

POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR FRAGE DER NATÜRLICHEN

WALDGESELLSCHAFT IM RAUM VON WENIGZELL, OSTSTMK.

Von

Dr. Dipl. Ing. Kurt ZUKRIGL, Wien

Das oststeirische Bergland, eine sanfte Mittelgebirgslandschaft aus verschiedenen silikatischen Gesteinen, ist überwiegend ein Bauernwaldgebiet mit z.T. sehr stark abgewandelten Waldbeständen. Plünderwälder mit üppiger Heidelbeervegetation, Strauchflächen nach Brandkultur und ähnliche Bilder lassen eine Ansprache der natürlichen Waldgesellschaft allein nach der heutigen Vegetation kaum mehr zu. Neben Fichte und Kiefer als Hauptholzarten fällt der hohe Tannenanteil auf (z.B. in der Katastralgemeinde Wenigzell-Sommersgut 35 %), während Buche im zentralen Teil bis auf vereinzelte Exemplare völlig fehlt.

Aus der weiteren Umgebung liegen nur ganz wenige waldegeschichtliche Untersuchungen vor (KIELHAUSER, 1937, FRENZEL, 1964, KRAL, 1967). Sowohl Moore als auch alte, natürliche Rohhumusbildungen sind in diesem eisfrei gebliebenen, relativ warmen, nur mäßig niederschlagsreichen, kontinental getönten Alpenostrandgebiet außerordentlich selten. So war es ein besonderer Glücksfall, daß mit Hilfe der steirischen Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in der Gemeinde Wenigzell zwei gut entwickelte Hochmoore aufgefunden und pollenanalytisch untersucht werden konnten. Die beiden Moore liegen 5,3 km in südöstlicher Richtung voneinander entfernt in nahezu gleicher Höhe auf der weiten, beckenartigen Verebnungsfläche um Wenigzell mit z.T. sehr tief verwitterten Grobgnaisen bzw. -graniten des Raabalpenkristallins.

Profil Wenigzell-Sommersgut (Abb. 1)

Das über 1,5 ha große Moor liegt am Weg Wenigzell - St. Jakob i.W. auf der ganz schwach muldigen Hochfläche in 870 m Seehöhe. Es weist in der Mitte eine auffällige Geländestufe auf, unterhalb deren sich ein Streifen mit Erosionserscheinungen und ein alter kleiner Entwässerungsgraben befinden (Abb. 2). Vor allem die höhere, trockenere Stufe ist mit einem mehr oder weniger dichten Bestand von buschigen, 4 - 6 m hohen Spirken (*Pinus rotundata*) mit Heidelbeer- und Moosunterwuchs bestockt (*Pino rotundatae-Sphagnetum*); in Lücken wächst viel *Calluna*. Die tiefere Stufe ist deutlich feuchter und weist Latschen und Krüppelkiefern auf. Auf drei Seiten ist das Moor von einem teilweise anmoorigen Fichten-Kiefern-Wald mit Tanne umgeben, während es im N an landwirtschaftliche Gründe grenzt. Die Baumartenverteilung in der Umgebung des Moores beträgt ungefähr 40 % Fichte, 40 % Kiefer, 20 % Tanne.

Das Profil wurde in einer kleinen Bestandeslücke auf der höheren Stufe angelegt. Ein Vergleichsprofil aus dem tieferen Niveau wird erst bearbeitet. Der Großteil des Materials besteht aus stark zersetztem Torf mit vorwiegend *Sphagnum*- und *Eriophorum*-Resten. Die obersten 80 cm wurden als Schachtelprofil ausgegraben, die tieferen Horizonte mit der Dachnowski-Sonde erbohrt. Bei 2 m Tiefe war der Mineralboden noch nicht erreicht.

Die Gliederung des Profils erfolgte vorerst nach lokalen Pollenhorizonten, die erst nachträglich mit den Zeitabschnitten

WENIGZELL - SOMMERSGUT (870 m)

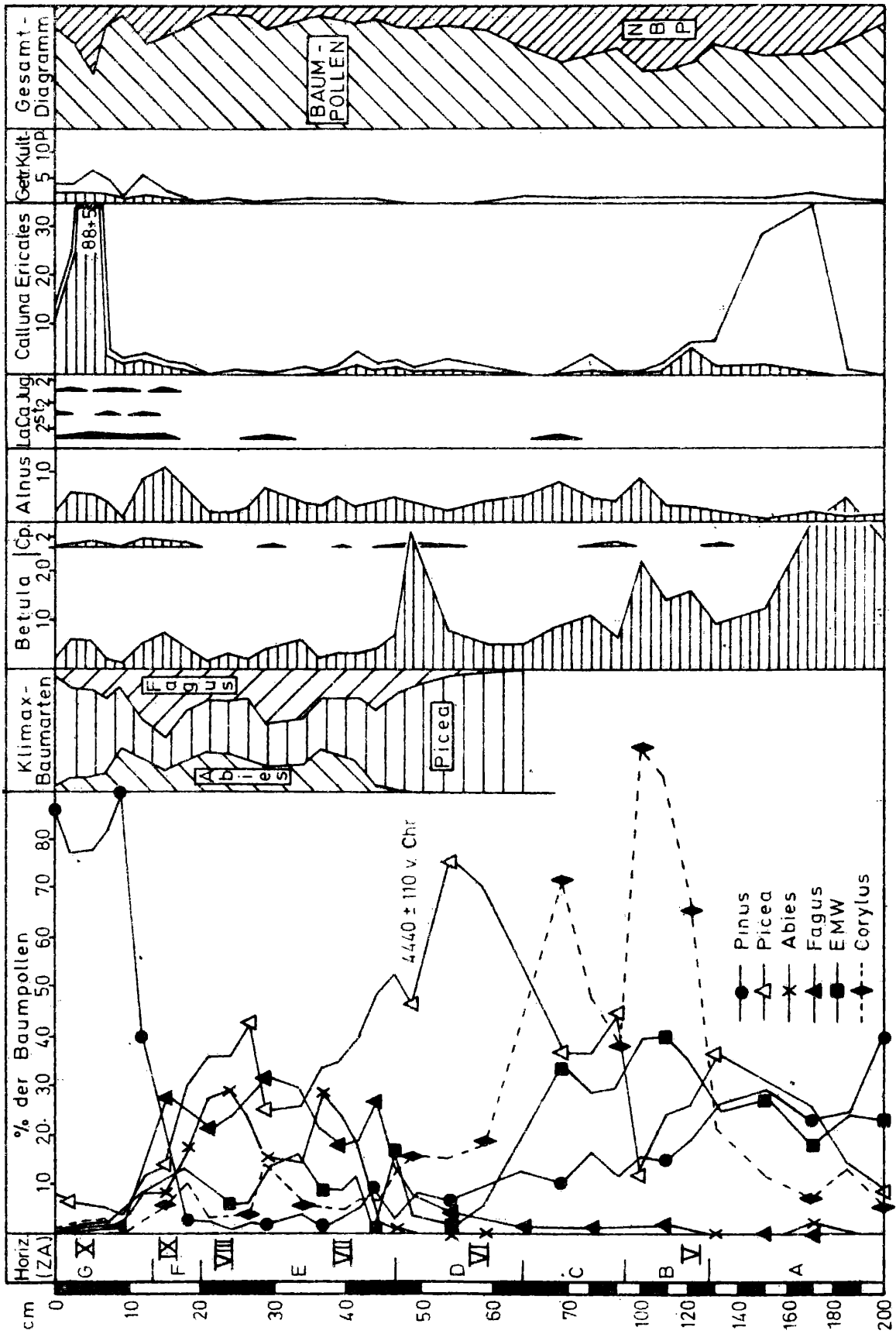


Abb.

nach FIRBAS in Beziehung gesetzt werden sollen.

Der älteste Abschnitt A mit bereits hohem EMW-Anteil, viel Birke und Ericales, aber relativ wenig Kiefer, Hasel und Fichte ist zunächst schwer zu deuten. Der kräftige Anstieg von Corylus, ungefähr gleichzeitig mit weiterem Anstieg und Gipfelung des EMW kennzeichnet einen Abschnitt B, der durch Fichten-Zunahme und Schwankungen der Haselkurve von einem wohl eng zugehörigen Horizont C getrennt ist. Fagus besitzt in beiden schon eine zusammenhängende Kurve um 1 - 2 %, Abies-Pollen kommt sporadisch vor. A-C wird man wohl dem ZA V nach FIRBAS zuordnen müssen. Die darauffolgende Zone D ist charakterisiert durch "rasche" und beherrschende Ausbreitung der Fichte. Da gleichzeitig ein NBP- und Sphagnum-Minimum auftritt, muß mit einer Bewaldung des Moores selbst mit Fichte in einer trockeneren Klimaperiode gerechnet werden. Allerdings ist diese Fichtendominanz bekanntlich in sehr vielen Profilen zu beobachten. (Vgl. z.B. FRITZ, 1967). Aus Fernflug zeigte sich ein kleiner Fichtengipfel sogar am Plattensee (ZOLYOMI, 1953). Es muß sich also um eine regionale Erscheinung gehandelt haben. An einer Herrschaft der Fichte in großen Gebieten zu dieser Zeit ist nicht zu zweifeln. In tieferen Lagen, wo ein Laubmischwald (mit Fichte) vorhanden war, scheint es mir aber vegetationskundlich verständlicher, daß sich die absolute Fichtendominanz auf den Moorbereich beschränkte und der EMW auf durchschnittlichen Standorten ohne Zwischenschaltung fichtenbeherrschter Phasen allmählich von Buche und Tanne unterwandert wurde. (Siehe unten: Auswirkung der unmittelbaren Moorbstockung auf das Pollenspektrum !).

Mit Abfall der Fichtenkurve beginnt sich nun zunächst Buche, dann Tanne stärker auszubreiten. Für den Beginn des Tannenanstiegs, der etwa der Tanneneinwanderung entspricht, auf die relativ bald die stärkere Ausbreitung erfolgt, ergab eine C-14-Datierung, durchgeführt vom Institut für Radiumforschung und Kernphysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, ein Alter von 4440 ± 110 J. v.Chr. Das stimmt gut mit Datierungen aus Kärnten überein. Nach den parallelisierten Diagrammen bei FRITZ (1967) erfolgte dort die Tanneneinwanderung zwischen 6000 und 4700 v.Chr., die Ausbreitung um 4000 v.Chr. Die Buchenausbreitung eilt der Tanne voraus. In Slowenien herrschte die Buche nach SERCELJ (1963) ja schon seit dem Boreal.

Buchen- und Tannenkurve schwanken nun zwischen rund 20 und 30 % der BP und überschneiden sich mehrmals, was aber für eine Untergliederung nicht sehr brauchbar erscheint. Auch der EMW, hauptsächlich Eiche, aber auch Ulme, erreicht vorübergehend wieder etwas höhere Werte. (Abschnitt E). Etwa gleichzeitig mit dem Auftreten von Kulturpollen (Getreide-Typ, Plantago, Rumex, Chenopodium, Urtica- und Humulus-Typ) fällt schließlich besonders stark die Tannenkurve ab, während Buche noch einmal gipfelt (Abschnitt F). Wenig nach den ersten Kulturpollen erscheinen mehr oder weniger sporadisch Larix, Castanea und Juglans. (Larix wurde tiefer nur ganz selten angetroffen). Der NBP-Anteil nimmt zu und Kiefer steigt steil bis fast zur Alleinherrschaft an, allerdings wohl überwiegend durch Bestockung des Moores mit Latschen und Spirken bedingt. Unter den Klimaxbaumarten herrscht die Fichte immer mehr vor, die anderen Baumpollen sinken zur Bedeutungslosigkeit herab, Kulturpollen zeigen eine zweite, etwas stärkere Gipfelung (Abschnitt G).

Da die Kulturpollenmenge für dieses stark landwirtschaftlich genutzte Gebiet (Waldanteil ca. 42 %, Acker 38 %, Grünland 18 %) erstaunlich gering erschien, wurde zur Überprüfung eine Serie von Oberflächenproben gewonnen, die einen Längsschnitt durch das Moor vom Rand des benachbarten Getreidefeldes bis in

WENIGZELL SOMMERSGUT

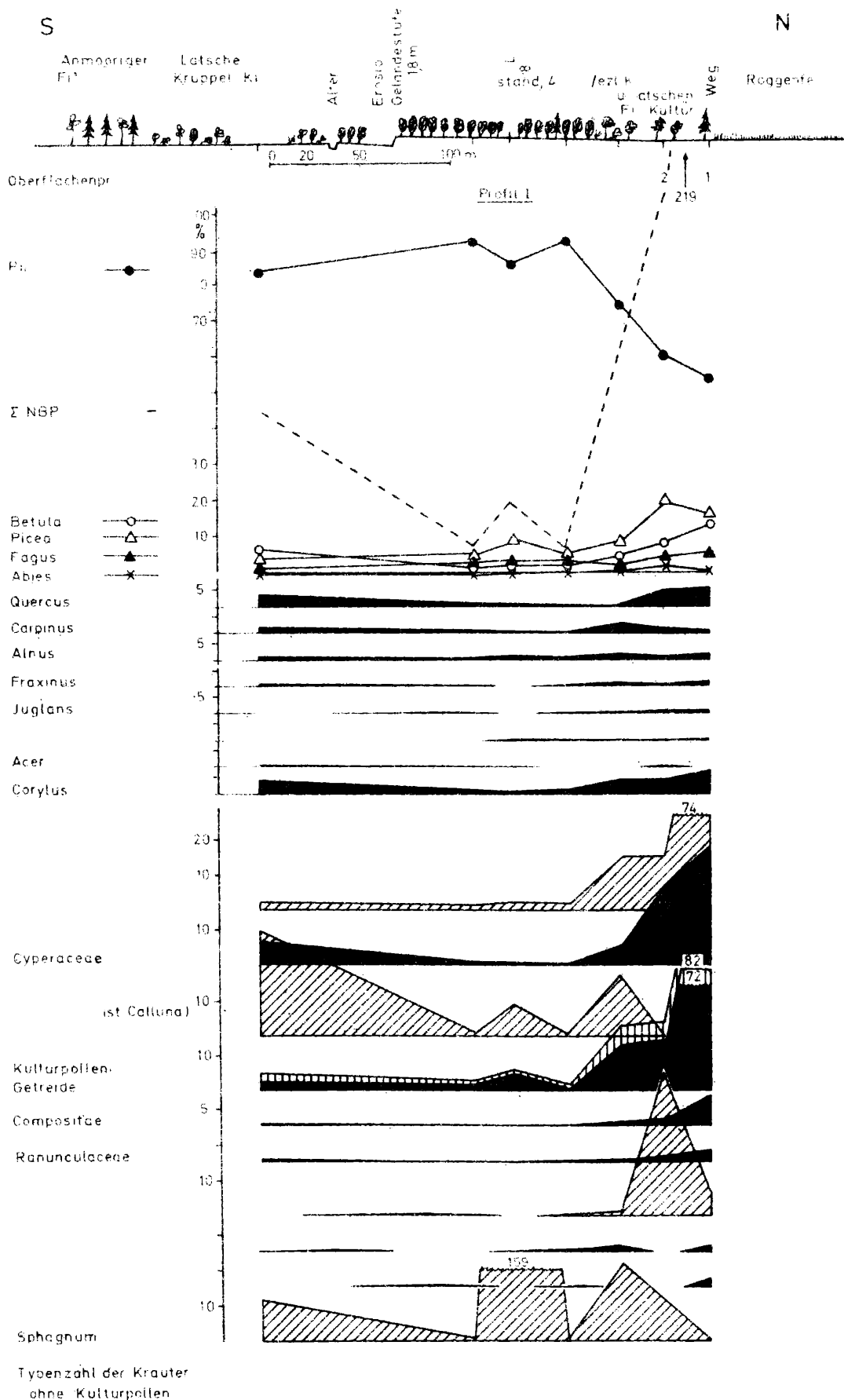


Abb.

den dichten Spirkenbestand darstellen. Die Ergebnisse sind in einem Diagramm (Abb. 2) veranschaulicht. Daraus zeigt sich deutlich der enorme, nahezu hyperbolische Abfall der Kulturpollen mit Entfernung vom Freigelände. Ähnlich verhalten sich Pollen aus dem Weit- und weiteren Nahflugbereich, wie etwa *Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, Arten, die heute in der näheren Umgebung kaum vorhanden sind. Im Spirkenbestand selbst - beide vergleichbaren Proben (Nr. 4 u. 6) zeigten übrigens fast genau die gleichen Werte - überdeckt der Kiefernpollen weitgehend den gesamten übrigen Pollenniederschlag. Selbst von der Bodenvegetation, hauptsächlich Heidelbeere, ist wenig zu bemerken (1229 bzw. 1602 Pollen gezählt!). Die Oberflächenprobe von der Profilstelle vom Vorjahr stimmte sehr gut mit der ein Jahr später dort genommenen überein, ein Beweis, daß Oberflächenproben aus Moospolstern doch relativ verlässlich sind und wohl den Pollenniederschlag mehrerer Jahre widerspiegeln.

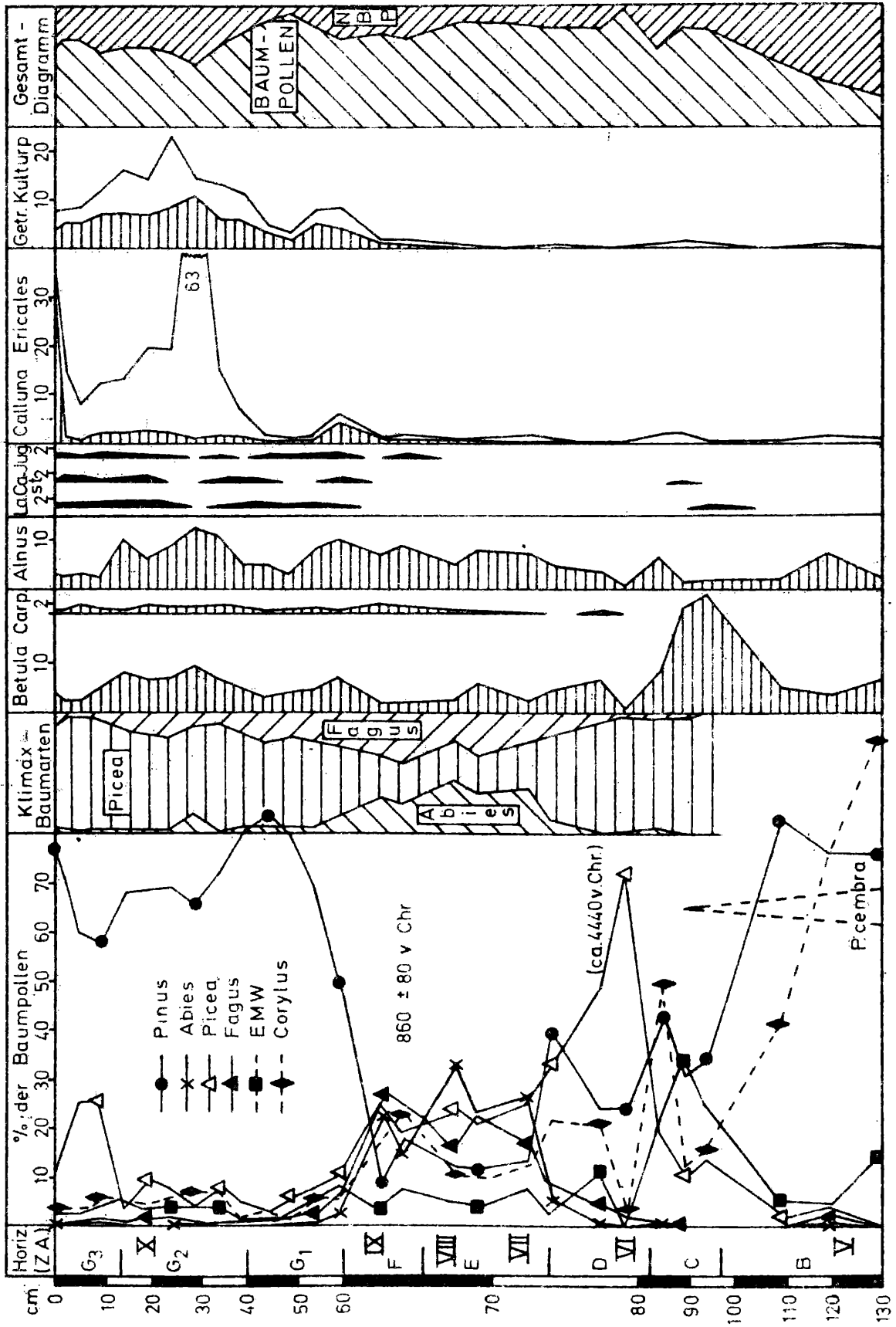
Die Untersuchung gibt einen Hinweis auf die enormen Fehlerquellen, die auftreten können, wenn ein auch kleines Moor eine eigene Waldgesellschaft trägt oder im Laufe der Entwicklung (z.B. Fichtenmaximum!) einmal getragen hat. Die üblichen Maßstäbe an die rationelle Pollengrenze für das Vorkommen von Baumarten in der Umgebung dürfen dann nicht mehr angelegt werden; Schlüsse aus dem BP-Anteil auf die Bewaldungsdichte werden sehr problematisch. So kann auch das auffällige hier aufgetretene Kulturpollenminimum eher auf eine damalige dichte Überschirmung der Profilstelle als auf eine Verödung des Landes, für die es historische Hinweise gäbe (POSCH, 1963) zurückgehen.

Profil Wenigzell-Sichart (Abb. 3)

Das etwas größere Moor - samt der anmoorigen Umgebung umfaßt es eine Fläche von rund 11 ha - liegt inmitten des Wenigzeller Beckens südöstlich des Ortes in rund 800 m Seehöhe. Es ist weniger mächtig; bei 130 cm Tiefe wurde bereits der tonige Untergrund erreicht; und offenbar sehr ungleichmäßig gewachsen, jedoch in der jüngsten Zeit wesentlich stärker als das Moor Sommersgut, sodaß die dort nur schmale Kulturzone hier breit entwickelt erscheint. Beide Moore ergänzen einander also. Das Moor ist locker mit Latschen, die nur teilweise zu kleinen, bis 70jährigen Spirkenbäumchen aufwachsen, bestanden und wurde zuerst in den Zwanzigerjahren, dann um 1963 von zahlreichen Entwässerungsgräben durchzogen, jedoch mangels Vorflut ohne wesentlichen Erfolg. Typische Hochmoorpflanzen wie *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera rotundifolia* sind noch reichlich vorhanden.

Die Gliederung des Profils läßt sich analog zu der von Sommersgut vornehmen. Die Sedimentation begann erst zur Zeit des Haselmaximums, offenbar mit Verlandung eines Sees. Cyperaceen und Gramineen sind in dieser Anfangsphase besonders häufig (Abschnitt B; A fehlt). Lokal erreicht hier auch der Kiefernpollen hohe Werte. Erst darauf folgt der Höchststand des EMW und ein weiteres kleines Haselmaximum (C), worauf sich wie im anderen Profil die Fichte beherrschend ausbreitet (D). In diesem und dem folgenden Buchen-Tannen-Horizont (E) muß das Moor überaus langsam gewachsen sein. Der Maßstab in der Darstellung wurde daher hier stark vergrößert. Der der Datierung im Profil Sommersgut entsprechende beginnende Tannen-Anstieg (4440 v.Chr.) läge hier bei etwa 77 cm Tiefe, während schon in 64 cm Tiefe Kulturpollen auftreten und bald der Rückgang der Klimaxbaumarten mit Ausbreitung der Kiefer (wohl wieder hauptsächlich auf dem Moor selbst) einsetzt. Innerhalb der Buchen-Tannen-Phase erreicht die Tannenkurve etwas bedeutendere Spitzenwerte (bis 34%) und liegt meist über der Buchenkurve, was auf die Ausbildung tannenbeherrschter Waldgesellschaften in dieser ausgeprägten Beckenlage hindeuten dürfte. Erst kurz vor Einsetzen des menschlichen Einflusses wird

WENIGZELL - SICHART (800 m)



die Tannen- wieder von der Buchenkurve übertroffen (Abschnitt F)

Für den Horizont mit beginnendem Kulturpollenaufreten bei offenbar noch ungestörter Waldzusammensetzung wurde ebenfalls eine C-14-Datierung vorgenommen. Sie ergab ein Alter von 860 ± 8 J. v. Chr. Bei den wenigen Kulturpollen kann es sich hier um Weitflug aus dem Vorland handeln, für das hier um Hartberg und Weiz bereits ab dem Neolithikum eine Besiedlung wahrscheinlich, in der La Tène-Zeit gesichert ist (Atlas von Österreich). Die Rodung unseres Gebietes erfolgte nach den historischen Quellen (POSCH, 1963) durch planvolle Ansiedlung deutscher Bauern im 12. Jh. Berücksichtigt man das langsame Moornwachstum in diesem Bereich, kann man damit das erste Kulturpollenmaximum und den Rückgang der Klimaxbaumarten gut parallelisieren.

Es folgt wie beim vorigen Profil, aber deutlicher, ein abermaliger Rückgang der Kulturpollen, der mit einem Hochstand der Kiefernkurve einhergeht und sicher in erster Linie dadurch bedingt ist, hernach-abweichend- eine starke Ausbreitung der Ericales ohne Calluna (bis 63 % der BP), eine lokale Erscheinung, das Kulturpollenmaximum, schließlich ein deutlicher Anstieg der Fichte unter dem Einfluß der Waldbewirtschaftung und in allerjüngster Zeit (als Folge der Entwässerung) die teilweise Verheidung des Moores, sodaß dieser dem ZA X entsprechende Horizont G gut in 3 Unterabschnitte geteilt werden kann.

Daß die FIRBAS'schen Pollenzonen im S und SO der Alpen mit seinen ganz anderen Einwanderungs- und Klimabedingungen nicht unmittelbar angewendet werden können, wurde schon wiederholt festgestellt (ZOLLER, 1960, SERCELJ, 1963, FRITZ, 1967). Soweit aus den wenigen bisherigen Untersuchungen geurteilt werden kann, scheint der Alpenostrand hinsichtlich der Waldgeschichte eine Mittelstellung zwischen Alpensüdrand einerseits und Alpennordrand sowie nördlichem Mitteleuropa andererseits einzunehmen. Mit dem Süden hat er die frühe Einwanderung von Tanne und vor allem Buche gemeinsam, wobei Buche schon früher eine geschlossene Pollenkurve zeigt, Tanne aber zuerst kulminiert, mit dem N - zumindest in randlichen Lagen - das bedeutende Vorkommen des EMW und der Hasel, die am Südabfall mehr oder weniger stark zurücktritt. Dazu kommt als Charakteristikum des gesamten Ostalpenraumes die maßgebliche Beteiligung der Fichte im ganzen Postglazial. Im tiefmontanen Raum Wenigzell ist eine deutliche (Fichten-)EMW-Zeit ausgebildet. In der Buchen-Tannen-Zeit bleibt die Fichte nicht herrschend wie in manchen Profilen des Alpennordrandes (MAYER, 1963), sondern tritt mehr oder weniger zurück.

Eine Parallelisierung mit den FIRBAS'schen Pollenzonen auf Grund der Diagrammlage wäre befriedigend möglich, die entsprechenden Phasen treten aber in unserem Gebiet früher ein. So entspräche die mit 4440 v. Chr. datierte Tanneneinwanderung, während der sich die Buche schon ausbreitet, zeitlich dem Ende des ZA VI. Das gleiche Ereignis tritt am mittleren Alpennordrand (MAYER, 1966) etwas später, am Beginn von VII, um 4000 bis 3760 v. Chr. ein, am östlichen Alpennordrand, im Gebiet des Lunzer Sees (BURGER, 1964) merkwürdigerweise bei vorübergehendem Aussetzen der Buchenkurve fast gleichzeitig, nämlich um 4300 v. Chr. Bei der Zuordnung zu den FIRBAS'schen Zeitabschnitten wurde auf die absolute Datierung Bedacht genommen, da gleiche Diagrammlagen zeitlich stark verschoben sein können (MAYER, 1966, FRITZ 1967)

Eigentlicher Zweck der Untersuchung war die Klärung der Frage der natürlichen Waldgesellschaft. Nunmehr steht fest, daß der Urwald, den die menschlichen Siedler vorfanden, also der natürliche Wald von einst, auch hier ein Buchen-Tannen-Fichtenwald war, wahrscheinlich mit sehr bedeutendem Anteil der Tanne, wenn man die Unterrepräsentation dieser Baumart im Pollenspektrum

berücksichtigt.

Eine genauere Berechnung der Baumartenanteile auf Grund des Vergleichs von heutigem Waldbestand und Oberflächenprobenspektrum, wie sie KRAL (1968) für den Dunkelsteiner Wald versucht hat, ist hier wegen der Eigenbestockung des Moores mit Spirke praktisch unmöglich. Immerhin mag eine grobe Anschätzung erlaubt sein, wenn man die im Urwaldgebiet Neuwald (KRAL und MAYER, 1968) in einer vergleichbaren Waldgesellschaft gefundenen Repräsentationsverhältnisse der Arten heranzieht und unterstellt, daß das Moor zur Buchen-Tannen-Zeit nicht selbst dicht bewaldet war, was auf Grund der relativ niedrigen Werte von Kiefer und z.T. auch Fichte sowie der teilweise hohen Sphagnum-Werte, die auf reichlichen Lichtgenuß hindeuten, zulässig erscheint. Demnach ergäbe sich bei Mittelung der Klimaxbaumartenanteile in den beiden letzten Proben vor bzw. bei Einsetzen des menschlichen Einflusses mit den für den Neuwald angegebenen Umrechnungsfaktoren (Fichte - 30 %, Tanne + 40 %, Buche - 10 %) eine Waldzusammensetzung von rund 10 % Fichte, 60 % Tanne und 30 % Buche, das entspricht einer Abies-Variante eines Abieti-Fagetum, wie sie noch heute etwas gebirgsauswärts, etwa im Revier Festenburg des Stiftes Vorau vorkommt. Berücksichtigt man weiter, daß die Fichte sicherlich um das Moor herum reichlicher vorhanden war, so dürfte ihr Anteil auf den durchschnittlichen Standorten eher noch geringer gewesen sein.

Zum Teil liegen die Buchen-Pollenwerte sogar in typischen Abieti-Fagetum-Gebieten, wie Lünz (BURGER, 1964) niedriger, andererseits wurden aber selbst in hohen Lagen der Nadelwaldinnenzone (z.B. Autertal, 1460 m, FRITZ, 1964) etwa gleich hohe Werte über 20 % gefunden, woraus auch der Schluß auf eine früher viel weitere Verbreitung der Buche in horizontaler und vertikaler Richtung gezogen wurde. Es ist aber verständlich, daß sich selbst kleine Klimaänderungen in Randgebieten des Buchenvorkommens stärker ausgewirkt haben und die vorher über große Räume weitgehend uniforme Buchen-Tannen-Fichten-Waldgesellschaft differenziert und in den Randlagen in Richtung auf ein Abietetum verändert haben. Eine absolute Klimagleichheit der ZA IX und X ist ja keinesfalls anzunehmen. Im Untersuchungsgebiet befinden wir uns trotz der Nähe zum Alpenrand nicht in einem Optimalgebiet der Buche, wie klimatische Kennwerte zeigen (GAMS, 1931: hygri-sche Kontinentalität 40-50°, 45° = Buchengrenze; ROSENKRANZ, 1938, REHDER, 1965). Die nächsten buchenreichen Bestände finden sich etwa 5 km östlich an den wohl mesoklimatisch begünstigten Einhängen zum Lafnitztal bei Waldbach.

Ein zweiter maßgeblicher Einfluß ist die Einwirkung des Menschen auf die Standorte. Ausschlaggebend ist nun die Stabilität der Böden. Im Kalkgebirge konnte sich die Vegetationsstruktur des Abieti-Fagetum im wesentlichen erhalten, auf ärmeren Urgesteinböden und besonders unter dem Einfluß der bäuerlichen Wirtschaft aber waren die Bodenveränderungen zu groß (vgl. AICHINGER, 1952). So kann die Buche heute im Untersuchungsgebiet selbst mit Starthilfedüngung und Verbißschutz kaum aufgebracht werden.

Der Urwald von einst darf also sowohl aus klimatischen wie aus standörtlichen Gründen i.e.S. nicht mit der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft von heute gleichgesetzt werden, die sich nach einem gedachten Aufhören des menschlichen Einflusses einstellen würde (TUXEN, 1956). Als solche wird für das engere Arbeitsgebiet, wie aus den vegetationskundlichen und klimatologischen Befunden hervorgeht, ein Abietetum, ein Fichten-Tannen-Wald mit nur sehr untergeordneter Beteiligung der Buche anzusehen sein. Eine Weiterentwicklung zurück zum Abieti-Fagetum wäre nur auf längere Sicht denkbar, ist aber forstwirtschaftlich

gar nicht erwünscht und auch im Interesse der Landeskultur nicht nötig.

Literatur:

- AICHINGER, E., 1952: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew.Pflanzensoz. (Wien), Heft 5.
- Atlas von Österreich, hrsg. von der Kommission f. Raumforschung der Österr. Akad.d.Wiss., Wien.
- BURGER, D., 1964: Results of a Pollenanalytic Investigation in the Untersee near Lunz in Austria. Geologie en Mijnbouw, 43. Jg., S. 94-102.
- FIRBAS, F., 1949: Waldgeschichte Mitteleuropas, I. Bd., Jena.
- FRITZ, A., 1964: Pollenanalytische Untersuchung des Bergkiefern-Hochmoores im Autertal, Kärnten. Carinthia II, 74. Jg., Klagenfurt.
- FRITZ, A., 1967: Beitrag zur spät- und postglazialen Pollenstratigraphie und Vegetationsgeschichte Kärntens. Ebenda, 77. Jg.
- FRENZEL, B., 1964: Über die offene Vegetation der letzten Eiszeit am Ostrande der Alpen. Verhdlg.Zool.-botan. Ges. Wien, Bd. 103/104, S. 110-143.
- GAMS, H., 1931/32: Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. Ztschr.d.Ges.f.Erdkunde, Berlin.
- KIELHAUSER, G.E., 1937: Pollenanalytische Untersuchung der kleinen Moore am Katzelbach bei Graz. Mitt.naturwiss. Ver.f.Stmk., 74.Jg., S. 144-156. Graz.
- KRAL, F., 1967: Pollenanalytische Untersuchungen zur Frage der natürlichen Waldgrenze und des ursprünglichen Fichtenanteils im Stuhleckgebiet. Unveröff.
- KRAL, F., 1968: Pollenanalytische Untersuchungen zur jüngeren Waldgeschichte des Dunkelsteiner Waldes. Cbl.f.d. ges.Forstwesen, 85.Jg.,H.4, S.206-222.
- KRAL, F. u. MAYER, H., 1968: Pollenanalytische Überprüfung des Urwaldcharakters in den Naturwaldreservaten Rothwald und Neuwald (Niederösterreichische Kalkalpen) Forstwiss. Cbl., 87.Jg., H.3, S. 129-192.
- MAYER, H., 1963: Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. BLV München, Basel, Wien.
- MAYER, H., 1966: Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Beih.z.Forstwiss.Cbl., H. 22.
- POSCH, F., 1963: Die historische Landschaft des südwestlichen Wechselgebietes.Ztschr.Histor.Ver.f.Stmk., 54. Bd., S. 321ff.
- REHDER, H., 1965: Die Klimatypen der Alpenkarte im Klimadiagramm-Weltatlas (WALTHER und LIETH) und ihre Beziehungen zur Vegetation.Flora,Abt.B,Bd 156, S.78-93.
- ROSENKRANZ, F., 1938: Klimacharakter und Pflanzendecke von Mitteleuropa. Beih.z. Botan.Cbl.,Bd.LVIII,Abt.B,S.109-140.
- ŠERCELJ, A., 1963: Die Entwicklung der Würm- und der Holozän-Waldvegetation in Slowenien. Razprave, Disertationes, VII, Ljubljana.

- TÜXEN, R., 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angew. Pflanzensoz. (Stolzenau/Weser), H. 13.
- ZOLLER, H., 1960: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. Denkschr. d. Schweiz.Naturforsch.Ges., Bd. LXXXIII, Abh. 2. Zürich
- ZÓLYOMI, B., 1953: Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns seit dem letzten Interglazial. Acta biologica Acad.Scient.Hungar., Tom.IV, Fasc. 3-4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [10_2_1970](#)

Autor(en)/Author(s): Zukrigl Kurt

Artikel/Article: [Pollenanalytische Untersuchungen zur Frage der natürlichen Waldgesellschaft im Raum von Wenigzell, Oststmk. 91-100](#)