

Der vorgeschichtliche Mensch in Tirol

Neue Aspekte aufgrund der Pollenanalyse.

von Notburga Wahlmüller

Zusammenfassung:

Anhand von zwei Pollendiagrammen aus Mooren in Nordtirol wird eine frühe Anwesenheit und Siedlungstätigkeit des Menschen aufgezeigt. Im Pollenprofil Kirchbichl treten erste Hinweise auf menschliche Aktivität — Kulturbegleiter, Ackerbauzeiger und Ulmen-Eschenabfall — schon vor 8100 ± 120 BP auf und setzen nach einer Unterbrechung in der Zeit zwischen 7000 BP und 6500 BP wieder ein. Eine weitere Kulturphase mit möglichem Getreidebau zeigt das Profil Katzenloch von 7470 ± 120 BP bis 7100 ± 180 BP.

Summary:

Two pollen diagrams from mires in North-Tyrol give evidence that man has been present and has settled here very early. The pollen diagram of Kirchbichl shows human activity because of the occurrence of indicator plants for settlements and agriculture but also because of ash and elm decline in the diagram already before 8100 ± 120 BP. After an interruption human activity begins again between 7000 BP and 6500 BP. The pollen profile of the Katzenloch indicates that there was an other cultural phase possibly even with agriculture between 7470 ± 120 BP and 7100 ± 180 BP.

1. Einleitung

Erstmals wurde in Tirol 1937 vom Grafen R. v. SARNTHEIN die Anwesenheit und Aktivität des vorgeschichtlichen Menschen mit Hilfe der Pollenanalyse nachgewiesen. SARNTHEIN untersuchte Bodenproben der Kelchalpe in der Nähe von Kitzbühel, wo in der Bronzezeit das Kupfervorkommen in der Grauwackenzone abgebaut wurde. Die Hochblüte des Bergbaues konnte SARNTHEIN an Hand des Pollenprofils zeitlich am Ende der späten Wärme-Zeit und Beginn der Nachwärme-Zeit, d.h. im letzten Jahrtausend vor Christi Geburt einordnen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Funde von Tierknochen und Exkrementen darauf schließen lassen, daß die vorgeschichtlichen Bergleute in der späten Bronzezeit bereits eine Art Alpwirtschaft betrieben haben (PITTIONI, 1968). Sie trieben Rinder und Schweine in die Wälder und betrieben intensive Waldweide in 1800 m Mh. Archäologen gehen sogar soweit, eine einfache Stallhaltung anzunehmen, obwohl keine Reste von Stallungen gefunden wurden.

Als nächste pollenanalytische Arbeit, die sich u. a. mit der menschlichen Besiedlungsgeschichte Tirols beschäftigt, ist die Arbeit von Frau I. BORTENSCHLAGER (1976) zu nennen. Ergebnisse von diesen Untersuchungen, die ebenfalls im Raum Kitzbühel durchgeführt wurden, wurden von I. & S. BORTENSCHLAGER (1981) unter dem Titel »Pollenanalytischer Nachweis früher menschlicher Tätigkeit in Tirol« in dieser Schriftenreihe publiziert. Im Pollendiagramm zeigt sich menschliche Aktivität in einer Änderung der Zusammensetzung der Pollenspektren an, die

sich auch in einer Änderung des Verhältnisses BP/NBP ausdrücken kann. Im Profil Giering (I. & S. BORTENSCHLAGER, 1981) sind 2 tiefe Eingriffe in die natürliche Vegetation dargestellt, die vor Christi Geburt datiert sind. Ein erster Eingriff, datiert auf 5000 BP, gibt Aufschluß über die Aktivität des Neolithikers. Diese zeigt sich zum einen in einer relativen Zunahme lichtliebender und kulturbegleitender Pflanzen, zum anderen in einer starken Abnahme der Ulme. Das Faktum des Ulmenabfalls um 5000 BP ist auch aus Skandinavien und dem nördlichen Mitteleuropa bekannt und wird verschieden interpretiert. IVERSEN (1941) konnte den Ulmenabfall als antropogen bedingt nachweisen, d. h. Ulme und auch Esche wurden vom vorgeschichtlichen Menschen zur Viehfütterung »geschnitten«. Daß jedoch bereits um 5000 BP die Bäume nicht nur geschnitten wurden, sondern auch kleinräumig gerodet wurde, bestätigt die Abfolge der BP im Anschluß an eine solche Phase menschlicher Aktivität. Meist sind es Sträucher, wie *Betula*, *Alnus* und/oder *Corylus*, die die Regenerationsphase einleiten. Erst dann können sich auch Baumarten erholen, im Falle Giering sind dies *Picea* und die EMW-Elemente.

Der zweite deutliche Eingriff in die Vegetation erfolgte um 2800 BP, in der Bronzezeit. Im wesentlichen zeigen sich im Pollendiagramm ähnliche Veränderungen wie bereits im Neolithikum. Nun sind es vor allem die Wiesen- und Weidezeiger, die stark zunehmen. Ulme und Esche scheinen zur Laubfütterung nicht mehr ganz so wichtig gewesen zu sein, sie nehmen zwar ab, doch in geringerem Ausmaß.

Waren bis ans Ende der Bronzezeit die Siedlungen und Rodungen nur kleinräumig angelegt, so geht man ab Christi Geburt und dem Beginn des römischen Einflusses zu großflächiger Bodennutzung über. Diese drückt sich im Pollendiagramm durch enorme Zunahmen der Weidezeiger (v. a. Gräser) und Ackerbauzeiger (v. a. Getreide) aus. Dadurch, daß nun ausgedehnte Weideflächen geschaffen wurden, wurde die Laubfütterung zunehmend unwichtiger. Im Pollendiagramm fehlen die Einbrüche bei den Werten der EMW-Elemente. Im BP-Spektrum sind aber zwei neue Holzarten, *Castanea* und *Juglans*, aufgezeichnet. Diese beiden Arten wurden von den Römern in Mitteleuropa eingeführt.

Die Rodungen und die Inkulturnahme verfügbarer Flächen werden in geschichtlicher Zeit weiter vorangetrieben und dauern von der Zeit der »bajuwarischen Landnahme« bis ins Mittelalter an. Ab dem 15. und 16. Jahrhundert werden erste Schutzmaßnahmen für den Wald erstellt. Dadurch können sich vor allem Nadelhölzer, *Pinus* und *Picea*, wieder stärker ausbreiten.

In den obigen Ausführungen wurde der bisherige Stand der pollenanalytischen Forschung in bezug auf die Anwesenheit des Menschen in Nordtirol aufgezeigt; die Aktivität des Menschen ließ sich bis 5000 BP zurückverfolgen. An Hand von Pollenprofilen aus den Mooren Katzenloch bei Leutasch und aus dem Moor Kirchbichl bei Wörgl werden nun Nachweise einer wesentlich früheren Anwesenheit des Menschen in Tirol erbracht.

2. Lage, Vegetation und Klima der Lokalitäten

Das *Moor Katzenloch* liegt in 1200 m Mh auf der Seefelder Hochfläche, am Fluß der Hohen Munde. Zur Moorbildung kam es durch den Quellhorizont der wasserundurchlässigen Raiblerschichten, die dort dem Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit zwischengeschaltet sind.

Das Hochmoor liegt zwischen niederen Felskuppen eingebettet und wurde früher abgetorft. Auf

dem alten Torfkörper hat sich bereits eine neue Latschenhochmoor-Gesellschaft angesiedelt. Die gesamte Seefelder Hochfläche liegt im Bereich des montanen Abieti-Fagetums (MAYER, 1974). In diesen Buchen-Bergmischwäldern dominiert je nach Ausprägung Buche (*Fagus*), Fichte (*Picea*) oder Tanne (*Abies*), relativ häufig ist auch die Lärche (*Larix*) beigemischt.

Die Bohrung für das *Moor Kirchbichl* wurde auf dem Gelände des heutigen Moorstrandbades niedergebracht. Das Moor liegt zwischen Moränen in sehr geschützter Lage auf 512 m Mh., ungefähr 12 m über dem heutigen Inniveau. Den Untergrund bilden fluvioglaziale Schotter des Inn-
tales.

Die niederen Hügel werden von Wäldern des montanen Buchen-Mischwaldes (Abieti-Fagetum, MAYER, 1974) bestockt. Hier dominiert Tanne (*Abies*) und Fichte (*Picea*). Den Waldsaum bilden heute einzelne Exemplare von *Quercus robur*.

Beide Lokalitäten können mit ca. 1200 mm Jahresniederschlag als mäßig feucht charakterisiert werden (FLIRI, 1975). Im Katzenloch liegt die mittlere Jahrestemperatur bei 5,2° C und damit um 2 — 3° C tiefer als im unteren Innthal, da vom Norden her feucht-kalte Luftmassen übergreifen.

3. Methodik

3.1. Feld- und Laborarbeit

Das Profil Katzenloch konnte an einer Stichwand in Blechkassetten (50 x 8 x 8) entnommen werden, das Profil Kirchbichl wurde mit dem Geonor Kernbohrer erbohrt. Beide Profile wurden bis zur Aufbereitung in der Tiefkühltruhe aufbewahrt.

Die Proben wurden nach der am Institut für Botanik in Innsbruck angewandten Methode (I. BORTENSCHLAGER 1976; SEIWALD, 1980) aufbereitet und präpariert. Für die Erstellung der Absolut-Diagramme wurden den Proben Fremdpollen zugesetzt (STOCKMARR, 1971).

3.2. Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Für die Berechnung der Pollendiagramme und ihre Darstellung stand das am Institut für Botanik in Innsbruck vorhandene Rechenprogramm zur Verfügung. Aus der 100%-Summe der Relativ-Diagramme sind Cyperaceae, Wasserpflanzen und Sporen ausgeschlossen. Im Profil Kirchbichl steigt *Alnus* 2 mal über 70% an. Diese Werte haben rein lokale Bedeutung und verzerren in diesen und auch anderen Teilen des Profils das Bild der regionalen Vegetationsentwicklung. Aus diesem Grund wurde *Alnus* bei der Berechnung des Profils Kirchbichl aus der 100%-Summe ausgeschlossen und auf diese bezogen berechnet.

Zusätzlich zu den Relativ- und Absolut-Diagrammen wurden auch Influx-Diagramme (BERG-LUND 1982) erstellt, die aber nicht zur Auswertung herangezogen wurden, da zu wenig C-14 Daten vorliegen.

Die Einteilung der Diagramme in Chronozonen erfolgte nach MANGERUD et al. (1974). Außerdem wurden die Pollendiagramme zur leichteren Übersicht in Diagrammabschnitte (DA) gegliedert.

3.3. Radiokarbondatierung

Bezeichnung	Nr.	Tiefe/cm	Alter/BP
Katzenloch	VRI-627	72 — 75	7100 ± 180
Katzenloch	VRI-626	92 — 95	7470 ± 120
Katzenloch	VRI-628	140 — 143	8540 ± 120
Katzenloch	VRI-625	161 — 164	8630 ± 130
Kirchbichl	VRI-816	220 — 223	4970 ± 90
Kirchbichl	VRI-817	357 — 360	6110 ± 90
Kirchbichl	VRI-690	453 — 460	8050 ± 130
Kirchbichl	VRI-818	520 — 523	8100 ± 120
Kirchbichl	VRI-619	670 — 677	9070 ± 130
Kirchbichl	VRI-692	695 — 702	9430 ± 130

Es handelt sich hier um nicht korrigierte Daten. Die absolute Altersbestimmung aufgrund radioaktiven Kohlenstoffes wurde am Institut für Radiumforschung und Kernphysik in Wien (VRI) durchgeführt.

3.4. Holzbestimmungen

Probe	Tiefe/cm	Holzrest von
Katzenloch	105	<i>Alnus glutinosa</i>
Katzenloch	154	<i>Alnus glutinosa</i>
Katzenloch	154	<i>Alnus</i> (ev. <i>Betula</i>)
Kirchbichl	164	<i>Picea abies</i>
Kirchbichl	184	<i>Larix decidua</i>
Kirchbichl	194 — 200	<i>Alnus spec.</i>
Kirchbichl	221	<i>Larix decidua</i>
Kirchbichl	270	<i>Alnus glutinosa</i>
Kirchbichl	255	<i>Alnus glutinosa</i>
Kirchbichl	280	<i>Alnus glutinosa</i>
Kirchbichl	289	<i>Alnus glutinosa</i>
Kirchbichl	297	<i>Larix decidua</i>
Kirchbichl	330	<i>Corylus avellana</i>
Kirchbichl	340	<i>Alnus glutinosa</i>
Kirchbichl	423	<i>Picea abies</i>

Die in den Bohrkernen gefundenen Holzreste wurden am Botanischen Institut, Innsbruck, bestimmt.

ACER
FRAXINUS EXC.
ABIES
FAGUS
PINUS CEMBRA

KATZENLOCH

1220 m

LARIX
SALIX
HIPPOPHAE
JUNIPERUS
ARTEMISIA

THALICTRUM
CHENOPODIACEAE
CARYOPHYLLACEAE
RUBIACEAE
SENECIO T.

ACHILLEA T.

CICHORIACEAE

APIACEAE
VALERIANACEAE
SAXIFRAGA OPP. T.
ROSACEAE

FILIPENDULA
POTENTILLA T.
LOTUS

BRASSICACEAE
LYSIMACHIA
CAMPANULA
RANUNCULACEAE
SCROPHULARIACEAE
MELAMPYRUM
ORCHIDACEAE
PARNASSIA
ERICACEAE
CALLUNA
PLANTAGO IND.

PLANTAGO LANCEOLATA
RUMEX
URTICACEAE
CEREALES

CYPERACEAE

SPHAGNUM

DRYOPTERIS

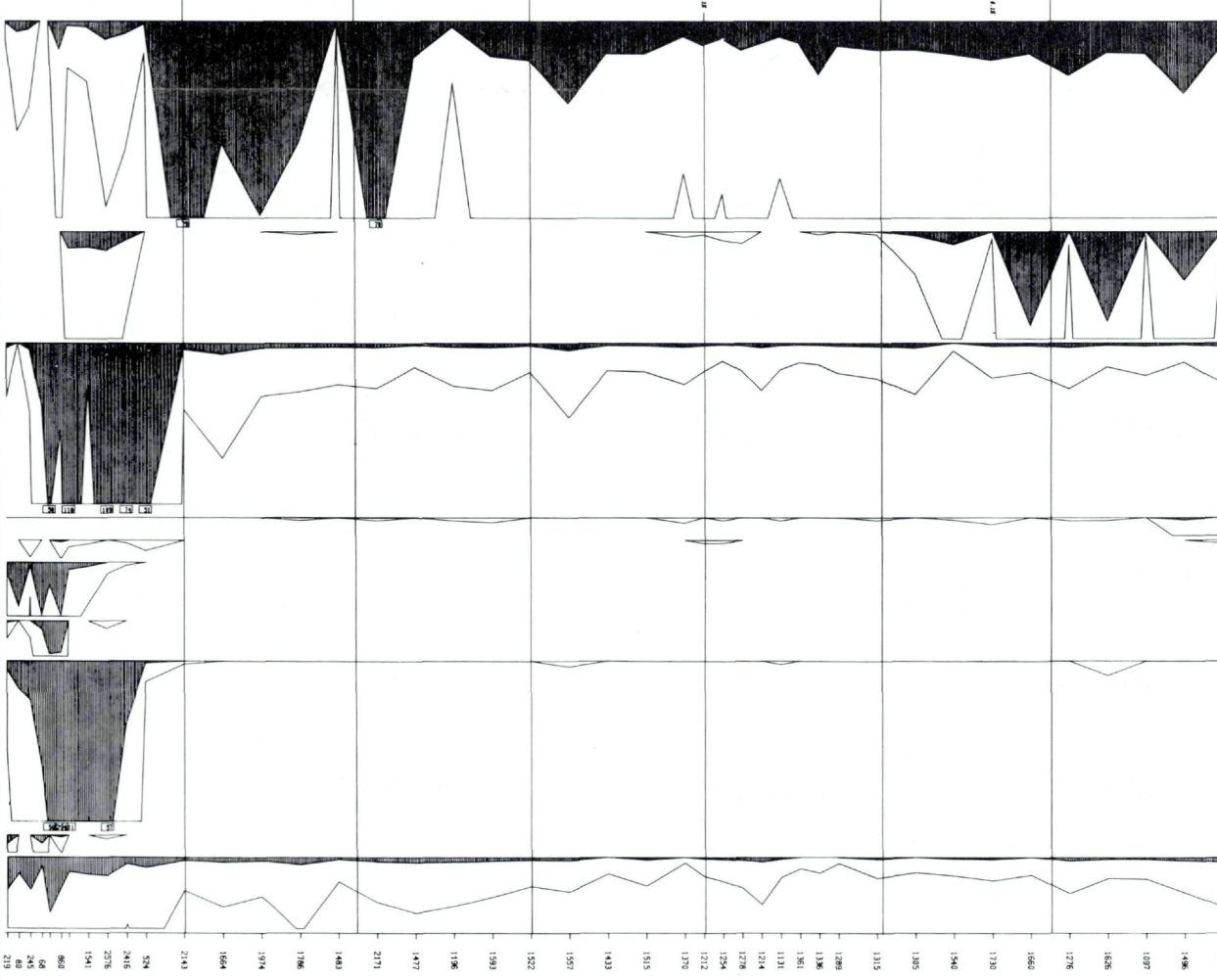
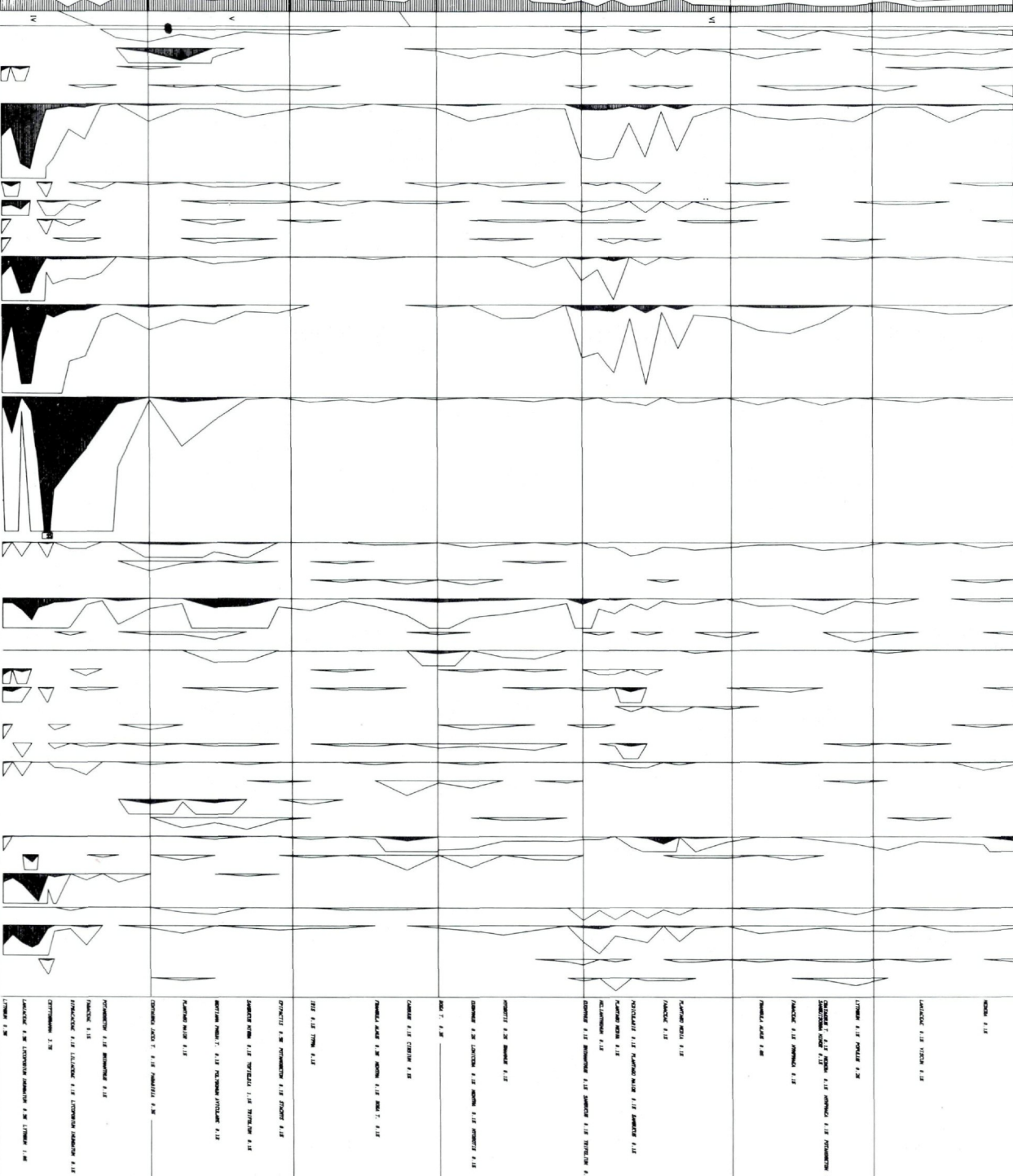
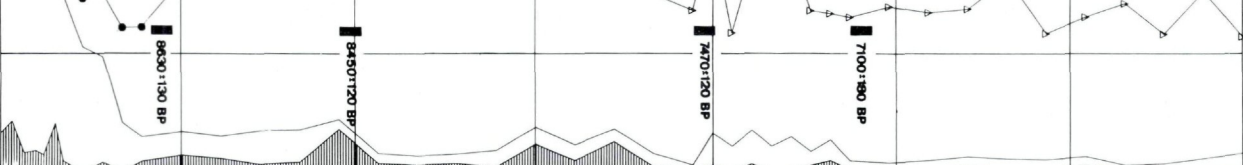
PTERIDIUM
POLYPODIUM
BOTRYCHIUM

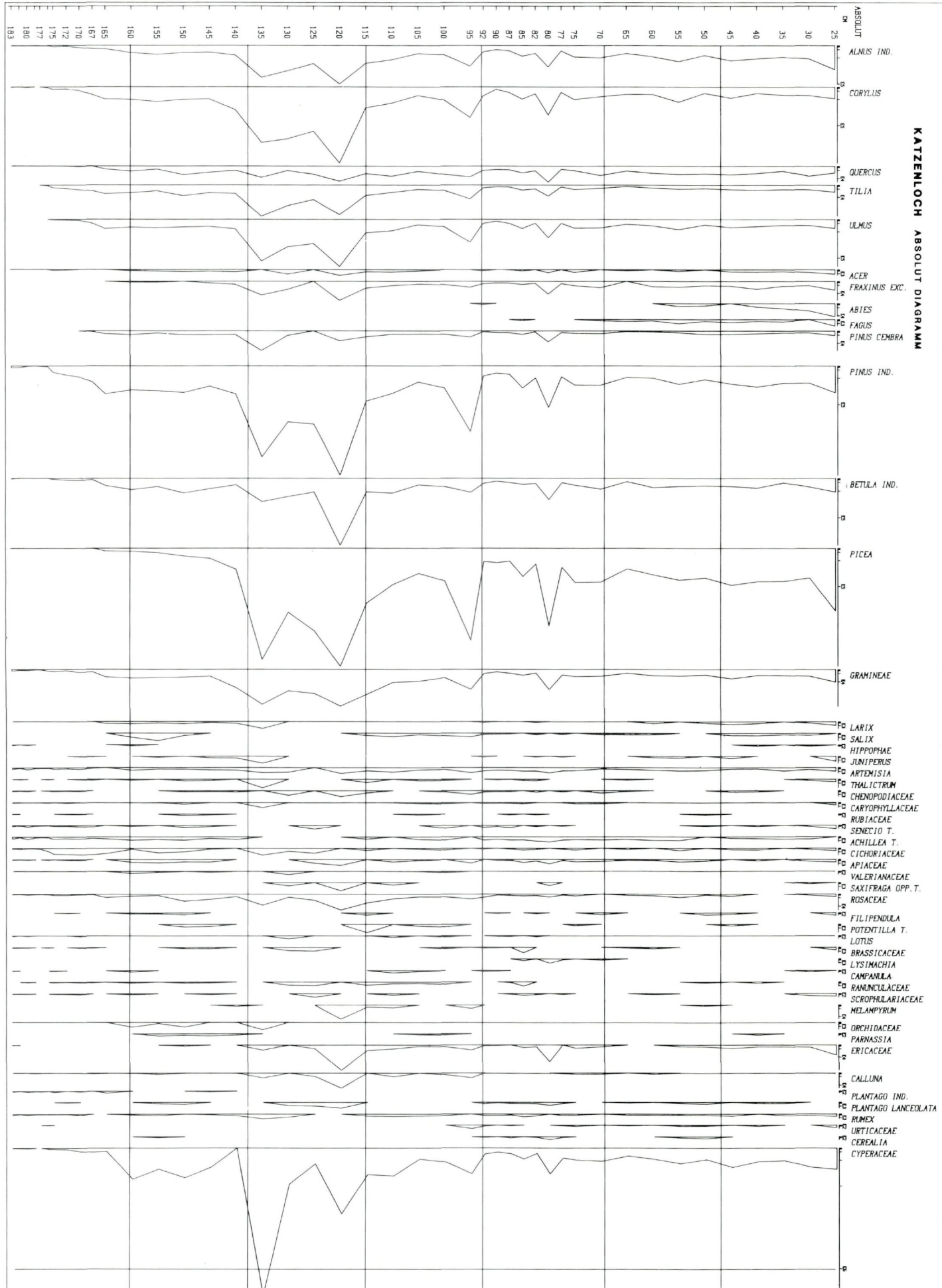
SELAGINELLA HEL.

SELAGINELLA SEL.

HUPERZIA SELAGO
VARIA

POLEMONIUM





4. Diagrammbeschreibungen

4.1. Katzenloch — Diagrammbeschreibung

DA 1 183 — 175,5 cm

Unterer NBP-Abschnitt

NBP dominieren: Artemisia (max. 22%), Senecio (max. 13%), Achillea (max. 27%), Cichoriaceae (max. 55%), Rosaceae, Plantago indet. und Rumex.

Stark vertreten sind auch Selaginella selaginoides, Dryopteris und Botrychium.

Grenze DA 1/2: Steilabfall der NBP, Anstieg von Pinus

DA 2 175,5 — 164 cm

Pinus-Abschnitt

Die Werte der NBP fallen rasch von 90% auf 50% und bis ans obere Ende des DA 2 weiter auf 11% zurück. Sowie die NBP-Werte (hps. Cichoriaceae) fallen, steigen jene von Pinus an.

Aber auch Laubholzarten sind vertreten: als erste Tilia begleitet von Corylus und Alnus, erst später folgen Ulmus und Quercus.

Im Absolut-Diagramm deutlich abgebildet sind die abnehmenden Werte von Selaginella selaginoides und die ansteigenden Werte von Dryopteris.

Grenze DA 2/3: Rückgang von Pinus

DA 3 164 — 137 cm

Pinus-Wärmeliebende-Abschnitt

Sowohl im Relativ-Diagramm als auch im Absolut-Diagramm zeugt die Abnahme von Pinus von der Ausbreitung der wärmeliebenden Arten: EMW (max. 15%) und Corylus (max. 21%). Ebenfalls zunehmende Werte verzeichnet Picea. Larix ist mit einer geschlossenen Kurve vertreten. Bei den insgesamt leicht ansteigenden NBP-Werten zeichnet sich in 150 cm Tiefe, nach einem Höchstwert von Salix, ein Wechsel im Artenspektrum ab: Cichoriaceae, Apiaceae und Orchidaceae gehen zurück, während Rosaceae, Filipendula, Potentilla, Juniperus u. a. zunehmen, bzw. neu auftreten. In 155 cm wurde 1 PK vom Cerealia-Typ gefunden.

Besonders stark vertreten sind die Cyperaceae, Farne spielen keine Rolle mehr.

Grenze DA 3/4: Picea übersteigt die Werte von Pinus

DA 4 137 — 94 cm

Picea — Pinus — Abschnitt

Während die Werte von Picea leicht ansteigende Tendenz zeigen (max. 54%), gehen jene von Pinus leicht zurück (20%). Die PD ist in diesem DA um 1 Zehnerpotenz höher als im restlichen Profil, auch der Zersetzungsgrad des Sphagnumtorfes ist höher.

Corylus geht in der 2. Hälfte des DA 4 zurück, im Anschluß erreicht Betula einen absoluten Gipfel, die Gramineen steigen an und Artemisia, Rosaceae, Potentilla, Ericaceae und Calluna treten stärker hervor.

Gegenüber DA 3 gehen die Cyperaceae nach einem Gipfelwert in 135 cm Tiefe wieder stark zurück.

Grenze DA 4/5: Anstieg der Kräuter unter den NBP

DA 5 94 — 76 cm

Picea — NBP — Abschnitt

Picea, welche die vorherrschende Baumart bleibt, und *Pinus* zeigen Schwankungen in ihren Kurvenverläufen; im ersten großen Einbruch von *Picea* in 82 cm Tiefe steigt *Corylus* auf einen Gipfelwert. Die Werte von *Alnus* sind über den gesamten DA 5 erhöht.

Die erhöhten Werte der Kräuter setzen sich aus *Artemisia*, *Senecio*-Typ, *Achillea*-Typ, *Rosa*-ceae, *Brassicaceae*, *Ericaceae*, *Rumex* und *Plantago lanceolata* zusammen. Besonders anzufohren sind die Funde von 9 PK vom *Cerealia*-Typ.

Grenze DA 5/6: Rückgang der NBP

DA 6 76 — 12 cm

Picea — Abschnitt

Nach der Unterbrechung durch den Kräuter-reichen Abschnitt zeigen die Kurven der BP nun wieder einen ruhigen Verlauf. *Picea* dominiert mit über 50%, *Pinus* geht leicht zurück, die Laubholzarten zeigen keine wesentliche Änderung. Neu im BP-Spektrum sind seit Beginn des DA 6 *Fagus* und etwas später *Abies* mit durchgehenden Kurven vertreten, letztere steigt schon bald auf Prozentwerte.

Die Kräuter erreichen alle nur noch geringe Werte. In 55 und 50 cm Tiefe konnten nochmals PK vom *Cerealia*-Typ nachgewiesen werden.

4.2. Kirchbichl — Diagrammbeschreibung

DA 1 837 — 781 cm

Pinus — Abschnitt

Pinus dominiert mit Werten zwischen 70 und 80%. Daneben ist *Betula* die einzige häufige Gehölzart (10 — 25%). Die Absolut-Werte beider Hölzer steigen am oberen Ende des DA an. Ebenso steigt *Pinus cembra* an, sie hat nur in diesem DA Prozentwerte. Bei den NBP zeigen Arten der spätglazialen Kältesteppe wie *Artemisia*, *Chenopodiaceae* und *Thalictrum* Prozentwerte, die relativ nach oben hin jedoch zurückfallen. In den beiden untersten Pollenspekten konnten Einzelkörner von *Ephedra distachia* und *Saxifraga oppositifolia* nachgewiesen werden.

Grenze DA 1/2: Hiatus

Hiatus: Das Sediment von 781 — 738 cm konnte nicht geborgen werden, deshalb fehlt dieser Abschnitt auch in der Abbildung.

DA 2 738 — 445 cm

EMW — *Corylus* — Abschnitt

Corylus (40 — 25%) und EMW (25 — 40%) dominieren.

Das Relativ-Diagramm läßt eine Dreigliederung erkennen:

2a *Corylus* — EMW — UA, 738 — 635 cm

2b *Tilia* — NBP — UA, 635 — 515 cm

2c *Ulmus* — *Corylus* — Gramineen-UA, 515 — 445 cm

UA 2a umfaßt den Abschnitt, in dem EMW und *Corylus* die höchsten absoluten Werte verzeichnen. *Populus* ist nur in diesem UA häufig.

Aus der Tonzwischenlage (679 — 691 cm) wurden 2 Proben analysiert. In diesen gehen alle Absolut-Kurven durch sehr tiefe Werte, dh. die PD ist gering, wobei sie in der oberen Probe (682 cm) noch niedriger ist als in der unteren (689 cm).

Im Relativ-Diagramm steigen *Alnus* kurzfristig auf einen Gipfelwert und einige Kräuter wie *Thalictrum*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* auf Prozentwerte. Nach dieser Tonschicht tritt *Larix* auf und die Gramineen steigen an. In 670 cm Tiefe wurde ein PK vom Cerealia-Typ gefunden.

UA 2b Im Absolut-Diagramm zeigen die Kurven von *Tilia* und *Quercus* eine geringe Abnahme, jene von *Ulmus* und *Fraxinus* verzeichnen um UA 2b einen Einbruch. Dadurch kommt es im Relativ-Diagramm zu einem Kurvenverlauf, der eine relative Zunahme von *Tilia* und *Quercus* vortäuscht.

Im Sediment dieses UA sind einzelne mineralische Partikel beigemischt. Die NBP sind erhöht und schwanken zwischen 20 und 37%. Kräuter wie *Artemisia*, *Senecio*, *Achillea* *Cichoriaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae* und *Urticaceae* verzeichnen durchgehende Kurven mit Prozentwerten. Insgesamt wurden 8 PK vom Cerealia-Typ und 2 PK von *Centaurea cyanus* gefunden.

UA 2c Im Absolut-Diagramm nehmen Laubhölzer wieder zu. Im Relativ-Diagramm unterdrückt die größere Absolut-Zunahme von *Ulmus*, *Corylus* und *Fraxinus* die Zunahme von *Quercus* und die mehr oder weniger gleichbleibenden Werte von *Tilia*. Der Anstieg von *Picea* und *Alnus* zeichnet sich im Absolut-Diagramm bereits seit Beginn des UA 2c ab, im Relativ-Diagramm kommt dieser Anstieg erst am oberen Ende des UA zum Ausdruck, wo EMW-Vertreter und *Corylus* zurücktreten. *Hedera* tritt mit einer geschlossenen Kurve auf. Bei den NBP dominieren jetzt Gramineen, sie steigen am Beginn des UA auf 50,3%, fallen aber rasch wieder zurück. Die Wasserpflanzen erreichen in UA 2a und UA 2c teilweise Prozentwerte.

Grenze DA 2/3: EMW-Abfall, *Picea* Anstieg

DA 3 445 — 150 cm

Picea — Abschnitt

Über den gesamten DA dominiert *Picea* (37 — 77%). Daneben weist auch *Alnus* hohe Werte auf, in 2 Maximia übersteigt sie sogar 75%, das entspricht 340% berechnet in bezug auf die 100%-Summe. Die EMW-Werte gehen stetig zurück (von 26,3% auf 3,5%), ebenso die Werte von *Corylus*.

Einzelne PK von *Abies* und *Fagus* treten anfangs nur sporadisch auf, ab 220 cm steigt *Abies* auf über 10% an. *Fagus* ist etwas verzögert und übersteigt die 10% Marke erst in 150 cm Tiefe, an der oberen Grenze des Diagramms.

Bei den NBP dominieren jetzt wieder Kräuter, die häufigsten sind *Artemisia*, *Asteraceae*, *Cicho-*

riaceae, Apiaceae, *Plantago lanceolata* und *Rumex*, deren durchgehende Kurven häufig auf Prozentwerte ansteigen. Nach der Unterbrechung im UA 2c treten nun wieder regelmäßig einzelne PK vom *Cerealia*-Typ auf. In 310 cm Tiefe wurde auch ein PK von *Centaurea cyanus* gefunden.

5. Vegetationsgeschichte

Die Vegetationsgeschichte beider Lokalitäten ist ausführlich dargestellt und diskutiert im »Beitrag zur Vegetationsgeschichte Tirols V: Nordtiroler Kalkalpen« (WAHLMÜLLER, 1985). Nach der endgültigen Wiedererwärmung um 10.000 BP dringen rasch EMW und *Corylus* in die Pinus-Bestände ein und breiten sich um 9500 BP aus. Deutlich wird an Hand der beiden Diagramme, daß der EMW im Unterinntal wesentlich größere Bedeutung erlangt als auf der Seefelder Hochfläche, wo gemäß der inneralpinen Nadelwaldzone stets Nadelhölzer dominieren. Der EMW ist am Moor Katzenloch zwar vertreten, doch löst hier *Picea* im mittleren Boreal, um 8500 BP, Pinus direkt von ihrer Vorherrschaft ab. *Picea* bleibt in der Folge bis zum Ende des Diagramms zwischen 6500 und 5500 BP dominierende Baumart. In Kirchbichl gelangt *Picea* an der Wende Boreal/Atlantikum zur Dominanz und bleibt ebenfalls bis ins Subboreal dominierende Baumart. Dieses Diagramm endet etwas später, zwischen 4500 und 4000 BP und zeigt somit auch noch die Einwanderung von *Abies* und *Fagus*. Die beiden letztgenannten Arten sind im Profil Katzenloch nur in Spuren vertreten.

6. Ergebnisse der Pollenanalyse

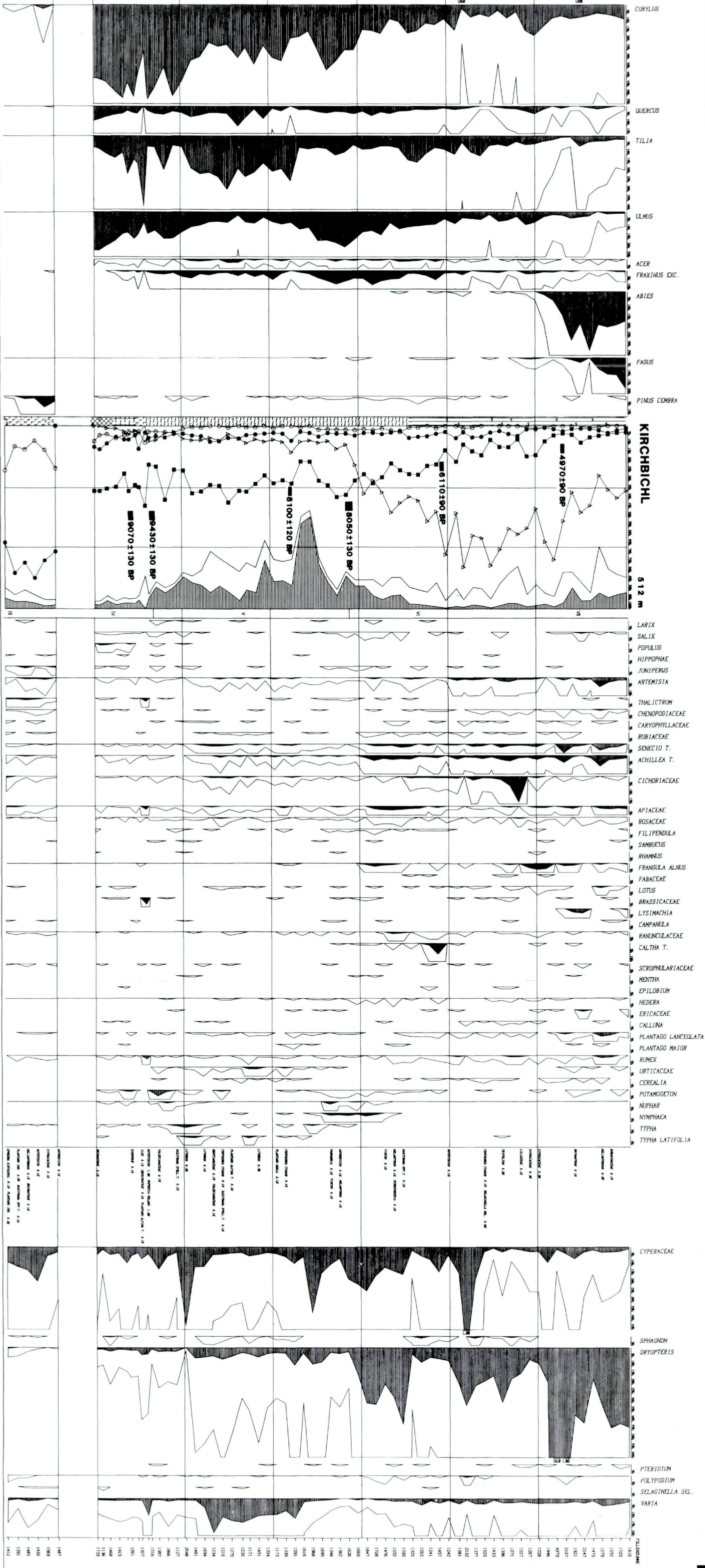
6.1. Katzenloch

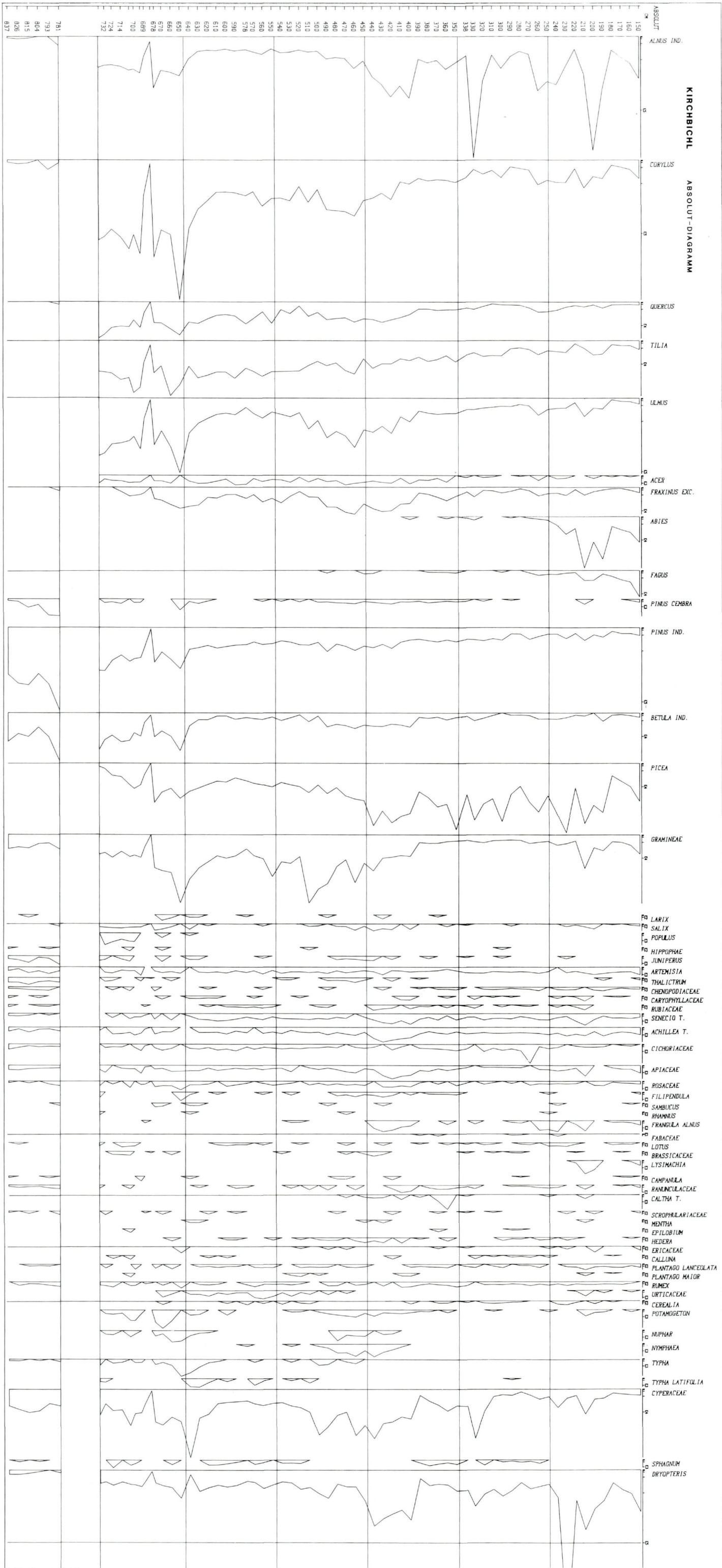
In vorliegender Auswertung unberücksichtigt blieben DA 1 und 2, die die lokale Sukzession wiedergeben.

Das Basisdatum, 8630 ± 130 BP, aus dem Profil Katzenloch gibt den Beginn der organogenen Sedimentation und zugleich die untere Grenze einer Phase erhöhter NBP (DA 3), an. Die obere Grenze dieser Phase, 8450 ± 120 BP, fällt mit der bereits im Boreal stattfindenden Ausbreitung der Fichte zusammen. Die organogene Sedimentation setzt mit einem Bruchwald mit Birke und Weide ein. Der mineralische Einfluß nimmt aber bald ab, und der Bruchwald geht in ein Übergangsmoor über. In der artenreichen Gesellschaft des Übergangsmoores wachsen u. a. Rosaceae, *Potentilla*, Orchidaceae, *Parnassia* und *Valerianaceae*. In der Tiefe von 155 cm wurde ein PK vom *Cerealia*-Typ gefunden, als Einzelkorn wird es nicht weiter interpretiert. In Promille-Werten sind *Rumex* und *Plantago lanceolata* vertreten.

In der oberen Hälfte des DA 4 (120 — 100 cm) treten die Poaceae mit zwei Gipfeln stärker hervor. Dabei kann es sich um lokale Typen, wie *Molinia* oder *Phragmites* handeln. Gleichzeitig sind Hochstauden-Arten, wie *Thalictrum*, *Filipendula* und *Cirsium* stärker vertreten. Diese Pflanzen zeigen eine Änderung der Pflanzengesellschaft des Moores selbst an. Ebenfalls in DA 4 sind in 125 cm Tiefe dem Sediment einige mineralische Partikel beigemischt. Die freien Flächen, aus denen die mineralischen Partikel stammen, wurden im Anschluß von *Betula* besiedelt (Gipfel in 120 cm).

DA 5 umfaßt den Zeitraum zwischen 7470 ± 120 BP und 7100 ± 180 BP und fällt damit ins ältere





Atlantikum. Im allgemeinen ist das Atlantikum eine für den Wald günstige Phase, in der NBP kaum eine Rolle spielen. Trotzdem hebt sich hier eine Phase erhöhter NBP ab, in der *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Senecio*-Typ, *Achillea*-Typ und *Rosaceae* deutlich stärker vertreten sind. Bemerkenswert ist, daß typische Kulturbegleiter wie *Plantago lanceolata* und *Rumex* sogar Prozentwerte erreichen. Hinzu kommen mehrere PK vom *Cerealia*-Typ. *Picea* erfährt in ihrer Ausbreitung zu Beginn dieser Phase einen Rückschlag und in der Folge tritt *Larix* auf und *Alnus* und *Corylus* nehmen zu.

Wie bereits in der Einleitung ausgeführt, ist die Aktivität des Menschen im Pollendiagramm einerseits an einer Änderung der BP-Zusammensetzung, andererseits an einer Zunahme der NBP und da vor allem an einer Zunahme der Kulturzeiger zu erkennen. Zu den Kulturzeigern werden hier (nach WELTEN, 1955) Pflanzen, wie *Artemisia*, die als Zeiger von Ruderalplätzen gilt, oder wie *Rumex*, *Urtica* und *Chenopodiaceae*, die auch heute auf nährstoffreichen (bes. stickstoffreichen) Ruderal- und Kulturplätzen siedeln, gezählt, sowie *Plantago lanceolata*, die durch Weidebetrieb verbreitet wird und auf primitive Wiesenkultur deutet. Hinweise auf menschliche Aktivität treten in diesem Pollendiagramm schon sehr früh auf. Als solche sind in DA 3 die einzelnen PK von *Plantago lanceolata* und *Rumex* und ein PK vom *Cerealia*-Typ zu werten. Erste Hinweise auf kleinräumige Rodungen finden sich in DA 4 im Auftreten mineralischer Partikel im Sediment und der stärkeren Ausbreitung des raschwüchsigen Folgeholzes *Betula*. Eindeutig werden die Hinweise auf menschliche Aktivität jedoch in DA 5: Erstens wird *Picea* zu Beginn der Phase zurückgedrängt, bzw. werden ihre Bestände gelichtet. Dadurch gelangen die Folgehölzer *Corylus* und *Alnus* stärker zur Ausbreitung und *Larix* ist im Pollendiagramm aufgezeichnet. Auch werden die baumfreien, bzw. gelichteten Areale bevorzugt von lichtliebenden Kräutern, wie *Asteraceae* (*Cichorioideae*, *Senecio*-Typ, *Achillea*-Typ) besiedelt. Zweitens treten Kulturbegleiter wie *Plantago lanceolata*, *Rumex* und *Urtica* gehäuft auf bzw. sogar in Prozentwerten. Zusammen mit *Juniperus* bestätigen diese die Anwesenheit des Menschen, der möglicherweise Viehhaltung in einer Art Waldweide betrieb. Drittens weist das Vorkommen von PK des *Cerealia*-Typs darauf hin, daß dieser vorgeschichtliche Mensch bereits Getreide gekannt haben könnte. Alle Faktoren gemeinsam lassen hinter DA 5 eine menschliche Besiedlungsphase im Älteren Atlantikum vermuten, in der kleinräumig gerodet und Getreide angebaut wurde. Neben diesen Befunden sind nördlich des Seefelder Hochplateaus, im Raum zwischen Starnberger See und Isar, erste *Cerealia*-PK nach KOSSACK & SCHMEIDL (1974/75) ebenfalls aus dem Älteren Atlantikum bekannt. Ebenso wie zu diesem pollenanalytischen Nachweis des Mesolithikers im bayerischen Raum, fehlen auch für die Seefelder Hochfläche und für Katzenloch wie für ganz Nordtirol archäologische Funde mesolithischer Stationen.

Nach 7100 ± 180 BP gehen die Kulturzeiger in DA 6 zwar zurück, doch verschwinden sie nicht völlig. Außerdem wurden in der Tiefe von 55 und 50 cm nochmals PK von *Cerealia* gefunden. Dies würde bedeuten, daß der Mensch weiterhin zumindest zeitweilig diese Gegend aufsuchte.

6.2. Kirchbichl

Da das Sediment von 857 bis 781 cm (DA 1) vor der Wiedererwärmung (vor 10.000 BP) abgelagert wurde und für die weitere Darstellung unbedeutend ist, bleibt dieser DA unberücksichtigt.

In UA 2a des Profils Kirchbichl wird der gleichmäßige Kurvenverlauf durch eine Tonlage von 678 — 691 cm gestört. Die Grenzen der Tonlage sind mit C-14 Daten auf 9430 ± 130 BP und 9070 ± 130 BP datiert. Das Sediment — unten gröberes Material mit Detritus, oben feiner Ton —, die scharfen Sedimentgrenzen sowie die nach oben sinkende PD lassen auf eine einmalige Überschüttung des Moores schließen, die in einem kürzeren Zeitraum erfolgte, als ihn die C-14 Daten angeben. Da das Moor Kirchbichl auch heute nur 17 m über dem Inn liegt, kämen als Ursache der Moorüberschüttung Hochwässer des Inns durchaus in Betracht. Im Anschluß an die Tonlage sind die Werte von *Typha*, *Nymphaea* und *Potamogeton* relativ hoch. Ähnliche Werte verzeichnen die Wasserpflanzen auch in UA 2c.

Das C-14 Datum 9070 ± 120 BP gibt auch die Grenze Präboreal/Boreal an. In der gleichen Tiefe, aus der das C-14 Datum entnommen wurde, wurde ein großes Gramineen-PK von 46μ gefunden. Dieses PK könnte aufgrund seiner Größe entweder von einem Wildgras oder von einem Getreide stammen. Seine Struktur zeigt aber eindeutig Merkmale des *Triticum*-Typs. Wie im Profil Katzenloch wird dieses Einzelkorn im Diagramm aufgezeichnet ohne weitere Schlüsse zu ziehen, auch wenn Kulturzeiger in Promille-Werten bereits vertreten sind.

Im Boreal, welches im Unterinntal für den EMW eine günstige Phase darstellt, hebt sich im Pollendiagramm deutlich eine NBP-Phase — UA 2b — ab. Unter den erhöhten NBP sind einerseits die Apokraten *Artemisia*, *Senecio* und *Cichoriaceae*, andererseits die Kulturzeiger *Plantago lanceolata*, *Rumex* und *Urtica* häufig, teilweise erreichen sie Prozentwerte. Ebenfalls in diesem UA 2b wurden in 6 Tiefenstufen insgesamt 10 PK vom Cerealia-Typ nachgewiesen. Auch zwei PK von *Centaurea cyanus* wurden gefunden. Weiters sind dem Sediment einzelne mineralische Partikel (kleiner als 1 mm) beigemischt.

Im BP-Spektrum zeichnet sich im UA 2b eine Änderung in der Artenzusammensetzung des EMW ab. Während die Werte von *Ulmus* abnehmen und die Werte von *Quercus* und *Fraxinus* keine wesentliche Änderung im Relativ-Diagramm zeigen, weist *Tilia* deutlich erhöhte Werte auf. Das Absolut-Diagramm zeigt, daß diese Zunahme von *Tilia* ein rein rechnerisches Phänomen ist und durch das starke Abfallen der Absolut-Werte von *Ulmus* und *Fraxinus* zustandekommt.

Im Gegensatz zu UA 2b dominieren in UA 2c unter den relativ hohen Werten der NBP eindeutig Gräser. Auch hier könnte ein Teil der Poaceae-PK von *Phragmites* stammen. Von den EMW-Elementen können sich *Ulmus* und *Fraxinus* wieder erholen, es stellen sich ähnliche Verhältnisse ein, wie sie bereits in UA 2a geherrscht haben. In diesem Abschnitt breitet sich die Fichte in der Umgebung des Moores aus.

Um 8000 BP übersteigt *Picea* die Werte des EMW und ist im DA 3 die vorherrschende Baumart. Im DA 3 verzeichnen *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Plantago lanceolata* und *Rumex* wie in UA 2b erhöhte Werte. Die Werte der EMW-Elemente nehmen insgesamt stetig ab. In 390 cm Tiefe zeigen *Ulmus* und *Fraxinus* parallel zum Wiederauftreten der Cerealia einen Einbruch. Da in diesen Tiefenstufen der Übergang von Braunmoos- zu Cyperaceae-Torf stattfindet, werden die Verhältnisse zusätzlich kompliziert. Der Braunmoos-Torf weist geringere Wachstumsraten und damit eine höhere PD auf als der Cyperaceae-Torf. Das führt dazu, daß in 390 cm Tiefe im Absolut-Diagramm alle Kurven Einbrüche verzeichnen, die jedoch unterschiedlich aus-

geprägt sind. So sind sie bei *Ulmus* und *Fraxinus*, aber auch bei *Quercus* deutlicher ausgebildet. Sicher ist, daß letztgenannte Arten nicht durch *Picea* zurückgedrängt wurden, da *Picea* bereits in 440 cm Tiefe ihre maximalen Werte erreicht hat.

Das Pollendiagramm Kirchbichl zeigt zwei Phasen menschlicher Aktivität. Eine »erste Kulturphase« zeichnet sich in UA 2b ab und fällt zeitlich ins Boreal. Das wiederholte Vorkommen von PK des Cereal-Typs in Verbindung mit den häufigen Kulturzeigern kann als Hinweis gelten, daß Menschen in unmittelbarer Nähe des Moores siedelten und in primitiver Weise Getreide anbaute. Unterstützt wird diese Annahme durch den Fund zweier PK von *Centaurea cyanus*. Diese Art kann im Pollenspektrum eindeutig bestimmt werden und gilt als Ackerunkraut. Ganz typisch dafür, daß in der näheren Umgebung offene Böden (Anbauflächen?) bestanden, sind dem Sediment mineralische Partikel beigemischt. Einen weiteren Hinweis auf die Aktivität dieser vorgeschichtlichen Menschen zeichnet sich im Abfallen von *Ulmus* und *Fraxinus* ab, die zur Gewinnung von Laubfutter geschnitten wurden. In vergleichbaren Profilen aus dem Unterinntal (z. B. Egelsee) fehlen diese Einbrüche bei *Ulmus* und *Fraxinus*. Sie sind also nur sehr kleinräumig nachweisbar und treten parallel mit dem gehäuften Vorkommen der Kulturzeiger auf. Demgemäß wäre dieser vorgeschichtliche Mensch bereits zur Selbsthaftigkeit übergegangen. Mit dem Selbsthaften geht einher, daß der Mensch in primitiver Art und Weise Getreide anbaute und Haustiere hielt, dh. eine beginnende Domestikation betrieb. Das Ende dieser »ersten Kulturphase« ist im Pollendiagramm in 510 cm Tiefe abgebildet. Apokraten und Kulturzeiger nehmen stark ab, der Cereal-Typ verschwindet. Auch die mineralischen Beimengungen im Sediment treten nicht mehr auf. In der Folge können sich *Ulmus* und *Fraxinus* wieder erholen. Während des gesamten UA 2c ist die Siedlungstätigkeit am Moor unterbrochen. Erst nach der Ausbreitung der Fichte, zwischen 7000 und 6500 BP, setzt die »zweite Kulturphase« ein und dauert fort bis zum Ende des Profils um 4500—4000 BP.

Auch in dieser Phase zeigt sich der enge Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Kulturzeiger und dem Abfallen der Werte von *Ulmus* und *Fraxinus*. Parallel zum Wiederauftreten der PK vom Cereal-Typ in 390 cm Tiefe zeigen die Absolut-Werte von *Ulmus* und *Fraxinus* Einbrüche. Im wesentlichen sind es die gleichen Hinweise auf menschliche Aktivität wie in der ersten Kulturphase:

- häufiges Auftreten der Apokraten
- Hervortreten der Kulturzeiger im Diagramm
- Funde einzelner PK vom Cereal-Typ
- Fund eines PK von *Centaurea cyanus*
- paralleles Abnehmen der Werte von *Ulmus* und *Fraxinus*.

Nach der Einwanderung der Tanne und der Buche um 4970 ± 90 BP verstärken sich die Hinweise auf menschliche Aktivität.

7. Diskussion

Hinweise auf die Anwesenheit des Menschen am Moor Katzenloch und am Moor Kirchbichl wurden aufgezeigt. Aus den Pollendiagrammen geht hervor, daß der Mensch des Endmesolithikums, bzw. Frühneolithikums in diesem Raum Getreide gekannt haben könnte, wie auch im weiteren Alpenraum und dessen angrenzenden Gebieten.

Nur 20 km südlich des Brenners treten im Profil Sommersüß von SEIWALD (1980) ebenfalls bereits im Boreal erste Cerealia-PK auf; häufiger werden sie ab 6500 BP, ein Alter, das die Wende Jüngerer/Älteres Atlantikum angibt und das mit dem Beginn der zweiten Kulturphase in Kirchbichl übereinstimmt.

Ebenfalls südlich des Alpenhauptkammes berichtet BEUG (1964) aus dem Gardaseegebiet von ersten Cerealia-PK im Boreal. BEUG interpretiert diese als polyploide Wildgrasarten. Auch im Gardaseegebiet brechen die Funde nicht ab, sie setzen sich im Atlantikum fort und werden im Jüngerer Atlantikum häufiger.

Für das Wallis nimmt WELTEN (1972, 1982) ab 7200 BP Viehzucht und Ackerbau an und schreibt dazu: »Die Menschen des Neolithikums waren wohl Siedler kleinräumig gerodeter und großflächig durchweideter Wälder«. Aber erste Cerealia-PK treten in seinem Profil Lac d'orge ob Sion bereits im Boreal auf; ab der Mitte des Älteren Atlantikums (7200 BP) ist die Kurve der Getreide-PK geschlossen.

Schon 1955 wurde von WELTEN in Untersuchungen am Burgäschisee der Nachweis erbracht, daß es in der Schweiz bereits vor Cortaloid getreideanbauende Kulturen gab (in Abschnitt VII nach FIRBAS).

Im Bodenseeraum konnte H.-P. WEGMÜLLER (1976) im Profil Ried bei Oberschan (Kt. St. Gallen) den Beginn der anthropogenen Beeinflussung mit Getreideanbau ab dem Boreal nachweisen. Diese Befunde könnten mit einer mesolithischen Siedlung, die ca. 1,5 km NW des Sees entdeckt worden ist, in Zusammenhang stehen. WEGMÜLLER beurteilt diese Funde als ersten möglichen Nachweis einer spätmesolithischen Kulturphase, in der Ackerbau nicht auszuschließen ist. In einem weiteren Profil, Ballmoos bei Gais (Kt. Appenzell, südlich des Bodensees) fand er bereits zwischen 9000 und 8000 BP erste PK vom Cerealia-Typ, die er jedoch nicht weiter diskutiert.

Noch ältere Arbeiten aus dem Bodenseeraum, Radolfzeller Bucht und Allgemeines Ried am Federsee, stammen von I. MÜLLER (1947), wo die Funde von Getreide-PK im Älteren Atlantikum einsetzen.

Um den Alpenbogen zu schließen sei nochmals die Arbeit: »Vorneolithischer Getreidebau im bayerischen Alpenvorland« von KOSSACK & SCHMEIDL (1974/75) erwähnt, in der auch teilweise auf oben zitierte Arbeiten hingewiesen wird. Die Befunde der darin veröffentlichten Profile, Bachhausen und Allmannshausen, gliedern sich gut in das bisher gewonnene Bild: erste Cerealia-PK treten am Beginn des Älteren Atlantikums auf, die Hinweise auf menschliche Aktivität mehren sich ebenfalls ab 6500 BP. In beiden Profilen zeichnet sich auch der Rückgang der Ulme ab.

Aus Griechenland, Thessalien, sind präkeramische Siedlungen mit Getreidebau bekannt, die aus der Zeit 8000 BP stammen. Nach den hier angeführten und vorliegenden Befunden scheint es wahrscheinlich zu sein, daß auch in Mitteleuropa bereits vor der Kenntnis des Töpfern Getreide bekannt war. Bereits BERTSCH (1939) zeigt Hinweise auf, daß in Mitteleuropa, getrennt von anderen Zentren, eine »Zähmung« von Wildgräsern stattgefunden hat.

Im Zusammenhang mit dem Nachweis von so frühem Getreideanbau ist es notwendig, kurz auf die Problematik der Bestimmung des PK von Cerealia einzugehen. Dazu gibt es verschiedene Li-

teraturangaben. Als erstes Kriterium der Differenzierung eines Cerealia-PK von einem Wildgras-PK wird die Größe herangezogen. FAEGRI & IVERSEN (1964) geben $40\ \mu$ als Maßangabe an, BEUG (1961) $37\ \mu$ und dazu weitere Parameter, wie Porendurchmesser, Anulus-Breite und Anulus-Dicke. Erst wenn alle vier Parameter erfüllt sind, kann man nach BEUG von einem Cerealia-Typ sprechen. In vorliegender Arbeit wurden zur Sicherheit nur Pollen mit einer Mindestgröße von $42\ \mu$ in Betracht gezogen. Weiters wurde nach genauer Abmessung der Pore besonders auf den äußeren Rand der Pore geachtet, der nach FAEGRI & IVERSEN bei Getreide-Typen scharf ist. Von den meisten in den Profilen gefundenen Cerealia-Typen, die nach den Koordinaten, in denen sie im Präparat liegen, aufgezeichnet sind, wurden lichtmikroskopische Fotos gemacht (Abb. 1 und 2).

Auch wenn diese PK nicht von Cerealia s. str. stammen, so kommen nach der Größe der Pollen, aber nicht nach den anderen Kriterien, als Produzenten Gräser in Frage, die Kulturbegleiter sind und teilweise auch genutzt wurden: *Avena fatua*, ein Unkraut in Getreidekulturen, *Bromus mollis*, ein Unkraut, das in alle Erdteile verschleppt wurde, *Hordeum murinum*, eine alte Unkrautpflanze, sie soll von altslawischen Volksstämmen angebaut worden sein, sowie *Glyceria fluitans*, die in Gewässern vorkommt und deren Same als Nahrungsmittel (Schwadengrütze) genutzt wurde. Andere Gräser, deren PK in der Größe mit dem Cerealia-Typ übereinstimmt, wären *Bromus erectus*, *B. inermis*, *Agropyron caninum* und *Elymus europaeus*, doch bleibt die Tatsache bestehen, daß sie immer gemeinsam mit Siedlungszeigern auftreten und in siedlungsfreien Abschnitten wieder verschwinden, d. h. sie setzen die Anwesenheit und Siedlungstätigkeit des Menschen voraus. Es ändert sich also nichts an der Tatsache der Anwesenheit des Menschen, ob man diese Cerealia-PK als solche bestimmt oder als Pollen der genannten Grasarten, die in gleicher Weise Zeugnisse menschlicher Aktivität sind.

Eine weitere Frage stellt sich hinsichtlich des Auftretens der Apokraten und Kulturbegleiter. Diese wachsen beide auf offenen Flächen, die auf natürliche Weise z. B. durch Überschwemmungen und Vermurungen entstehen. Das Auftreten der Apokraten und Kulturzeiger durch mehrere Jahrhunderte würde zur Voraussetzung haben, daß sich natürlich entstandene, freie Flächen so lange offen erhalten haben. Dies erscheint weder im Katzenloch noch in Kirchbichl möglich. Daraus ergibt sich die zwingende Annahme, daß vegetationsfreie, offene Flächen schon zu dieser Zeit vom Menschen geschaffen wurden. Diese Annahme wird durch den Eschen- und Ulmenabfall, über dessen Zusammenhang mit menschlicher Besiedlung bereits eine breite Literatur besteht, erhärtet. Es kann also aufgrund der nun schon zahlreichen Befunde aus Tirol selbst und aus den umgebenden alpinen Landschaften doch mit großer Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß in Tirol bereits ab dem Boreal menschliche Besiedlungen mit Vorratswirtschaft bestanden.

LITERATUR:

- BERGLUND B. (1982): Paleohydrological changes in the temperate zone in the last 15.000 years. IGCP 158 B. Lake and mire environments. Project Guide Vol. III. Specific methods: 163 pp.
BERTSCH F. (1939): Herkunft und Entwicklung unserer Getreide. Mannus, Zeitschrift für Deutsche Vorgeschichte. Bd. 31. H. 2: 171—224.

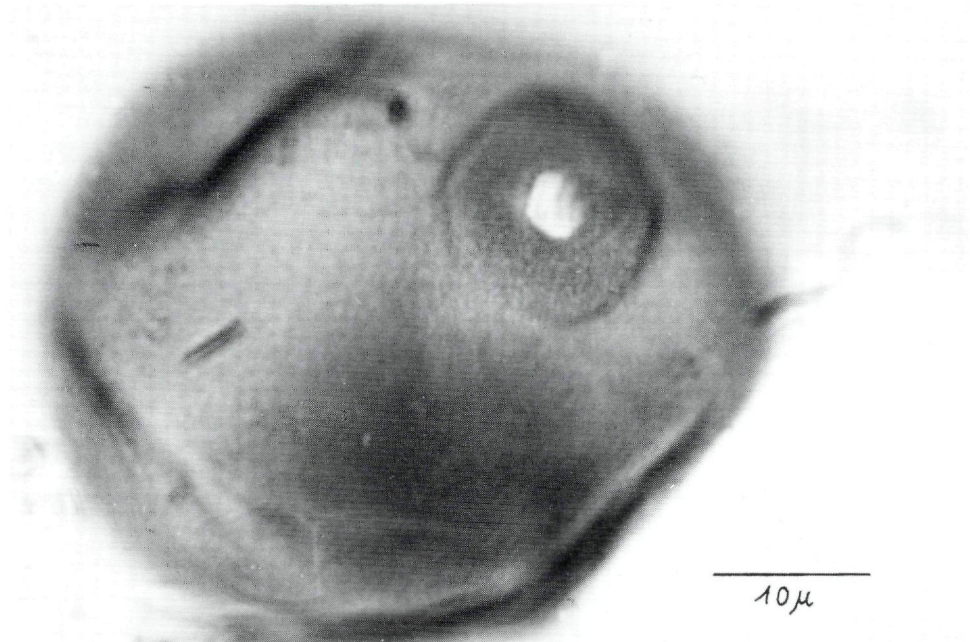


Abb. 1 Pollenkorn vom Cerealia-Typ von $48,6\ \mu$ aus dem Profil Kirchbichl aus 310 m Tiefe

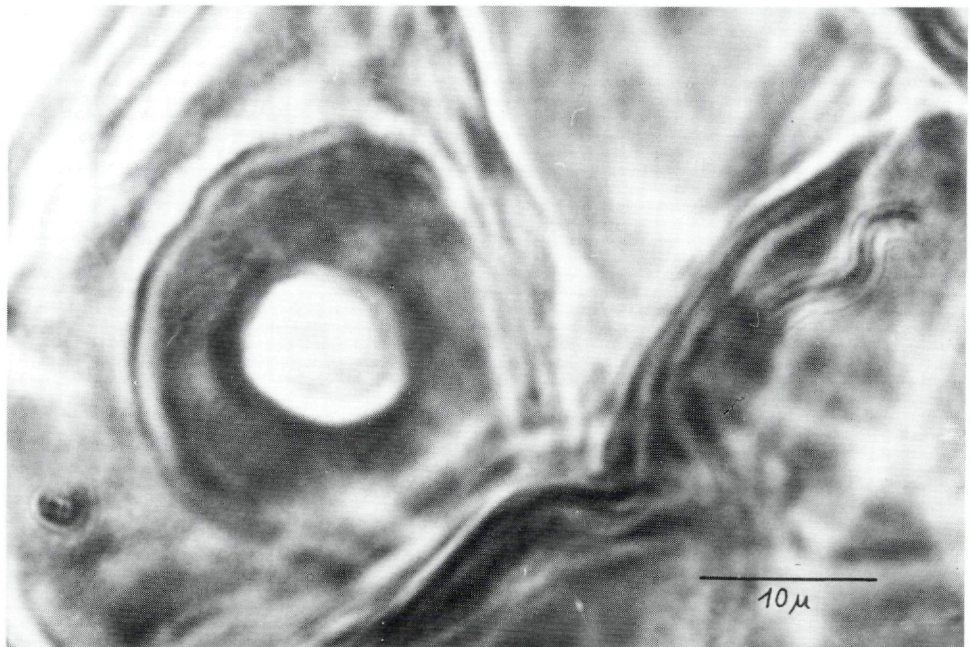


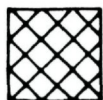
Abb. 2 Pollenkorn vom Cerealia-Typ von $75,8\ \mu$ aus dem Profil Katzenloch aus 87,5 cm Tiefe (fotografiert im Phasenkontrast)

Signaturen:

Symbole im Hauptdiagramm

- Pinus
- Betula
- EMW
- △ Picea
- ▲ Fagus
- ✕ Abies

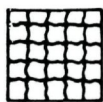
Sedimente



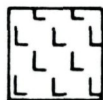
Ld
Gyttja



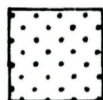
Lc
Seekreide



Ld (Algae)
Algengyttja



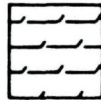
As+Ag
Ton/Silt



Ga+Gs
Sand



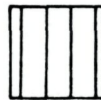
Tb
Braunmoos-Torf



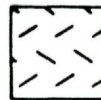
Tb (Sphag)
Sphagnum-Torf



Tl
Torf mit Holz



Th
Cyperaceen-Torf



Dg
Detritus

- BEUG H.-J. (1961): Leitfaden der Pollenbestimmung. Lieferung 1. Stuttgart: 63 pp.
- BEUG H.-J. (1964): Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Gardaseegebiet unter besonderer Berücksichtigung der mediterranen Arten. Flora, Bd. 154: 401—444.
- BORTENSCHLAGER I. (1976): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols II: Kufstein — Kitzbühel — Paß Thurn. — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 63: 105—137.
- BORTENSCHLAGER I. & S. BORTENSCHLAGER (1981): Pollenanalytischer Nachweis früher menschlicher Tätigkeit in Tirol. — Veröff. Museum Ferdinandeum, Innsbruck, 61: 5—12.
- FAEGRI K. & J. IVERSEN (1964): Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard, Copenhagen: 295 pp.
- FLIRI F. (1975): Das Klima im Raume von Tirol. Monographien zur Landeskunde Tirols, Folge 1: 454 pp.
- IVERSEN J. (1941): Land occupation in Denmark's Stone age. A pollenanalytical study of the influence of farmer culture on the vegetational development. — Danmarks Geol. Undersogelse II (66): 1—65.
- KOSSACK G. & H. SCHMEIDL (1974/75): Vorneolithischer Getreidebau im bayerischen Alpenvorland. Jahresber. Bayer. Bodendenkmalpflege 15/16: 7—23.
- MANGERUD J., ANDERSEN S. T., BERGLUND B. E. & J. J. DONNER (1974): Quarternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. — Boreas, 3: 109—126.
- MAYER H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. — G. Fischer Verlag Stuttgart: 336 pp.
- MÜLLER I. (1947): Der pollenanalytische Nachweis der menschlichen Besiedlung im Federsee- und Bodenseegebiet. Planta, Bd. 35 (1/2): 70—87.
- PITTONI R. (1968): Der urzeitliche Kupferbergbau im Gebiete um Kitzbühel. Stadtbuch Kitzbühel, 2: 33—102.
- SARNTHEIN R. von (1939): Pollenanalytische Untersuchungen von Bodenproben aus dem Bergbauggebiet der Kelchhalpe bei Kitzbühel, Tirol. Mitt. prähist. Komm. Akad. Wiss., 3 (1—3): 130—133.
- SEIWALD A.: (1980) Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols IV: Natzer Plateau — Villanderer Alm. — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 67: 31—72.
- STOCKMARR J. (1971): Tablets with spores in absolut pollen analysis. Pollen et Spores 13 (4): 615—621.
- WAHLMÜLLER N. (1984): Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols V: Nordtiroler Kalkalpen. — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck (in Druck).
- WEGMÜLLER H.-P. (1976): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den Thuralpen und im Fanin-gebiet (Kantone Appenzell, St. Gallen, Graubünden/Schweiz). Botan. Jahrb. Syst. 97: 226—307.
- WELTEN M. (1955): Pollenanalytische Untersuchungen über die neolithischen Siedungsverhältnisse am Burgäschisee. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 11: 61—88.
- WELTEN M. (1972): Frühe Kultureinflüsse in der Vegetation des Wallis. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 85 (1—4): 187—188.
- WELTEN M. (1982): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern — Wallis. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 95: 105 pp.

ANHANG

Abkürzungen: NBP Nichtbaumpollen

BP Baumpollen

PK Pollenkorn / Pollenkörner

EMW Eichenmischwald

DA Diagrammabschnitt

UA Unterabschnitt

PD Pollendichte

5000 BP 5000 Jahre vor heute (bezogen auf das Jahr 1950)

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Notburga Wahlmüller

Inst. f. Botanik

Abt. Palynologie

Sternwartestr. 15

A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Wahlmüller Notburga

Artikel/Article: [Der vorgeschichtliche Mensch in Tirol. Neue Aspekte aufgrund der Pollenanalyse. 105-120](#)