

Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte und Waldentwicklung am Neumarkter Sattel/Steiermark

Von Ekkehard SCHULTZE

Mit 2 Diagrammen (als Beilagen)

Eingelangt am 24. Jänner 1976

1. Zusammenfassung

Die Basis des Profils Dürnberg I reicht in die Ältere Dryas zurück. Die Wiederbewaldung nach der Würmeiszeit erfolgt im Alleröd (II) und konnte durch ein 14-C-Datum mit mindestens 11.750 ± 170 A. B. P. datiert werden.

Der Klimarückschlag in der Jüngeren Dryas ist in dieser Höhenlage (990 m NN) deutlich ausgeprägt. Die Fichteneinwanderung findet am Beginn des Präboreals (IV) statt. Ein 14-C-Datum ergab ein Alter von 9.940 ± 140 A. B. P. für die Fichtenausbreitung. Im jüngeren Präboreal wandert der EMW und im Boreal die Hasel in das Waldbild ein. Die Fichtendominanz beginnt im Boreal und reicht ohne merkliche Rückschläge bis ins Jüngere Subatlantikum.

Die Ergebnisse anderer Autoren (A. FRITZ, H. SCHMIDT und S. BORTENSCHLAGER) konnten zum größten Teil bestätigt werden.

2. Einleitung

Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. W. KLAUS wurde die vorliegende Arbeit als Dissertation im Sommer 1971 begonnen. Aus der Gegend um den Neumarkter Sattel lag noch kein neuerer Beitrag zur spät- und postglazialen Waldgeschichte vor, obwohl von der Lage her eine interessante Vegetationsentwicklung zu erwarten war.

Lediglich in einer Arbeit über die Aicher-Moore (SCHLATTE 1965) findet man einen pollenanalytischen Beitrag als Ergänzung zu ökologischen Untersuchungen. Vom Verfasser (SCHULTZE 1974) wurde im Rahmen einer Dissertation auf die Problematik bei der Auswertung der Profile aus den Aicher-Mooren hingewiesen.

Es ging auch darum, zu überprüfen ob und inwieweit die Vegetationsentwicklung Unterschiede zu der in Mitteleuropa nördlich der Alpen zeigt.

Verwendete Abkürzungen:

A. B. P.	Anni Before Present	NBP	Nichtbaumpollen
EMW	Eichenmischwald	BP	Baumpollen
PK	Pollenkörner	NN	Normal Null
DA	Diagrammabschnitt		

Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark

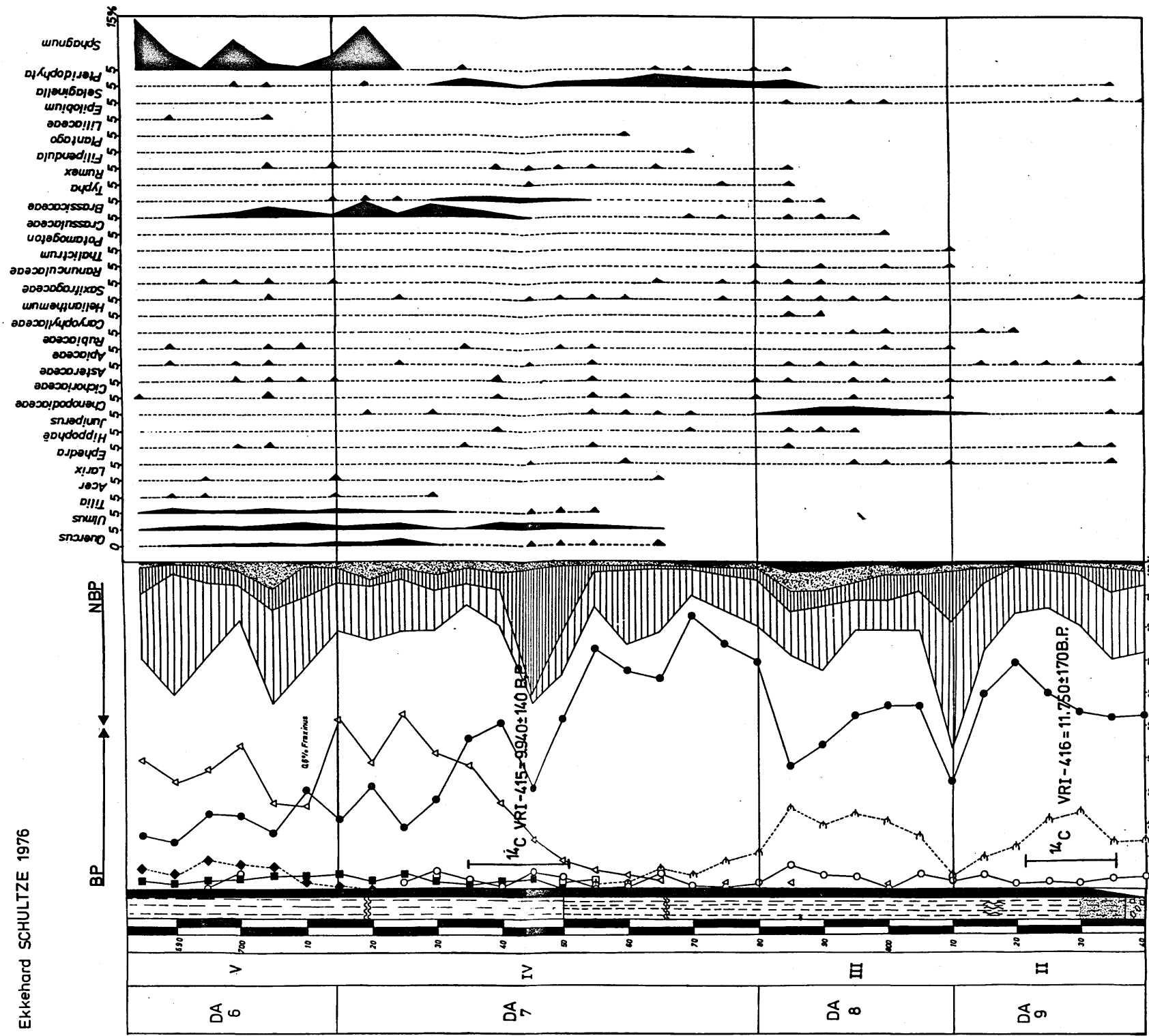
BAND 106

Beilage 2 / 3

(zu SCHULTZE E.)

DÜRNBURG II

Ekkehard SCHULTZE 1976



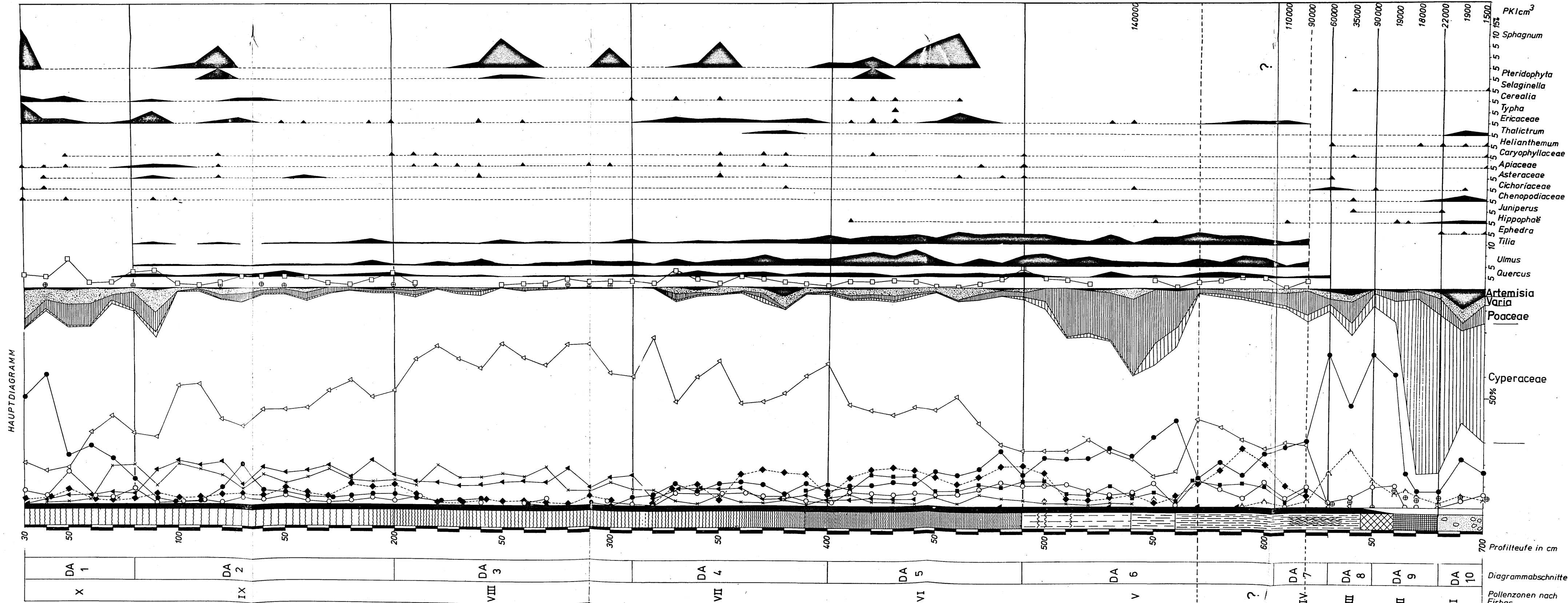
© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

LEGENDE

- Feindelritusgylja
- Tangylja
- Schluff
- Kies
- Organisch
- Anorganisch
- Flachmoortorf
- Braunmoortorf
- Sphagnumtorf
- Waldgras
- Pinus (ohne Piceabral)
- Piceabral
- Betula
- Salix
- Picea
- Abies
- Fagus
- EMW
- Corylus
- Alnus

DÜRNBURG I, 990 m NN

Ekkehard SCHULTZE 1976



3. Danksagung

Dank schulde ich meinem Dissertationsvater Prof. W. KLAUS für die Betreuung dieser Arbeit und für viele fruchtbare Diskussionen; Herrn Erhard SCHNEDL, dem Besitzer des Dürnberger Mooses für seine uneigennützigte Unterstützung, wie z. B. den Transport des Bohrgerätes mit Hilfe seines Traktors; Herrn Doz. Dr. S. BORTENSCHLAGER für die Überlassung des Bohrgerätes „GEONOR“; Herrn wiss. Oberrat Dr. FELBER für die Ermittlung der 14-C-Daten und für zahlreiche Diskussionen; Herrn Prof. Dr. H. LÖFFLER für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes; meinen Freunden und Kollegen Dr. S. JÄGER und M. BOBEK für die Mithilfe für die Probengewinnung; dem Theodor Körner-Stiftungsfonds möchte ich für die finanzielle Unterstützung danken.

4. Lage, Stellung und Vegetation

Das Dürnberger Moos liegt ungefähr 3 km südwestlich der Bahnstation Maria Hof/St. Lambrecht in der Steiermark, nahe dem Neumarkter Sattel, in 990 m NN. In einer Umfließungsrinne des würmzeitlichen Murgletschers ist eine flache Mulde ausgebildet, die vom Moorkörper ausgefüllt wird. Das Haupttal mit mehreren kleinen Seen, wie z. B. der Furtner Teich, liegt etwa 30—50 m tiefer und fällt im Nordwesten gegen das Murtal hin bei Teufenbach in einer 100 m tiefen Steilstufe ab.

Das Moor wird im Süden begrenzt durch den Kalkberg, im Norden durch den flachgeschliffenen Dürnberg. Nach Nordwesten hin und Südosten zu ist das Tal, in dem die Mulde liegt, geöffnet. Das Moor bildet die Wasserscheide.

Der Moorkörper selbst, der starke Verheidung zeigt, wird von einem *Sphagnum*-Hochmoor ausgefüllt und ist größtenteils von *Pinus mugo* bestanden. Es zeigt die für ein Hochmoor typische Artenarmut. Den Hauptanteil am Sphagnetum haben *Sphagnum magellanicum* und *S. rubellum*. Im zentralen Bereich des Moores findet man die Spuren einer versuchten Entwässerung am Ende des vorigen Jahrhunderts zum Zwecke der Brennstoffgewinnung, die jedoch in Anbetracht des mooreigenen hohen Wasserspiegels fehlschlagen mußte. Das Moor wurde 1967 zum Naturdenkmal erklärt.

In seinem heutigen, durch die Entwässerung beeinflussten Zustand, der geringen Aufwölbung und der Latschenbedeckung, randlich übermannshoch, gegen die Mitte hin immer niedriger werdend (K u s c h e l n nach RUDOLPH), gehört es dem östlichen, kontinentalen Hochmoortyp an. S c h l e n k e n und B ü l t e n sind nur unklar ausgebildet, F l a r k e und B ä n k e fehlen. Häufig findet man Flechten, die auf Austrocknung hinweisen. Die Zwergsträucher bilden in den von Latschen bestandenen Teilen nur eine untergeordnete Rolle. *Eriophorum vaginatum* und *Oxycoccus palustris* kommen vor allem an den feuchtesten Stellen des Hochmoores vor.

5. Geologie

Das Dürnberger Moos liegt in einer glazial überformten, flachen Wanne mit einer Nordwest-Südost-Längsachse. An der Basis der 16 ha umfassenden Moorfläche findet man vereinzelt, wahrscheinlich nur in tieferen Wannern, limnische Sedimente. Im Profil Dürnberg II beginnt die Moorentwicklung unmittelbar über dem Grundmoränenmaterial ohne der Zwischenschaltung von Schluff und Gytja.

Den Hauptanteil am Untersuchungsgebiet nimmt das Murauer Paläozoikum ein. Der Dürnberg, der das Moor im N begrenzt, ist zum größten Teil aus Amphiboliten und Phylliten aufgebaut; zwischen dem Phyllitgebiet im N und den sich

im Relief stärker abhebenden Kalken im S (Kalkberg), steht im Bereich des Hochmoores ein Band von Kalkphylliten an. Im O begrenzt das Kristallin des Zirbitzkogels die Neumarkter Paßlandschaft (vergl. THURNER 1958).

6. Methodik

6. 1. Profilgewinnung

Das Profil Dürnberg I wurde im August 1971 mit Hilfe einer vergrößerten Dadnowskysonde entnommen, wie sie am Paläontologischen Institut in Wien von Prof. W. KLAUS verwendet wird. Um randliche Störungen auszuschalten, wurde der Bohrpunkt in der Mitte des Moores gewählt.

Das Profil Dürnberg II, als Vergleichsprofil für die basalen Abschnitte gedacht, wurde im Oktober 1973 mit dem Gerät „GEONOR“ abgeteufelt. Um eine gedehntere Basis zu erhalten, war ein eher randliches Profil zu wählen.

6. 2. Aufbereitung

Die Methode nach ERDTMAN wurde etwas modifiziert angewendet (vergl. KLAUS 1975, SCHULTZE 1975).

6. 3. Diagrammdarstellung

Die Bestimmungsergebnisse der Pollenkörner wurden mit ihren verschiedenen Mengenverhältnissen für jede 10-cm (5-cm)-Schicht in Spektren zusammengefaßt, welche, in chronologischer Folge übereinander angeordnet, das Diagramm ergeben. In einem Schattenrißdiagramm, das rechts an das Hauptdiagramm angeschlossen ist, wurden sämtliche, im Hauptdiagramm nicht angeführten Pollentypen separat aufgeschlüsselt. *Pinus cembra* wurde aus der Gesamt-*Pinus*-Kurve herausgenommen und ermöglicht ein besseres Abschätzen der Waldgrenzendynamik als bei einer summarischen Darstellung der Gattung *Pinus* (vergl. KLAUS 1967, 1972, 1975, BOBEK & SCHMIDT 1975, SCHULTZE 1974, 1975).

7. Profilbeschreibung

7. 1. Profil Dürnberg I

Von 710 cm—680 cm: Feiner Schluff mit sehr geringer Pollenführung.

Von 680 cm—660 cm: Tongyttja.

Von 660 cm—645 cm: „Torf“-Gyttja.

Von 645 cm—560 cm: Riedtorf mit mittlerer bis stärkerer Zersetzung.

Von 560 cm—540 cm: Riedtorf, stark zersetzt.

Von 490 cm—390 cm: Sphagnumtorf, mittlere Zersetzung.

Von 390 cm—200 cm: Sphagnumtorf, schwach zersetzt.

Von 200 cm—0 cm: Sphagnumtorf, kaum zersetzt.

7. 2. Profil Dürnberg II

Von 880 cm—845 cm: Feiner Schluff mit Kiesstücken bis 3 cm Korngröße.

Von 845 cm—840 cm: Übergang zu Riedtorf mit mittlerer bis stärkerer Zersetzung.

Von 840 cm—685 cm: Riedtorf, mittlere Zersetzung.

8. Pollenanalytische Ergebnisse

Diagrammabschnitt 10

Einstufungsvorschlag: Ä l t e r e D r y a s (I [c]).

Das Profil Dürnberg I ist in den basalen Abschnitten sehr gestaut (ein stärkeres Moorbachstum beginnt erst im Postglazial bei 600 cm Tiefe). In diesem

Bereich überlagern sehr hohe Cyperaceen-Werte die Pollenkurve. Es liegt nahe, diese Werte als Lokalniederschlag zu deuten. Auf Grund der NBP-Dominanz und der geringen Pollendichte ergibt sich ein Vegetationsbild mit völliger Waldlosigkeit. BORTENSCHLAGER 1967 (Profil Seemoos) kommt im Lungau zu einem ähnlichen Ergebnis. Er findet bis zu 30 % BP, dessen Herkunft jedoch ungewiß erscheint.

Ein Kräutergipfel mit 20 %, ein schwacher Zirben- und Weidenvorstoß, sowie Cyperaceenwerte von 60—70 % kennzeichnen diesen Abschnitt. Die BP durchlaufen ein Minimum. Die hohen Cyperaceenwerte im Zusammenhang mit der geringen absoluten Pollendichte lassen auf alpine Rasen mit großem Cyperaceenanteil schließen.

Artemisia tritt in nicht allzu hohen Werten auf. FRITZ 1973 führt diese Tatsache darauf zurück, daß das Hauptverbreitungsgebiet von *Artemisia* und Chenopodiaceae in der collinen Stufe lag. In Höhenlagen über 800 m treten demnach *Artemisia* und Chenopodiaceae zugunsten von Cyperaceae und Poaceae zurück. *Juniperus*, *Ephedra* und *Hippophae* kommen in diesem DA in Prozentwerten vor. Ein Birkengipfel wie ihn in Kärnten FRITZ (Längseemoor, 1973), H. SCHMIDT (Keutschachersee, 1965), R. SCHMIDT (Südtirol, 1975) und SCHULTZE (Goggaussee, 1975) finden, bleibt im Profil Dürnberg ebenso wie im Profil Seemoos (BORTENSCHLAGER 1967) aus. Dies könnte einerseits durch die Höhenlage, andererseits edaphisch bedingt sein. An Stelle dieses Birkengipfels tritt im Diagramm Dürnberg I die Zirbe mit ca. 10 %. Im Profil Dürnberg II ist dieser DA noch nicht abgebildet.

Diagrammabschnitt 9

Einstufung: Alleröd (II).

Die Wiederbewaldung setzt im Profil Dürnberg I mit einem kleinen Birkenvorstoß und darauffolgend mit einem explosionsartigen Ansteigen der Föhrenwerte, denen reichlich Zirbe beigemischt ist, ein. Die NBP sinken zur Bedeutungslosigkeit ab. Nur im Profil Dürnberg II spielt der Pollen der Cyperaceae noch eine gewisse Rolle. Gleichzeitig steigt die absolute Pollendichte, die in der Älteren Dryas nur etwa 1900 PK/ccm betragen hat auf 22.000 PK/ccm an. Die Föhrenwerte, die wahrscheinlich auf den Pollen von *P. sylvestris* zurückzuführen sind, erreichen ihren höchsten Stand. Diese Ergebnisse lassen sich auch recht gut mit denen aus Kärnten (FRITZ 1972, 1973, SCHULTZE 1975) vergleichen.

Ein 14-C-Datum aus diesem Bereich (Profil Dürnberg II) ergab ein absolutes Alter von 11.750 ± 170 A. B. P. (VRI-416) und bestätigt die Einstufung zu Alleröd.

Im Profil Dürnberg II konnten auch Spaltöffnungen von *Pinus* sp. gefunden werden. Somit war dieses Gebiet in der Älteren Kiefernzeit mit Sicherheit bewaldet.

Diagrammabschnitt 8

Einstufung: Jüngere Dryas (III).

Ein Rückgang des Föhrenpollens von etwa 70% auf ca. 45% verbunden mit dem Ansteigen der NBP-Werte auf über 25 % deutet auf einen kräftigen Klimarückschlag hin. Ein Ansteigen der Zirbenwerte auf über 20 % zeigt eine Annäherung der Waldgrenze (KLAUS 1967, 1972) und somit eine gut sichtbare Waldgrenzendepression.

Das Erscheinungsbild der Jüngeren Dryas ist in fast allen Diagrammen der höheren Lagen immer wieder zu finden. Im Profil Etrach (SCHULTZE 1974, Diss.) 1180 m NN, dominiert der Zirbenpollen über den übrigen Föhrenpollen.

Ein 14-C-Datum aus dem Profil Etrach ergab für einen, dem DA 8 ähnlichen Abschnitt, ein Alter von 10.230 ± 140 A. B. P. Aber auch auf Grund anderer Ergebnisse (KLAUS 1967, 1972, BOBEK & SCHMIDT 1975 u. a. m.) scheint eine Einstufung nach III gerechtfertigt.

Diagrammabschnitt 7

Einstufung: Jüngere Dryas (II).

Ein nochmaliger Föhrenvorstoß, verbunden mit einem starken Rückgang der NBP, sowie das völlige Aussetzen der im Spätglazial vorhandenen *Artemisia*-Werte, deuten auf eine Verdichtung der in der Jüngeren Dryas aufgelockerten Wälder hin. Kurz darauf beginnt der Fichtenanstieg, der im Profil Dürnberg II mit Hilfe eines 14-C-Datums (VRI-415) 9.940 ± 140 A. B. P. altersmäßig erfaßt werden konnte. In der zweiten Hälfte des Präboreals beginnt die rationale Kurve des EMW, dessen Pollenfrequenz — bedingt durch die hohe Lage des Moores — nie über 15 % steigt. Die Hasel tritt etwas verspätet in das Pollenbild ein.

Da dieser Abschnitt im Profil Dürnberg I in stark zersetztem Niedermoorortf abgebildet ist, und Anzeichen von Sekundärpollen aus vermutlich darüberliegenden Schichten gefunden wurde (EMW, Hasel und Fichte), ist eine Interpretation dieses Abschnittes zumindest an Hand des Profils Dürnberg I, fragwürdig. Das Vorkommen zweier PK von *Fagus* bestärken diesen Verdacht. KLAUS (1967) wies an Hand des Diagramms vom Walserberg ebenfalls auf solche Möglichkeiten hin.

Diagrammabschnitt 6

Einstufung: Boreal (V).

Am Beginn des Abschnittes 6 erscheint die geschlossene Haselkurve, die bedingt durch die Höhenlage kaum höhere Werte als 10 % erreicht (vergl. BORTENSCHLAGER 1967). Die Fichte beginnt endgültig das Waldbild zu beherrschen. Bemerkenswert ist der NBP-Gipfel von nahezu 50 % im Profil Dürnberg I bei 540 cm, welcher fast ausschließlich auf den Pollen der Poaceae zurückzuführen ist. Ob sich eine Klimapendelung im Sinne von BORTENSCHLAGER & PATZELT 1969 wie etwa um die in die Zeit passende „Venediger-Schwankung“ abzeichnet, konnte nicht geklärt werden. Es scheint sich eher um eine lokale Angelegenheit zu handeln, da keinerlei Anzeichen einer Waldlichtung (Pollenfrequenz 140.000 PK/ccm) gefunden werden konnten. Es kommt gleichzeitig wieder zu einer größeren Bedeutung der Föhre, die möglicherweise auf das Zurückwandern von *P. mugo* auf das Moor zurückzuführen ist. Stichhaltige Beweise dafür fehlen jedoch.

Diagrammabschnitt 5

Einstufungsvorschlag: Älteres Atlantikum (VI).

Das Ältere Atlantikum beginnt mit einem Sedimentwechsel zu *Sphagnum*-Torf. Verstärkter Niederschlag führt auf dem Dürnberger Moos zu verstärktem Torfwachstum (Älterer Moostorf nach SCHREIBER). Hier wäre als interessantes Phänomen zu vermerken, daß das massenhafte Auftreten von *Sphagnum*-Sporen nicht gleichzeitig mit dem Sedimentwechsel, sondern erst etwas später beginnt. Möglicherweise wurde das vegetative Wachstum durch die zunehmend feuchter werdenden Klimaverhältnisse derart gefördert, daß eine geschlechtliche Fortpflanzung eine Zeit lang nur eine geringe Rolle spielte und erst zum Zeitpunkt, wo das Moor allmählich verheidete, stärker zum Tragen kam.

Die im Boreal beginnende Fichtendominanz wird am Beginn des älteren Atlantikums so verstärkt, daß man von einer „Fichtenwaldperiode“ sprechen kann. Nach SARNTHEIN 1947 reichte die Fichtenzeit in Kärnten etwa von

4000—2000 v. Chr. SARNTHEIN weist ebenfalls darauf hin, daß es sich um eine wesentlich feuchtere Periode gehandelt hatte, als es die Fichten-EMW-Zeit (also das B o r e a l) gewesen war. Nach Ansicht von FRITZ 1973, wobei er sich auf 14-C-Daten stützt, sei diese Periode mit etwa 5500—4000 v. Chr. anzusetzen. Diese Fichtenwaldperiode ist nun nicht nur auf die fichtenreichen Waldgebiete Kärntens beschränkt (FRITZ 1973, S. 306), sondern erstreckt sich auch auf den Lungau (Seemoos, BORTENSCHLAGER 1965). Diese Ergebnisse lassen sich auch auf das Gebiet um Neumarkt übertragen, da zu dieser Zeit keine wesentlichen Unterschiede in den Diagrammen in bezug auf die Höhenlage auftreten (BORTENSCHLAGER 1967). In das Ä l t e r e A t l a n t i k u m fällt auch die rationelle Pollengrenze der Rotbuche (Dürnberg I, 440 cm), (vgl. FRITZ 1973:306). Hier kommt es zu einer vorübergehenden stärkeren Frequenz von EMW und Hasel. FRITZ bezeichnet dies als einen Verbreitungsrückschlag der Fichte auf Grund der erstmals einsetzenden geschlossenen Pollenkurve der Rotbuche und der Tanne.

Diagrammabschnitt 4

Einstufungsvorschlag: J ü n g e r e s A t l a n t i k u m (V I I).

Dieser Abschnitt der von 370—280 cm reicht, ist gekennzeichnet durch größere Schwankungen in der Fichtenkurve, ohne daß diese aber unter 45 % absinkt. Dies ist einerseits auf Sekundärgipfel der Hasel zurückzuführen, andererseits auf eine Erhöhung der NBP-Werte. Gegen Ende nehmen Buche und Tanne etwas zu, wobei zunächst die Buche höhere Werte erreicht als die Tanne. Im südwestlichen Bereich des Klagenfurter Beckens eilt die Entwicklung der Tanne der der Rotbuche etwas voraus (FRITZ 1973). Wegen der geringen Beteiligung von Tanne und Buche im Raum des Neumarkter Sattels beherrscht die Fichte weiterhin das Waldbild. Die Kiefer erreicht um die Mitte dieses Abschnittes ihr postglaziales Minimum. Nach FRITZ hat die Waldgrenze ihre absolute höchste Lage in dieser Periode erreicht. Ein neuerliches Ansteigen der Fichte bei 290 cm leitet im Sinne der Waldentwicklungstypen AICHINGERS (siehe FRITZ 1973) eine regressive Phase der Waldentwicklung ein. Gegen Ende des Abschnittes tritt die Tanne stärker in das Waldbild ein.

Die Verzögerung der Tanne im Bereich des Neumarkter Sattels gegenüber der Buche, die früher eingewandert war, kann mancherlei Gründe gehabt haben. Bemerkenswert hierzu ist die Tatsache, daß die Gegend um Neumarkt durch das Murtal mit dem Pannonischen Raum in Verbindung steht. Möglicherweise ist das verfrühte Auftreten der Rotbuche auf die Lage des Gebietes zum Refugium zurückzuführen.

Ob die oben genannten Schwankungen in der Fichtenkurve verbunden mit einem sekundären Haselgipfel und einer stärkeren Frequenz der NBP auf eine Klimaverschlechterung hindeuten oder auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen sind, konnte nicht geklärt werden.

Diagrammabschnitt 3

Einstufungsvorschlag: S u b b o r e a l (V I I I).

Die Tanne erreicht am Beginn dieses Abschnittes ihr erstes Maximum. Auch im Vergleich mit Kärntner Diagrammen zeigt sich, daß die Tanne — trotz ihres zeitlich verschiedenen Erstauftretens — annähernd zur gleichen Zeit ihr erstes Maximum durchläuft wie die Buche. H. SCHMIDT 1965 vermutet die Ursache in einer niederschlagsärmeren Zeit. Im Profil Dürnberg I fallen von 250—210 cm (der Abschnitt reicht von 270—160 cm) die Kurven von *Alnus* und *Betula* aus. Die Fichtenkurve beginnt stetig zu sinken. Dieses Absinken wird durch einen neu-

erlichen Haselgipfel eingeleitet. Daraufhin beginnt die Erlenkurve ständig zu steigen.

Das Subboreal wird nach Ansicht von FRITZ 1973 und H. SCHMIDT 1965 in Kärnten nicht wie in Mitteleuropa nördlich der Alpen durch die Rotbuchenausbreitung, sondern mit Hilfe des Tannenmaximums festgelegt. Ob ein Vergleich mit dem Dürnberger Moos gültig ist, bleibt vorläufig noch offen; da jedoch zahlreiche 14-C-Daten aus Kärnten vorliegen (vgl. FRITZ 1973), wurde ein Vergleich gewagt. Die Tannen- und Buchenwerte, die BORTENSCHLAGER im Profil Seemoos I + II gefunden hat, sind zuwenig aussagekräftig, um sie zu einem Vergleich heranzuziehen.

Diagrammabschnitt 2

Einstufungsvorschlag: Älteres Subatlantikum (IX).

Zu Beginn des Älteren Subatlantikums kommt es zu einem kleinen Kiefernvorstoß gemeinsam mit einem NBP-Vorstoß. Die Getreidepollentypen erreichen hier erstmals Prozentwerte. Auch Ericaceenwerte von über 2% konnten hier festgestellt werden. Diese Indizien dürften ausreichend sein, um auf menschliche Besiedlung in der Gegend von Neumarkt zu schließen. Gestützt wird diese Annahme auch durch die Arbeiten von FRITZ 1964 und durch 14-C-Daten von H. SCHMIDT 1965. Demnach entspräche diese Diagrammlage der mittleren Hallstattzeit (600—500 v. Chr.). In der Folge kommt es nochmals zu einer Ausbreitung der Fichte und zu höheren Buchenpollenwerten. Nach FRITZ 1973 sei der Kurvenanstieg der Rotbuche (und wohl auch der Fichte) eine Folge der Waldauflockerung. Dadurch würden die Bäume freigestellt und reagierten mit einer erhöhten Pollenproduktion im Sinne eines Samenschlages.

Diagrammabschnitt 1

Einstufung: Jüngeres Subatlantikum (X).

Das Jüngere Subatlantikum ist im Profil Dürnberg I nicht vollständig überliefert. Nach FRITZ 1973 gliedert sich dieser jüngste Abschnitt der Vegetationsentwicklung in 3 Teile: Zu Beginn der Periode kommt es zu einem gemeinsamen Ansteigen der Fichten- und Föhrenpollenkurve. Dieser Teil ist im Profil Dürnberg I deutlich ausgeprägt (80—60 cm). In der zweiten Phase geht die Fichte zurück und die Kiefer dominiert stark. Auch dieser Abschnitt ist im Profil Dürnberg I noch abgebildet. Dann endet dieses Profil.

Nach FRITZ kommt es danach zu einer neuerlichen Fichtendominanz, die in vielen Profilen fehlt.

Die Kiefern-Fichtenwaldperiode ist nach FRITZ die Folge der intensiven Waldnutzung durch den Menschen seit dem Beginn der hochmittelalterlichen Rodungen.

In der Wiederausbreitung der Fichte gegen Ende der Waldperiode hin, spiegeln sich zweifellos die forstwirtschaftlichen Bemühungen um Schonung des Waldes und Förderung der Fichte wider. Dieser Kampf um den Wald dauert bis tief in das 19. Jahrhundert.

9. Literatur

- BOBEK M. & R. SCHMIDT 1975. Pollenanalytische Untersuchung von Seebohrkernen des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes. — Linzer biol. Beitr., 7, 1:3-34.
- BORTENSCHLAGER S. 1967. Pollenanalytische Untersuchung des Seemooses im Lungau. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 707:57-74.
- & G. PATZELT 1969. Wärmezeitliche Klima- und Gletscherschwankungen im

- Pollenprofil eines hochgelegenen Moores der Venedigergruppe (2270 m). — Eiszeitalter und Gegenwart, 20:116-122.
- FRITZ A. 1964. Pollenanalytische Untersuchung des Bergkiefernhochmoores im Auertal, Kärnten. — Carinthia II, 74:41-59.
- 1972. Das Spätglazial in Kärnten. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 85, 1-4:93-99.
- 1973. Die Bedeutung des Längseemoores für die Vegetations- und Klimageschichte des Klagenfurter Beckens (Ostalpen). — Carinthia II, 163/83:277-293.
- 1973. Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des unteren Gailtales, Kärnten (Pollendiagramm Pölland). — Carinthia II, 163/83:295-315.
- KLAUS W. 1967. Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte Salzburgs. Das Torfmoor am Walsberg. — Verh. Geol. B.-A., 1/2:200-212.
- 1972. Spätglazialprobleme der östlichen Nordalpen Salzburg — Inneralpines Wienerbecken. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 85, 1-4:83-92.
- 1975. Über bemerkenswerte morphologische Bestimmungsmerkmale an Pollenkörpern der Gattung *Pinus* L. — Linzer biol. Beitr., 7/3:329-369.
- PATZELT G. 1973. Die postglazialen Klima- und Gletscherschwankungen in der Venedigergruppe (Hohe Tauern). — Z. Geomorph., N. F., 16:25-72.
- RUDOLPH K. 1928. Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. — Beih. Bot. Cbl., XLV.
- SARNTHEIN R. 1947. Pollenanalytische Untersuchungen in Kärnten. — Carinthia II, 56:111-129.
- SCHLATTE G. 1965. Das Aicher-Moor, das bedeutendste inneralpine *Betula humilis*-Vorkommen. — Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 95:195-210.
- SCHMIDT H. 1965. Palynologische Untersuchung an drei Mooren in Kärnten (mit pollen- und sporenmorphologischem Anhang). — Diss. Innsbruck.
- SCHMIDT R. 1969. Pollenanalytische Untersuchungen zur spätglazialen bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte im Raume Bozen. — Linzer biol. Beitr., 7/2:225-247.
- SCHREIBER H. 1913. Die Moore Salzburgs. — Deutsch. Österr. Moorzeitschr., Staab., 272 pp.
- SCRULTZE E. 1974. Beiträge zur Vegetationsentwicklung und Waldgeschichte im Bereich des würmeiszeitlichen Murgletschers. — Diss. phil. Fak. Wien.
- 1975. Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Profilen aus dem Goggausee in den Wimitzer Bergen in Kärnten. In: H. LÖFFLER (1975) Arbeitsbericht der Limnologischen Exkursion Goggausee 1974. — Carinthia II, 165/85:168-176.
- 1976. Pollenanalytische Untersuchung eines alten Hochmoorkörpers bei Etrach in der Krakau/Steiermark/Österreich. — Im Druck.
- THURNER A. 1958. Erläuterungen zur geologischen Karte Stadl-Murau, 105.
- Anschrift des Verfassers: Dr. Ekkehard SCHULTZE, Hahngasse 6/12, 1090 Wien.