

ADAM HÖLZER & AMAL HÖLZER

Ein Torfprofil vom Westabfall der Hornisgrinde im Nordschwarzwald mit *Meesia triquetra* ÄNGSTR.

Kurzfassung

Ein Bohrkern von 80 cm Länge aus einem Quellmoor vom Westrand des Nordschwarzwaldes östlich Sasbachwalden wurde auf Pollen, Großreste mit Schwerpunkt auf den Moosen und einige chemische Parameter untersucht.

Die Moose zeigen die Entwicklung von einem offenen Rasen mit *Calliergon cuspidatum* und *Philonotis cf. fontana*, in den noch oft grobes Material eingeschwemmt wurde, zu einem *Sphagnum palustre*-Rasen, der schließlich in einem *Holcus lanatus*-Bestand mit wenigen Moosen endet. Als Besonderheit findet sich im oberen Bereich des Profils *Meesia triquetra*, die bis 6 cm unter der Oberfläche nachgewiesen werden konnte und damit wohl an der Bohrstelle bis in dieses Jahrhundert hinein existierte. Die wichtigsten Begleiter sind die Sektion *Subsecunda* der Torfmoose und *Tomenthypnum nitens*.

Das Profil begann nach der Datierung anhand der Pollen um Christi Geburt. Der Rückgang der Nutzung der Kastanie für Rebpfähle und der Gerbstoffgewinnung spiegelt sich in einem massiven Anstieg ihres Pollens wieder. Ebenso belegt wird die Zunahme der Kiefer in der Rheinebene und die Zunahme der Fichte auch in den tiefen Lagen.

Abstract

A peat profile from the western slope of the Hornisgrinde mountain (Northern Black Forest, SW-Germany) containing *Meesia triquetra* ÄNGSTR.

A peat core of 80 cm from a peaty spring area was examined for pollen, macrofossils and some chemical elements. The coring site is located at the western border of the northern Black Forest south of the town of Baden-Baden.

The mosses show the development from an open carpet of *Calliergon cuspidatum* and *Philonotis cf. fontana*, often inundated by coarse sandy material, to a carpet of *Sphagnum palustre* and finally to *Holcus lanatus* with only a few mosses. The detection of *Meesia triquetra*, even 6 cm below the surface, is a special feature of this profile. Today this moss does not exist in the Black Forest. In the remaining part of SW Germany it is very rare. At this site it grew probably even after 1900 with peat mosses of the section *Subsecunda* und *Tomenthypnum nitens* which also is not reported from the northern Black Forest.

The profile started growing according to the pollen record about 2000 years ago. The fall of the use of the sweet chestnut as support of vine and for production of tannic acid is reflected by a strong increase of its pollen. The plantations of pine in the river Rhine valley and the increase of spruce at lower altitudes of the Black forest can be seen.

Autoren

Dr. ADAM HÖLZER & AMAL HÖLZER. Staatliches Museum für Naturkunde, Postfach 111364, D-76063 Karlsruhe.

1. Einleitung

Ganz im Gegensatz zu den vielen flächigen Mooren auf den Gipfeln des Nordschwarzwaldes oder den Karmoores an den Nord- bis Ostseiten der Berge finden sich an der Westseite des Nordschwarzwaldes nur ganz wenige Vermoorungen. Meist sind es kleinflächige Quellmoore geringer Mächtigkeit mit schlechter Pollenerhaltung. In den frühen 80-iger Jahren waren von uns schon mehrere feuchte Stellen an der Westseite der Hornisgrinde auf ihre Auswertemöglichkeit überprüft worden, aber ihre Bearbeitung wurde nie begonnen, da es noch viele, scheinbar lohnendere Objekte mit besserer Torfauflage und Pollenerhaltung gab. Deshalb war es eine Überraschung, im Jahr 1996 einen Anruf vom Landesdenkmalamt Baden-Württemberg zu erhalten, in dem auf eine über einen Meter mächtige Vermoorung an der Westseite der Hornisgrinde verwiesen wurde. Bei der Erweiterung eines Brunnens waren Baumstämme im Torf entdeckt worden, die zwischenzeitlich konserviert sind und in Räumen der Gemeinde Sasbachwalden ausgestellt werden sollen.

Die erste Vorsondierung im Gelände ergab aber nur eine Mächtigkeit von 80 cm mehr oder weniger organischem Material mit hohem Mineralanteil, was das Interesse ziemlich dämpfte. Bei der Aufbereitung der Pollen für eine einfache Ansprache des Alters zeigte sich aber sofort, daß die Torfe sehr interessant und aufarbeitungswert waren, da sie vor allem im Vergleich mit den Profilen von der Hornisgrinde eine Reihe neuer Fragen aufwarfen.

2. Methoden

Der vorliegende Kern wurde am 13.09.1996 mit einem Wardenaar-Bohrer (WARDENAAR 1987) mit einer Seitenlänge von etwa 10 x 10 cm erbohrt. Im Gelände wurde der Kern in Plastik-Folie eingeschlagen und nach Karlsruhe transportiert. Am gleichen Tage wurde er in Scheiben von 1cm aufgeschnitten, wonach der äußere Teil für die Großreste, der innere für Pollen und Chemie verwendet wurde.

Für die Pollen wurde mit der KOH-Acetylolyse-Methode nach FAEGRI & IVERSEN (1975) behandelt. Aufbewahrt wurden die Proben in Glycerin. Danach wurden die Pollen als Glycerin-Gelatine-Präparate gezählt.

Für die Großreste wurden die Proben in verdünnter KOH erwärmt, dann durch ein Sieb von 0,2 mm gegossen und mit ge-

ringem Wasserdruck gespült, damit die Proben nicht zerrissen werden.

Die Summe aller Reste im Sieb wurde als 100 % angenommen. Der Anteil der einzelnen Arten daran wurde geschätzt. Schätzungen sind mit einiger Übung sehr gut möglich, wie schon in früheren Arbeiten demonstriert wurde (HÖLZER & HÖLZER 1995).

Die Torfproben für die chemischen Analysen wurde bei 105°C getrocknet und dann in einem Achatmörser zur Homogenisierung gemahlen. Zur Bestimmung des Aschegehaltes wurde eine Teilprobe auf 550°C in einem abgedeckten Quarztiegel erhitzt. Die dabei übrigbleibende Asche wurde mit Kalium-Disulfat im gleichen Tiegel eingeschmolzen und dann Titan photometrisch mit Tiron (Brenzkatechindisulfonsäure) mit einem automatischen continuous-flow-Photometriesystem gemessen.

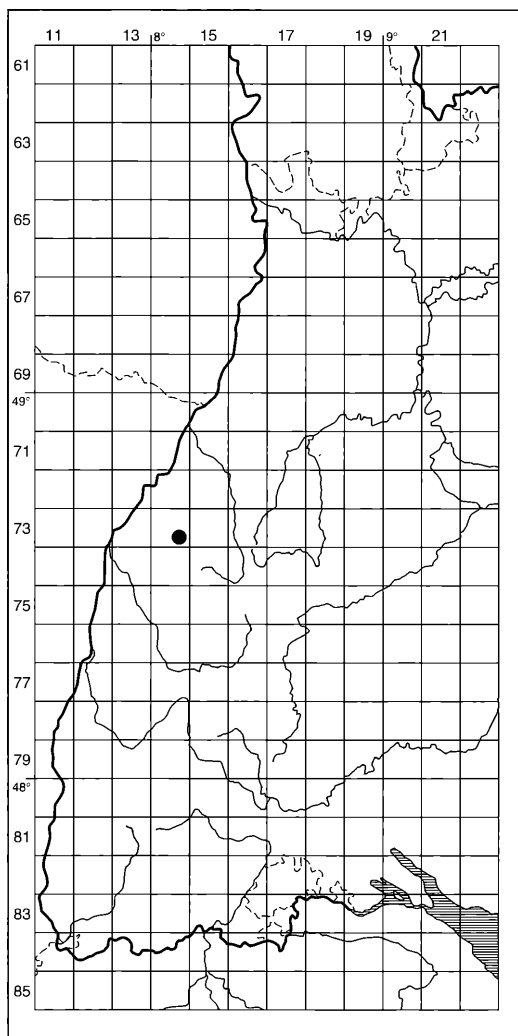


Abbildung 1. Übersichtskarte zu Südwestdeutschland mit Lage des Untersuchungsgebietes.

Eine andere Teilmenge wurde im Nickeltiegel mit NaOH eingeschmolzen und dann das Silizium mit einem ähnlichen System mit der Molybdänblau-Methode bestimmt.

Der organische Stickstoff wurde nach Kjeldahl-Aufschluß photometrisch mit einem flow-injection-System automatisch gemessen. Die Extinktion des NaOH-Extraktes (0,1 n) bezieht sich auf 1 Gramm trockenen Torfes/Liter. Die Extinktion des Extraktes bei 570 nm wird in den Diagrammen ohne weitere Umrechnung angegeben.

Weitere Elemente wie in anderen Arbeiten (HÖLZER & HÖLZER 1987, 1988a, 1988b, 1990) werden in der näheren Zukunft zusätzlich bestimmt werden.

¹⁴C-Datierungen wurden nicht vorgenommen, da schon beim Bohren aufgefallen war, daß der Torf von oben her mit lebenden Wurzeln bis zu einer Tiefe von ca. 60 cm durchzogen war. Die Arten wurden nach ökologischen Gesichtspunkten geordnet. Die Darstellung erfolgte mit einem von Dr. P. THOMAS entwickelten Zeichenprogramm. Das Blockbild wurde mit dem Programm Surfer erstellt.

3. Das Untersuchungsgebiet

Das kleine Quellmoor liegt am Westhang des Nord-schwarzwaldes wenige Kilometer östlich des Ortes Sasbachwalden oberhalb der Straubenhöfe in etwa 435 m (Abb. 1). Einen sehr guten Eindruck von der Lage der Bohrstelle im Vergleich mit den Mooren auf dem Gipfel der Hornisgrinde oder den Anbaugebieten in der Rheinebene oder in der Vorbergzone ergibt ein Blockbild (Abb. 2), welches das Meßtischblattes Bühl (MTB 7314) und einen Teil des Blattes Bühlertal (MTB 7315) bis zum Gipfel der Hornisgrinde wiedergibt.

Das eigentliche Untersuchungsgebiet ist nach Norden und Osten von Wald mit viel Stechpalme (*Ilex aquifolium*) umgeben, die teilweise baumförmig wächst. Die Edelkastanie hat einen großen Anteil am Waldaufbau. Heute haben die Stämme einen Durchmesser von 30-50 cm und man erkennt noch deutlich, daß sie aus dem Stockausschlag hervorgegangen sind. Wenige Meter südlich der Bohrstelle fließt ein kleiner Bach nach Westen ins Tal, der von Erlen gesäumt ist. Ein wohl mehrfach zurückgeschnittener Erlenbusch steht sogar weniger als 5 m neben dem kleinen Moor. Der eigentliche, leicht hochgewölbte Moorkörper umfaßt nur wenige Quadratmeter. Die leichte Hochwölbung kann man auch auf dem Photo (Tafel 1a) erkennen. Das Wasser entspringt nicht nur direkt dieser Stelle, man sieht es auch in der Umgebung aus dem Boden quellen, wodurch alles sehr naß ist. Ein weiterer Teil fließt aus dem angrenzenden Wald oberflächlich in die Fläche. Der Bohrkern enthielt z. T. sehr grobkörniges Granitmaterial, im unteren Drittel bis zu einem Durchmesser von 15 mm. Bei kräftigeren Regengüssen muß das Material schon in der Vergangenheit aus höher gelegenen Bereichen in die Fläche eingeschwemmt worden sein.

Heute fällt auf der Fläche vor allem das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*) auf. Eine Nachfrage beim Besit-

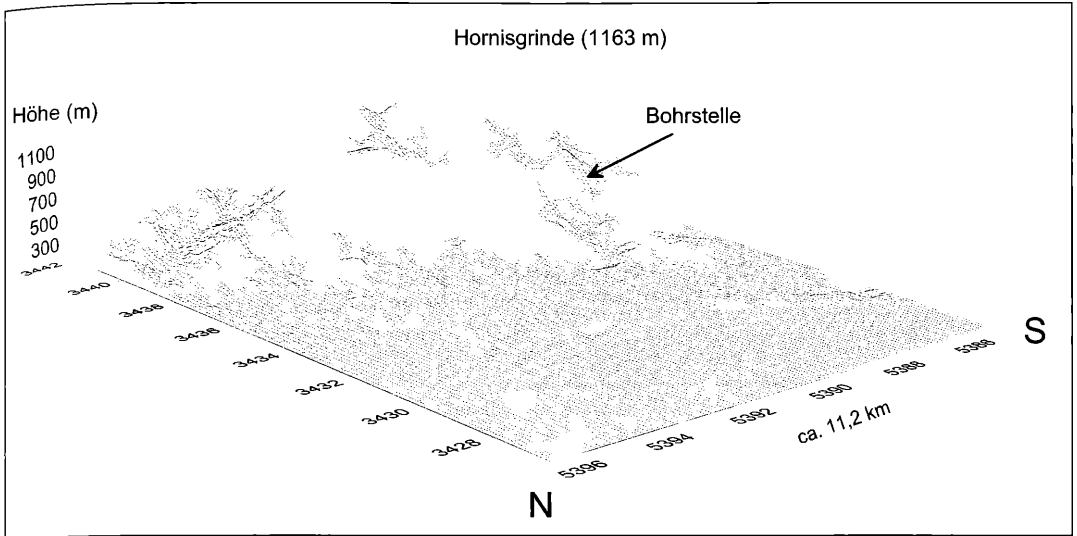


Abbildung 2. Blockbild des Meßtischblattes Bühl (MTB 7314) und Teile des Blattes Bühlertal bis zur Hornisgrinde (MTB 7315).

zer, ob dies erst in jüngerer Zeit aufgetreten sei, ergab, daß die Fläche seit seiner Erinnerung so aussieht. Neben dem dominierenden Gras finden sich heute *Sphagnum palustre*, das teilweise große Polster bildet, *S. inundatum*, *Aulacomnium palustre* und *Philonotis cf. fontana*. Die Fläche unterhalb des kleinen Moores wird zur Zeit sehr intensiv beweidet, wodurch die Vegetation ziemlich beeinträchtigt ist. Das kleine Quellmoor sollte nicht gestört werden, da es auf Privatgrund liegt und der Wasserversorgung der tiefer liegenden Häuser dient.

4. Ergebnisse

4.1 Pollenanalysen

Das Pollendiagramm (Abb. 3) wurde aufgrund der mehr regionalen Pollentypen in 4 lokale Pollenzonen eingeteilt. Zone 1 ist charakterisiert durch höhere Werte von *Abies* und *Fagus* und geringere Werte von *Juglans* und *Castanea* sowie *Plantago lanceolata* und *Rumex*. Zone 2, in der *Corylus*, *Quercus* und *Juglans* ihre höchsten Werte erreichen, ist in zwei Teile aufgeteilt. Im oberen erreichen *Fagus* und *Quercus* höhere Werte. Die Zone 3 wird von *Pinus*, *Picea* und vor allem *Castanea* dominiert. Wählt man als Bezugssumme die Baumpollen ohne die sicher lokalen Elemente *Alnus* und *Castanea*, so nehmen in dieser Zone auch die Liguliflorae stark zu.

4.2 Großreste

Die meisten Samen sind in dieses Diagramm (Abb. 4) noch nicht aufgenommen. Sie waren aber in großer Zahl und in gutem Erhaltungszustand vorhanden.

An der Basis dominieren Holz und Sand. Auch die Tannennadeln spielen eine wichtige Rolle. Die Bäume dürften der nächsten Umgebung entstammen oder wenig mit dem Wasser transportiert worden sein, wobei ihr Erhaltungszustand aber sehr gut war, was gegen einen weiteren Transport spricht. Auf diesen rohen Flächen siedelt sich *Calliergon cuspidatum* mit *Philonotis cf. fontana* (Tafel 1b) an, das sich lange Zeit wahrscheinlich entlang der Wasserrinnen oder Quellaustritte halten kann. Auch heute ist es noch vorhanden. Danach folgen *Climacium dendroides* mit *Rhizomnium punctatum* (Tafel 1c). Einen neuen Abschnitt bilden *Drepanocladus cf. vernicosus*, die Sektion Subsecunda der Torfmoose, *Meesia triquetra* (Tafel 2a) und schließlich *Tomenthypnum nitens* (Tafel 2b), der dann durch *Sphagnum palustre* abgelöst wird. Am Ende dominiert schließlich das Gras *Holcus lanatus*. Das oberste Vorkommen von *Meesia triquetra*, das allerdings nur noch aus einem Blatt (Tafel 2c) bestand, war in 6 cm Tiefe.

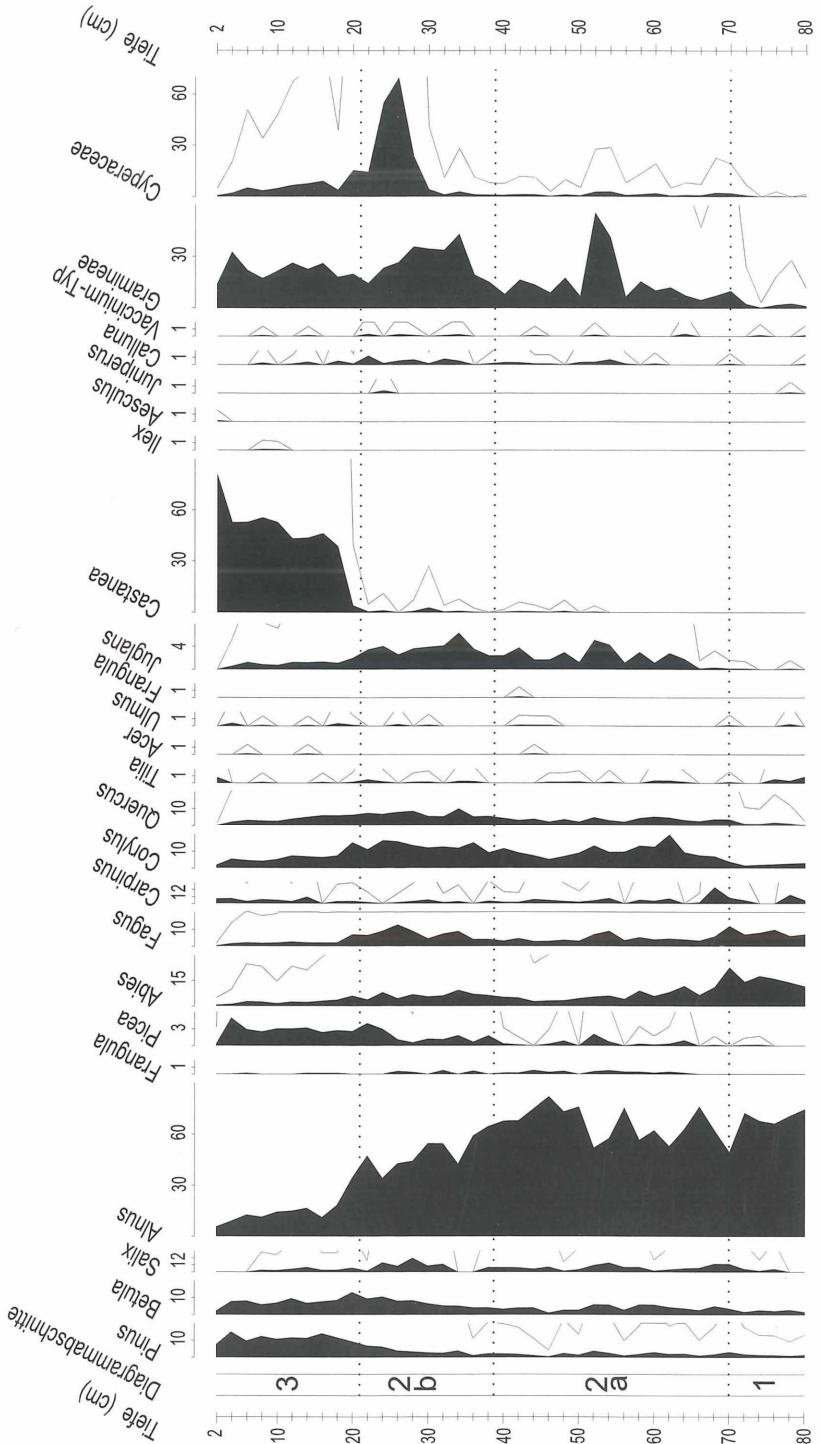
Wie man aus den Photos sieht, war die Erhaltung der Arten über weite Bereiche sehr gut. *Meesia triquetra* sah in ihrem Maximum um 20 cm fast wie rezent aus. Bei *Calliergon cuspidatum* dagegen waren die kompakten Blattspitzen bis auf die Probe 64 meist nicht erhalten.

4.3 Geochemie

Bisher wurden nur die Parameter gemessen, die etwas über die Einschwemmungen in die Bohrstelle aussagen (Abb. 5).

Die Parameter Stickstoff und NaOH-Gehalt zeigen ein ähnliches Verhalten, Maxima und Minima der Kurven entsprechen sich weitgehend. Ein dazu gegenläufiges

Straubenhöfe (435 m)



Straubenhöhe (435 m)

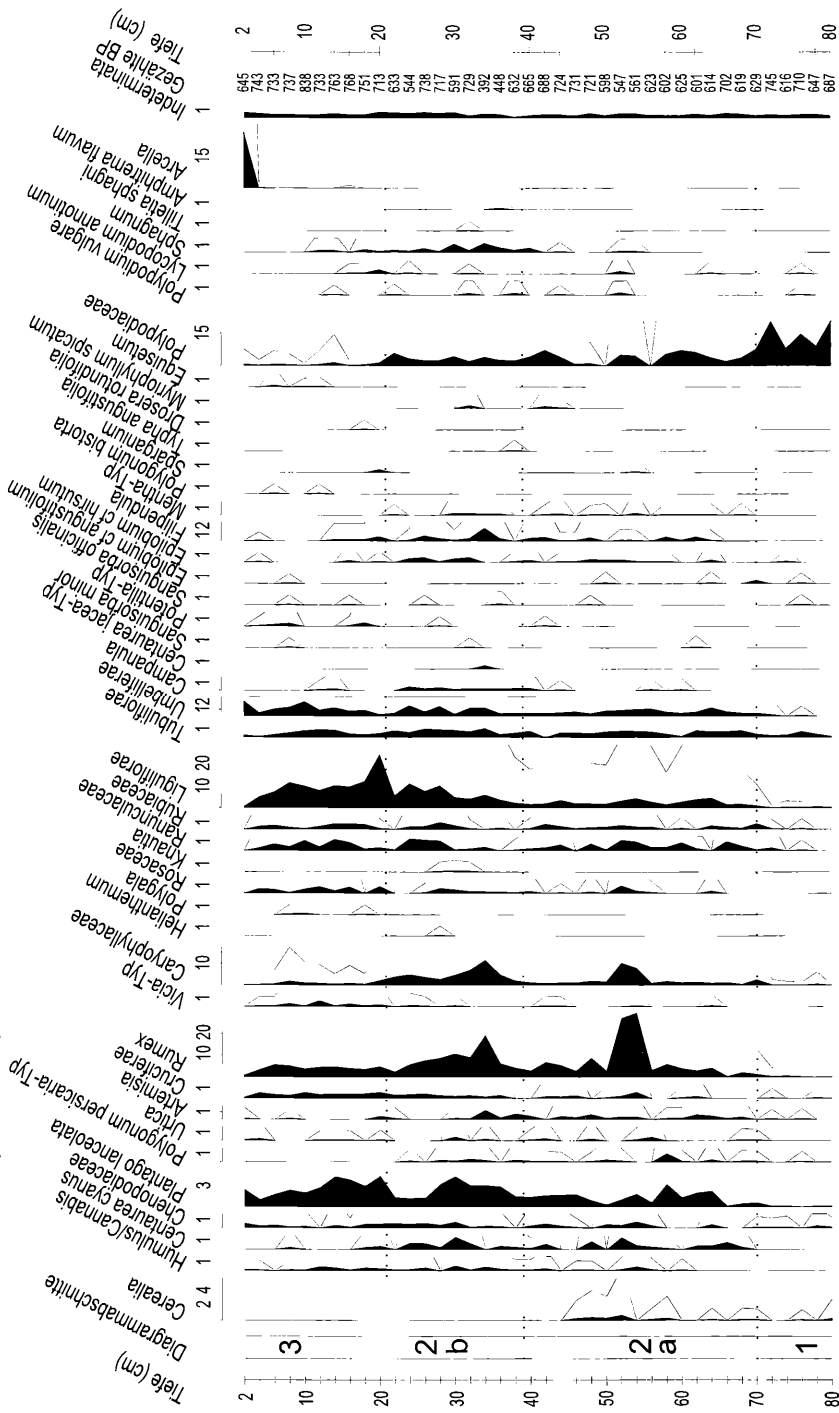


Abbildung 3. Pollendiagramm (BP = 100%). Die Skalen gehören zu den schwarzen Flächen. Darüber liegt eine 10-fache Überhöhung.

Straubenhöfe (435 m)

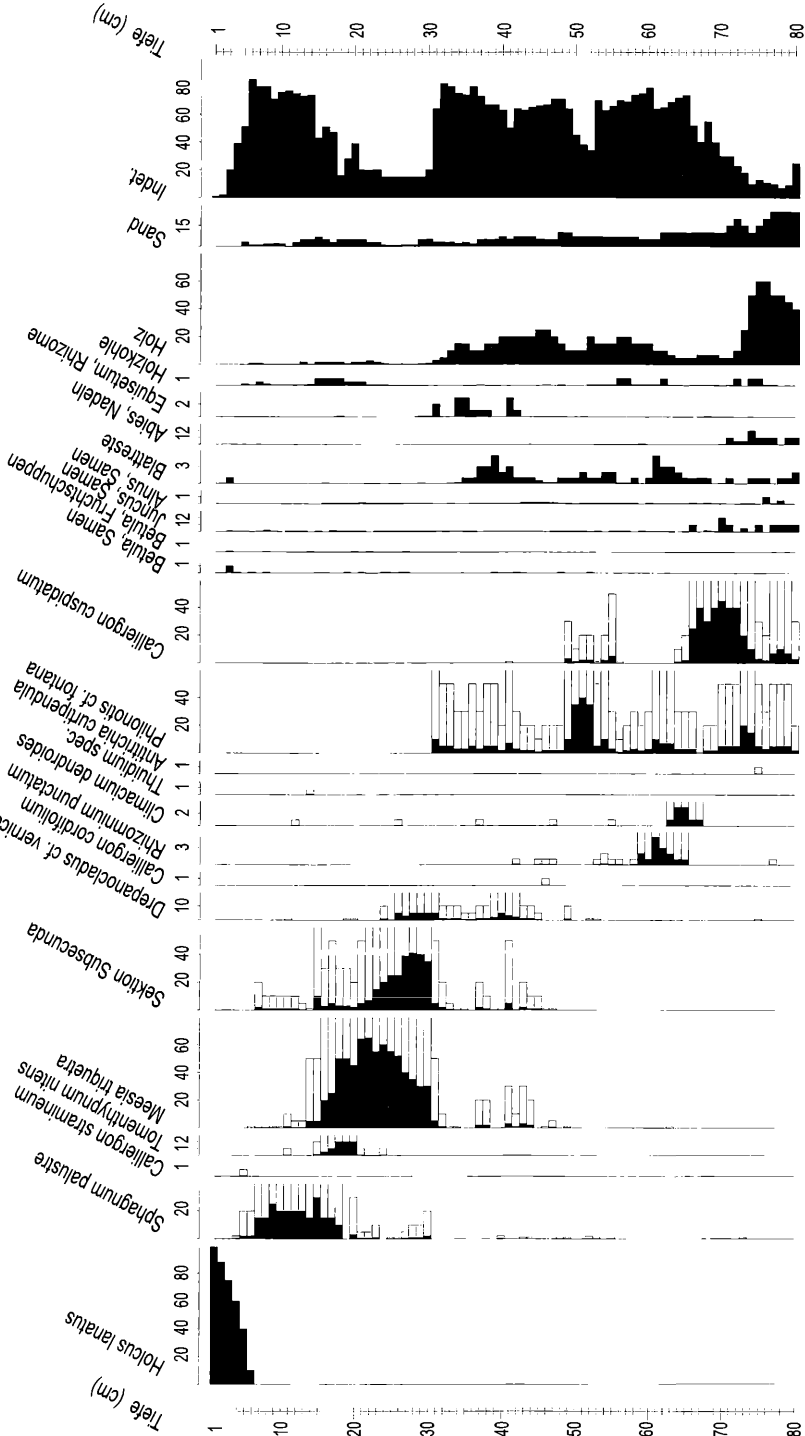


Abbildung 4. Großrestdiagramm. Die Skalen gehören zu den schwarzen Balken.

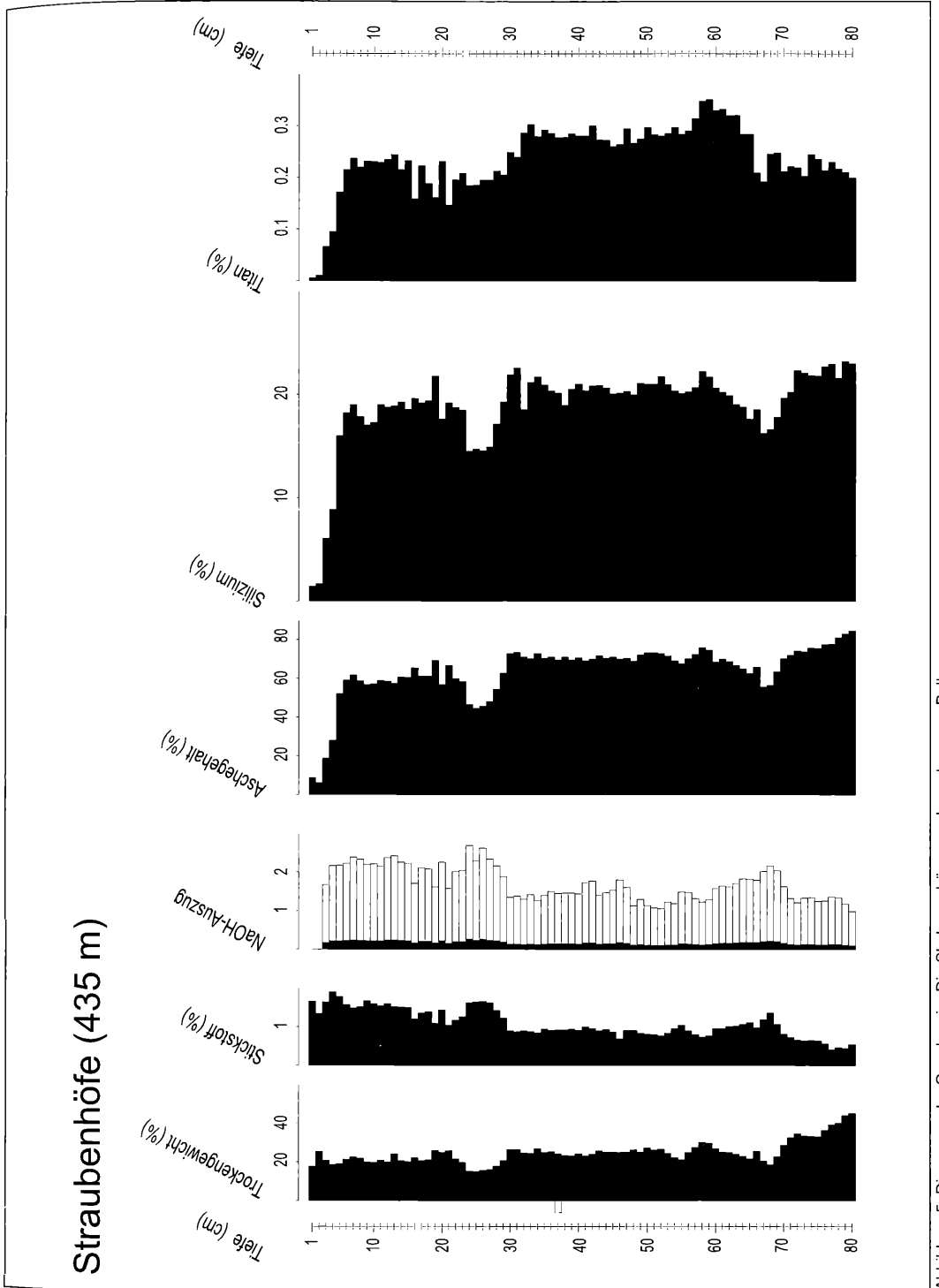


Abbildung 5. Diagramm der Geochemie. Die Skalen gehören zu den schwarzen Balken.

Verhalten haben die Parameter Trockengewicht, Aschegehalt, Silizium und Titan. Deutliche Minima dieser Parameter sind an der Oberfläche, bei etwa 25 cm und zwischen 65 und 70 cm. Es gibt aber auch Unterschiede zwischen Aschegehalt, Silizium und Titan. Silizium spielt auch eine Rolle bei vielen Pflanzen als amorphes Silizium, wie z. B. bei den Cyperaceae, *Equisetum* oder auch dem Holz. Titan dagegen findet sich nur in ganz geringen Spuren in Pflanzen und eignet sich deshalb sehr gut als Indikator für mineralische Einschwemmungen oder Einwehungen (HÖLZER & HÖLZER 1998).

5. Diskussion

Wie in anderen Profilen (HÖLZER & HÖLZER 1998) zeigen die Parameter Aschegehalt, Silizium und Titan einen weitgehend parallelen Verlauf. Die Unterschiede zwischen Silizium und Titan bei 30 cm (Abb. 5) sind wahrscheinlich durch *Equisetum*-Sprosse bedingt. Allerdings liegt das Maximum der gefundenen Rhizome (Abb. 4) etwas tiefer als das Silizium-Maximum, was aber auch verständlich ist, denn die Sprosse dürften vergänglicher sein und müßten mehr Silizium akkumulieren. Ähnliche Effekte wurden auch schon beim Lautermoor gezeigt (HÖLZER & HÖLZER 1994).

Für die Abfolge der Moose im unteren Teil des Profils sind vermehrte Einschwemmungen verantwortlich. Nach dem ersten Maximum von *Calliergon cuspidatum* und der kurzen Phase mit *Climacium dendroides* und *Rhizomnium punctatum* (Tafel 1c) folgt das Maximum von Titan um 60 cm (Abb. 5). Danach folgt wieder eine Phase offenen Bodens mit den gleichen Arten, allerdings in geringerer Ausbildung. Das nächste Ti-Maximum um 35 cm wird dann von der Subsecunda-*Meesia*-Phase gefolgt.

Eine Radiocarbonatierung dieses kurzen Profils scheint wenig aussichtsreich. Schon im Gelände war zu erkennen, daß der Torf fast bis nach unten von lebenden Wurzeln durchzogen war. Wenn das heute so ist, dann dürfte es auch früher so gewesen sein, wodurch man mit einem Gemisch verschiedenen alten Materials rechnen muß. Aussichtsreicher wäre die Datierung z. B. von einzelnen Samen oder Nadeln gewesen. Allerdings hätte man dann mehrere Datierungen vornehmen müssen, um zu einer einigermaßen brauchbaren Aussage zu kommen, was aber mit höheren Kosten verbunden gewesen wäre.

Eine gewisse Datierung schien anfangs durch das Alter der Baumstämme neben der Bohrstelle gegeben. Es handelte sich um Tannen, deren Fällungsdatum zwischen 1771 und 1774 (Auskunft des Landesdenkmalamtes) liegt. Die Stämme und weiteres Erlenholz dienten der Befestigung der wohl zu damaliger Zeit schon feuchten Stelle. Der Weg soll nach oben zur Burg Hohenrode geführt haben.

Weitere Daten lassen sich aus den Pollenanalysen erschließen. Sofort fallen im Gegensatz zu den Profilen auf dem Gipfel der Hornisgrunde oder in den Karen die niedrigen Werte des *Humulus/Canabis*-Types auf, der dort kurz unterhalb des Brandes des Jahres 1800 Werte von bis zu 30 % erreicht (HÖLZER & HÖLZER 1987, 1995, HÖLZER & SCHLOSS 1981). Da die Entfernung zu den ehemaligen Kulturlflächen deutlich geringer ist als zu den Mooren auf den Gipfeln oder in den Karen, sollte der Hanfpollen in höheren Prozentwerten vorhanden sein als dort. Im vorliegenden Profil liegen die Werte bei etwa einem Prozent. Damit könnte das Profil aus der Zeit vor Christi Geburt stammen, was aber aufgrund der anderen begleitenden Pollentypen nicht möglich ist, oder aus der Zeit nach 1800. Weitere Datierungsmöglichkeiten des oberen Teils des Profils ergeben sich noch durch den Anstieg der Pollenkurven von *Castanea*, *Pinus* und *Picea*. Wie schon oben erwähnt, wurde die Kastanie früher hauptsächlich als dünnes Stangenholz gehalten, da sie wegen der guten Haltbarkeit des Holzes sowohl für Rebpfähle oder als auch als Ersatz der Eiche für die Gerbstoffgewinnung verwendet wurde, reichte aber nicht an deren Qualität heran. Um 1820 fand man heraus, daß das fein zerkleinerte Holz der Kastanie erheblich mehr Gerbsäure abgibt als die Rinde. Danach gewann der Handel mit dem Holz stetig an Umfang (MITSCHERL et al. 1981). Etwa ab 1890 wurde durch die Einfuhr billiger ausländischer Gerbstoffe die Eichenschälwaldwirtschaft unrentabel, die in ihrer Blütezeit im Gegensatz zum Hochwald hohe Gelderträge brachte und weit verbreitet war (GÜRTH 1982). Da ab dieser Nutzung der Kastanie bis zur Blüte nochmals mit etwa 20 Jahren gerechnet werden muß, dürfte der Anstieg der Kastanienpollen nicht vor 1900 liegen, eher später, da es danach nochmals zu einer kurzen Nutzung kam. Der Anstieg der Kiefernpollen im oberen Teil des Profils (Abb. 3) dürfte hier andere Gründe haben als in anderen Mooren im Schwarzwald, wo die lokale Entwässerung und das dann folgende Aufkommen der Kiefer verantwortlich gemacht wird. Die Pollen können in diesem Bereich kaum lokalen Ursprungs sein, sie müssen dagegen aus den sandigen Flächen der Rheinebene stammen, die wiederum auf ein Alter nach 1900 hinweisen. Nach diesen Erkenntnissen sollten die Profile von den Schwarzwaldhöhen nochmals überdacht werden, inwieweit die Kiefernpollen wirklich lokalen Ursprungs sind. Früher schon waren große Mengen an Kiefernpollen bei Begehungen des Wildseemoors bei Kaltenbronn auf den Wasserflächen aufgefallen, obwohl die Kiefern im Moor noch nicht blühten. Erstaunlich ist der geringe Anteil an *Ilex* im Pollendiagramm, obwohl die Art in nächster Nähe der Bohrstelle steht, allerdings in nördlicher oder östlicher Richtung, wobei anzunehmen ist, daß die Pollen sogar mit dem einströmenden Wasser in die Fläche kommen könnten.

Der Anstieg der Fichtenpollen oberhalb einer Tiefe von 20 cm dürfte auf die in die Niederwälder eindringende Fichte hinweisen.

Vergleicht man den Verlauf der Pollenkurven im restlichen Profil mit den Profilen vom Biberkessel (HÖLZER & HÖLZER 1987, 1995), so fallen sofort eine Reihe Übereinstimmungen auf. Zunächst steigen *Corylus* und *Quercus* etwa zur gleichen Zeit an wie *Juglans*. An der gleichen Stelle fallen vor allem die Tannen- und die Buchenkurve, wobei die erste kurz vor Anstieg der Kiefer auch wieder zunimmt. Auch die Kurven der leicht verbreiteten Pollen wie *Rumex* und *Plantago lanceolata* zeigen eine gewisse Übereinstimmung. Erstaunlich dagegen ist das Fehlen der Cerealia in der oberen Hälfte des Profils, die sicherlich in der nächsten Nähe angebaut wurden und das Vorkommen wenn auch in geringen Mengen im unteren Teil des Profils.

Einiges spricht damit für den Anfang des Profils schon um die Römerzeit, wenn man die Radiocarbonatierung vom Biberkessel heranzieht (HÖLZER & HÖLZER 1995) und damit ein sehr langsames Wachstum. In manchen Bereichen muß der Torf aber auch sehr schnell gewachsen sein, sonst wären z. B. die Moose nicht so gut erhalten (vergl. Tafel 1b bis 2c).

Offen bleibt, weshalb der *Cannabis/Humulus*-Typ nur so niedrige Werte erreicht. Interessant wäre deshalb ein weiteres Profil vom Westabfall des Schwarzwaldes oder aus der Kinzig-Murg-Rinne.

Von diesen Daten ausgehend dürfte *Meesia triquetra* noch nach 1900 an dieser Stelle gewachsen, durch *Sphagnum palustre* zurückgedrängt und dann mit dem eindringenden Gras verschwunden sein, wobei sie sich aber noch lange Zeit hielt. Hierfür könnten eine geänderte Nutzung oder eine vermehrte Wasserentnahme, wodurch es wenigstens zeitweise trockener wurde, verantwortlich sein. Nach RYBNÍČEK (1966) erreicht der Grundwasserstand an Standorten von *M. triquetra* die Oberfläche (0 bis -2 cm). Der pH-Wert des Wassers an den Standorten variiert zwischen 4.8 und 6.0, das wahrscheinliche Optimum liegt zwischen 5.5 und 5.9. BERTSCH (1937) beschreibt *Meesia triquetra* und *M. longiseta* im Fadenseggen-Bestand bei Albers bei pH 4.9 aus dem Wurzacher Ried. Die Ca⁺⁺-Konzentration (RYBNÍČEK 1966) liegt zwischen 4 und 11.1 mg und die von Mg zwischen 0.6 und 3.8 mg/l. Die Art hält längere Überflutungen aus. Sie wurde sogar aus Wassertiefen von bis zu 6.5 m aus nordschwedischen Seen gefischt (PERSSON 1942). Die Wasserwerte sind sicher kein Grund für das Zurückgehen der Art bei uns sein. Ähnliche Kationen-Konzentrationen finden sich im Granit des Schwarzwaldes in den Randbereichen des Blindensee-Moores (vergl. z. B. HÖLZER 1977). Außerdem ist die Fläche auch heute einen großen Teil des Jahres sehr naß. Wasser tritt nicht nur unterhalb des kleinen Moores heraus, sondern auch um es herum. Eine intensive Nachsuche brachte aber keine Bestätigung des Moores. Manche Funde dieser Art beru-

hen auf Zufällen und oft wurden sie bei Nachkontrollen zu Hause als Beimischung in Rasen gefunden. So fanden wir erst bei der Großrestanalyse eine Bohrkernes vom Grasse zwischen Singen und Gottmadingen im Hegau im obersten Zentimeter, also rezent, mehrere sehr kleine Pflänzchen dieser Art auf einer Fläche von 10 x 10 cm. Eine Nachsuche im Gelände erbrachte kein Ergebnis, obwohl die Bohrstelle sehr gut lokalisiert werden konnte.

Die Landschaft um die Bohrstelle hat sich seit dem letzten Jahrhundert nicht viel verändert. Auf der Karte 1:25.000 (Bühl, Blatt 72) von 1875 verlaufen die Grenzen zwischen Wald und offenem Gelände fast wie auf dem heutigen Blatt. Auch ein Luftbild von 1951 läßt keine Unterschiede erkennen. Also dürfte hier nicht die gleiche Erklärung gelten wie in den Mooren des Mittleren oder Südlichen Schwarzwaldes, wo die Art in den Torfen schon früh ausfällt. Dort kann man annehmen, daß einerseits durch das Heranrücken der Wälder an die Moorflächen das Licht, andererseits durch das Hochwachsen der Moore den Pflanzen die Nährstoffbasis entzogen wurde. Im Blindensee-Moor bei Schonach finden sich massive Lagen von *Meesia*-Torf, die an der Basis auch von der Sektion Subsecunda der Torfmoose begleitet werden. Weiter finden sich dort auch *Tomenthypnum nitens* und seltener *Paludella squarrosa*. Heute gibt es keinen einzigen Fundort dieser Art im Schwarzwald. DIERSSEN & DIERSSEN (1984: 425) geben es von einem Niedermoor bei Hottingen (MTB 8314/3, NR. [294]) an, wo es KRAUSE (det. SCHUHMACHER) fand. Heute ist dieses Moor und damit auch der Fundort weitgehend zerstört. Auch der Fund von *Tomenthypnum nitens* im Profil ist für den Nordschwarzwald eine Besonderheit. DIERSSEN & DIERSSEN (1984) erwähnen keinen Fundort im Nordschwarzwald.

Angaben subfossiler Vorkommen von *M. triquetra* gibt es aus Baden-Württemberg eine ganze Reihe, z. B. BERTSCH (1924, 1927), BERTSCH & BERTSCH (1937), HÖLZER & HÖLZER (1990), KARG (1990), LANG (1972), RÖSCH (1990), SCHAAF (1932), SMETTAN (1988), STARK (1925, 1928). Wir selbst konnten die Art bei der Auswertung vieler Bohrungen im Oberrheingebiet nördlich Karlsruhe im Rahmen der Torfkartierung von RAAB (1997) sowie im Hegau oder sogar bei Weil der Stadt nachweisen.

Danksagung

Herr Dr. M. RÖSCH, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Außenstelle Hemmenhofen, machte uns auf die Vermoorung aufmerksam. Ohne seinen Tip wäre diese Stelle wohl nie untersucht worden. Familie DECKER, die Besitzer der empfindlichen Fläche, erlaubten uns das Betreten und reparierten das Bohrgestänge beim Vorsondieren. Herr SCHMIDT-THOMÉ, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Außenstelle Freiburg, stellte uns die Unterlagen zur Datierung der Baumstämme zur Verfügung. Herr Dr. P. THOMAS entwickelte das Programm zum Zeichnen der Diagramme und verbesserte es mehrmals.

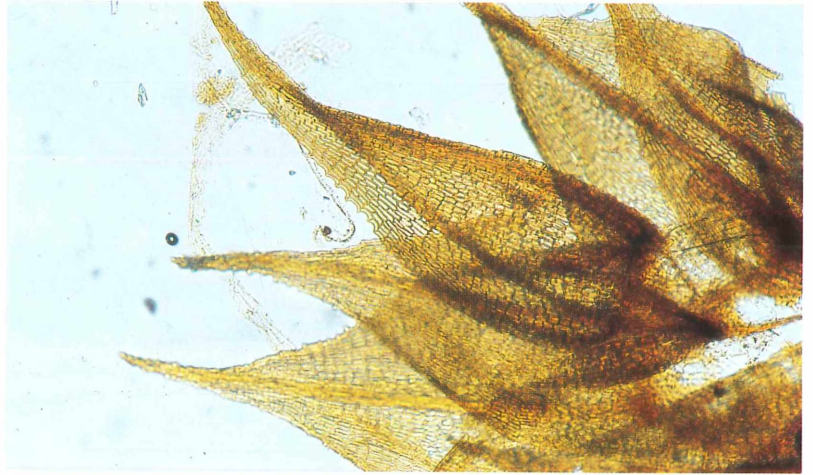
Literatur

- BERTSCH, K. (1924): Paläobotanische Untersuchungen im Reichermoos. – Jh. Ver. Vaterl. Naturk. Württ., **80**: 1-19; Stuttgart.
- BERTSCH, K. (1927): Das Brunnenholzried. – In: SCHWENKEL, H. (Ed.) Vom Naturschutz in Württemberg. Heft 2. Veröff. st. Stelle Naturschutz Württ. Landesamt Denkmalpflege: 135-240. Stuttgart.
- BERTSCH, K. & BERTSCH, F. (1937): Das Wurzacher Ried. – Veröff. Württ. Landesstelle Naturschutz, **14**: 59-146; Stuttgart.
- DIERSSEN, B. und DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege in Bad.-Württ., **39**: 1-512; Karlsruhe.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1975): Textbook of Pollen Analysis. – 295 S.; Kopenhagen.
- GÜRTH, P. (1982): Bestands geschichtliche Untersuchungen im mittleren Schwarzwald. Ein Beitrag zur historischen Methode in Waldbau und Forsteinrichtung. – Schriftenr. Landesforstverwaltung Baden-Württ., **57**: 4-140; Stuttgart.
- HÖLZER, A. (1977): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Blindensee-Moor bei Schonach. – Diss. Bot., **36**: 195 S.; Vaduz.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1987): Paläoökologische Moor-Untersuchungen an der Hornisgrinde im Nordschwarzwald. – *Carolinea*, **45**: 43-50; Karlsruhe.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1988a): Untersuchungen zur jüngeren Vegetations- und Siedlungsgeschichte in der Seemisse am Ruhenstein (Nordschwarzwald). – *Telma*, **18**: 157-174; Hannover.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1988b): Untersuchungen zur jüngeren Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Blindensee-Moor (Mittlerer Schwarzwald). – *Carolinea*, **46**: 23-30; Karlsruhe.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1989): Untersuchungen zur jüngeren Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Seewadel (Hegau). – *Telma*, **19**: 57-75; Hannover.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1990): Paläoökologische und siedlungsgeschichtliche Untersuchungen im Seewadel bei Singen (Hegau). – *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission*, **71**: 309-333; Mainz.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1995): Zur Vegetationsgeschichte des Hornisgrinde-Gebietes im Nordschwarzwald. – *Carolinea*, **53**: 199-228; Karlsruhe.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1998): Silicon and titanium in peat profiles as indicators of human impact. – *The Holocene*, **8**: 685-696; Sevenoaks.
- HÖLZER, A. & SCHLOSS, S. (1981): Paläoökologische Studien an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald) auf der Grundlage von chemischer Analyse, Pollen- und Großrestuntersuchung. – *Telma*, **11**: 17-30; Hannover.
- KARG, S. (1990): Pflanzliche Großreste der jungsteinzeitlichen Ufersiedlung Allensbach-Strandbad, Kr. Konstanz. – *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, **37**: 113-166; Stuttgart.
- LANG, G. (1990): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – 462 S.; Stuttgart.
- MITCHEL, A., JOHNSON, H., BURTON, M., FRANCO, J., GENNARO, J. & YOHO, J.G. (1981): Die Wälder der Welt. – 224 S.; Bern und Stuttgart.
- PERSSON, H. (1942): Bryophytes from the bottom of some lakes in north Sweden. – *Bot. Notiser* 1942: 308-324; Lund.
- RAAB, K. (1997): Moore und Anmoore in der Oberrheinebene. – *Handbuch Boden* 6. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: 114 S.; Karlsruhe.
- RÖSCH, M. (1990): Zur subfossilen Moosflora von Allensbach-Strandbad. – *Siedlungsarchäologie im Alpenvorland II. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, **37**: 167-180; Stuttgart.
- RYBNÍČEK, K. (1966): Glacial Relics in the bryoflora of the Highlands českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highlands); Their Habitat and Cenotaxonomic Value. – *Folia Geobotanica et phytotaxonomica Bohemoslovaca*, **1**: 101-119; Prag.
- SCHAAF, G. (1925): Hohenloher Moore mit besonderer Berücksichtigung des Kupfermoores. – Veröff. st. Stelle Naturschutz Württ. Landesamt Denkmalpflege, **1**: 1-58; Stuttgart.
- SCHAAF, G. (1932): Blütenstaubbählungen an Hohenloher Mooren. – Veröff. st. Stelle Naturschutz Württ. Landesamt Denkmalpflege, **8**: 77-100; Stuttgart.
- SMETTAN, H. W. (1988): Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall - ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene. – In: *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt. Festschrift für UDELGARD KÖRBERGROHNE zum 65. Geburtstag. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, **31**: 81-115; Stuttgart.
- STARK, P. (1925): Die Moore des badischen Bodenseegebietes. I. Die nähere Umgebung von Konstanz. – *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, **24**: 1-123; Freiburg i. Br.
- STARK, P. (1928): Die Moore des badischen Bodenseegebietes. II. Das Areal um Hegne, Dettingen, Kaltbrunn, Mindelsee, Radolfszell und Espasingen. – *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, **24**: 1-238; Freiburg i. Br.
- WARDENAAR, E. C. P. (1987): A new hand tool for cutting peat profiles. – *Can. Journal of Botany*, **65**: 1772-1773; Ottawa.

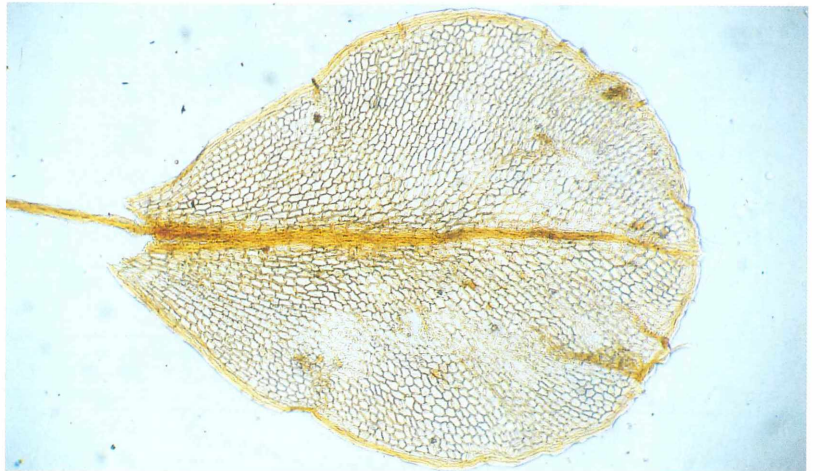
Tafel 1. a) Blick von Norden auf den kleinen Moorkörper. Das Profile wurde links neben der kleinen Erlengruppe entnommen. Am rechten Rand sind die Brunnen zu sehen. Die Baumstämme wurden in einer jetzt wieder verfüllten Grube im Vordergrund gefunden. – Alle Fotos: A. HÖLZER.



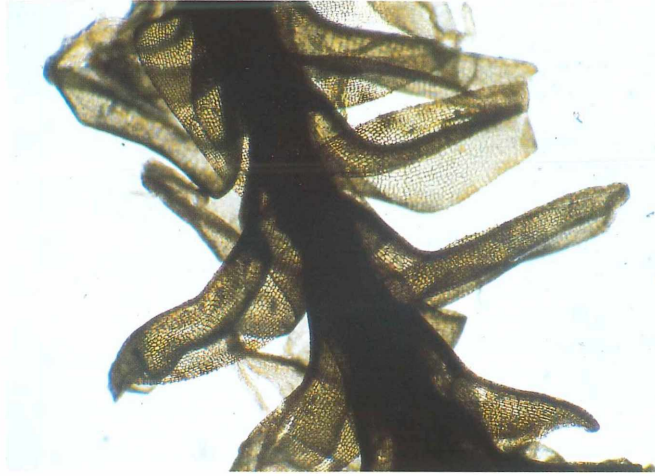
Tafel 1. b) Stengel von *Philonotis* cf. *fontana* mit sehr gut erhaltenen Blättern aus Probe 61.



Tafel 1. c) Sehr gut erhaltenes Blatt von *Rhizomnium punctatum* aus Probe 42.



Tafel 2. a) Stengel von *Meesia triquetra* aus Probe 22 mit den typischen Blättern.



Tafel 2. b) Vom Stengel leicht abgelöste Blätter von *Tomenthypnum nitens* aus Probe 17.



Tafel 2. c) Einzelnes stark zersetztes Blatt von *Meesia triquetra* aus Probe 6.

