

Quartärbotanische Untersuchung eines frühholozänen Torfes von Bad Urach (Schwäbische Alb)

Manfred Rösch

Hemmenhofen – Deutschland

Manuskript eingegangen am 3. September 1991

Abstract

A telmatic profile from Bad Urach (Schwäbische Alb) was investigated by pollen and plant macrofossil analysis. Two radiocarbon datings are elaborated. The lithological sequence was calcareous tuff - telmatic marl - fen peat - calcareous tuff. Only the marl and the lower part of the peat contain pollen. The peat was formed in the Early Atlantic. The vegetation was dominated by hazel, elm and oak. In the Late Boreal (telmatic marl) hazel was dominant, while in the Early Atlantic mixed oak forest dominated. At this time the site was an eutrophic spring carr which supported ash, birch and alder. The lithological changes from calcareous tuff to telmatic marl, fen peat and back to calcareous tuff seem to be connected with hydrological changes. Their nature and reasons are unknown.

1. Einleitung

Im Frühjahr 1989 kamen in Bad Urach bei Baugrunduntersuchungen im Zuge des Neubaus einer Fabrikhalle Torfe zutage. Die Fundstelle befindet sich im Seeburger Tal am südlichen Stadtrand von Bad Urach, etwa 20 m vom Ufer der Erms entfernt. Der Talgrund liegt hier auf 466 m ü. NN. Die umgebenden Höhen der Schwäbischen Alb erreichen 700 bis knapp 900 m ü. NN. Sie sind aus Weißjura aufgebaut. Der Untergrund des Ermstales besteht in der Tiefe aus Weißjura-Geröllen, die von holozänen Bildungen (Kalktuffe und Torfe) überlagert werden.

Nach Bekanntwerden dieses Befundes wurde, was keine Selbstverständlichkeit ist, das Landesdenkmalamt eingeschaltet, und der zuständige Gebietsreferent zog den Fachreferenten für Archäobotanik hinzu, worauf bei einem Ortstermin an geeigneter Stelle ein Profil für botanische Untersuchungen entnommen wurde.

Nachträglich erwies sich dann die Fundstelle aus archäologischer Sicht als steril, womit lediglich eine erdgeschichtlich-vegetationsgeschichtliche Fragestellung als Grund für weiterführende Untersuchungen verblieb.

Dieser Fragestellung weiter nachzugehen ist jedoch durchaus lohnend, insbesondere angesichts des Forschungsstandes in der Vegetationsgeschichte auf der Schwäbischen Alb, wie er sich aus FIRBAS (1952) ergibt, und dieser Forschungsstand hat sich in den vergangenen 40 Jahren durch neu hinzukommende Arbeiten nur wenig verändert.

So verwundert es keineswegs, daß nach K. BERTSCH (1928) und FIRBAS (1952) nicht mehr versucht wurde, einen Überblick über die Vegetationsgeschichte dieses Mittelgebirges zu geben. BERTSCH hatte in seiner Arbeit übrigens in Glems nahe Bad Urach ebenfalls eine Ablagerung untersucht, die von 2 m mächtigem Kalktuff überlagert war, und die er als Mudde oder Lebertorf ansprach. Aufgrund seiner Analysen kann man vermuten, daß diese Bildung ins Präboreal oder in die Jüngere Dryas datierte.

Festschrift Zoller. Dissertationes Botanicae 196: 369–376.

J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlg., Berlin-Stuttgart 1993

2. Methoden

Der obere Teil des Profils wurde als Kastenprofil aus der Wand der Baugrube herausgestochen. Von der Sohle der Baugrube aus wurde der nächste Meter des Profils mit dem russischen Torfbohrer gewonnen. Das Material im Liegenden bis 155 cm unter Baugruben-Sohle mußte wegen zu großer Dichte mit dem holländischen Torfbohrer (Marschläffel) erbohrt werden.

Das Profil wurde nach der Beschreibung im Labor für die Pollenanalyse beprobt. Die Proben wurden in üblicher Weise (RÖSCH 1985) mit Salzsäure und kalter Flußsäure behandelt, chloriert und acetolysiert. Der Rückstand wurde in Glycerin überführt. Die Auszählung erfolgte an Glycerin-Dauerpräparaten. Die Auswertung erfolgte mittels des EDV-Programms POLPROF (TRANQUILLINI 1988). Die Zonierung des Profils wurde mittels der EDV-Programme TRAN und ZONE von S. JUGGINS überprüft.

Eine Probe des Torfes von 400 ml Volumen wurde durch einen Siebsatz mit 0,25 mm feinsten Maschenweite geschlämmt und auf botanische Großreste untersucht. Von diesem Torf und von darin eingeschlossenem Holz wurde je eine Probe an das Institut für Umweltphysik der Univ. Heidelberg zur radiometrischen Datierung übergeben. Die Daten wurden mit dem EDV-Programm von STUIVER & REIMER (1986) kalibriert.

Die technischen Arbeiten wurden von K. PROBST und S. GEITNER durchgeführt. J. TURRELL revidierte die englischsprachige Zusammenfassung. Ihnen allen gilt mein Dank.

3. Ergebnisse

3.1 Lithologie

Oberkante der Baugrube bei 466 m ü. NN. = 0

0 - 180 cm	moderne Auffüllungen (Schutt)
180 - 270 cm	Kalktuff, weiß, mit humosen, braunen Bändern von 205 bis 210 cm, 225-230 cm, 235-240 cm und 255-260 cm, kiesig unterhalb 260 cm
270 - 340 cm	Torf mit Holzresten
340 - 410 cm	braune Kalkmudde oder humos-detritischer Alm
410 - 420 cm	Kalktuff, weiß
420 cm	Abbruch der Bohrung wegen unüberwindbaren Bohrwiderstandes

Bei dem Sediment unterhalb des Torfes ließ sich mit den verwendeten Methoden nicht mit Sicherheit klären, ob es sich um eine Mudde, also eine limnische Bildung, oder um einen Alm bzw. Wiesenkalk, also eine durch Kalkfällung in terrestrischem bis telmatischem Milieu entstandene Ablagerung handelt. Hierzu wären sedimentchemische Untersuchungen erforderlich gewesen, die nicht möglich waren (vgl. RÖSCH & OSTENDORP 1988). Die topographische Situation spricht eher gegen eine Mudde, da eigentlich hier kein größeres Becken zu erwarten ist. Zudem wird ja dieses Sediment von Kalktuff unterlagert, der als nichtlimnische Ablagerung typischerweise durch teilweise oder überwiegend biogene Kalkfällung bei kalkreichem austretendem Hangwasser gebildet wird. Dennoch kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, daß hier ein verlandeter Altarm der Erms erfaßt wurde. Wiesenkalk entsteht durch Ausfällung von aus der Tiefe nach oben transportierten Karbonat in Grundwasserböden (GROSSE-BRAUCKMANN 1990). Es handelt sich daher um kein Sediment im eigentlichen Sinne. Im Folgenden wird das Sediment kurz mit "Alm" bezeichnet, ohne daß hiermit

eine Entscheidung in der oben angeschnittenen Frage impliziert wäre. Bei den Kalktuffen könnte es sich um Quell- oder Bachtuffe handeln. Da die Erms in diesem Bereich jedoch keine größeren Gefällstufen aufweist, sind Quelltuffe wahrscheinlicher, die durch das Vorhandensein von Quellhorizonten an der steilen Westflanke des Ermstals leicht zu erklären sind.

Die in unmittelbarer Nähe durchgeführten technischen Bohrungen zur Baugrunduntersuchung zeigen, daß dieser liegende Kalktuff eine Mächtigkeit von 40 cm aufweist und von Kalksteinschutt und Talgeröllen unterlagert wird. Das Anstehende wurde in zwei Bohrungen erreicht. Dort betrug die Mächtigkeit dieser Gerölle 4,1 bzw. 5,2 m.

3.2 Großrestanalyse des Torfs

Nach visueller und mikroskopischer Ansprache handelte es sich um einen mittelstark zersetzten Radizellen-Holz-Torf. Im unteren Bereich war er stärker zersetzt und enthielt Weißjura-Gerölle. Folgende Arten konnten als Großreste gefunden werden:

<i>Solanum dulcamara</i>	1 Same
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1 ganze, 1 halbe Achäne
<i>Carex cf. lepidocarpa</i>	6 Innenfrüchte (sichere Abgrenzung von <i>Carex flacca</i> und <i>Carex hostiana</i> war nicht möglich)
<i>Mentha aquatica</i>	2 Klausen
<i>Carex</i> sp.	3 Innenfrüchte
<i>Urtica dioica</i>	1 Nüßchen

Beim Durchmustern eines Ausstrichs waren neben unbestimmbarem Detritus und Radizellen nicht mehr näher bestimmbare Stengel von Amblystegiaceen und Farnsporangien, sowie kleine Holzkohlepartikel zu beobachten.

Bei den im Torf enthaltenen Holzresten handelte es sich überwiegend um Wurzelholz. Die Masse des Materials war auch bereits so stark abgebaut, daß keine für die Artbestimmung notwendigen anatomischen Merkmale mehr beobachtet werden konnten. Lediglich an 9 Astfragmenten gelang die Artbestimmung. Das Ergebnis lautet:

<i>Betula</i> sp.	2 Stück
<i>Alnus glutinosa/incana</i>	2 Stück
<i>Fraxinus excelsior</i>	5 Stück

Zusammenfassend handelt es sich um einen Amblystegiaceen-Cyperaceen-Holz-Torf, der genetisch mit Sicherheit als Niedermoor-, eventuell als Quellmoortorf zu bezeichnen wäre. Der Wurzelholzgehalt dürfte vermutlich von einem jüngeren Gehölzbewuchs des Platzes stammen, über dessen Alter nichts bekannt ist, da am Wurzelholz keine ¹⁴C-Altersbestimmung vorgenommen wurde.

3.3 Pollenanalyse

Der obere Teil des Torfes oberhalb von 320 cm und der Kalktuff im Hangenden erwiesen sich als pollenfrei oder so pollenarm, daß keine Analyse möglich war. Deshalb bezieht sich das Pollendiagramm nur auf die pollenführenden Schichten im Liegenden, also die Mudde und den Torf unterhalb von 320 cm (Abb. 1).

Das Pollenprofil (Abb. 1) wurde aufgrund der prozentualen Verteilung der Pollentypen in Pollenzonen gegliedert:

Nr.; Horiz.; Tiefe	Bezeichnung	Beschreibung
1a; 19–16; 410–365	<i>Corylus-Quercetum mixtum</i> (QM), <i>Hedera</i> -Subzone	Gehölzpollenanteil etwa 50 %, <i>Corylus</i> dominierend und meist prädominant; EMW (mit dominierender <i>Ulmus</i>) und <i>Pinus</i> subdominant; <i>Hedera</i> kontinuierlich
1a/b (Grenze)		kontinuierliche Kurve von <i>Hedera</i> endet
1b; 15–14; 365–357	<i>Corylus</i> -QM, <i>Frangula</i> -SZ	Gehölzpollenanteil kaum verändert, <i>Corylus</i> prädominant, EMW und <i>Pinus</i> subdominant, erhöhte Werte von <i>Frangula</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Sambucus</i> und <i>Salix</i> , sowie von lichtliebenden Kräutern
1b/c (Grenze)		Rückgang der o. e. Kräuter und Sträucher, Zunahme der <i>Cyperaceae</i>
1c; 13–12; 357–343	<i>Pinus</i> -QM, <i>Cyperaceae</i> -SZ	Gehölzpollenanteil etwas unter 50 %; <i>Corylus</i> prädominant bis kodominant, EMW subdominant bis kodominant; <i>Pinus</i> geht zurück
1/2 (Grenze)		<i>Corylus</i> rückgang, <i>Corylus</i> < EMW
2a; 11–8; 343–337	<i>Pinus</i> -QM- <i>Alnus</i> , NBP-SZ	Gehölzpollenanteil unter 30 %; EMW, <i>Pinus</i> und <i>Corylus</i> kodominant, EMW meist dominierend; <i>Ulmus</i> geht zurück, <i>Tilia</i> und <i>Fraxinus</i> nehmen zu; <i>Poaceae</i> gehen zurück; starke Zunahme der <i>Polypodiaceae</i>
2a/b (Grenze)		<i>Corylus</i> > EMW
2b; 8–3; 337–327	<i>Pinus</i> -QM- <i>Alnus</i> , <i>Corylus</i> -SZ	Gehölzpollenanteil 40–55 %; <i>Pinus</i> meist dominierend und prädominant, <i>Corylus</i> und EMW meist subdominant; Rückgang von <i>Ulmus</i> , Zunahme von <i>Fraxinus</i> und <i>Quercus</i>
2b/c (Grenze)		<i>Quercus</i> < <i>Tilia</i>
2c; 2; 327–323	<i>Pinus</i> -QM- <i>Alnus</i> , NBP-SZ;	Gehölzpollenanteil infolge von <i>Cyperaceae</i> engipfel unter 35 %; EMW und <i>Pinus</i> kodominant
2c/d (Grenze)		<i>Tilia</i> > 5 %
2d; 1; 323–320	<i>Pinus</i> -QM- <i>Alnus</i> , <i>Alnus</i> -SZ;	Gehölzpollenanteil steigt auf 70 %; EMW, <i>Corylus</i> und <i>Alnus</i> kodominant, EMW dominierend; <i>Tilia</i> steigt auf 10 %, <i>Ulmus</i> auf 8 %, <i>Fraxinus</i> verschwindet; <i>Polypodiaceae</i> 45 %, Indeterminata 32 %

4. Datierung

Die Radiocarbonatierung brachte folgendes Ergebnis:

Probe	Material	Sigma ^{13}C	^{14}C -Alter BP (95,4 %)	Alter cal. BC
BUR-RC-1	Torf	-28,24	8300 ± 30	6979–6746
BUR-RC-2	Holz	-28,67	7710 ± 30	6625–6442

Die Proben stammen aus einer Tiefe zwischen 325 und 315 cm, was an der Oberkante des Pollenprofils liegt (Pollenzonen 2c und 2d).

Zwar gelten gemeinhin direkt an Torf gewonnene Daten als zuverlässiger als solche, die an Hölzern ermittelt wurden, die im Torf eingebettet sind, weil damit gerechnet werden muß, daß größere Hölzer nicht in situ liegen, sondern in tieferer stratigraphischer Position, als ihrem Alter entspricht. Dennoch sollte hier der pollenstratigraphische Befund zur Beantwortung der Frage hinzugezogen werden, ob dieser Torf nun im Späten Boreal oder im Frühen Atlantikum gebildet wurde (Chronozonen sensu MANGERUD et al. 1974).

5. Diskussion

5.1 Zur Datierung der Sequenz

Bei der Interpretation der Pollenzonen hinsichtlich ihrer Zeitstellung müssen zunächst die NBP außer acht gelassen werden, denn der hohe NBP-Anteil von teilweise weit mehr als 50 % ist sicher ganz überwiegend lokalen Ursprungs. Mit dieser Vorgabe erkennt man fast durchgehende Haseldominanz, die nur im oberen Teil des Profils von Pinusdominanz unterbrochen und von EMW-Dominanz abgelöst wird. Der EMW ist, wo er nicht dominiert, subdominant. Hier hat die Ulme meist um 5 % Anteil. Die Linde gewinnt, ebenso wie die Erle, erst in der obersten Pollenzone an Bedeutung. Dabei könnte in beiden Fällen die hier schlechte Pollenerhaltung den Anstieg der Kurven noch verstärkt haben. Ähnliches gilt für die Subzone 2b mit Kieferndominanz. Hier ist auch an lokales Vorkommen zu denken. Jedenfalls wird dieser Pollenzone keine regionalstratigraphische Bedeutung beigemessen. Weiterhin ist das völlige Fehlen von Buche, Tanne und Hainbuche im gesamten Profil festzuhalten.

Aufgrund der lithologischen Gesamtsituation und der Radiocarbonaten kann interglaziales Alter für das Profil ausgeschlossen werden. Aufgrund der Haseldominanz, der geringen Werte der Kiefer, sowie von Esche, Linde und Erle kann für die Pollenzone 1 eine Zeitstellung im Boreal angenommen werden. Für die Pollenzone 2 ist eine Zeitstellung ins frühe Atlantikum möglich. Dieser zeitliche Ansatz wird durch die radiometrische Datierung untermauert.

Eine feinere zeitliche Einstufung kann aufgrund benachbarter radiometrisch datierter Pollenprofile versucht werden. Zwar liegen die diesbezüglich nächstgelegenen Profile Sersheimer Moor (SMETTAN 1985), Kupfermoor (SMETTAN 1988), Breitnau-Neuhof (RÖSCH 1989), Feuenried (RÖSCH 1985) und Durchenbergried (RÖSCH 1990) relativ weit entfernt und in anderen Naturräumen, doch kann man unter der begründeten Annahme, daß im Frühholozän die räumlichen Muster der Vegetation und Vegetationsentwicklung noch einheitlicher waren als im mittleren und späten Holozän, zunächst einmal geringe Zeitunterschiede in der Vegetationsentwicklung des hier umspannten Raumes bis zum frühen Atlantikum vermuten.

Wichtige Ereignisse der frühholozänen Vegetationsgeschichte werden in Tab. 1 in ihrer Zeitstellung verglichen. Dabei sieht man, daß der Anstieg der Hasel zu klarer Prädominanz, verknüpft mit dem endgültigen Abfall der Kiefernkurve, soweit datiert, einheitlich gegen Ende des Präboreals liegt. Das Haselmaximum datiert, soweit erfaßt, ebenfalls durchweg in die Mitte des Boreals. Die Ablösung der Haseldominanz durch die Dominanz des EMW vollzieht sich nicht glatt, sondern schubweise und mit Rückschlägen, wodurch sich die Kurven beider mehrmals kreuzen. Der erste Kreuzungspunkt markiert das Ende des Boreal. Das Datum aus dem Sersheimer Moor muß hier angezweifelt werden (Tab. 1).

Tab.1: Zeitstellung von vegetationsgeschichtlichen Ereignissen in südwestdeutschen Pollenprofilen im Frühholozän

Orte	Sersheim	Kupfermoor	Breitnau	GDU	ÜFR	BUR
Ereignis						
Hasel > 50 %, Pinus < EMW	8000 ?	-	9200	9100	9200	-
Haselmaximum	-	-	8500	8400	ca.8600	-
Hasel < EMW (1.)	7000 ?	8100	-	8100	8000	-
Beginn rationale Lindenkurve	ca.7400	ca.7800	8300	ca.8200	7700	ca.8000
Hasel < EMW (2.)	-	7800	-	<8100	7700	7710; 8300
Beginn rationale Eschenkurve	<7400	ca.7500	ca.7500	7500	8200	-
Hasel < EMW (3.)	7400	7650	7300	7500	-	-

Legende: GDU=Durchenbergried; ÜFR=Feuenried; BUR=Bad Urach

Während die bisherigen Ereignisse mit einiger Sicherheit als weitgehend synchron für das betrachtete Gebiet angesehen werden können, handelt es sich beim Lindenanstieg offenbar um einen metachronen Vorgang. Die Daten streuen zwischen spätem Boreal und Mitte des frühen Atlantikum. Wahrscheinlich hing die Lindenausbreitung einerseits von den örtlichen Gegebenheiten (v. a. Böden) ab, und andererseits ist der Lindenanstieg bei den insgesamt doch geringen und oft schwankenden Werten dieses Pollentyps schwer faßbar und in seinem Verlauf wohl auch vom Zersetzungsgrad des Materials abhängig.

Der zweite Kreuzungspunkt zwischen Hasel und EMW wurde an zwei Orten am Beginn des frühen Atlantikums datiert. Im Durchenbergried liegt nur ein Datum post quem vor. Eine Synchronität dieses Ereignisses wäre möglich, ist aber nicht sicher. Die Daten von Bad Urach wären hier einzupassen. Da es sich um zwei um 600 Jahre differierende Daten aus identischer stratigraphischer Position handelt, läßt sich jetzt die Plausibilität beider überprüfen: Setzt man Synchronität der Ereignisse voraus, da sich zumindest zwischen Feuenried und Kupfermoor kein Süd-Nord-Gradient abzeichnet, so wäre das Torf-Datum mit 8300 als zu alt zu verwerfen und das Holz-Datum mit 7700 als zutreffend zu betrachten.

Die rationale Eschenkurve beginnt überall in der Mitte des Frühen Atlantikums, mit Ausnahme des Feuenrieds, wo sie bereits gegen Ende des Boreals beginnt. Ob wir hier ein im Prinzip synchrones Ereignis mit einigen lokalen Abweichungen oder einen metachronen Vorgang haben, läßt sich im Augenblick nicht entscheiden.

Ein dritter Kreuzungspunkt zwischen Hasel und EMW, dem dann der Anstieg der EMW-Kurve zur Prädominanz unmittelbar nachfolgt, läßt sich in vielen Profilen zeitgleich mit dem Eschenanstieg oder wenig später beobachten.

Damit sind einige Zeitmarken gesetzt, die bei der chronologischen Einstufung des vorliegenden Profils hilfreich sind. Demnach dürfte an der Profilbasis das Präboreal nicht mehr erfaßt sein. Die Mitte von Pollenzone 1a könnte dem Haselmaximum entsprechen und wäre somit auf ca. 8500 zu datieren. Das Ende von Pollenzone 1c, wo der EMW erstmals die Haselkurve kreuzt, markiert dann den Übergang Boreal/Atlantikum. Die zweite Kreuzung und zugleich der Eschenanstieg (die rationale Kurve wird hier wegen schlechter Pollenerhaltung nicht ganz erreicht) ist durch das Holz-Datum mit 7700 datiert. Da weder Linden- noch Erlenanstieg synchrone Ereignisse sind, ist für die Profilerkante keine Datierung durch Fernkonnektierung möglich, doch geht man wohl nicht fehl in der Annahme, daß das Profil etwa Mitte des Frühen Atlantikum endet.

Somit umfaßt es eine Zeitspanne von rund 1500 Radiocarbonjahren, was bei einer Mächtigkeit von 90 cm einer mittleren Bildungsgeschwindigkeit von 0,6 mm pro Jahr entspricht. Dieser Wert liegt im Bereich des Normalen und zu Erwartenden. Eine genauere Differenzierung im Hinblick auf Veränderungen der Bildungsgeschwindigkeit verbietet sich aufgrund der doch relativ ungenauen Datierungen; demnach deutet sich an, daß die Mudde zumindest in ihrem oberen Bereich etwas schneller gewachsen ist als der Torf. Ob im Übergangsbereich Mudde/Torf ein kleinerer Hiatus vorliegt, läßt sich nicht entscheiden. Aus pollenstratigraphischen Gründen ist die Existenz eines solchen möglich, aber nicht zwingend.

Durch die zeitliche Einordnung der Torfbildung ist es möglich, für die Sedimente im Liegenden und Hangenden wenigstens Termini ante und post quos anzugeben. So ist für den Tuff im Liegenden Präboreales Alter sehr wahrscheinlich, da nach allgemeiner Ansicht in kaltem Klima, wie es für die Jüngere Dryas anzunehmen ist, keine Kalkfällung stattfindet. Vom Torf waren nur etwa die untersten 20 von insgesamt 70 cm pollenführend. Sie wurden etwa in den ersten 5 Jahrhunderten des frühen Atlantikum gebildet. Angesichts der völligen Pollenzersetzung des Torfes im Hangenden ist hier an ein noch geringeres Wachstum zu denken, weshalb es durchaus möglich wäre, daß die Torfbildung hier während des gesamten Atlantikums oder gar bis ins Subboreal andauert hat. Irgendwann, vermutlich im Subboreal, wurde dann die Torfbildung wieder durch Tuffablagerung abgelöst. Über den Zeitraum, in dem diese dann zum Stillstand kam, fehlen jegliche Hinweise.

5.2 Ansätze zu einer umweltgeschichtlichen Rekonstruktion

Die wichtigsten Gehölz-Komponenten der zonalen Vegetation am Nordrand der mittleren Schwäbischen Alb im Boreal lassen sich dem Pollendiagramm entnehmen: Die Hasel spielte die wichtigste Rolle, begleitet von Ulme und Eiche. Neben zahlreichen Arten von Sträuchern kamen in diesen relativ lichtoffenen Beständen vereinzelt Esche, Linde, Ahorn und Kiefer vor. Bemerkenswert ist das Auftreten von Eibe und Wacholder. Erstere konnte sich offenbar schon früh an den Steilhängen ansiedeln, während letzterer wohl als Spätglazial-Relikt an Felsen vorkam. Auf die mutmaßliche physiognomische und soziologische Zusammensetzung dieser Vegetation soll hier nicht näher eingegangen werden, da hierüber bereits umfangreiche Literatur existiert, die bei FIRBAS (1949/52) oder neuerdings z. B. bei ZOLLER (1987) zusammengestellt ist.

Vor Ort wuchs im Boreal eine Quellmoorvegetation, die jedoch nicht gehölzfrei oder zumindest randlich von Gehölzen überschattet war. Den Saumcharakter der krautigen Vegetation und zugleich den Nährstoffreichtum unterstreichen *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica* und *Eupatorium cannabinum*. Neben der Esche wuchsen in dieser lokalen Vegetation Birke und Erle, sowie Weiden, (Schwarzer?) Holunder, (Gewöhnlicher?) Schneeball und vielleicht Liguster. Diese Sträucher wurden nur pollenanalytisch nachgewiesen, ebenso der Hopfen (*Humulus/Cannabis*). Im frühen Atlantikum breitete sich hier verstärkt die Erle aus. Für die Vegetation in der Zeit danach liegen keinerlei Hinweise vor, ebensowenig wie für die Zeit vor dem Präboreal.

Dagegen lassen sich aus den lithologischen Befunden gewisse Anhaltspunkte zumindest auf die hydrologischen Gegebenheiten entnehmen. So muß es am Beginn des Boreals zu einem Grundwasseranstieg gekommen sein, damit Wiesenkalk gebildet werden konnte. Der Wechsel zu Torfbildung steht nicht unbedingt mit hydrologischen Veränderungen in Zusammenhang, doch kann ein Absinken des Grundwassers oder ein Herauswachsen der Oberfläche aus dem stets durchnässten Bereich diese mitausgelöst haben. Daneben können aber auch Prozesse der Bodenreifung und der Vegetationsentwicklung hier mitgespielt haben. Ob der Wechsel von Torf zu Kalktuff durch verstärkte Schüttung von Hang-Quellwasser bewirkt oder durch Über-

schüttung der Mooroberfläche mit Hangschutt oder verlagertem Tuff ausgelöst wurde, bleibt ungeklärt. Ein Zusammenhang dieses lokalen erdgeschichtlichen Geschehens mit großklimatischen Ereignissen drängt sich derzeit nicht auf.

6. Zusammenfassung

Von Bad Urach (Schwäbische Alb) wurde ein Profil mit der Abfolge Wiesenkalk- Quellmoortorf, unter- und überlagert von Kalktuff, pollen- und großrestanalytisch untersucht. Der Torf wurde radiometrisch datiert. Das Pollenprofil erfaßt das Boreal und die erste Hälfte des frühen Atlantikum. Die zonale Vegetation bestand zur Zeit des Boreals aus haselreichen Wäldern mit Ulmen und Eichen, in denen im Atlantikum die Arten des Eichenmischwaldes die Oberhand gewannen. Lokal bestand in der Zeit ein recht nährstoffreiches Quellmoor, das von Eschen, Birken und Erlen bestanden oder gesäumt war. Die lithologischen Fazieswechsel der Gesamtsequenz werden vor allem mit hydrologischen Veränderungen in Zusammenhang gebracht, über deren Ursachen nichts bekannt ist.

Literatur

- BERTSCH, K. (1928): Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb.- Veröff. Staatl. Stelle f. Naturschutz b. Württ. Amt f. Denkmalpf. 5: 5-58.
- FIRBAS, F. (1949/1952): Waldgeschichte Mitteleuropas, Bd. 1 u. 2., 480 u. 256 S., Jena.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1990): 4.1 Ablagerungen der Moore.- In: K. GÖTTLICH (Hrsg.), Moor- und Torfkunde, 3. Aufl., 175-236, Stuttgart.
- MANGERUD, J., S. T. ANDERSEN, B. BERGLUND & J. DONNER (1974): Quaternary Stratigraphy of Norden, a Proposal for Terminology and Classification. - *Boreas* 3: 109-128.
- RÖSCH, M. (1985): Ein Pollenprofil aus dem Feuenried bei Überlingen am Ried: Stratigraphische und landschaftsgeschichtliche Bedeutung für das Holozän im Bodenseegebiet.- *Materialh. z. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ.* 7: 43-79.
- RÖSCH, M. (1989): Pollenprofil Breitnau-Neuhof: Zum zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung im südlichen Schwarzwald.- *Carolinea* 47: 15-24.
- RÖSCH, M. (1990): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Durchenbergried.- *Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ.* 37: 9-64.
- RÖSCH, M. & W. OSTENDORP (1988): Pollenanalytische, torf- und sedimentpetrographische Untersuchungen an einem telmatischen Profil vom Bodensee-Ufer bei Gaienhofen.- *Telma* 18: 373-395.
- SMETTAN, H. (1985): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg.- *Fundber. Bad.-Württ.* 10: 367-421.
- SMETTAN, H. (1988): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall - ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene.- *Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ.* 31: 81-122.
- STUIVER, M. & P. J. REIMER (1986): A Computer Program for Radiocarbon Age Calibration.- *Radiocarbon* 28, 2B: 1022-1030.
- TRANQUILLINI, A. (1988): Polprof - ein Programm zum computer-gesteuerten Zeichnen von Pollenprofilen.- *Ber. Nat.-med. Ver. Innsbruck, Suppl.* 2: 27-34.
- ZOLLER, H. (1987): Zur Geschichte der Vegetation im Spätglazial und Holozän der Schweiz.- *Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern* 29: 123-149.

Anschrift des Verfassers:

Manfred Rösch, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Fischersteig 9, D-7766 Hemmenhofen