B _e	B _f	B _g	B _g																		
Tiefe (cm) (Probenmitte)	240	220	200	186	173	159	144	129	111	107	96	92	88	83	80	77	73	67	62	58	49	42	38	34	32	29	26	21	17	12	8 ^g	4 ^g	
Zersetigungsgrad (H nach von Post)	.	.	.	.	.	.	5	.	4	8	7	8	4	6	.	.	5	6	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
überwiegender Ablagerungscharakter	T	T	T	T	T	T	H	T	H	H	H	H	H	H	T	T	H	H	T	T	T	H	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
weitere Komponenten	.	.	.	.	.	.	.	.	t	.	.	.	t	.	h	h	t	t	h	h	h	.	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Σ Moose (Prozent)	.	1	1	1	1	.	15	11	12	18	15	12	.	.	.	.	10	18	18	7	5	18	13	11	.	.	.	.	1	1	1	.
Zahl der Taxa	8	9	20	16	11	10	12	16	12	12	10	14	7	7	8	9	13	12	15	13	10	15	17	16	8	10	7	14	7	10	13	11	

Moorpflanzen: Moose

Sphagnum cf. palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drepanocladus vernicosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum pseudotriquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum sectio Subsecunda	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	+	1	+	1	1	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum sectio Cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Meesia triquetra	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cf. Drepanocladus aduncus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergon giganteum/cordifolium	.	1	1	.	1	.	3	3	3	2	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+

Moorpflanzen: Sonstige

Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pedicularis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	s	.	.	m	.	.	s	.	.	s	m	h	.	h	H	S	H	H	H	H	H	H	
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	m	h	s	s	s	h	H	H	s	h	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Carex limosa	.	.	.	2	1	2	2	1	2	.	2	.	.	s	.	1	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex diandra	.	.	.	s	.	.	.	H	H	.	.	.	H	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.
Carex paniculata/appropinquata	.	.	H	h	h	m	H	.	h	H	s	h	.	.	H	H	H	H	H	H	h	H	H	.	H	H	m	h	.	.	.	s		
Carex nigra	.	.	h	H	h	m	H	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	s	.	s	m	s	s	.	.
Lycopus europaeus	.	.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica scutellata	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H
Equisetum fluviatile	.	1	2	2	4	5	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	.	1	1	1	.	1	.	1		
Potentilla palustris	s	.	.	.	H	h	m	s	.	.	.	.	s	H	s	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	s	s	s	s	.	m	.	.	

Moor- (bis Naßwiesen-)Pflanzen (auch Quellflur-Arten): Moose

Philonotis fontana	1
Calliergonella cuspidata	.	.	+	1	.	.	.	.	1	3	3	1	.	.	.	.	1	2	2	1	1	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Climacium dendroides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	1	.	2	2	1	.	.	.	.	1	1	.	+	+

Moor- (bis Naßwiesen-)Pflanzen (auch Quellflur-Arten): Sonstige

Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	H
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	s	s	.	.	.	.	h	h	.	s	.	m	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H
Cardamine amara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	s	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	s	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	m	
Potentilla erecta	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cf. Mentha arvensis	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	s	.
Lychnis flos-cuculi	s	s	.	h	H	H	H	m	.	H	s	s	.	.	s	H	s	H	m	H	h	h	H	h	h	h	h	h	h	H	H	h		
Carex echinata	s	.	H	H	H	m	H	h	s	.	.	.	.	.	.	.	m	s	m	m	m	m	h	m	.	m	H	s	s	m	h	s	.	

Bruchwaldgehölze (sowie für Bruchwaldtorfe Kennzeichnende)

Betula species	2	.	s	.	.	.	s	.	m	s	s	s	s	m	.	s	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix species	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus species	3	5	1	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	s	h	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cenococcum geophilum	H	H	h	.	.	.	s	.	.	.	s	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Arten vermutlich allochthoner Herkunft

„Schlamm-pflanzen“

Rumex cf. conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	s	h	h	s	.	.	.	.	.	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Isolepis setacea	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cf. Montia fontana	.	.	s	H	s	H	h	h	s	.	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria uliginosa	.	.	s	m	.	.	H	.	.	.	h	H	.	.	s	s	h	H	.	s	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	s	.	.	.	.	.	.	s																				