

***Fagus*-reiche Waldbestände im Riss/Würm-Interglazial des südöstlichen Alpenraumes**

Von Adolf FRITZ

Mit 8 Abbildungen

VORBEMERKUNGEN

Abgesehen von spät- und postglazialen Sedimenten gibt es in Kärnten nur wenige quartäre Ablagerungen, die einer pollenanalytischen bzw. paläobotanischen Bearbeitung zugänglich sind.

Die schon seit langem bekannten lignitführenden Schluffe im Lesachtal (Podlanig) und im Unter Gailtal (Nieselach, Achomitz-Feistritz a. d. Gail) sowie am Krappfeld (Stoberdorf), welche seitens der Glazialgeologie als jungpleistozäne Bildungen angesehen werden, hat der Autor 1970 und 1971 pollenanalytisch untersucht. Die ebenfalls pleistozänen Vorkommen im Freibachtal bzw. von Drasing bei Krumpendorf wurden nur wenige Jahre später bearbeitet (FRITZ, 1975).

Die Auffindung würmglazialer Reste borealer Nadelwälder in Kärnten (noch unveröffentlicht), die Datierung der lignitführenden Schluffe von Nieselach mit Hilfe der U/Th-Methode (VAN HUSEN, 1989) sowie neue biostratigraphische Einsichten in das Würmglazial Europas (BEHRE, 1989 und die dort umfangreichen Literaturangaben) machen es notwendig, die jungpleistozänen Vegetationsverhältnisse in Kärnten (südöstlicher Alpenraum) neu zu überdenken.

Insbesondere das Alter der *Fagus*pollen-führenden Sedimente von Podlanig, Nieselach, Freibachtal und Stoberdorf, deren Pollendiagramme jeweils nur fragmentarische Einblicke in den ehemaligen Ablauf der Waldentwicklung gewähren, bedarf einer neuerlichen Diskussion. Die genannten Pollendiagramme lassen sich bei eingehender Betrachtung gegenseitig in Beziehung setzen und ergänzen sich so teilweise in ihrer

biostratigraphischen Beurteilung. Unter Bedachtnahme auf die U/Th-Datierung von Nieselach lassen sich die *Fagus*-pollen-führenden Ablagerungen in Kärnten wohl eindeutig dem Riss/Würm-Interglazial zuordnen, eine Annahme, die vom Autor schon 1970/71 ausgesprochen wurde.

RISS/WÜRM-INTERGLAZIALE VEGETATIONSRESTE AUS KÄRNTEN

Grundsätzliches

Die im folgenden ausgeführte Darstellung der Riss/Würm-interglazialen Vegetationsverhältnisse in Kärnten stützt sich auf folgende bereits publizierte Pollendiagramme:

Nieselach III, Abb. 3 (FRITZ, 1971),
 Freibachtal Süd-Nord, Abb. 5 (FRITZ, 1975),
 Stoberdorf, Abb. 6 (FRITZ, 1970),
 Podlanig, Abb. 7 (FRITZ, 1977).

Die geographische Lage der entsprechenden Lokalitäten, einschließlich des lignitführenden Schluffes von Achomitz-Feistritz a. d. Gail im Unter Gailtal, ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

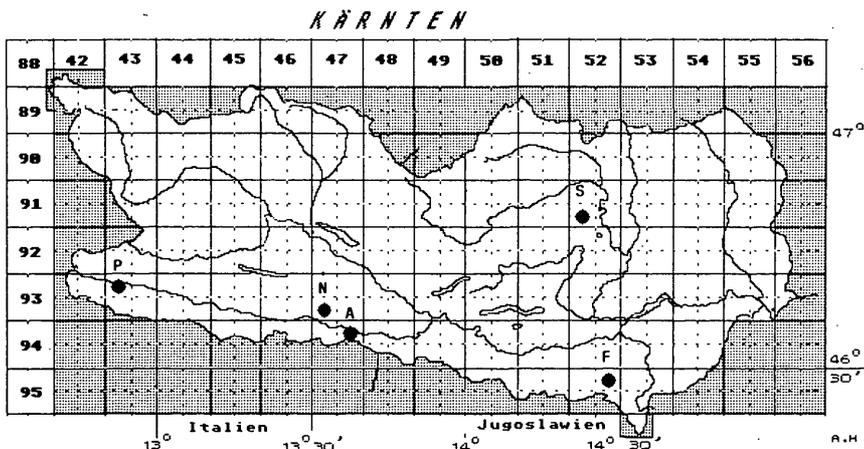


Abb. 1: Geographische Lage pollenführender Sedimente aus dem R/W-Interglazial Kärntens. P = Podlanig, N = Nieselach, A = Achomitz, S = Stoberdorf, F = Freibachtal.

Die genannten Lokalitäten haben bisher folgende pflanzliche Großreste geliefert:

Podlanig:

Holz von *Betula* und *Fraxinus excelsior* (BLUM, 1920); Nadelholz (KUBART und SCHWINNER, 1923:309); Nadeln von *Picea abies* (FRITZ, 1977:197); Holz von *Alnus* (VAN HUSEN, 1980:95).

Nieselach:

Holz von *Picea* sp. und *Juniperus* sp. (RÖSSLER, 1941:331–334); Nadeln, Zapfen und Samen von *Picea abies* sowie unbestimmbare Laubblatt- und Moosreste (FRITZ, 1971:325); Zapfen von *Picea omorika* (Rosthornsammlung Nr. 6058, LM Klagenfurt).

Stoberdorf:

Lignitierte Holzreste.

Freibachtal:

Zapfen von *Picea abies* (VAN HUSEN, 1975:198); Holz von *Taxus baccata* (RÖSSLER, 1978:369–371).

Achomitz (= Feistritz a. d. Gail):

Kleine und schmale Zapfen von *Picea* (PICHLER, 1885); Blätter von *Salix* und Holz von *Betula* (Sammlung CANAVAL, Landesmuseum Klagenfurt, PICHLER, 1890); Holz von *Picea* und zerstreutporiges Holz (RÖSSLER, 1941).

In allen diesen Fällen sind die pollenanalytisch bearbeiteten Horizonte von würmglazialen Sedimenten überlagert (KUBART und SCHWINNER, 1923:307; FELBER und VAN HUSEN, 1975:195; VAN HUSEN, 1980:86/87; BECK, 1931 u. a.).

Die zahlreichen ¹⁴C-Datierungen (FRITZ, 1978; VAN HUSEN, 1975 und 1980), die inzwischen von Podlanig, Nieselach, Freibachtal und Stoberdorf vorliegen und deren Meßdaten zwischen 29.000 BP und über 44.000 BP schwanken, sind, wie wir heute wissen, viel zu jung, haben aber zu einer gewissen Verunsicherung in der Einschätzung des wahren Alters geführt.

Die pollenanalytischen Untersuchungen der Schluffe von Podlanig, Nieselach, Stoberdorf und aus dem Freibachtal haben Pollenfloren geliefert, die mit jenen aus dem Postglazial Kärntens vergleichbar sind, worauf der Autor, und zwar insbesondere für Nieselach schon 1971 (S. 325) hingewiesen hat. Besonders bezeichnend für die genannten Floren ist das z. T. reichliche Vorkommen von *Fagus*pollen mit maximal über 50% der Baumpollensumme, welches mit bis zu 20% *Abies*pollen vergesellschaftet ist. Der Autor hat daher 1970/71 diese Floren als warmzeitlich aufgefaßt und sie in das Riss/Würm-Interglazial gestellt (mit Ausnahme der damals noch nicht bekannten Flora aus dem Freibachtal). Damit schien das für Nieselach, Podlanig und Stoberdorf seitens der Glazialgeologie schon seit langem vermutete Riss/Würm-interglaziale Alter (KUBART und SCHWINNER, 1923:307; PENCK und BRÜCKNER, 1909; BECKE, 1931) pollenanalytisch verifiziert zu sein.

Für Nieselach wurde inzwischen das Riss/Würm-interglaziale Alter mittels der U/Th-Methode bestätigt (VAN HUSEN, 1989:115), die Untersu-

chung hat ein radiometrisches Alter von 113.000 ± 9000 Jahre BP (UH 339–343) ergeben.

Da die Pollendiagramme von Freibachtal, Stoberdorf und Podlanig mehr oder weniger enge Beziehungen zum Pollendiagramm Nieselach aufweisen, muß wohl auch diesen Vorkommen ein gesichertes Riss/Würm-interglaziales Alter zugesprochen werden.

Die Vegetationsverhältnisse im Riss/Würm-(Eem-)Interglazial Mitteleuropas sind aus zahlreichen Pollendiagrammen bekannt. Man weiß daraus, daß die Waldentwicklung damals über weite Gebiete hinweg sehr ähnlich verlaufen ist. Die Pollendiagramme dieser Zeit sind in typischer Weise durch das zeitlich gestufte Auftreten folgender Pollenkurvengipfel gekennzeichnet (Abb. 2): *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*, *Taxus*, *Carpinus* und *Abies*, durch eine Folge von Kurvengipfeln, die auch im alpinen Bereich zu beobachten ist (Mondsee-Interglazial, KLAUS, 1987).

Für die anschließende pollenstratigraphische Betrachtung der Pollendiagramme aus Kärnten erscheint dem Autor die Zweiteilung der Warmzeit durch *Corylus* in einen älteren Vegetationsabschnitt mit der Hauptverbreitung des Eichenmischwaldes und einen jüngeren Abschnitt mit *Carpinus* und *Abies* wesentlich.

Wie bereits erwähnt, enthält jedes der Riss/Würm-interglazialen Pollendiagramme aus Kärnten nur einen fragmentarischen Ausschnitt aus der

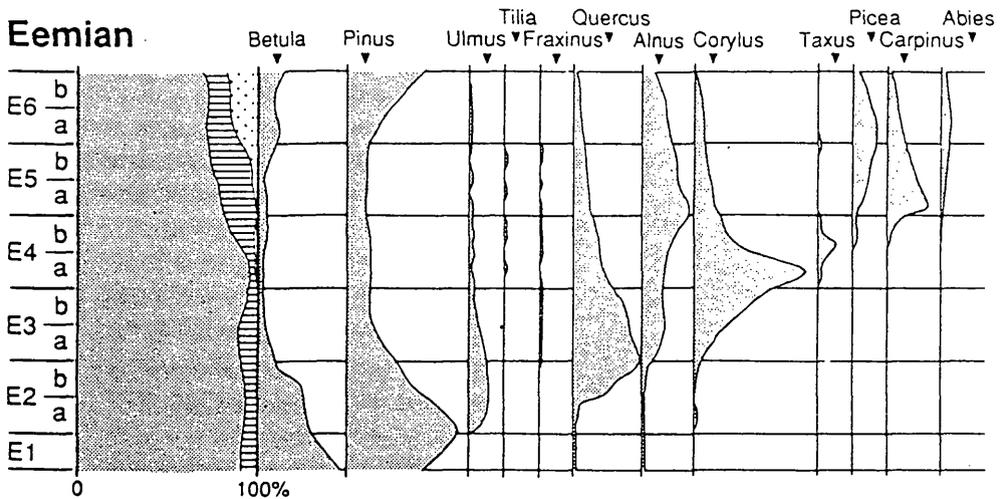


Abb. 2: Schematisches Pollendiagramm des R/W-Interglazials; Niederlande (ZAGWIJN, 1989:57, Fig. 1).

Nieselach, 580m NN

Prozente

Diagramm III, Fritz, 1970

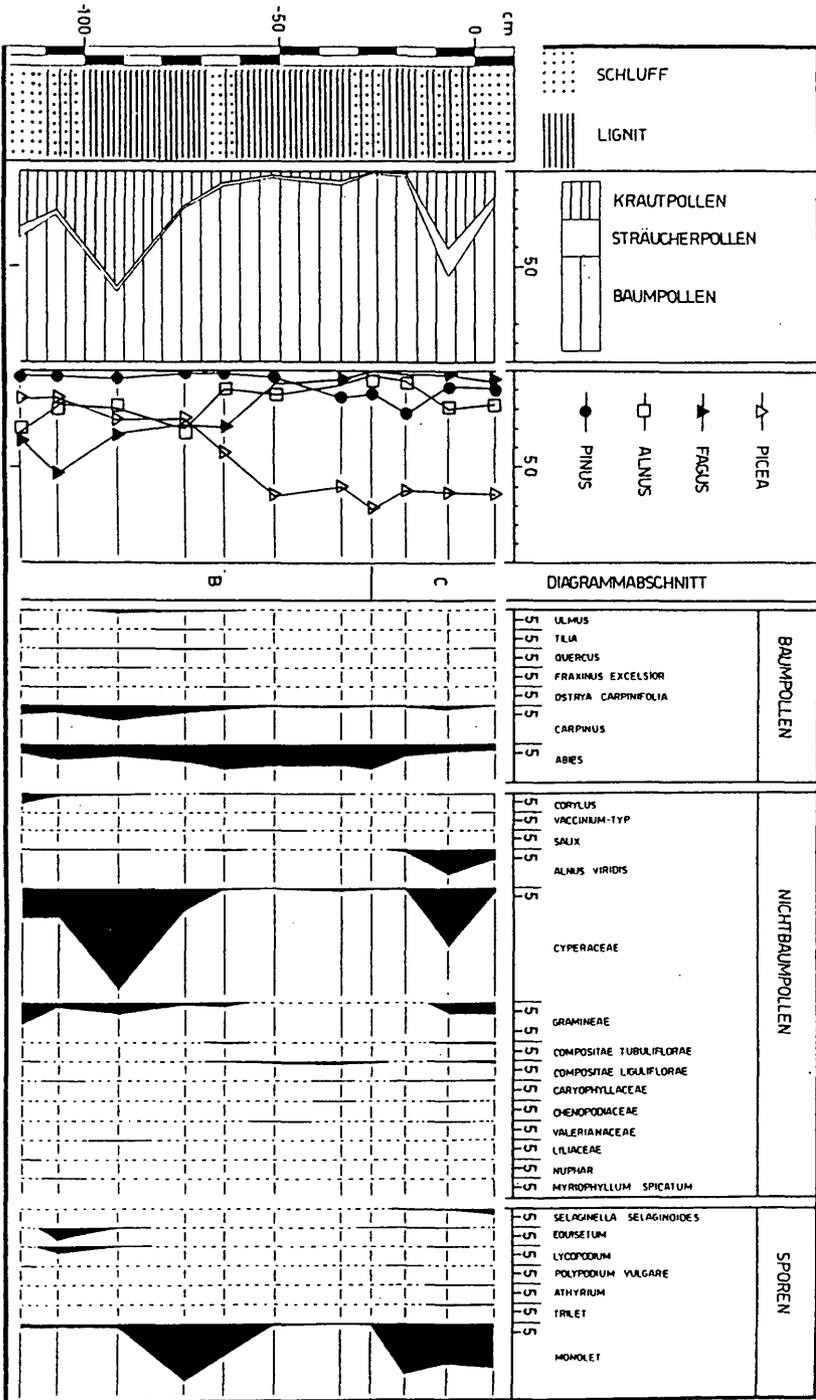


Abb. 3: Pollendiagramm Nieselach III (FRITZ, 1971).

gesamten warmzeitlichen Waldentwicklung. Keines der Diagramme reicht von Pinus- zu Pinusphase. Welche erdgeschichtlichen Ereignisse die Überlieferungslücken auch verursacht haben, die Erosionstätigkeit des Würmgletschers allein kann dafür nicht verantwortlich gemacht werden.

Pollendiagramm Nieselach III

Für die Darstellung der Riss/Würm-interglazialen Waldentwicklung in Kärnten kommt der Lokalität Nieselach die Bedeutung einer Schlüsselstelle zu. Pollendiagramm III (Abb. 3) läßt im untersten Bereich gerade noch den bereits weit fortgeschrittenen Abfall der *Corylus*-kurve, im oberen Teil einen deutlichen Anstieg der *Pinus*-kurve erkennen. Dazwischen liegt mit einem äußerst geringen Anteil des Eichenmischwaldes ein Diagrammbereich mit *Abies*- und *Carpinus*-spollen. Nach diesen pollenstratigraphischen Kriterien ist Diagramm Nieselach III in den jünge-

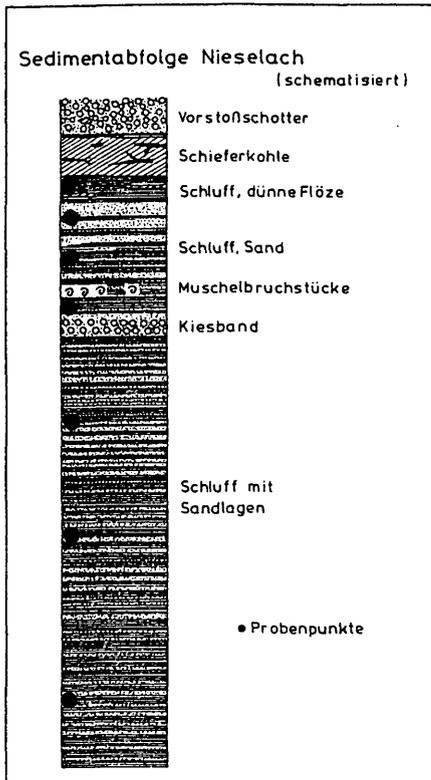


Abb. 4:

Schichtfolge des Aufschlusses Nieselach (VAN HUSEN, 1980:88). Das Kiesband liegt etwa 5 m unterhalb der Flözunterkante.

ren, „nach-*Corylus*-zeitlichen“ Abschnitt der Riss/Würm-interglazialen Waldentwicklung zuzuordnen und dürfte im Sinne der mitteleuropäischen Eem-Stratigraphie etwa den Pollenzonen E5b bis E6a entsprechen.

Während dieses Zeitabschnittes erreichte *Picea* sowohl in den Alpen (KLAUS, 1987) als auch in Mitteleuropa nördlich davon ihre Dominanz, in Nieselach mit über 70% der Baumpollensumme. Völlig abweichend von der floristischen Zusammensetzung des Riss/Würm-interglazialen Waldes in Mitteleuropa nördlich des Alpenhauptkammes hebt sich die fossile Waldvegetation von Nieselach durch die hohe Beteiligung von *Fagus* ab. Die im Mondsee-Interglazial (KLAUS, 1986) gegen Ende der Warmzeit vereinzelt auftretenden *Fagus*-pollenkörner dürfen wohl als Ausdruck der um diese Zeit ausgedehnten *Fagus*-bestände im südöstlichen Alpenraum angesehen werden.

Nach den Erfahrungen aus Slowenien sollte sich *Fagus* dort erst in den Früh-Würm-Interstadialen und nicht schon im Riss/Würm-Interglazial stärker ausgebreitet haben (ŠERCELJ, 1966), eine Annahme, die in der Sicht von Kärnten aus noch überprüft werden müßte.

DRAXLER, welche sieben einzelne Schluffproben im Liegenden des Lignitflözes von Nieselach pollenanalytisch untersucht hat (VAN HUSEN, 1980 und schriftliche Mitteilung vom 20. 2. 1992) gibt für den Bereich zwischen dem Muschelhorizont und der Schieferkohle (Abb. 4) neben *Alnus*, *Picea*, *Fagus* und *Abies* nur 2% *Pinus*, 6% Eichenmischwald (*Ulmus* 2–3%, *Quercus* 1–2%, *Tilia* vereinzelt, *Fraxinus* 1–4%, *Acer* 1%) sowie *Corylus* und *Carpinus* mit nicht einmal 10% an. Damit ist jedoch gesichert, daß sich das *Corylus*-Vorkommen mit leicht ansteigender Tendenz in das Liegende des Flözes hinein fortsetzt, den warmzeitlichen *Corylus*-Gipfel aber nicht mehr enthält.

Die Probenpunkte unterhalb des Muschelhorizontes (Abb. 4) enthalten im Gegensatz dazu bereits sogenannte Kältesteppenzeiger (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Helianthemum*) mit vereinzelt auftretenden *Pinus*-pollenkörnern. Es liegt hier also eine beachtliche Überlieferungslücke vor, die vermutlich aus dem frühen Riss-Spätglazial bis in die Zeit des fortgeschrittenen Riss/Würm-Interglazials reicht.

Pollendiagramm Freibachtal Süd–Nord

Die beiden Pollendiagramme aus dem Freibachtal entsprechen pollenstratigraphisch durchaus dem Diagramm Nieselach III, d. h. sie dokumentieren ebenfalls einen *Picea*-, *Fagus*- und *Abies*-pollenreichen Diagrammabschnitt. Auch übereinstimmende Einzelheiten lassen sich feststellen. Ähnlich wie im Diagramm Nieselach III folgt im Diagramm Freibachtal Süd auf den *Fagus*-pollengipfel im unteren Diagrammbereich (Probe 2) ein Anstieg der *Abies*-kurve ab Probe 7 mit einem knapp da-

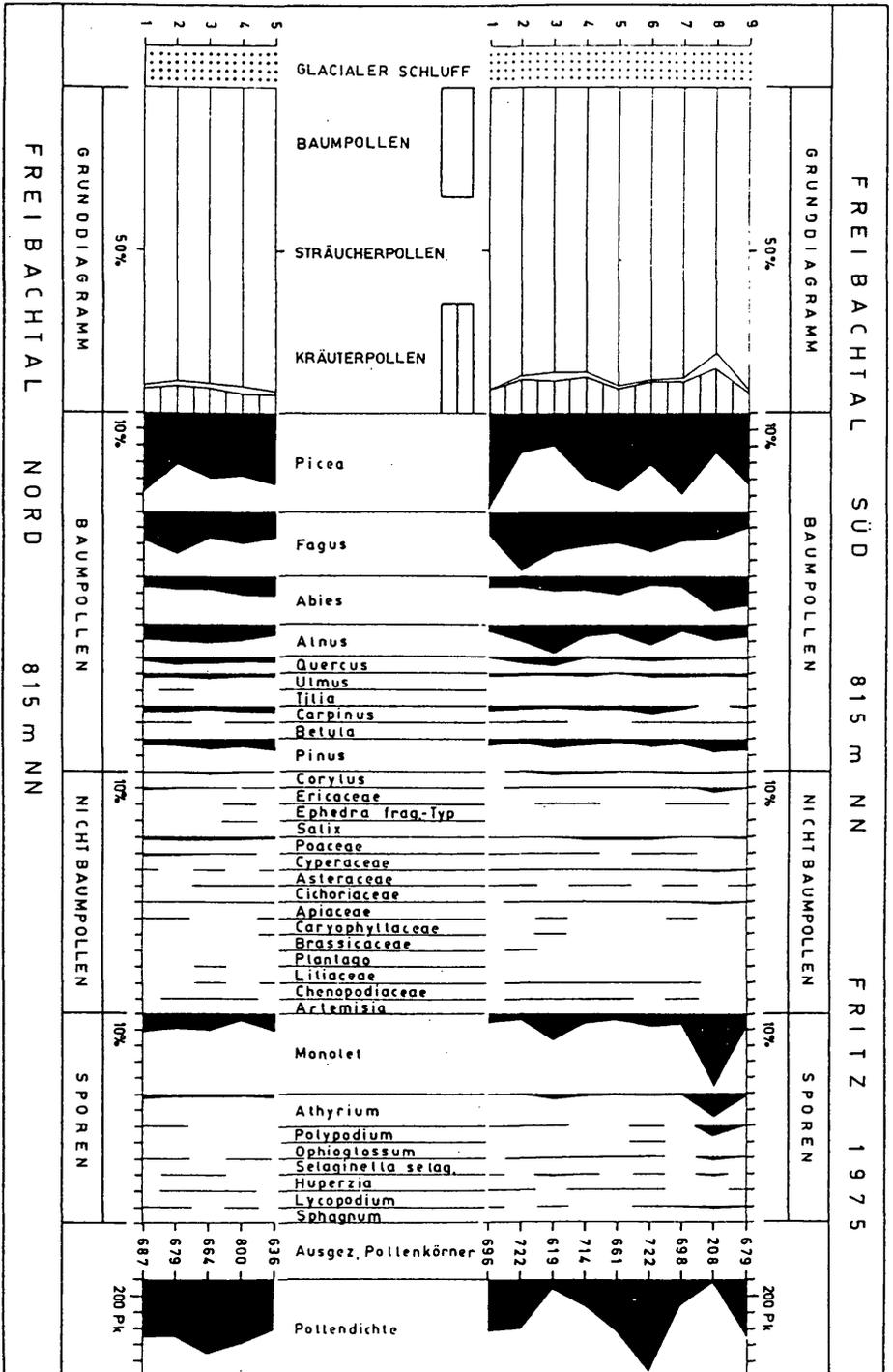


Abb. 5: Pollen- und Sporendiagramm Freibachtal Süd-Nord (FRITZ, 1975). Profillänge jeweils ca. 2 m.

vor liegenden, äußerst schwach ausgebildeten *Carpinus*-Gipfelchen bei Probe 6. An der Gleichaltrigkeit der beiden Lokalitäten ist daher nicht zu zweifeln. Ein Unterschied liegt offenbar darin, daß die fossile Pollenüberlieferung im Freibachtal etwas früher abbricht als in Nieselach. Der Nachweis von Taxusholz im Freibachtal (RÖSSLER, 1978) entspricht durchaus den biostratigraphischen Erwartungen und ist nach der Meinung des Autors als eine weitere Bestätigung dafür aufzufassen, daß sich der Trend der Riss/Würm-interglazialen Vegetationsentwicklung über den Alpenhauptkamm hinweg nach Süden feststellen läßt.

Pollendiagramm Stoberdorf*

Die pollenstratigraphische Beurteilung des Pollendiagramms Stoberdorf (Abb. 6) geht von der Feststellung aus, daß bei hoher ansteigender *Picea*-pollenkurve *Pinus* und *Corylus* (bis 13%) nur gering, *Abies* und *Carpinus* sporadisch vertreten sind. Diese Kriterien und weiters der sehr geringe Anteil des Eichenmischwaldes lassen die fossile Flora von Stoberdorf einerseits sicher in die Zeit vor der starken Ausbreitung von *Carpinus* und *Abies*, andererseits mit großer Wahrscheinlichkeit in einen Diagrammbereich nach dem *Corylus*gipfel einordnen. Jedenfalls ist Stoberdorf offensichtlich etwas älter als Nieselach und Freibachtal.

Im Sinne der Eem-Stratigraphie (Abb. 2) könnte Stoberdorf etwa der Pollenzone E4b, im Diagramm Mondsee (KLAUS, 1987) dem Grenzbe-
reich zwischen Abschnitt 7 und 8 entsprechen. In dieser Phase der Waldentwicklung erreichte *Picea* in den Alpen (Mondsee-Profil) erstmals eine sehr starke Verbreitung, in Stoberdorf maximale Pollenwerte bis annähernd 80%.

Pollendiagramm Podlanig 1977

Die pollenführenden Sedimente von Podlanig (Abb. 7) dokumentieren für Kärnten die am weitesten fortgeschrittene Waldphase der letzten Warmzeit. Dies wird aus dem Rückgang des Baumpollens, aus dem nur mehr geringen bzw. sporadischen Auftreten des *Fagus*- und *Abies*pollens, aus der Ausbreitung von *Alnus viridis* sowie aus der Typenvielfalt von Kräuterpollen und Sporen (Abb. 8) ersichtlich. Diese Indizien bezeugen einen Umbau in der Waldvegetation, der auf eine starke Zunahme der Humidität verweist, wie dies für den Übergang einer Warmzeit in das folgende Glazial zu erwarten ist (WALTER und STRAKA, 1970:141).

* OR. Dr. Friedrich UČEK, Kustos für Geologie und Mineralogie am Landesmuseum zu Klagenfurt, hat 1990 eine ¹⁴C-Datierung des Lignit von Stoberdorf in Auftrag gegeben: VRI-1232 36.800⁺ + 1900 (-1600) a BP. Das wahre Alter sollte mit 68%iger Wahrscheinlichkeit innerhalb des angegebenen Intervalles liegen.

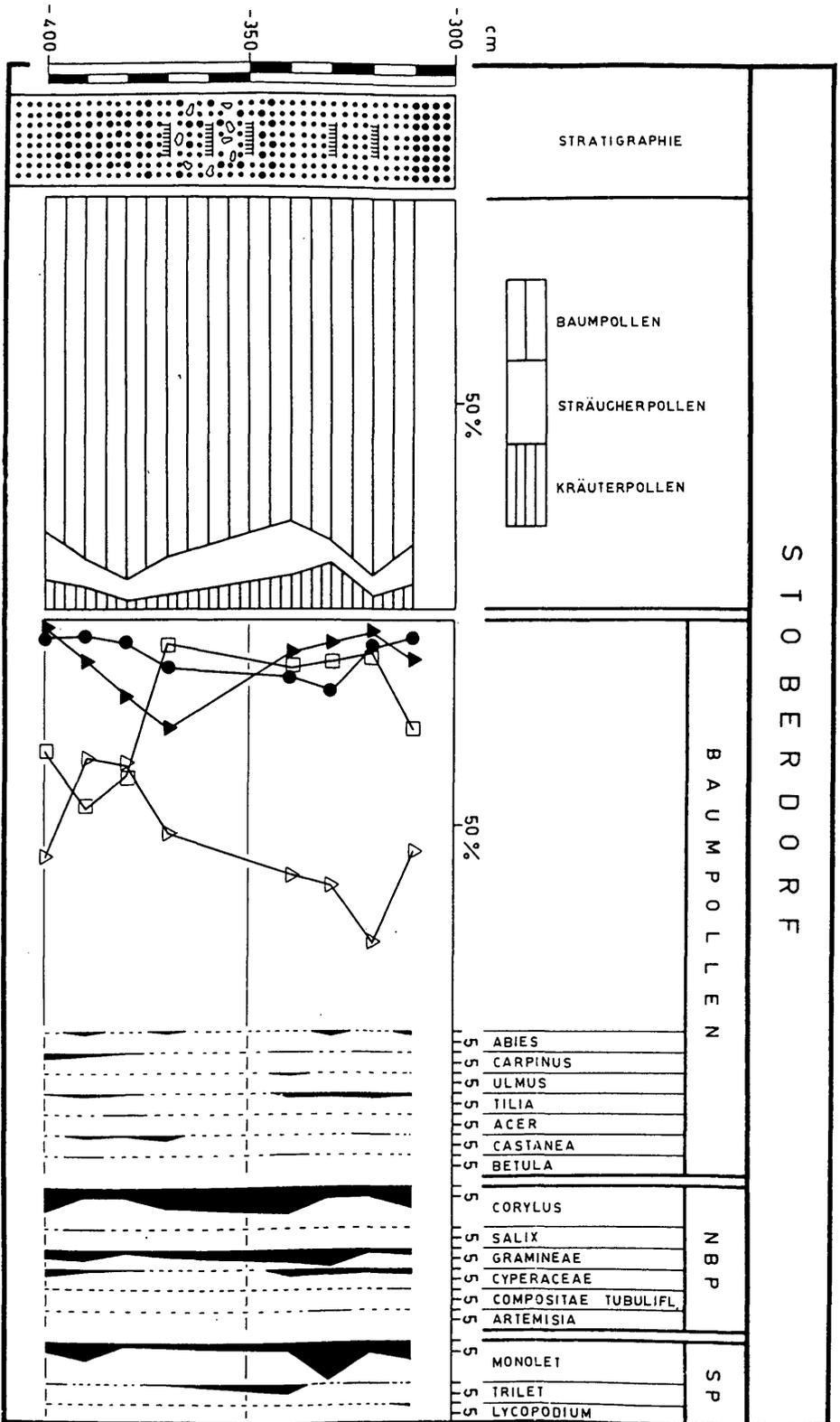


Abb. 6: Pollen- und Sporendiagramm Stoberdorf (FRITZ, 1970).

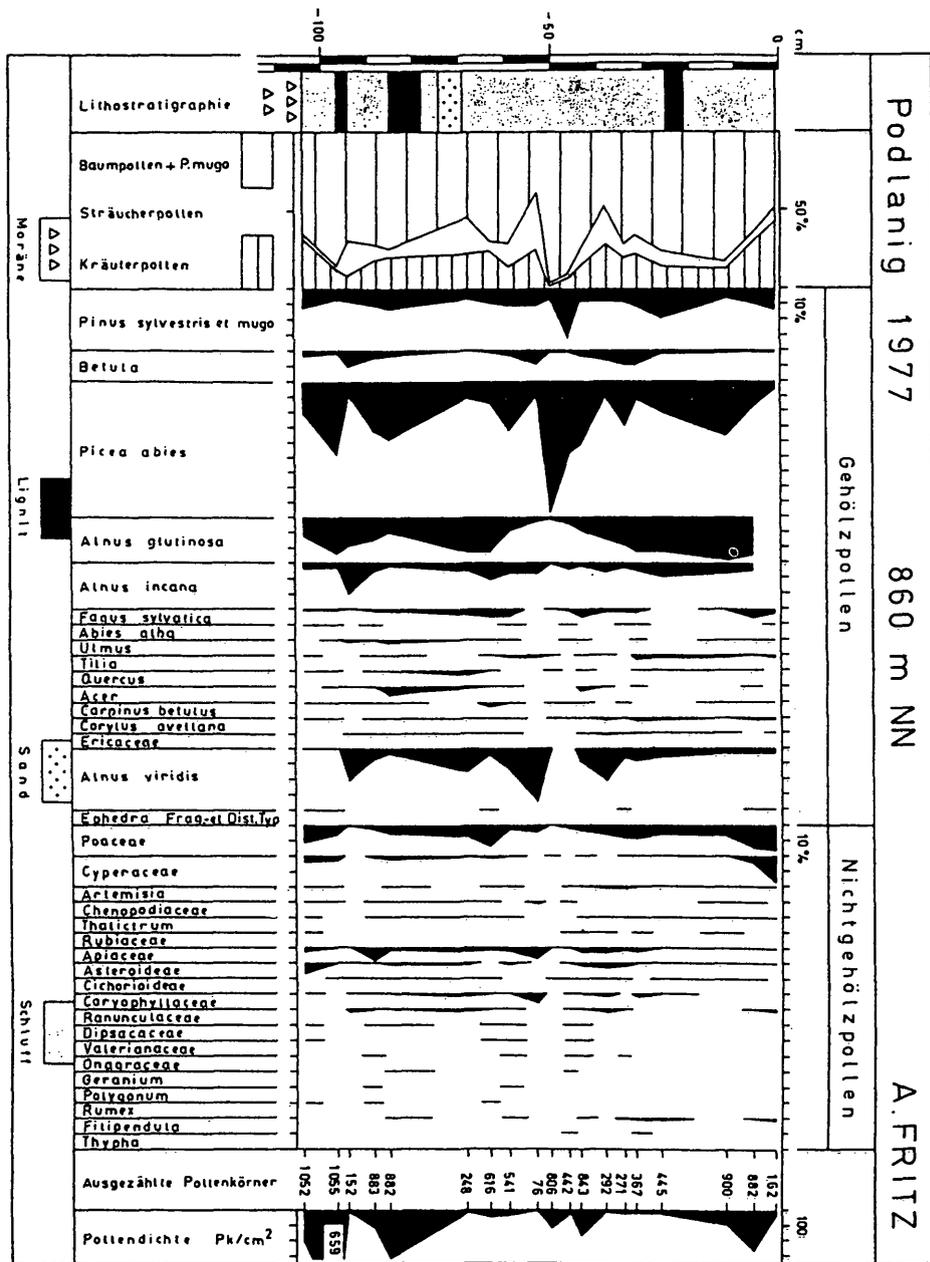


Abb. 7: Pollendiagramm Podlanig (FRITZ, 1977).

PODLANIG 1977 860 m NN A. FRITZ

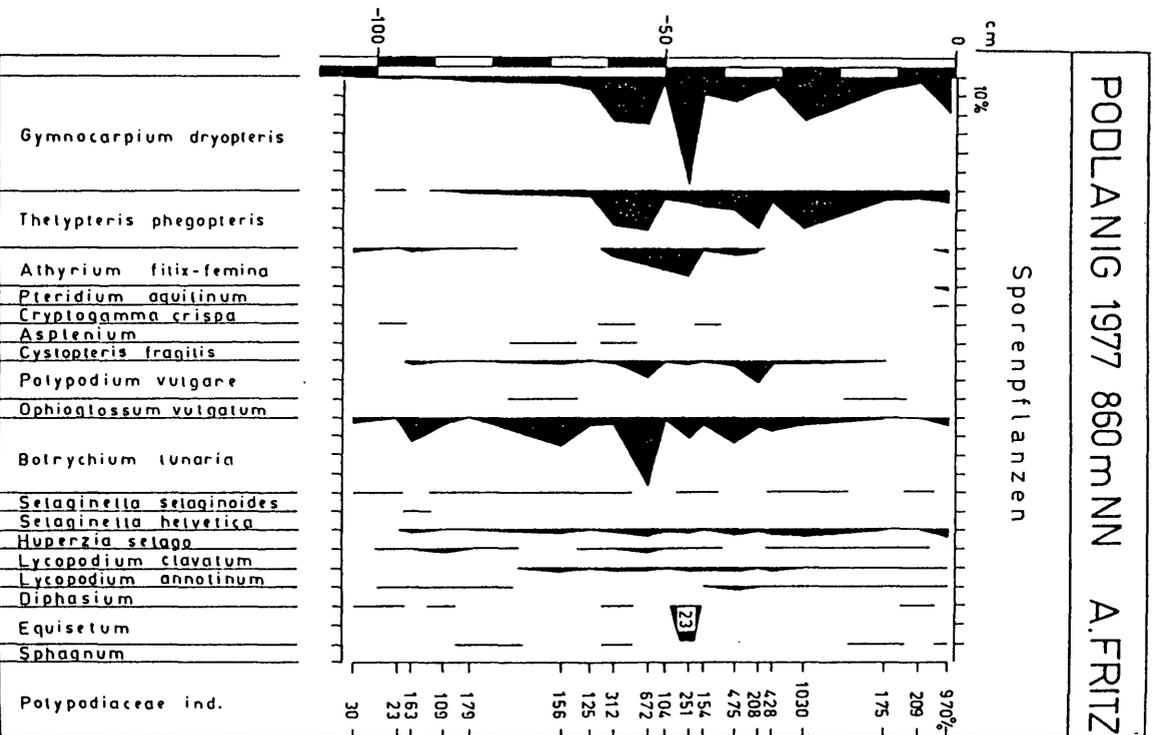


Abb. 8:
Sporendia-
gramm Pod-
lanig (Fritz,
1977).

Diese Veränderungen in der Waldvegetation sind im Pollendiagramm Nieselach III gerade noch erfaßt, sodaß Podlanig zeitlich unmittelbar an Nieselach anzuschließen ist.

Nach der Eem-Stratigraphie wäre Podlanig vermutlich als E6b/E7 einzustufen, im Diagramm Mondsee müßte Podlanig dem Diagrammschnitt 11 entsprechen.

Achomitz = Feistritz a. d. Gail

Außer Nieselach, Freibachtal, Stoberdorf und Podlanig können mit großer Sicherheit auch noch die lignitführenden Schluffe von Achomitz als interglazial betrachtet werden (CANAVAL, 1900; FRITZ, 1970:19/20 und 22/27). Ein Bericht der Bergbehörde von 1895 erwähnt von dort einen ähnlich differenzierten Sedimentkomplex wie in Nieselach. Das Fehlen eines frei zugänglichen Aufschlusses stand bis jetzt der Erarbeitung eines Pollendiagramms im Wege.

Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens

Ähnlich dem Postglazial (HARTL, 1970) ist im Riss/Würm-Interglazial mit südlichen Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärnten zu rechnen, was durch einige bemerkenswerte Pollenfunde angezeigt wird.

Nieselach: *Ostrya carpinifolia*,

Freibachtal: *Juglans*, *Ilex*,

Stoberdorf: *Castanea sativa* (bis knapp über 2%).

Erwartungsgemäß wurden in Podlanig keine derartigen Pollentypen aufgefunden.

LITERATUR

- BECK, H. (1931): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Hüttenberg und Eberstein.
- BEHRE, K. E. (1989): Biostratigraphy of the last glacial period in Europe. – Quaternary Science Reviews, Vols 8, pp. 25–44.
- BLUM (1920): Über das Kohlenvorkommen im Lesachtale in Kärnten. – Nachlaß Dir. BLUM, „Pod 2“. Unveröffentlicht (Landesmuseum Klagenfurt).
- CANAVAL, R. (1900): Lignit von Feistritz a. d. Gail. – Carinthia II, 90./10.:30–31.
- FELBER, H., und D. VAN HUSEN (1975): Eine innerwürmzeitliche Seeablagerung im Freibachtal (Kärnten). – Zeitschr. f. Gletscherk. und Glazialgeol., Bd. XI, H. 2:195–201.
- FRITZ, A. (1970): Die pleistozäne Pflanzenwelt Kärntens. Carinthia II, Klagenfurt, 29. Sh.
- (1971): Das Interglazial von Nieselach, Kärnten. – Carinthia II, Klagenfurt, 28. Sh.:317–330.
- (1975): Beitrag zur würmglazialen Vegetation Kärntens. – Carinthia II, Klagenfurt, 165./85.:215–222.

- (1977): Pollenanalytische Untersuchung der lignitführenden Sedimente von Podlanig im unteren Lesachtal (Kärnten). – Carinthia II, Klagenfurt, 167./87.:189–215.
 - (1978): ¹⁴C-Datierungen aus dem Holozän und dem Würmglazial Kärntens (1962–1978). – Carinthia II, Klagenfurt, 168./86.:215–226.
- HARTL, H. (1970): Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens. – Carinthia II, Klagenfurt, 30. Sh.
- KLAUS, W. (1986): Einführung in die Paläobotanik, Bd. II:193.
- (1987): Das Mondsee-Profil: R/W-Interglazial und vier Würm-Interstadiale in einer geschlossenen Schichtfolge. – Mitt. d. Komm. f. Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: Bd. 7:3–18.
- KUBART, B., und R. SCHWINNER (1923): Interglaziale Schieferkohle von der oberen Gail (SW Kärnten). – Österr. Bot. Zeitschr., 72:305–321.
- PENCK, A., und E. BRÜCKNER (1909): Die Alpen im Eiszeitalter:1109–1111.
- RÖSSLER, W. (1941): Diluviale Hölzer aus dem Gailtal (Kärnten) nebst Bemerkungen zur Bestimmung der Hölzer von *Picea* und *Larix*. – Zentralbl. f. Min., etc., Abt. B. No. 11:329–346.
- (1978): Ein *Taxus*-Holz aus dem Würmglazial in Kärnten. – Carinthia II, Klagenfurt, 168./88.:369–371.
- ŠERCELJ, A. (1966): Pollenanalytische Untersuchungen der pleistozänen und holozänen Ablagerungen von Ljubljanska Barje. Razpr. IV. razr. SAZU, 9, Ljubljana.
- VAN HUSEN, D. (1980): Zur Ausbildung und Stellung der würmzeitlichen Sedimente im unteren Gailtal. – Zeitschr. f. Gletscherk. und Glazialgeol., Bd. 16, H. 1:85–97.
- (1989): The last interglacial-glacial cycle in the Eastern Alps. – Quaternary International, Vols 3/4, pp. 115–121.
- WALTER, H., und H. STRAKA (1970): Arealkunde, III/2, Verlag Eugen Ulmer: 141.
- ZAGWIJN, W. H. (1989): Vegetation and climate during warmer intervals in the late pleistocene of Western and Central Europe. – Quaternary International, Vols 3/4, pp. 57–67.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Adolf FRITZ, A-9020 Klagenfurt, Koschatstraße Nr. 99.