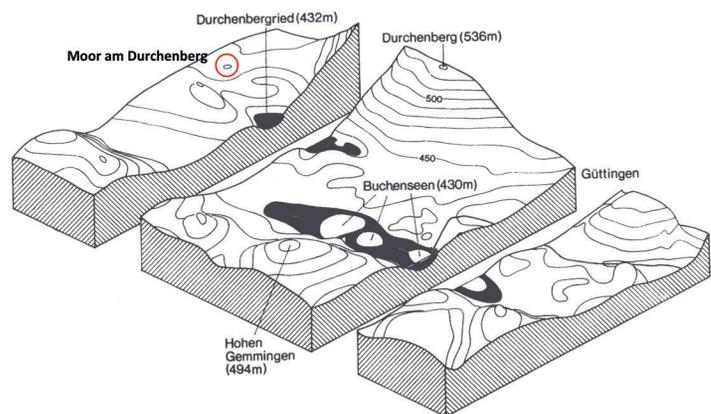


EIN POLLENPROFIL AUS DEM MOOR AM DURCHENBERG, STADT RADOLFZELL, LANDKREIS KONSTANZ*

Manfred Rösch

Vor 30 Jahren wurde mit dem Durchenbergried, Stadt Radolfzell (Lkr. Konstanz), das erste hoch aufgelöste und engmaschig radiometrisch datierte Pollenprofil aus dem südwestdeutschen Alpenvorland publiziert, ein Meilenstein in der vegetationsgeschichtlichen Erforschung der Region (Rösch 1990). Mittlerweile sind im westlichen Bodenseegebiet mit Hornstaad, Steißlinger See, Mindelsee, Mainau-Obere Güll, Buchensee, Litzelsee und Böhringer See weitere, vorwiegend limnische Profile hinzugekommen, welche die Frage aufwerfen, ob hier noch Handlungsbedarf für die Gewinnung weiterer Pollenprofile besteht, insbesondere, wenn man den Forschungsstand mit anderen Landschaften vergleicht (Rösch 1992, 1993 u. 2013; Rösch u. a. 2014 sowie zusammenfassend 2021; ders./Wick 2018 u. 2019; ders./Lechterbeck 2016; dies. 2020; Lechterbeck 2001). Egal, wie man diese Frage beantworten möchte: Wenn ein Moor, ein Archiv der Landschaftsgeschichte, durch Eingriffe zerstört werden soll, sind solche Erwägungen hinfällig. In der Denkmalpflege wird ebenfalls eine Notgrabung fällig, wenn ein Kulturdenkmal durch Baumaßnahmen bedroht ist, unabhängig davon, wie viele Fundstellen dieses Typs und Alters im Gebiet schon bekannt sind.

Eine solche Bedrohung entstand für das Moor am Durchenberg im Jahre 2011, als die Naturschutzverwaltung des Landkreises Konstanz im Zusammenwirken mit dem örtlichen Jagdpächter dort durch Ausbaggern eine offene Wasserfläche schaffen wollte. Das Moor liegt inmitten des Radolfzeller Gemeindewaldes (Göttlich/Klötzli 1975), weshalb die Forstverwaltung wie auch die Stadtverwaltung Radolfzell in die Planungen eingebunden wurden. Die Forstverwaltung, die dem Vorhaben zurückhaltend gegenüberstand, wandte sich zwecks fachlicher Beratung und Unterstützung an das Landesamt für Denkmalpflege.



ge. In einer gemeinsamen Waldbegehung mit Forstverwaltung, Stadtrat und Stadtverwaltung wurde bei einem Ortstermin das Für und Wider diskutiert. Später gelang es bei einer weiteren Begehung, den Naturschutz wie auch die Jägerschaft auf eine Ersatzfläche zum Ausbaggern umzulenken. Das Moor als landschafts- und kulturgeschichtliches Denkmal war also gerettet. Bei den Diskussionen hatte sich aber gezeigt, dass keine Informationen über dieses Feuchtgebiet und seine Geschichte vorlagen.

Dem sollte abgeholfen werden. Im Rahmen einer vegetationsgeschichtlichen Lehrveranstaltung an der Universität Heidelberg wurde ein Bohrprofil entnommen und kursorisch untersucht. Eine gründliche wissenschaftliche Auswertung durch den Autor schloss sich an, deren Ergebnisse im Folgenden vorgestellt werden sollen.

MATERIAL UND METHODEN

Das Durchenbergried ist ein aus einem Toteisloch hervorgegangenes Moor von 2,3 ha Größe am Südfuß des Durchenbergs auf 432 m ü. NN gelegen (Abb. 1), etwa 700 m nördlich des nördlichen Buchensees (Koordinaten: 47° 46' 34"

1 Lage der Moore am Durchenberg und Durchenbergried. Blockbild der Buchenseen und des Durchenbergrieds mit Umgebung, das Moor am Durchenberg liegt im Zentrum des roten Kreises.

* Helga Liese-Kleiber (1937–2020) gewidmet.

Tabelle 1 Moor am Durchenberg, Lithologie (+ vorhanden; ++ häufig; +++ Hauptkomponente).

Tiefe (cm)	Beschreibung	mikroskopisch	Arten
0–80	Torf, mittelstark zersetzt	50cm: Cyperaceen-Radizellen, organischer Detritus	
80–95	humoser Ton		
95–100	Torf, mittelstark zersetzt	100cm: Laubmoose, Radizellen, organischer Detritus	Geschwollenes Skorpionsmoos (<i>Scorpidium turgescens</i>)
100–110	Torf, mittelstark zersetzt		
110–120	mineralische Einschwemmung		
120–210	Torf, mittelstark zersetzt	150cm: Detritus, Radizellen 200cm: Radizellen, Detritus, Laubmoose	Wald-Erdbeere (<i>Fragaria vesca</i>), Laubmoos (<i>Drepanocladus</i>)
210–240	Torf, schwach zersetzt		
240–250	Torf, mittelstark zersetzt	250cm: Laubmoose, Detritus	Geschwollenes Skorpionsmoos (<i>Scorpidium turgescens</i> +++), Spießmoos (<i>Calliergonella cuspidata</i> +), Dreizeiliges Bruchmoos (<i>Meesia triquetra</i> ++)
250–370	Torf, schwach zersetzt	300cm: Laubmoose, Detritus 350cm: Detritus, Radizellen, Laubmoose, Schluff/Ton	Mittleres Sichelmoos (<i>Drepanocladus</i> cf. <i>cossonii</i> +++) Mittleres Sichelmoos (<i>Drepanocladus</i> cf. <i>cossonii</i> +++)
370–400	Ton, etwas humos		

Nord, 8° 58' 48" Ost). Der heute bewaldete Durchenberg erreicht nordwestlich vom Durchenbergried 472 m ü. NN, weiter nordöstlich – östlich der Bundesstraße 34 – 535 m ü. NN Höhe. Das nicht mit dem Durchenbergried zu verwechselnde Moor am Durchenberg liegt etwa 300 m westlich des Rieds in einer kleinen Mulde am Mittelhang des Durchenbergs auf etwa 460 m ü. NN Höhe (Koordinaten: 47° 46' 35" Nord, 8° 58' 32" Ost). Es nimmt eine natürliche Lichtung im umgebenden Wald mit einer Fläche von etwa 400 m² ein, ist also ein Kleinstmoor im wahrsten Sinne des Wortes.

Hier wurde am 24. November 2012 in zentraler Position mit einem Russischen Torfbohrer mit 50 cm Kammerlänge ein 4 m mächtiges Profil, bestehend aus acht Teilkernen, erbohrt (Gauß-Krüger-Koordinaten des Bohrpunkts: R349843, H529325). Die vorläufige Materialbeschreibung im Feld lautete: 0–110 cm Radizellentorf – 110–120 cm mineralisches Kolluvium, unten humos – 120–370 cm Laubmoostorf – 370–400 cm Tonmudde. Im Labor wurde dies spezifiziert, wobei pflanzliche Großreste notiert wurden. Eine genauere makroskopisch-mikroskopische lithologische Ansprache erfolgte stichprobenhaft in Abständen von 50 cm (Tab. 1): In dem Profil folgt auf den basalen glazialen Beckenton ab 370 cm Torf. Dieser ist bis 210 cm kaum oder schwach, darüber stärker zersetzt. Zwischen 110 und 120 cm sowie 95 und 80 cm lagert humoser Ton, der als kolluviale Einschwemmung zu werten ist. Bei dem schwach zersetzten Torf unterhalb von 210 cm handelt es sich um ei-

nen Laubmoostorf, bei 300 cm gebildet aus *Drepanocladus* cf. *cossonii* (wohl Mittleres Sichelmoos), bei 250 cm aus *Scorpidium turgescens* (Geschwollenes Skorpionsmoos) mit *Meesia triquetra* (Dreizeiliges Bruchmoos) und etwas *Calliergonella cuspidata* (Spießmoos). Oberhalb von 210 cm und vermehrt oberhalb der oberen Tonschicht herrschen hingegen Radizellen von Sauergräsern vor und der Torf ist stärker zersetzt.

Aus dem Profil wurden Proben von jeweils 1 cm³ Volumen in Abständen von 1 cm im Übergangsbereich vom Ton zum Torf und 5 bis 10 cm weiter oberhalb entnommen und in laborüblicher Weise unter Zugabe von Lycopodium-Sporentabletten zur Pollenanalyse aufbereitet (Berglund/Ralska-Jasiewiczowa 1986). Die insgesamt 53 Proben wurden auf eine Baumpollensumme von jeweils 1000 ausgezählt. Datenerfassung und Auswertung erfolgten mit den Programmen „Taxus“ und „Tilia“. Auf Radiocarbonatierung wurde verzichtet, weil eine Verknüpfung mit dem nahen Durchenbergried mit seinen 50 Radiocarbonaten als Grundlage einer absoluten Chronologie hinreichend erschien. Das Diagramm wurde in Pollenzonen nach Franz Firbas (1949/52) gegliedert. Das Pollenprofil vom Durchenbergried wird hier ebenfalls in neuer Berechnung vorgestellt, weil es seinerzeit aus methodischen Gründen nur in vier Teilprofilen und in tiefenlinearer Darstellung veröffentlicht werden konnte (Rösch 1990). Hier ist die Darstellung nun zeitlinear und es werden lokale Pollenzonen ausgewiesen.

ERGEBNISSE

Moor am Durchenberg

Im Moor am Durchenberg sind alle zehn Pollenzonen nach Firbas belegt (Abb. 2), die Zonen VI/VIII und VIII/IX allerdings so, dass sie kaum differenziert werden können. Die Vegetationsentwicklung stellt sich folgendermaßen dar:

In Zone Ia (400–370,5 cm) beträgt der Gehölzpollenanteil nur etwa 30 % und besteht hauptsächlich aus Birke (*Betula*), dazu etwas Weide (*Salix*), Kiefer (*Pinus*) und Wacholder (*Juniperus*). Beim Offenland herrschen Wermut (*Artemisia*), Süßgräser (Poaceae) und Sonnenröschen (*Helianthemum*) vor. Spuren anderer Gehölzpollen wie Eiche (*Quercus*) und Ulme (*Ulmus*) sind wohl als umgelagertes älteres Material anzusehen.

In Zone Ibc (370,5–362,5 cm) dominiert zunächst der Wacholder. Weide und vor allem Birke sind ebenfalls häufig. Der Anteil des Nichtbaumpollens beträgt unter 30 %. Bereits nach 2 cm geht der Wacholder rasch zurück und die Birke dominiert. Die Kiefer nimmt zu.

In Zone II (362,5–342,5 cm) nimmt der Anteil der Kiefer weiter zu und sie zieht mit der Birke gleich. Der Anteil des Nichtbaumpollens sinkt am Ende unter 10 %.

In Zone III (342,5–230 cm) dominiert die Kiefer. Die Birkenkurve liegt anfangs noch über 20 % und sinkt dann ab. Gleichzeitig nimmt der Nichtbaumpollenanteil wieder zu, von weniger als 5 auf maximal etwas mehr als 35 %. Die Hasel (*Corylus*) setzt mit geschlossener Kurve ein.

In Zone IV (230–195 cm) setzt sich die Vorherrschaft der Kiefer fort. Die Birke ist wieder stärker vertreten. Neben der Hasel haben auch Ulme und Eiche geschlossene Kurven.

Ein abrupter Rückgang der Kiefer markiert den Übergang zu Zone V (195–135 cm). Dominant ist jetzt die Hasel, die am Ende mit 40 % ihren Höchstwert erreicht. Eiche, Ulme und Linde (*Tilia*) sind gut vertreten, weniger gut die Esche (*Fraxinus*).

Der Rückgang der zuvor vorherrschenden Hasel markiert den Übergang zu Zone VI (135–125 cm). Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) setzt mit geschlossener Kurve ein und erreicht rasch ihren Höchststand. Die Kurven von Ulme und Linde fallen ab.

Zone VII (125–105 cm) hat maximale Rotbuchenwerte und einen identischen Haselanteil. Die Linde ist noch gut vertreten; die Ulme geht bereits zurück.

In Zone VIII (105–95 cm) herrschen Hasel, Eiche und Rotbuche vor. Die Hainbuchenkurve (*Carpinus betulus*) setzt ein. Hinweise auf menschliche Eingriffe sind vorhanden, aber nicht sehr deutlich.

In Zone IX (85–45 cm) folgt auf ein Weidenmaximum, wohl ein lokales Ereignis, eine starke Zunahme des Nichtbaumpollens. Nachdem Rotbuche und Hasel auf geringe Werte abgefallen sind, herrscht bei den Gehölzen nun die Eiche vor. Die Kiefer nimmt zu und wird am Ende dominierend. Die Hainbuche erreicht ihr Maximum, und auch die Fichtenkurve (*Picea abies*) beginnt anzusteigen.

In Zone X (45–0 cm) bleibt die Kiefer dominant. Die Eiche geht zurück, Fichte und Rotbuche nehmen zu. Der Nichtbaumpollenanteil ist anfangs reduziert, wird dann aber sehr hoch.

Hinsichtlich der Lithologie ist festzuhalten, dass das Profil im Wesentlichen aus Laubmoostorf besteht, dessen Wachstum unmittelbar in Zone Ibc gemeinsam mit dem Wacholdergipfel einsetzt. Die beteiligten Moose sind heute sehr selten und gelten teilweise als Glazialrelikte (Nebel/Philippi 2001), wenngleich sie im westlichen Bodenseegebiet noch weiter verbreitet sind als andernorts. Besonders hervorzuheben ist *Scorpidium* (= *Drepanocladus turgescens* [Geschwollenes Sichelmoos]), für das es auch im westlichen Bodenseegebiet wie im übrigen süddeutschen Alpenvorland nur wenige Fundstellen gibt (Abb. 3). Das Moos wächst an nassen, kalkreichen, lichten, offenen Stellen in Niedermooren, im westlichen Bodenseegebiet heute nur synanthrop auf alten Fahrwegen oder Trampelpfaden in den Seerieden im Bereich des Allio-Molinietums (Kalk-Pfeifengraswiesen). Typische Begleiter sind die Moose *Drepanocladus* cf. *cossonii* (Gelbgrünes Skorpionsmoos), *Campylium stellatum* (Stern-Goldschlafmoos), *Scorpidium scorpioides* (Echtes Skorpionsmoos), *Campylium elodes* (Sumpf-Neugoldschlafmoos) und *Calliergon trifarium* (eine Schönmoosart). An diesen Stellen ist die Art vital und scheint nicht gefährdet. Es handelt sich um eine progressive Reliktart, deren Verbreitung durch die Anlage von Vogelfangstegen und durch kleine Entwässerungsgräben gefördert wurde (Schäfer-Verwimp 1985).

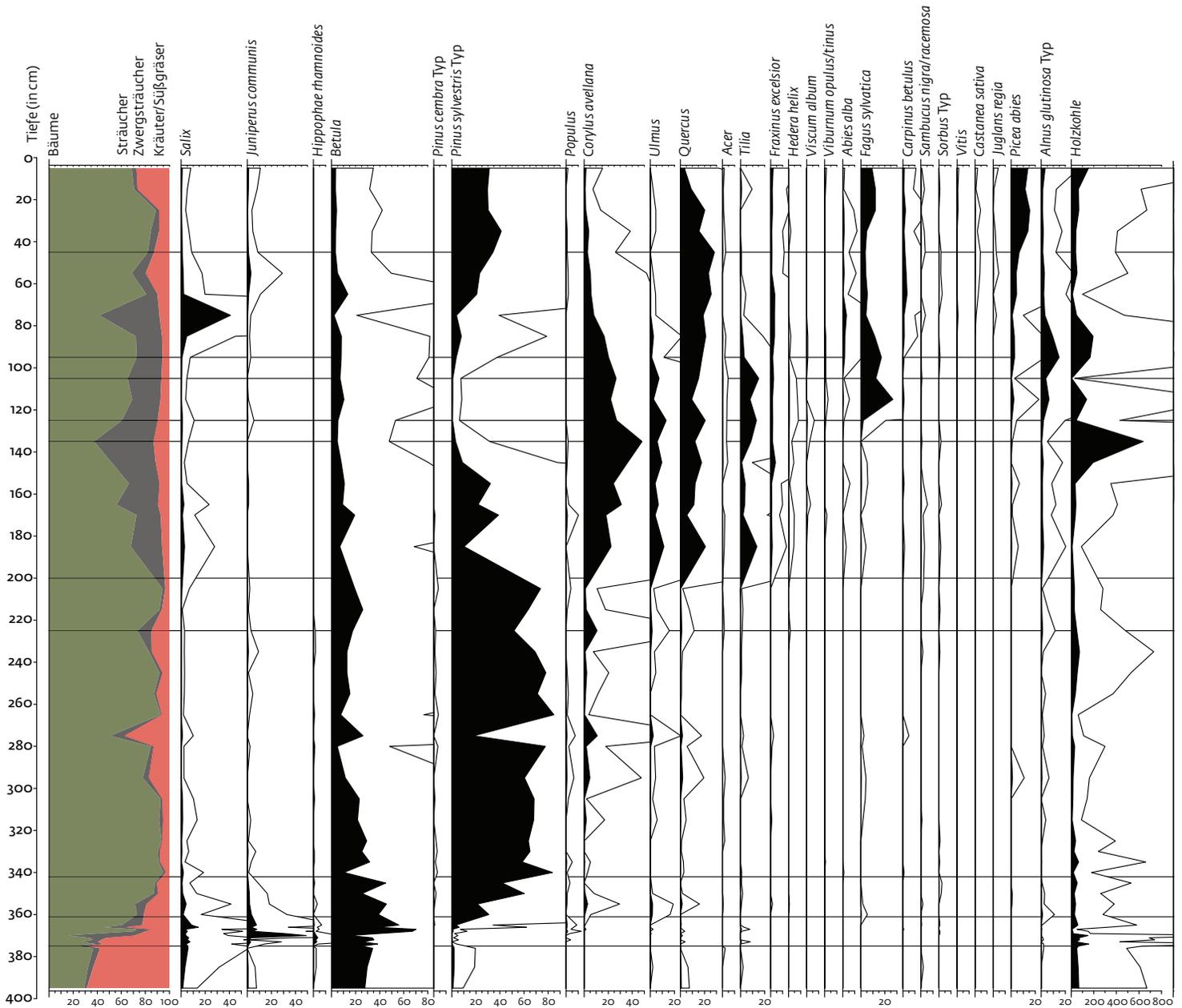
Durchenbergried

Das Diagramm aus dem Durchenbergried wurde neu berechnet und in 19 lokale Pollenzonen (LPZ) gegliedert (Abb. 5).

Die erste LPZ an der Basis hat einen Nichtbaumpollenanteil von weit über 50 %, entspricht also Zone Ia nach Firbas. Gemäß Zeitmodell ergibt sich hierfür ein Alter von 13 100 bis 12 900 v. Chr.

In LPZ 2 folgt das Wacholdermaximum. Es entspricht dem älteren Teil von Zone Ibc nach Firbas und datiert auf 12 900 bis 12 600 v. Chr.

LPZ 3 hat Birkendominanz und entspricht dem jüngeren Teil von Zone Ibc. Absolut da-



tiert ist sie auf 12 600 bis 12 000 v. Chr. Auch sie besitzt ihr Pendant im Moor am Durchenberg.

LPZ 4 weist Kieferndominanz auf, anfangs noch mit höherem, dann sehr geringem und schließlich wieder zunehmendem Birkenanteil. Sie ist mit Zone III nach Firbas gleichzusetzen und datiert von 12 000 bis 10 000 v. Chr.

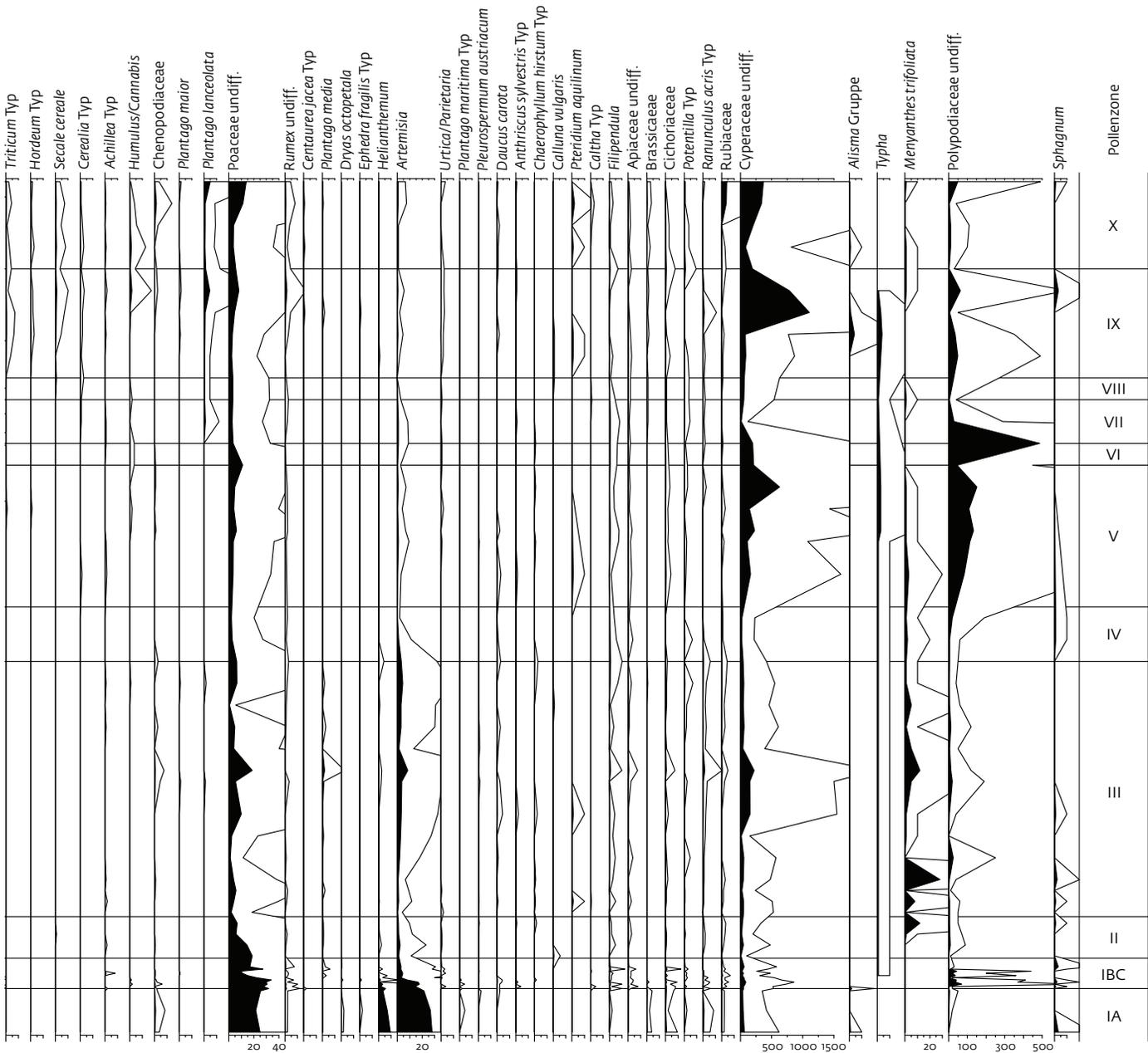
In LPZ 5 nimmt die Kiefer ab und die Birke zu. Beide sind etwa gleich stark am Pollenniederschlag beteiligt. Hinzu kommen Spuren von Eiche, Hasel und Ulme. Sie entspricht Zone IV nach Firbas und datiert von 10 000 bis 8 500 v. Chr.

In LPZ 6 geht die Hasel zurück, bleibt aber gemeinsam mit der erstarkten Eiche dominierend. Ulme und Linde sind mittlerweile stärker vertreten als die deutlich abgefallene Kiefer. LPZ 6 entspricht Zone V nach Firbas und datiert zwischen 8 500 und 7 300 v. Chr.

In LPZ 7 behaupten sich Eiche und Ulme, während die Hasel weiter zurückgeht. Dies entspricht Zone VI nach Firbas und datiert zwischen 7 300 und 6 500 v. Chr.

In LPZ 8 nimmt die Esche zu. Rotbuche, Weißtanne (*Abies alba*) und Fichte setzen mit nahezu geschlossenen Kurven ein. Datiert ist diese LPZ auf 6 500 bis 5 000 v. Chr. und entspricht Zone VII nach Firbas.

In LPZ 9 wird die Rotbuche erstmals dominierend. Eiche und Ulme sind noch gut vertreten, doch geht die letztere, wie auch Esche und Linde, gegen Ende zurück. Datiert ist diese Zone auf 5 000 bis 4 600 v. Chr. Ob sie noch zu Zone VII nach Firbas gerechnet wird oder bereits zu VIII, hängt davon ab, ob man den Ulmenfall oder den Buchenanstieg als Kriterium für die Abgrenzung zwischen diesen beiden Zonen wählt. Nimmt man den Ul-



menfall, was sinnvoll ist, weil er – im Gegensatz zur Buchenausbreitung – ein über weite Teile Mitteleuropas annähernd synchrones Ereignis darstellt, so gehört LPZ 9 noch zur Firbas-Zone VII, die dann bis 4600 v. Chr. andauert.

LPZ 10 ist gekennzeichnet durch einen sekundären Hasel- und einen begleitenden Birken Gipfel bei sehr starkem Eintrag von Mikroholzkohle. Es treten vermehrt Kulturzeiger auf, aber der Nichtbaumpollenanteil fällt nicht merklich höher aus. Rotbuche, Ulme und Linde fallen ab. LPZ 10 gehört eindeutig in die Zone VIII nach Firbas und datiert von 4600 bis 3800 v. Chr.

In LPZ 11 erreicht die Rotbuche ein Maximum, während Hasel, Birke und Holzkohle zurückgehen. Innerhalb des sogenannten Eichenmischwalds (Eiche, Ulme, Linde, Esche und

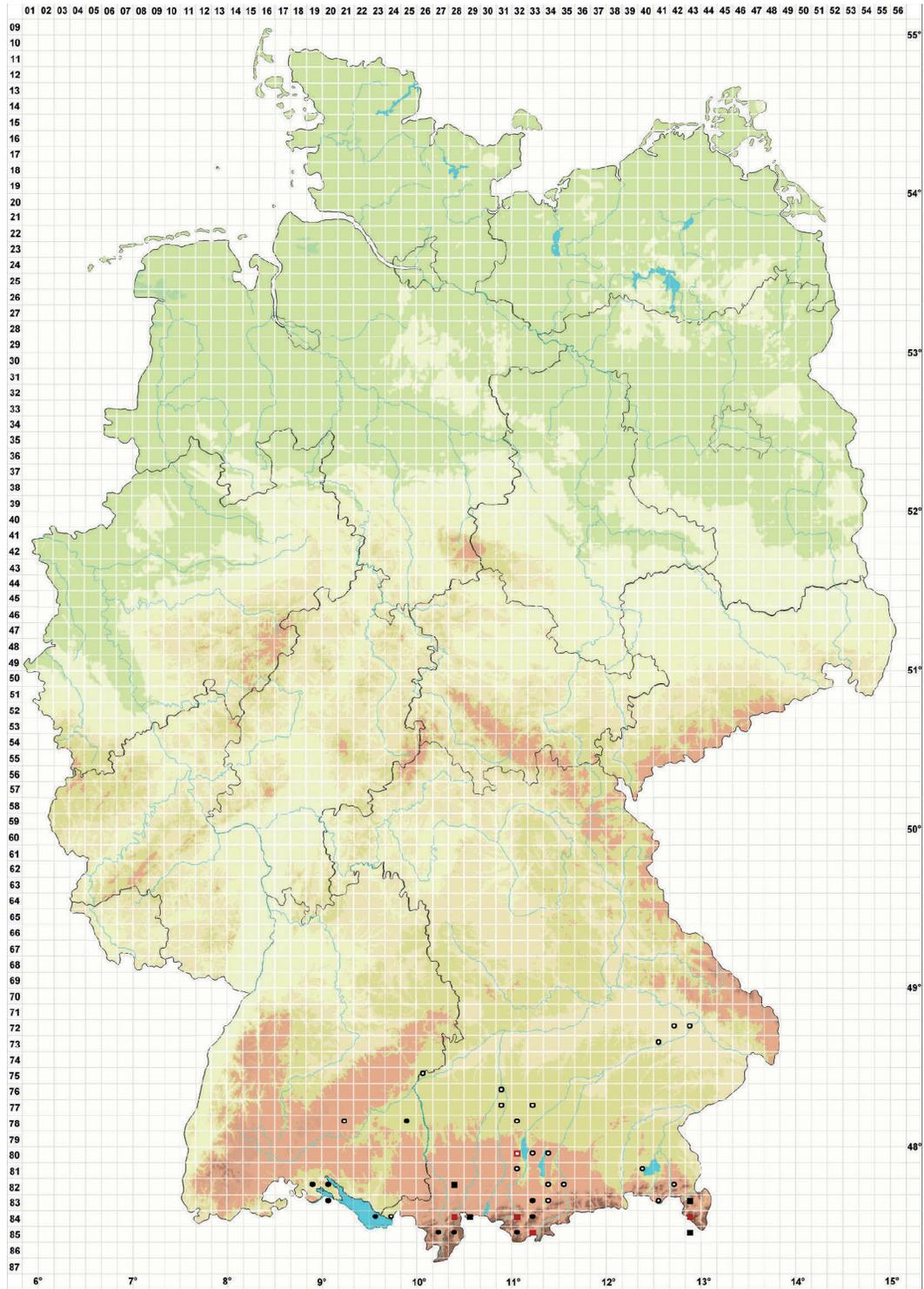
Ahorn) nimmt lediglich die Linde nochmals zu. LPZ 11 datiert von 3800 bis 3300 v. Chr. und gehört ebenfalls in die Zone VIII nach Firbas.

In LPZ 12 geht die Rotbuche etwas zurück, bleibt aber dominierend vor Hasel und Birke. Gegen Ende steigt die Nichtbaumpollenkurve an. Auch LPZ 12 gehört noch zur Zone VIII nach Firbas und wird zwischen 3300 und 1800 v. Chr. angesetzt.

In LPZ 13 wird die Eiche dominant und die Offenlandzeiger nehmen stark zu. Die Hainbuche ist vorhanden, aber noch ohne geschlossene Kurve. LPZ 13 zählt ebenfalls noch zur Firbas-Zone VIII und datiert von 1800 bis 1300 v. Chr.

In LPZ 14 sind bei vermindertem Nichtbaumpollenanteil Rotbuche, Hasel, Birke und Eiche annähernd gleich stark vertreten; die Rotbuche dominiert leicht. Die Zone datiert

2 Moor am Durchenberg, Pollendiagramm, tiefenlinear, zoniert nach Firbas (1949/52). Die weißen Kurven sind zehnfach überhöht.



Farben

Grün: Neufund für Deutschland oder für ein Bundesland
Rot: Neue oder ergänzende Angaben seit dem Erscheinen des Moosatlas (Meinunger/Schröder 2007)
Schwarz: Angaben aus dem Moosatlas (Meinunger/Schröder 2007)

Zusätze

Ausgefülltes Symbol: Zeitraum von 1980 bis heute (aktuelle Angabe)
Leeres Symbol: Zeitraum vor 1980 (Altangabe)
Schrägstrich durch das Symbol: Ortsangabe ungenau (geografische Unschärfe)

Symbole

Fragezeichen: unsichere Bestimmung (cf.-Angabe)
Kreis: Literatur- oder Geländeangabe,
Minus (-): Streichung einer bekannten Angabe
Quadrat: Herbarbeleg

3 Heutige Verbreitung von *Scorpidium* (= *Drepanocladus turgescens*) in Deutschland.

von 1300 bis 500 v. Chr. Der ältere Teil fällt noch in die Firbas-Zone VIII, der jüngere in IX. Die Grenze ist bei 800 v. Chr. zu ziehen, wo der Nichtbaumpollenanteil wieder ansteigt, Hasel und Rotbuche abnehmen und die Hainbuche zunimmt.

LPZ 15 weist zwei Maxima der Eichenkurve auf, getrennt durch ein Birkenmaximum. Hasel und Rotbuche sind stark reduziert. Während der Eichenmaxima ist der Nichtbaumpollenanteil sehr hoch, in der Birkenphase geringer. LPZ 15 fällt in Zone IX nach Firbas und datiert von 500 v. Chr. bis zur Zeitenwende.

LPZ 16 beginnt und endet mit einem Birkenmaximum. Dazwischen ist der Eichenanteil leicht erhöht; die Buche nimmt im Verlauf der Zone zu und erreicht am Ende ihr letztes Maximum. Der Nichtbaumpollenanteil ist vermindert. LPZ 16 fällt ebenfalls noch in Zone IX nach Firbas und datiert von 1 v. n. Chr. bis 600 n. Chr.

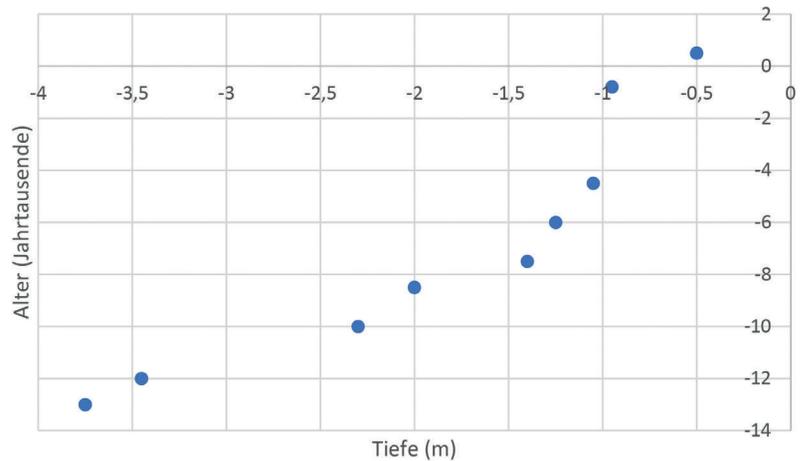
In LPZ 17 erreicht der Nichtbaumpollenanteil seinen nacheiszeitlichen Höchststand. Bei den Gehölzen dominiert die Eiche; die Erlenkurve (*Alnus*) fällt steil ab, und die Rotbuche geht langsam zurück. LPZ 17 fällt in Zone Xa nach Firbas und datiert von 600 bis 1100 n. Chr.

In LPZ 18 ist der Nichtbaumpollenanteil geringer. Die Eiche nimmt nach einem leichten Rückgang nochmals zu, vor allem aber steigt die Kiefernkurve an. LPZ 18 fällt noch in Zone Xa nach Firbas und datiert von 1100 bis 1600 n. Chr.

In LPZ 19 fällt die Eichenkurve ab; Rotbuche und vor allem die Fichte nehmen zu. Der Nichtbaumpollenanteil steigt etwas an, was vor allem der Zunahme der Süßgräser geschuldet ist. LPZ 19 entspricht der Zone Xb nach Firbas und datiert von 1600 n. Chr. bis ins späte 20. Jahrhundert.

DISKUSSION

Trotz seiner geringen Größe ist das Moor am Durchenberg erstaunlich tief. Seine organischen Ablagerungen sind bis zu 3,7 m mächtig, fast halb so stark wie die im wesentlich größeren Durchenbergried. Die zeitliche Auflösung des Pollenprofils ist dennoch deutlich geringer, was aber hauptsächlich methodische Gründe hat (größere Probenabstände). Das Durchenbergried wurde sehr engmaschig beprobt, was in 500 Horizonten (Pollenproben) für Spätwürm und Holozän resultierte. Das bedeutet eine mittlere zeitliche Auflösung von 30 Jahren. Die nur 53 Horizonte im Moor am Durchenberg ergeben hingegen eine fast um den Faktor 10 geringere zeitliche Auflösung. Für einen stratigrafischen Vergleich mit dem Durchenbergried reicht dies aber aus, und grundsätzlich neue Erkenntnisse zur regiona-

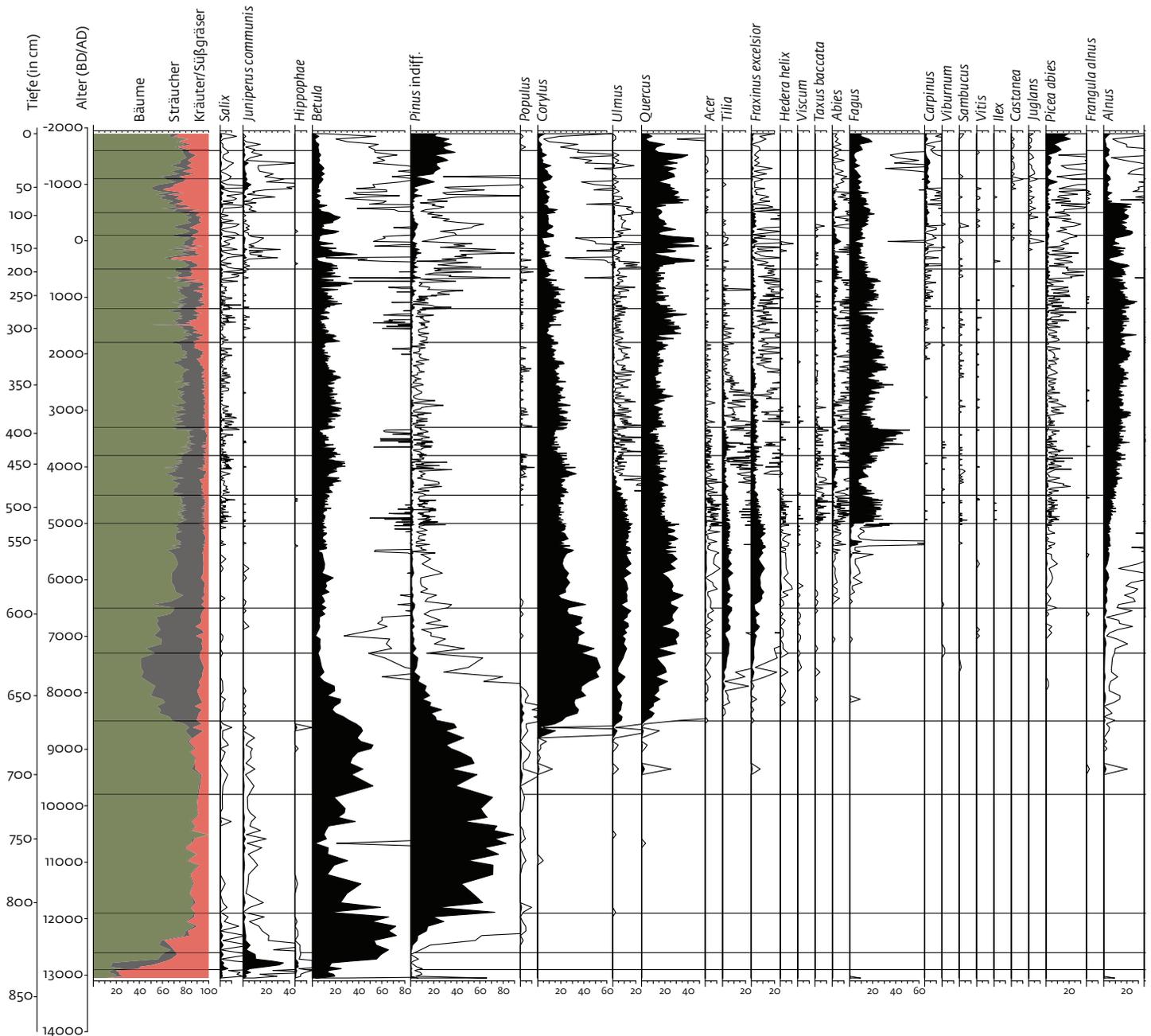


len Vegetationsgeschichte über das dort Beobachtete hinaus waren nicht zu erwarten.

Eine solche Torfmächtigkeit als Folge kontinuierlicher Torfbildung ist bei einem so kleinen Moor keineswegs selbstverständlich, wie Gegenbeispiele aus dem Raum Uhldingen-Mühlhofen (Bodenseekreis) zeigen (Rösch 2016–2018). Dort waren in drei Mooren ähnlicher Größe nur zwischen 50 und 140 cm Torf vorhanden und die zeitliche Überlieferung sehr lückenhaft.

Im Moor am Durchenberg bildete sich ab dem Beginn der späteiszeitlichen Wiederbewaldung (Wacholdermaximum) Niedermoortorf (Laubmoostorf). Das Torfwachstum war im Spätglazial und frühen Holozän gut, nahm aber ab dem mittleren Holozän ab (Abb. 4). Im Durchenbergried entstand hingegen nach dem Abschmelzen des Gletschers ein See, in dem Mudde abgelagert wurde. Erst acht Jahrtausende später, Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr., war der See aufgrund von Verlandung verschwunden und hatte einem Niedermoor Platz gemacht. Dieses wurde rasch nährstoffärmer und saurer und hatte sich bis 4000 v. Chr. in ein Übergangsmoor verwandelt, in dem das Rote Torfmoos (*Sphagnum magellanicum*) Rasen mit nur wenig Mineralbodenwasserzeigern bildete. Zwischen 2200 und 1700 v. Chr. gab es vier Mal mineralische, kolluviale Einschwemmungen in das Moor, verursacht durch Bodenerosion am Durchenberg als Folge bronzezeitlicher Landnutzung. Infolge dieses Nährstoffeintrags wurden die Torfmoose von Niedermoorpflanzen verdrängt, und es entstand ein Torf aus Sauergräsern, *Meesia triquetra* und Amblystegiaceae. Einen weiteren, extrem starken Eintrag an kolluvialem Material erfuhr das Durchenbergried im 4. Jahrhundert v. Chr. Die deutlichen kolluvialen Einschwemmungen im Moor am Durchenberg stimmen zeitlich mit denen im Durchenbergried zwischen 2200 und 1700 v. Chr. überein, fallen also in die frühe Bron-

4 Zeit-Tiefe-Kurve des Moores am Durchenberg.



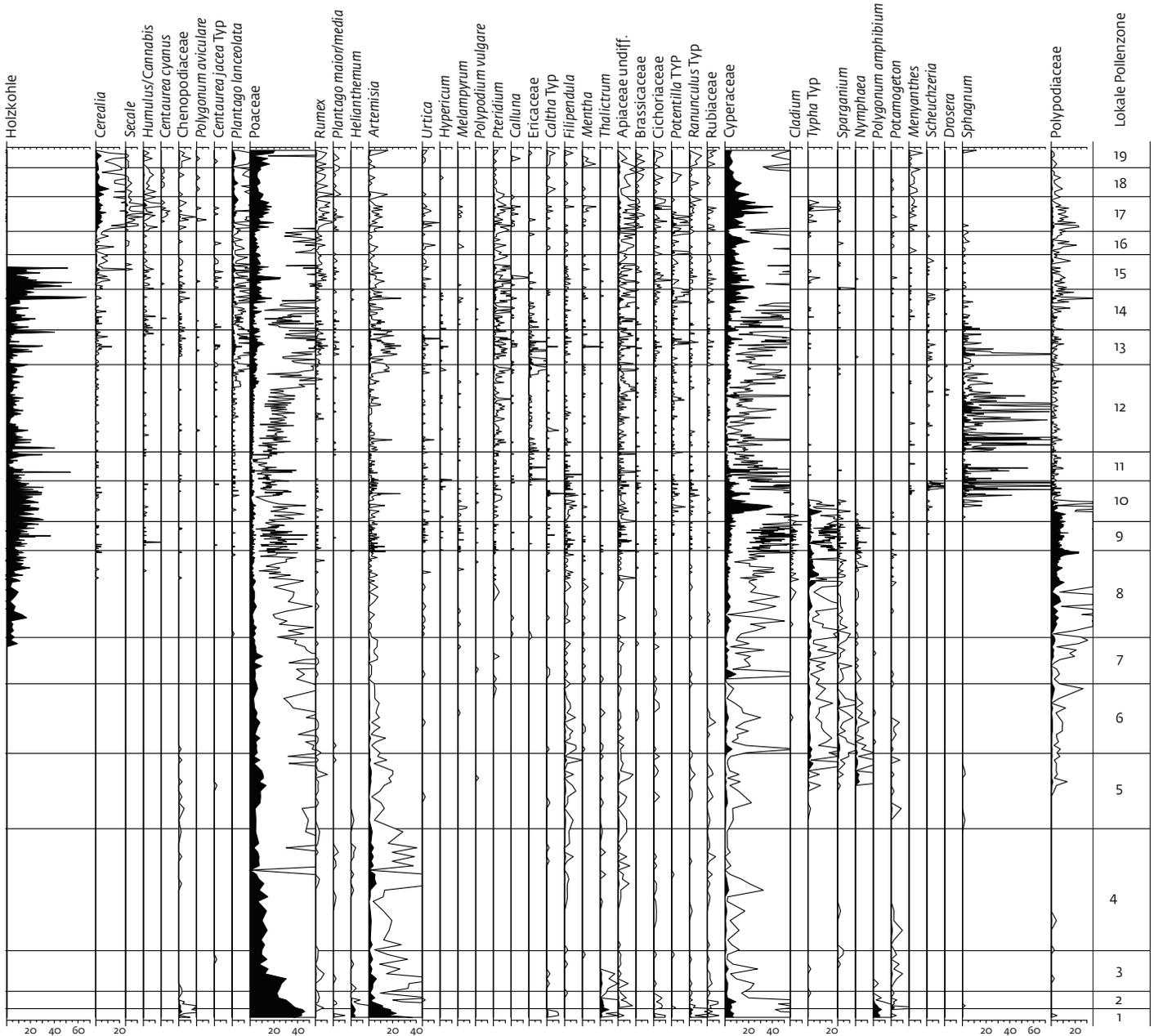
zeit. Das extrem starke Erosionssignal im Durchenbergried aus der späten Eisenzeit ist hier dagegen nicht erfasst. Einschränkend ist anzumerken, dass keine Glühverlustbestimmungen durchgeführt wurden.

Das hydrologische Einzugsgebiet und damit das potentielle Herkunftsgebiet von erodierten und kolluvial verlagerten Oberböden unterscheidet sich bei beiden Mooren, ist aber beim Durchenbergried deutlich größer. Erosionssignale, die im Moor am Durchenberg ankommen, sollten auch das Durchenbergried erreichen, sofern sie nicht extrem lokal und schwach sind, aber nicht umgekehrt.

Als Fazit bleibt festzuhalten: Ab der frühen Bronzezeit führte Pflugbau am Südhang des

Durchenbergs zu erheblicher Bodenerosion. Die in die Moore eingeschwemmten Kolluvien hatten einen Düngeeffekt, der sich im stärker oligotrophen Durchenbergried verheerender auswirkte als im Moor am Durchenberg, dessen mesotrophe Rasen aus Laubmoosen und Sauergräsern diese Düngung offenbar besser verkrafteten als die Torfmoose im Durchenbergried. Gänzlich unverändert überstand aber auch das Moor am Durchenberg diese Eingriffe nicht: Die Laubmoose nahmen ab, ihr Artenspektrum änderte sich. Robustere und wüchsiger Sauergräser nahmen überhand.

Wie lange die ackerbauliche Nutzung am Hang des Durchenbergs anhielt, ist schwer zu ermitteln. Nach dem Verschwinden des Oberbodens dürften die landwirtschaftlichen Er-



träge rasch abgesunken sein, und statt Ackerbau war vielleicht Beweidung angesagt. Mehr als 1000 Jahre später, in der späten Eisenzeit, gab es dann einen weiteren Versuch, am Südhang des Durchenbergs Felder anzulegen, der wegen massiver Bodenerosion noch rascher und katastrophaler endete. Erst viel später hat man aus solchen Fehlschlägen gelernt und Ackerbau in hängigem Gelände auf terrassierten Feldern betrieben. Um zu wissen, ob Terrassierung eine Errungenschaft der Römer, des Mittelalters oder gar erst der frühen Neuzeit ist, müsste man solche Stufenraine zeitlich bestimmen, was mittels Datierung organischer Partikel aus Kolluvien und Stufenrainen durch Beschleuniger-Massenspektrometrie (AMS) grundsätzlich möglich wäre.

Die Menschen, die in der frühen Bronze- und späten Eisenzeit am Durchenberg zugange waren, können wir auch anhand archäologischer Siedlungsbefunde fassen: Ihr Dorf lag 1 km westlich, im Gewann ‚Oberes Weidfeld‘ in Stahringen, Stadt Radolfzell. Der Fundplatz fiel einem Kiesabbau zum Opfer. Bei Notgrabungen konnten bronze- und eisenzeitliche Befunde beobachtet und Funde sichergestellt werden (Aufdermauer/Dieckmann 1984).

5 Durchenbergried, Pollendiagramm, neu berechnet und dargestellt, zeitlinear. Die weißen Kurven sind zehnfach überhöht.

LITERATUR

- AUFDERMAUER/DIECKMANN 1984**
J. Aufdermauer/B. Dieckmann, Eine bronze- und eisenzeitliche Siedlung in Stahringen, Kreis Konstanz. Arch. Ausgr. Baden-Württemberg 1984, 51.
- BERGLUND/RALSKA-JASIEWIEZOWA 1986**
B. Berglund/M. Ralska-Jasiewiczowa, Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology (Chichester 1986).
- FIRBAS 1949/52**
F. Firbas, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen (Jena 1949/52).
- GÖTTLICH/KLÖTZLI 1975**
K. Göttlich/F. Klötzli, Erläuterungen zu Blatt Singen (Hohentwiel), L8318. Moorkarte von Baden-Württemberg 1 : 50 000 (Stuttgart 1975).
- LANG 1990**
G. Lang, Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes² (Stuttgart, New York 1990).
- LECHTERBECK 2001**
J. Lechterbeck, „Human Impact“ oder „Climatic Change“? Zur Vegetationsgeschichte des Spätglazials und Holozäns in hochauflösenden Pollenanalysen laminierter Sedimente des Steißlinger Sees (Südwestdeutschland) (Tübingen 2001).
- LECHTERBECK/RÖSCH 2020**
J. Lechterbeck/M. Rösch, Böhlinger See, Western Lake Constance (Germany): An 8500 Year Record of Vegetation Change. Grana 60/2, 2020, 1–13. <<https://doi.org/10.1080/00173134.2020.1784265>>.
- MEINUNGER/SCHRÖDER 2007**
L. Meinunger/W. Schröder, Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands (Regensburg 2017).
- NEBEL/PHILIPPI 2001**
M. Nebel/G. Philippi, Die Moose Baden-Württembergs Bd. 2. Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales (Stuttgart 2001).
- RÖSCH 1990**
M. Rösch, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Durchenbergried. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 37 (Stuttgart 1990) 956.
- RÖSCH 1992**
M. Rösch, Human Impact as Registered in the Pollen Record: Some Results from the Western Lake Constance Region, Southern Germany. Vegetation History and Archaeobotany 1, 1992, 101109.
- RÖSCH 1993**
M. Rösch, Prehistoric Land Use as Recorded in a Lake-Shore Core at Lake Constance. Vegetation History and Archaeobotany 2, 1993, 213–232.
- RÖSCH 2013**
M. Rösch, Change of Land Use during the Last Two Millennia as Indicated in the Pollen Record of a Profundal Core from Mindelsee, Lake Constance Region, Southwest Germany. In: Von Sylt bis Castanas [Festschr. H. J. Kroll]. Offa 69/70, 2013, 355–370.
- RÖSCH 2016–2018**
M. Rösch, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Kenntnis der Kulturlandschaftsgeschichte im Hinterland von Unteruhldingen. Plattform 25–27, 2016–2018, 4–9.
- RÖSCH U. A. 2014**
M. Rösch/A. Kleinmann/J. Lechterbeck/L. Wick, Erratum to: Botanical Off-site and On-Site Data as Indicators of Different Land Use Systems: A Discussion with Examples from Southwest Germany. Vegetation History and Archaeobotany 23, 2014, 647f.
- RÖSCH U. A. 2021**
M. Rösch/K.-H. Feger/E. Fischer/M. Hinderer/L. Kämpf/A. Kleinmann/J. Lechterbeck/E. Marinova/A. Schwalb/G. Tserendorj/L. Wick, How Changes of Past Vegetation and Human Impact Are Documented in Lake Sediments: Paleoenvironmental Research in Southwestern Germany, a Review. In: M. R. Rosen/L. Park-Boush/D. B. Finkenstein/S. P. Pueyo (Hrsg.), Limnogeology: Progress, Challenges and Opportunities: A Tribute to Elizabeth Gierlowski-Kordesch. Syntheses in Limnogeology (Cham 2021) <<https://doi.org/10.1007/978-3-030-66576-0>>.
- RÖSCH/LECHTERBECK 2016**
M. Rösch/J. Lechterbeck, Seven Millennia of Human Impact as Reflected in a High Resolution Pollen Profile from the Profundal Sediments of Litzelsee, Lake Constance Region, Germany. Vegetation History and Archaeobotany 25, 2016, 339–358.
- RÖSCH/WICK 2018**
M. Rösch/L. Wick, 41. Western Lake Constance (Germany): Überlinger See, Mainau. Grana 58/1, 2018, 78–80. <<https://doi.org/10.1080/00173134.2018.1509123>>.
- RÖSCH/WICK 2019**
M. Rösch/L. Wick, 43. Buchensee (Lake Constance Region, Germany). Grana 58/4, 2019, 308–310. <<https://doi.org/10.1080/00173134.2019.1569127>>.
- SCHÄFER-VERWIMP 1985**
A. Schäfer-Verwimp, Moosvegetation und Moosflora des Naturschutzgebietes Halbinsel Mettnau. Herzogia 7, 1985, 279–294.

ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1: nach Lang 1990, überarbeitet durch das Landesamt für Denkmalpflege im RP Stuttgart. – Abb. 2, 4 u. 5: Verf. – Abb. 3: Zentralstelle Deutschland <<http://www.moose-deutschland.de/organismen/scorpidiumturgescens-tjensen-loeske-1>> (11.09.2020).

ANSCHRIFT DES VERFASSERS

Prof. Dr. Manfred Rösch
Institut für Ur- und Frühgeschichte
und Vorderasiatische Archäologie
Universität Heidelberg
Sandgasse 7
69117 Heidelberg
E-Mail: manfred-roesch@t-online.de

ZUSAMMENFASSUNG

Ein 4 m mächtiges Torfprofil aus dem Moor am Durchenberg, einem sehr kleinen Kesselmoor 300 m westlich des Durchenbergrieds, wurde moorstratigrafisch und palynologisch untersucht. Das Torfwachstum setzte im frühen Bölling-Interstadial ein und hielt bis in die Neuzeit an, allerdings mit immer geringeren Wachstumsraten ab dem mittleren Holozän. Die Ergebnisse werden mit denen aus dem Durchenbergried (Rösch 1990) verglichen. Hervorzuheben sind frühbronze- und späteisenzeitliche kolluviale Einschwemmungen in beiden Mooren als Folge von Ackerbau am Hang. Während dies im Durchenbergried zu starker Eutrophierung und entsprechender Vegetationsveränderung führte, wurde die von Laubmoosen aus der Familie der Amblystegiaceae geprägte Vegetation des Moores am Durchenberg weniger beeinflusst. Allerdings wurden die Laubmoose teilweise von Sauergräsern verdrängt.

SCHLÜSSELWORTE

Moore; Ackerbaugeschichte; Boden-erosion; Vegetations- und Umweltgeschichte.

SUMMARY

A 4 m peat profile from the small Durchenberg mire, situated in a short distance west of Durchenbergried (Rösch 1990), was described stratigraphically and investigated by pollen analyses. Peat growth started here in the early Bölling-Interstadial and continued until modern times, its growth rates gradually slowing down from the middle Holocene onwards. Both profiles have strong colluvial input during the early Bronze and late Iron Age. As a consequence, Durchenbergried shows a sequence of clay, lake mud, fen peat, bog peat, and, after the colluvial phase, again fen peat, whereas the growth of fen (Amblystegiaceae) peat continues from the early Bölling to modern times, with a shift to less Amblystegiaceae and more Cyperaceae resulting from human impact.

KEYWORDS

Peat growth; changes in vegetation; farming; Bronze Age; Iron Age.

RÉSUMÉ

Un important profil de tourbe de 4 m a été examiné par des études stratigraphiques et palynologiques. Il provient du marais du Durchenberg, une petite tourbière situé à 300 m à l'ouest du Ried du même lieu-dit. La croissance de la tourbe débute à la période interstadiale du Bölling et se poursuit jusqu'à la période moderne, avec cependant un rythme de développement moindre à partir de l'Holocène moyen. Les résultats sont comparés à ceux du Ried du Durchenberg (Rösch 1990). Il faut noter la présence de dépôts colluviaux de l'Âge du Bronze ancien et de l'Âge du Fer tardif dans les deux zones marécageuses comme conséquence de l'activité agricole sur le coteau. Tandis que cela mené à une forte eutrophisation et un changement attendu de la végétation dans le Ried du Durchenberg, celle du marais a été moins touchée par la présence des mousses de la famille des Amblystégiacées. Toutefois, les mousses ont été partiellement remplacées par des Cypéracées.

MOTS-CLÉS

Marais ; croissance de la tourbe ; modification de la végétation ; agriculture ; Âge du Bronze ; Âge du Fer.