© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 130 (1993): 171-188

Zum Aufbau von Fichten-Tannen-Buchenwäldern im jüngeren Postglazial (Bregenzerwald und Obersteiermark)

Friedrich KRAL

Acht Pollenprofile aus Vorarlberg und drei aus den Niederen Tauern/Eisenerzer Alpen liefern Hinweise auf natürliche und anthropogene Veränderungen der Vegetation im engeren und weiteren Umkreis von der Bronzezeit bis zur Gegenwart, insbesondere auch auf die Entwicklung der Fichten-Tannen-Buchenwälder.
In einer Übersicht sind unter anderem die ursprünglichen Anteile der drei Baumarten — zur Zeit des Rodungsbeginns im Mittelalter — den wahrscheinlichen potentiellen natürlichen wie auch den aktuellen Anteilen der Gegenwart gegenübergestellt. Bei der Fichte haben natürliche (klimatische) Faktoren zu einer Zunahme auf die 1,4- bis 3fache Höhe des Ausgangswertes geführt; annähernd gleich hoch liegt auch die anthropogene Komponente. Bei urspünglich niedrigem Fichtenanteil nimmt die Baumart stärker zu als bei hohem Ausgangswert.
Dementsprechend kann die forstliche Praxis davon ausgehen, daß Fichtendominanz in der montanen Höhenstufe nicht überwiegend anthropogen ist. Anteile der Baumart von ca. 0,4 (Bregenzerwald) bzw. von 0,6 (Obersteiermark) sind natürlich und daher auf jeden Fall noch tragbar.

KRAL F., 1993: On the composition of spruce-fir-beech forests in the Younger Postglacial Age (Bregenz Forests and Upper Styria).
Eight pollen profiles taken in Vorarlberg (western Austria) and three taken in the Lower Tauern and the Eisenerz Alps provide information on both the natural and anthropogenic vegetation changes in the immediate area and in the wider surroundings from the Bronze Age to present time.
Special attention is paid to the development of spruce-fir-beech forests. The original proportions of these three tree species (at the time of initial clear-cutting in the Middle Ages) are compared to the potential natural as well as to the actual proportions in present time. With regard to spruce, natural (climatic) factors have caused a 1.4- to 3-fold increase beyond the original value. At the same time, anthropogenic influence has led to an equally high increase; this increase is greater in stands with an originally low proportion of this tree species.
Thus, forest planning should be based on the fact that the predominance of spruce in the montane forestal zone is not due to anthropogenic factors alone. The proportions of this tree species (approx. 0.4 in the Bregenz forests and 0.6 in Upper Styria) are natural and therefore clearly still tolerable.

Keywords: Eastern Alps, Postglacial forest history, natural tree mixture of spruce-fir-beech woods, pollen analysis of fen peat profiles.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung

Der Fichten-Tannen-Buchenwald (Abieti-Fagetum s.l.) erstreckt sich in den Ostalpen von Natur aus über ein relativ großes Areal; er kommt vor allem in der montanen Stufe (600-1400 m) der Randalpen vor, auf Kalk auch in den Zwischenalpen. Neben den drei Hauptbaumarten können Lärche und Bergahorn, seltener auch andere Baumarten in geringem Maße beigemischt sein.

Die postglaziale Entstehungsgeschichte der Schlußwaldgesellschaft weist große Unterschiede auf (KRAL 1974) und hängt vor allem vom Beginn der Ausbreitung der Baumarten ab, der in den einzelnen Teilgebieten der Ostalpen nicht übereinstimmt. Im Südosten (z.B. Kärnten) treten Tanne und Buche schon relativ früh zur Fichte hinzu, dementsprechend finden sich Abieti-Fageten schon ab ca. 4000 v. Chr. In den nördlichen Ostalpen dauert die Vorherrschaft der Fichte länger, und zur Ausbildung gemischt zusammengesetzter Bergwälder kommt es frühestens um 2500 v. Chr. Im Südwesten schließlich (z.B. Teile der italienischen Alpen) verläuft die Entwicklung nach früher Ausbreitung der Tanne über Fichten-Tannenwälder (Abieteten); relativ spät, teilweise erst nach 1000 v. Chr., erreicht auch die Buche einen gewissen höheren Mischungsanteil.

Die bearbeiteten Pollenprofile aus dem Bregenzerwald und aus der Obersteiermark enthalten nur die jüngere Nacheiszeit; dementsprechend verweisen sie in der Regel auch schon zuunterst auf Fichten-Tannen-Buchenwälder. Die Resultate geben Hinweise auf die natürliche und anthropogene Vegetationsentwicklung während des erfaßten Zeitraumes und vor allem auch auf die potentielle Waldstruktur der Gegenwart. Nicht zuletzt können sie damit auch der forstlichen Praxis unmittelbar zugute kommen (KRAL 1991).

Methodik und Interpretationsgrundlagen

Die Gewinnung der Moorprofile erfolgte mittels Blechkästen, nach unten anschließend durch Bohrung. Moosproben aus dem Umkreis von einigen Metern enthalten den heutigen Pollenanflug (0 cm). Die azetolysierten Proben wurden auf mindestens 400 Baumpollen (BP) ausgezählt. Die im Diagramm wiedergegebenen Prozentsätze der Baumarten, Sträucher und krautigen Pflanzen sind auf die Summe der BP bezogen. Das abschließende Hilfsdiagramm gibt die wahrscheinliche Baumartenverteilung im Fichten-Tannen-Buchenwald wieder. Grundlage dafür sind die Pollenprozente der

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

drei Baumarten; vor der Berechnung ihrer relativen Anteile wurde der Pollenwert der im Verhältnis zu Tanne und Buche überrepräsentierten Fichte halbiert (ANDERSEN 1970).

Der zeitlichen Gliederung der Pollenprofile liegen die waldgeschichtlichen Zeitabschnitte (ZA) nach FIRBAS (1949) zugrunde. Von einigen Radiokarbondaten abgesehen erfolgte die zeitliche Einstufung weitgehend durch Parallelisierung der Diagramme. Praktisch sämtliche Profile lassen eine gewisse Grundtendenz der spätpostglazialen Vegetationsentwicklung erkennen.

Charakterisierung hier relevanter waldhistorischer Perioden:

ZA VIII. Subboreal.
2400-600 v. Chr. Geschlossener Fichten-Tannen-Buchenwald, in dem die Tanne überwiegt. Zuletzt vereinzelt Getreidepollen (Cerealia) als Weitflug aus Tallagen. Geringe Werte von Kulturbegleitern, insbesondere Weidezeiger wie Spitzwegerich und Ampfer, lassen auf extensive Weidenutzung schließen (späte Bronze-, frühe Hallstattzeit).

ZA IXa. Frühes älteres Subatlantikum.
600 v. Chr.-200 n. Chr. Im Fichten-Tannen-Buchenwald überwiegt meist noch die Tanne; die Buche nimmt spätestens gegen Ende des ZA zu. Getreidepollen und Weidezeiger nehmen zu (keltisch-römische Almwirtschaft).

ZA IXb. Spätes älteres Subatlantikum.
200-800 n. Chr. Das Abieti-Fagetum weist schon einen höheren Mischungsanteil der Buche auf. Rückgang des Getreidebaus und nur extensive Weidenutzung (ausgehende römische Periode und Völkerwanderungszeit).

ZA Xa. Frühes jüngeres Subatlantikum.
800-1300 n. Chr. Die Buche erreicht ihren höchsten Anteil im Mischwald und übertrifft hierbei in der Regel die Tanne. Deutliche Intensivierung von Getreidebau und Weidenutzung (Früh- und Hochmittelalter).

ZA Xbc. Spätes jüngeres Subatlantikum.
1300 n. Chr. bis Gegenwart. Nach lokalen Rodungen (Zunahme der Gräser und Kräuter) tritt unter den Baumarten die Fichte immer stärker in den Vordergrund. Von einer Untergliederung in eine Phase b mit maximalem anthropogenem Einfluß (Waldplünderung; Spätmittelalter und frühe Neuzeit) und einer zur Gegenwart überleitenden Phase c allmählicher Waldregeneration (geregelte Forstwirtschaft) wurde Abstand genommen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bregenzerwald (Vorarlberg)

Die ersten pollenanalytischen Untersuchungen an Mooren wurden von GAMS 1931 publiziert; weitere Pollenprofile stammen von LANGER (1962). Ihre Reichweite führt nur selten über das Atlantikum (VI, VII) zurück. Im Postglazial folgt auf eine präboreale Kiefernzeit (IV) eine haselreiche Phase (V); in tiefen Lagen Eichenmischwald, in hohen bereits Fichte. Mit der Ausbreitung von Tanne und Buche (frühestens gegen Ende von VII) entstehen Abieti-Fageten, die nach und nach auch in tiefere Lagen vorrücken und eichen- bzw. kiefernreiche Wälder verdrängen.

Nach der Waldgebietsgliederung Österreichs (MAYER 1971) handelt es sich um den westlichen Wuchsbezirk des nördlichen randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgebietes. Durch den sehr hohen Niederschlag (1500-2200 mm) und eine nur mäßige Winterkälte (Jänner: -1/-2°C) sind Tanne und Buche stark begünstigt (Eibe und Stechpalme als subatlantische Elemente). In den 50er Jahren (KÖSTLER 1958) erreichte die Tanne im Durchschnitt noch einen Baumartenanteil von 35 % (in der Regel Plenterbestände), und auch gegenwärtig gehört der Bregenzerwald noch zu den tannenreichsten Waldgebieten Österreichs. — Die bearbeiteten acht Profile — teilweise Nachuntersuchungen — stammen durchwegs aus der montanen Höhenstufe.

Moor am Krähenberg (Abb. 1)

Das in einer Sattelverebnung rund 1 km südlich von Sibratsgfäll gelegene Latschen-Spirken-Hochmoor (Nr. 112/13; STEINER 1982) ist zu 30 % bestockt, randlich sind Fichte und Birke beigemischt, im Anschluß Flachmoorwiesen und reine Fichtenbestände, im Süden Mähwiesen und Weiden.

Nach dem Basisdatum enthält das Profil die Entwicklung vom älteren Atlantikum (VI) an. Bis Ende des Subboreals (VIII) stockt in der Umgebung ein Fichten-Tannen-Buchenwald mit mindestens 50 % Tannen, als Mischbaumart ist Ahorn nachgewiesen. Die wärmeliebenden Baumarten (Linde, Ulme) werden schon früh verdrängt (Weitflug aus tieferen Lagen auch bei *Quercus*). Nach der Stratigraphie geht das Flach- bzw. Übergangsmoor schon früh in ein *Sphagnum*-Hochmoor über. An krautigen Pflanzen ist u.a. *Menyanthes* nachgewiesen, vereinzelt kommt auch heute noch Fieberklee vor.

Im oberen Profilteil nimmt die Buche kontinuierlich zu (IX) und erreicht in Xa mit 54 % den Gipfelwert. Außer Ahorn ist auch Eibe (schlecht erhaltungsfähiger Pollen) nachgewiesen. Der früher als Weitflug vorhandene

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

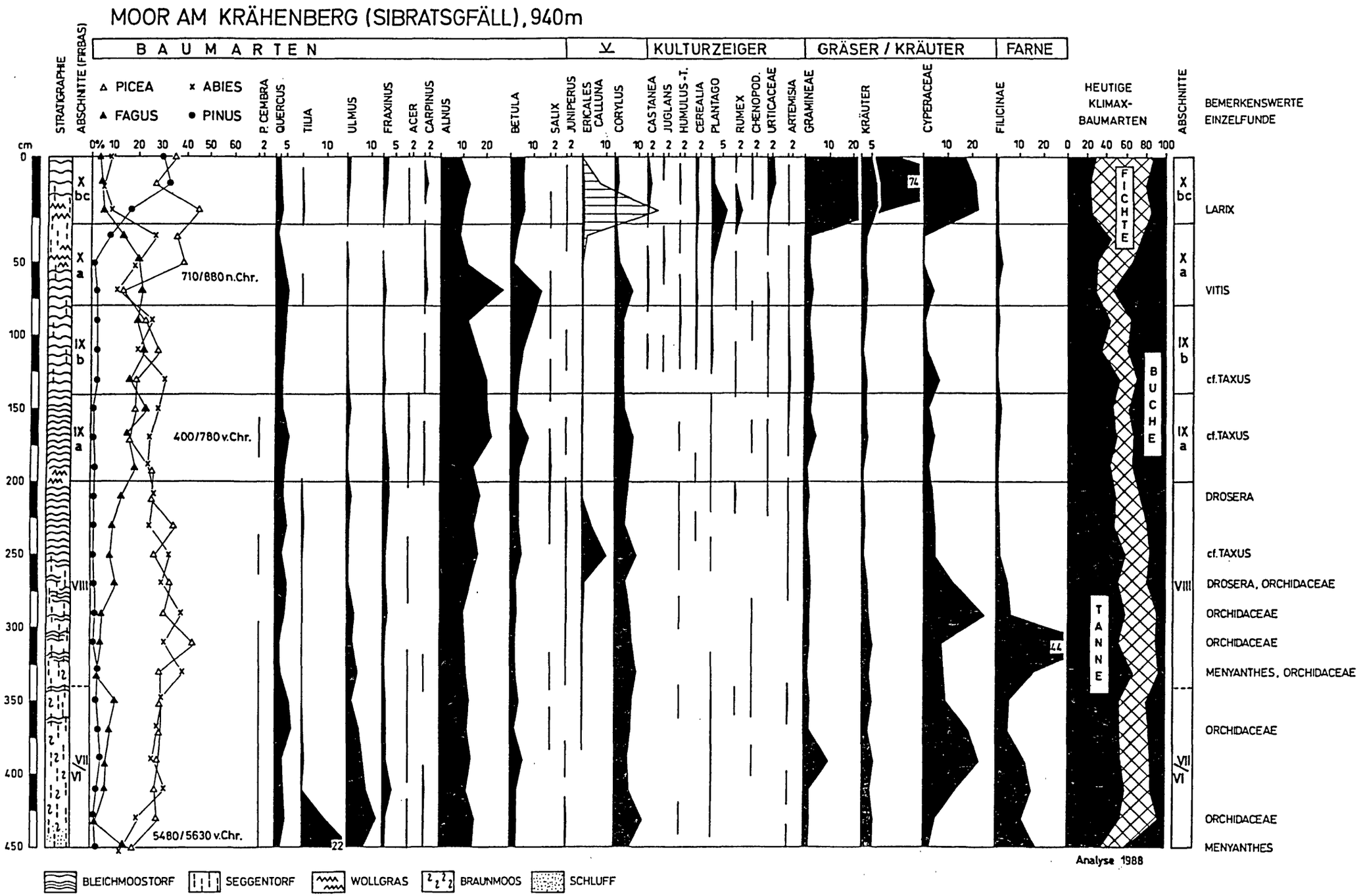

Abb. 1: Profil „Moor am Krähenberg".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

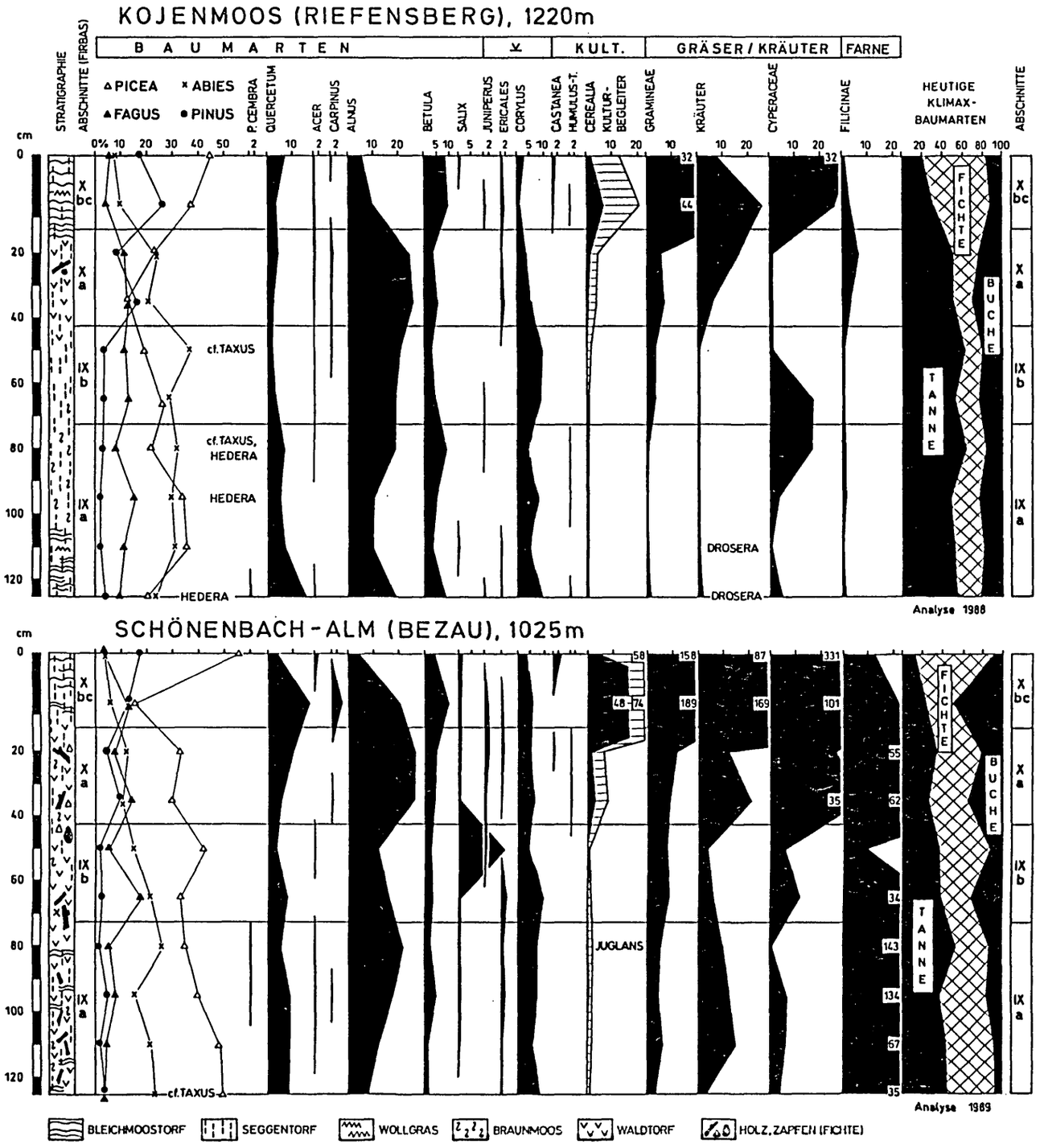

Abb. 2: Profile „Kojenmoos" und „Schönenbach-Alm".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zirbenpollen findet sich kaum noch; reliktische Vorkommen (hohe Lagen) konnten sich über das Subboreal hinaus (Waldgrenzenhöchststand) nicht behaupten.

Der lokale Einfluß des Menschen (Rodung) hat sowohl Vernässung (Stratigraphie; Cyperaceae) als auch Austrocknung zur Folge (*Calluna*-Gipfel); lokaler Weideeinfluß zeigt sich an *Plantago lanceolata*. Auch die heutige Ausbildung des Moores (*Pinus*!) ist anthropogen bedingt.

Kojenmoos (Abb. 2, oben)

Das Latschenhochmoor auf einer Sattelverebnung an der deutschen Grenze (Nr. 112/09; Naturschutzgebiet) liegt 2 km östlich von Riefensberg; in der Umgebung steht Fichte, am Moorrand auch Birke.

Infolge schlechter Pollenerhaltung wurde die untere Hälfte des Profils nicht bearbeitet. Im Vergleich zum Krähenbergmoor (9 km SSO) bestehen deutliche Entwicklungsunterschiede. So hat die Tanne noch bis zur Wende IX/X einen hohen Mischungsanteil von rund 50 %, und der Buchenanteil ist stets niedriger. Der Nachweis von Efeu (*Hedera*) läßt trotz hochmontaner Lage auf milde Winter schließen.

Die scharfe Grenze vom Flachmoor- zum Sphagnumtorf fällt in die Zeit der lokalen Einflußnahme des Menschen. Von da an wirkt sich der Weidebetrieb ziemlich stark aus (Kulturbegleiter).

Schönenbach-Alm (Abb. 2, unten)

Auch das Profil vom Talboden der Schönenbach-Alm stammt aus dem östlichen Teil des hinteren Bregenzerwaldes (Nr. 112/19). An das in der Mitte schwach aufgewölbte Übergangsmoor (mit *Menyanthes* und *Comarum palustre*) schließen Fichtenwälder bzw. Mähwiesen an.

Im Vergleich zu den beiden vorhergehenden Profilen erreichen Tanne und Buche geringere, die Fichte deutlich höhere Werte (Kessellage!). In der Umgebung fanden schon im frühen Mittelalter Weiderodungen statt (Xa), der engere Moorbereich wird erst später davon erfaßt. Neben hohen Werten der Kulturbegleiter (*Plantago*!) fällt der hohe Getreidepollenanteil auf, der kaum zur Gänze auf Weitflug zurückgeht. Auf Fichtenaufforstungen in der Umgebung der noch bestehenden Alm verweist nur die Oberflächenprobe.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Weißtannenmoor (Abb. 3, oben)

Das Flachmoor im zentralen Bregenzerwald, knapp südlich des Ortes Weißtannen (!) bzw. 2 km westlich von Schwarzenberg, ist relativ klein; in seiner Umgebung befinden sich Mähwiesen und Waldparzellen mit geringen Anteilen von Tanne und Buche neben der vorherrschenden Fichte.

Unter den Hauptbaumarten steht bis zur Rodung die Tanne an der Spitze (rund 50 %). Andererseits ist der Buchenanteil vom Ausgang des Abschnittes IXa an relativ hoch, während die Fichte zurücktritt. Die Rodung kommt stratigraphisch und pollenanalytisch deutlich zum Ausdruck. Einige Zeit war die Lokalität überschwemmt (Gyttja!); später vermehrt sich das Torfmoos stark; auf nahen Trockenstandorten breitet sich Besenheide aus. Am lokalen Weideeinfluß besteht kein Zweifel. Die Oberflächenprobe verweist auf den heutigen geringen Waldanteil der Umgebung und auf das Überwiegen der Fichte. Einzelpollen der unterrepräsentierten Lärche, einer großteils künstlich eingebrachten Baumart, finden sich auch in der Basisprobe (reliktisches natürliches Vorkommen).

Moor südlich Bezau (Abb. 3, unten)

Das teilweise vergraste, moosreiche Niedermoor (Nr. 112/06) gehört als einziges der submontanen Höhenstufe an. In der Umgebung überwiegen im weiten Talboden Wiesen und Weiden. Die Bestände der anschließenden Hanglagen enthalten mehr Buche als Fichte.

Bis zur Rodung war der Wald im wesentlichen aus Tanne und Buche aufgebaut. Gegen Ende von IXa erreicht der Laubbaum schon mehr als 50 % und im Abschnitt Xa sogar 70 %. Die niedrigen Pollenwerte der Gräser und Kräuter zeigen an, daß von Natur aus große Teile des Talbodens noch bewaldet waren. Wie auf der Schönenbach-Alm setzten die Rodungen schon relativ früh ein; der engere Moorbereich war erst später von einer großflächigen Rodung betroffen. Im Anschluß daran verweist der hohe Pollenwert der Gräser in Verbindung mit hohem Anteil und Typenreichtum der Kräuter auf ausgedehnte Grünlandflächen; auch erfolgten Weidebetrieb und Getreidebau in der Umgebung. Die Lärche ist bereits aus dem frühen Mittelalter, zur Zeit der ersten Rodungen, nachzuweisen; sie wurde sicher nicht künstlich eingebracht.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

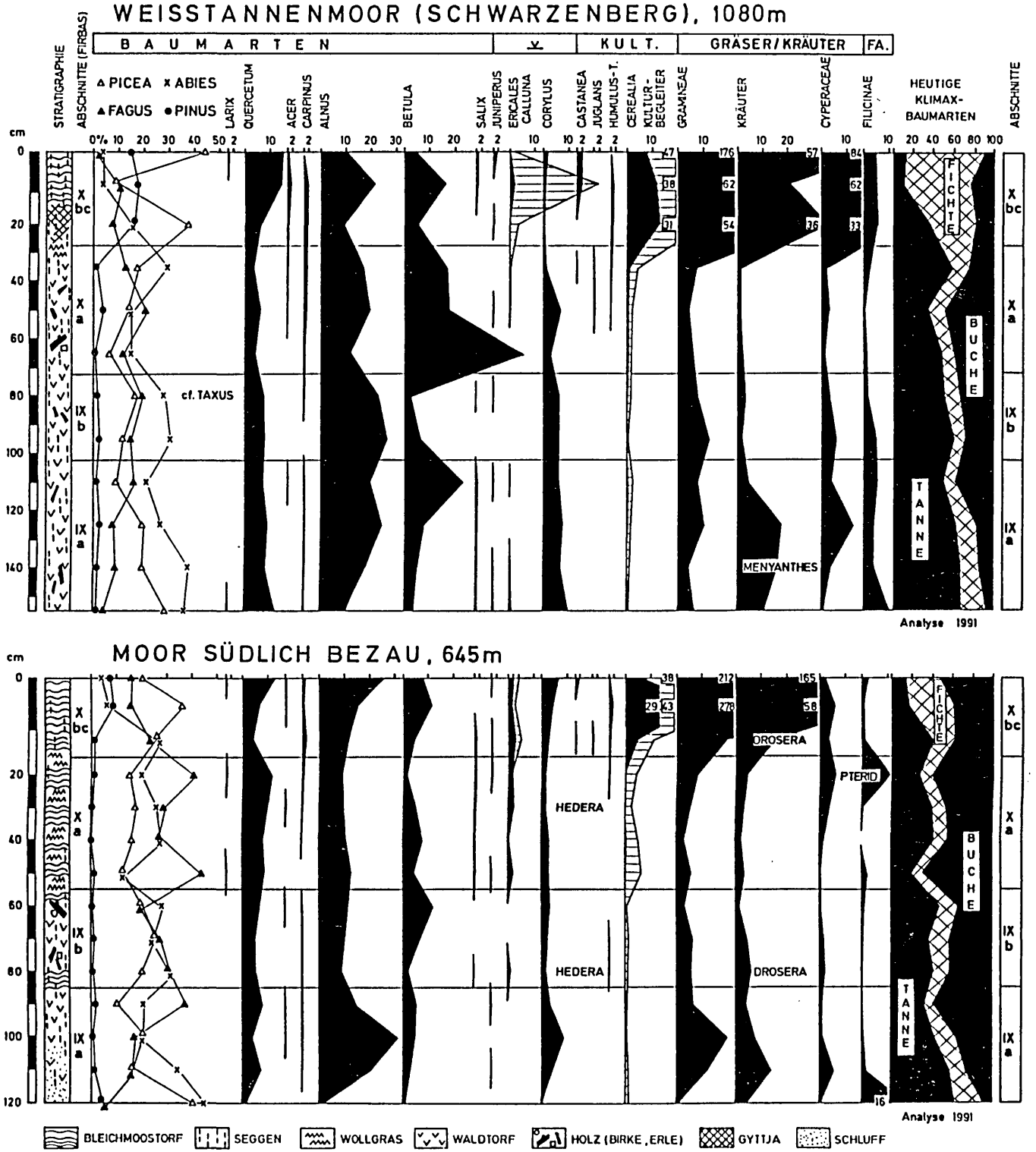

Abb. 3: Profile „Weißtannenmoor" und „Moor südlich Bezau".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

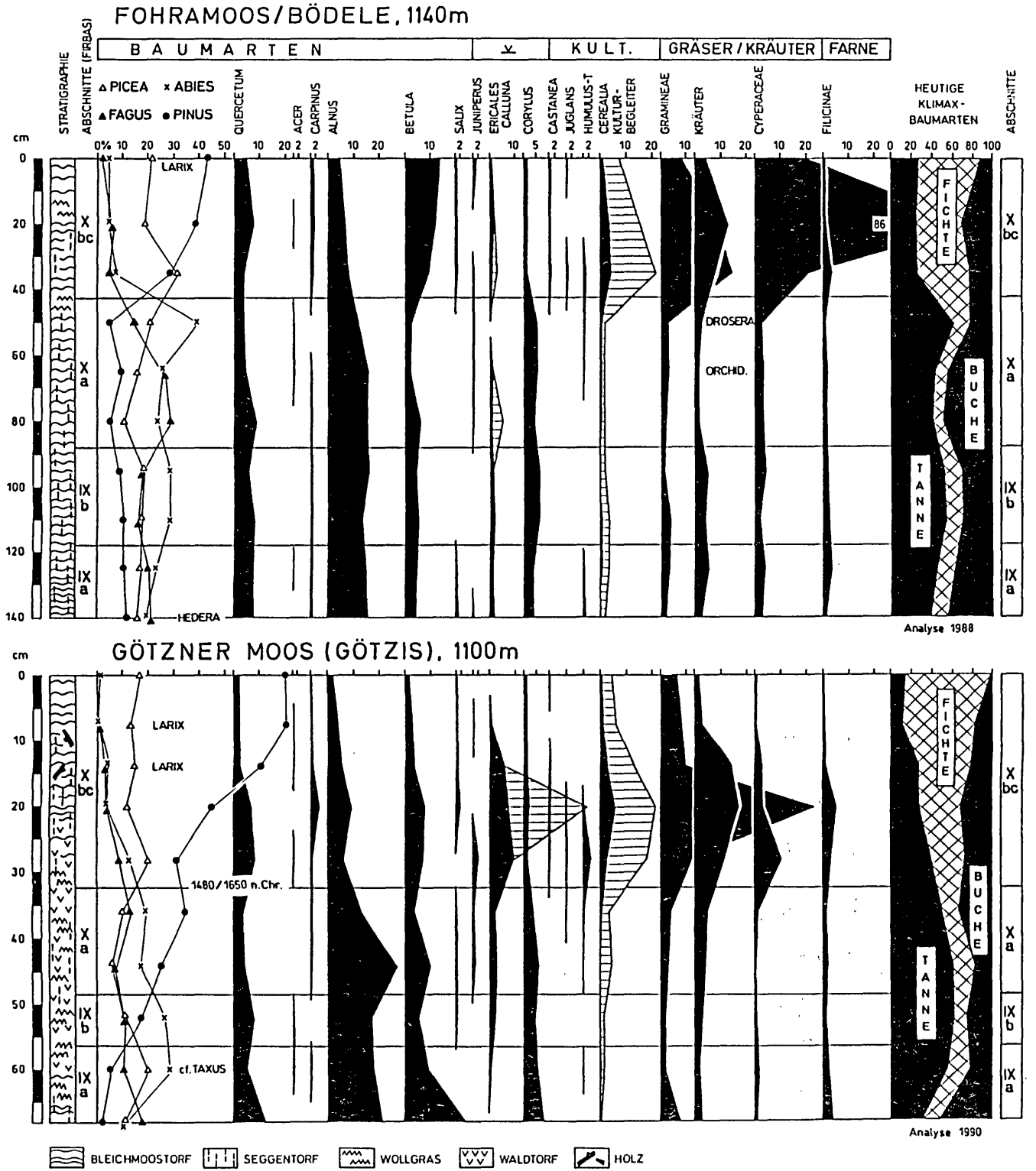

Abb. 4: Profile „Fohramoos" und „Götzner Moos".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Fohramoos (Abb. 4, oben)

Der Latschenmoorrest (Naturschutzgebiet) auf dem Bödele ist durch Bautätigkeit bereits sehr gefährdet (Nr. 111/05). Die nähere Umgebung ist zu 50 % mit Latschen bestockt; am Moorrand tritt die Birke auf; im Anschluß daran gibt es fast reine Fichtenbestände und vereinzelt Lärchen. Nur der oberste Profilteil wurde analysiert. Die Ergebnisse entsprechen in vieler Hinsicht dem Profil „Weißtannenmoos". Bis zur Rodung setzt sich der Wald aus Tanne (40-60 %) und Buche (unter 50 %) zusammen, die Fichte erreicht nur 20 %. Die Latsche war auf dem Moor wohl nur gering vertreten; Erle fand sich zahlreich am Moorrand. In 40 cm Tiefe zeichnet sich die Rodung an den Pollenkurven deutlich ab. Auf dem stellenweise stark vernäßten Moor (Cyperaceae) breitet sich die Latsche aus, am Moorrand die Birke. In der Umgebung folgt auf eine Phase geringer Bewaldung (Waldweide) später eine Phase der Waldregeneration.

Götzner Moos (Abb. 4, unten)

In fast derselben Höhe wie das eben behandelte Moor liegt im SW-Teil des Bregenzerwaldes das gleichfalls unter Schutz gestellte, aber noch nicht unmittelbar gefährdete Spirkenmoor (Nr. 111/08; auch „Orsanken Moos"). An das relativ trockene, teilweise verheidete Hochmoor (Sattelverebnung) schließen hangwärts Pfeifengraswiesen und Quellmoore mit Erle an. Die älteren Bestände der Umgebung enthalten zum Teil auch Tanne.

Im ungestörten Naturwald erreicht die Tanne höhere, die Buche niedrigere Mischungsanteile als in den Vergleichsprofilen. Die Rodung fällt nach der Datierung in die frühe Neuzeit. Mit dem Übergang zum Hochmoor nimmt der Spirkenbestand zu, davon abgesehen ist die Bestockung gering (Weidebetrieb). Außer Getreide sind aus den tiefen Lagen Nußbaum und Edelkastanie nachgewiesen; der Gipfel des *Humulus*-Pollentyps läßt ziemlich sicher auf Hopfenkultur schließen.

Wildrosenmoor (Abb. 5)

Das Übergangsmoor liegt ca. 2 km nordöstlich von Sulzberg, unmittelbar an der deutschen Grenze (Hochsträß). An seine unbestockten, zum Teil verheideten Partien schließen Birke (Fichte, Spirke) an. Die Fichten-Altbestände der weiteren Umgebung verfügen stellenweise über Tannenbeimischung.

Das Pollenprofil aus dem vorderen Bregenzerwald zeigt zwei charakteristische Besonderheiten. So übertrifft der Anteil der Buche (bis 70 %) bereits

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

im Abschnitt IXa den der Tanne, und in der Nachbarschaft der schon früh kultivierten tiefen Lagen weist das Getreide schon von IXa an (keltisch-römische Periode) eine kontinuierliche, nicht mehr unterbrochene Kurve auf. Von diesem lokalen anthropogenen Eingriff (25 cm Tiefe) sind das Feuchtbiotop selbst wie auch die umgebenden Waldbestände betroffen. Im Moor wechseln seither ausgesprochen nasse Stellen (auch Moortümpel) mit vergrasten oder verheideten Bereichen ab. In den Wäldern der Umgebung nimmt die Fichte auf Kosten der Schattbaumarten zu.

Obersteiermark

In dem nördlich der Mur-Mürz-Furche gelegenen Teil der Steiermark wurden erst in den 70er Jahren in größerem Ausmaß pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte aufgenommen (vgl. KRAL 1982). In der montanen Höhenstufe folgt auf eine präboreale Kiefern- eine boreale Fichtenzeit. Nach relativ früher Ausbreitung von Buche und Tanne nehmen Abieti-Fageten an Bedeutung stark zu; nach dem Höchststand de Buche (IX) werden sie zu einem großen Teil durch Abieteten ersetzt (KRAL 1979).

Nach der Waldgebietsgliederung liegt zum Großteil der östliche und südöstliche Wuchsbezirk des zwischenalpinen Fichten-Tannenwaldgebietes vor. Die klimatischen Gegebenheiten unterscheiden sich sehr stark von jenen im (randalpinen) Bregenzerwald. Die viel geringeren Niederschlagswerte (750-1200 mm) und die tieferen Wintertemperaturen (Jänner: -2,5/-5,5°C) gleichen bereits weitgehend den Werten in den anschließenden randlichen Innenalpen. In der Regel dominiert ein fichtenreicher Fichten-Tannenwald, auf Kalk kommt inselartig die Buche vor. — Die drei Profile betreffen Moore der bisher pollenanalytisch noch wenig untersuchten Niederen Tauern bzw. Eisenerzer Alpen und reichen von der tiefmontanen bis an den Übergang zur subalpinen Stufe hinauf.

Griesangermoos (Abb. 6)

Das unter Naturschutz stehende Latschenhochmoor (Nr. 100/01) liegt im Talboden von Johnsbach, zwischen den Ennstaler und Eisenerzer Alpen. Die bis 80 cm hohen Latschen bedecken seine Oberfläche zu rund 50 %; im Randbereich finden sich Fichte, Birke und Erle; daran schließen Mähwiesen bzw. Fichten-Hochwald mit etwas Ahorn und Tanne, lokal auch Buche (Kalk!) an.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

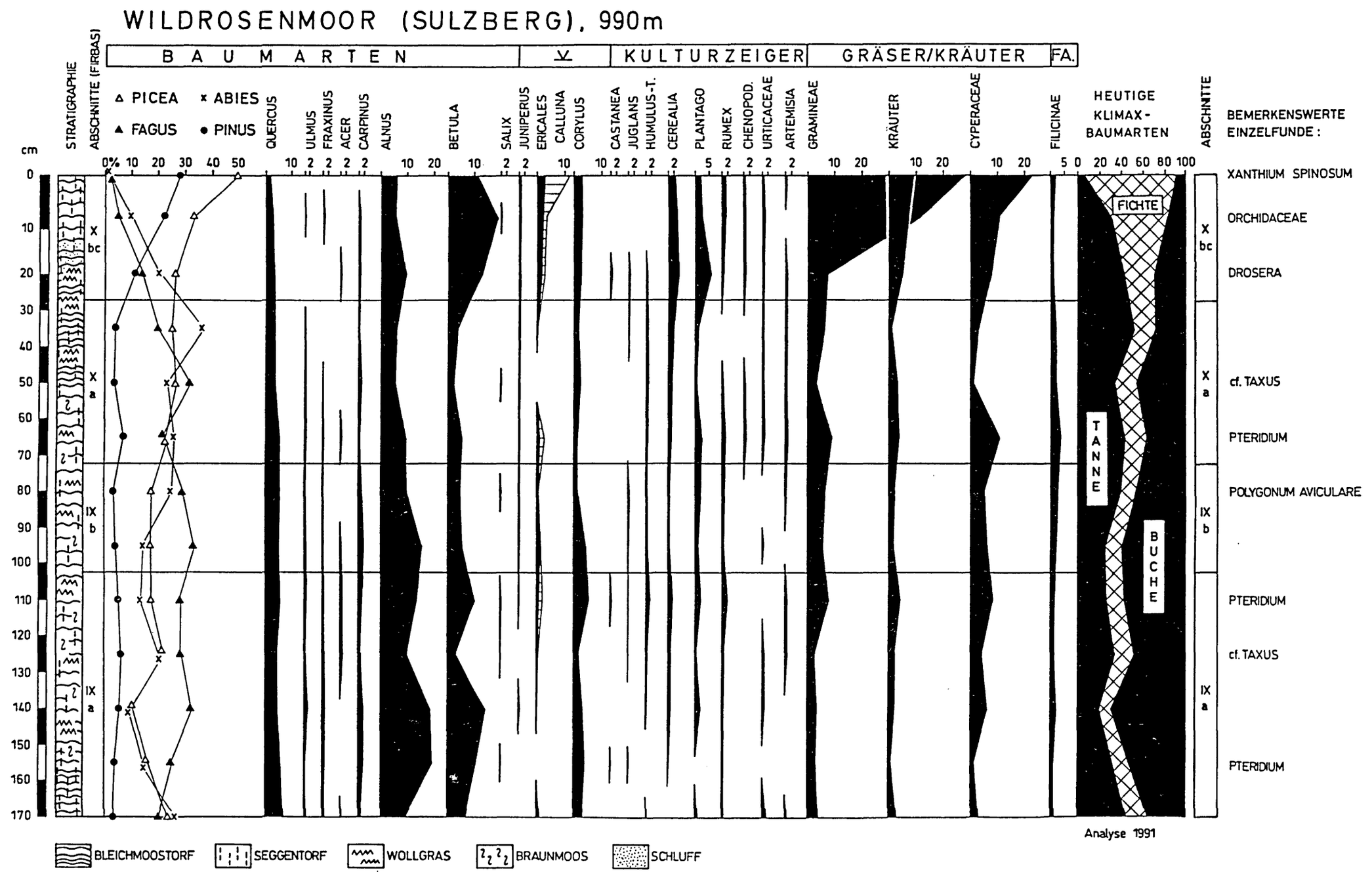

Abb. 5: Profil „Wildrosenmoor".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

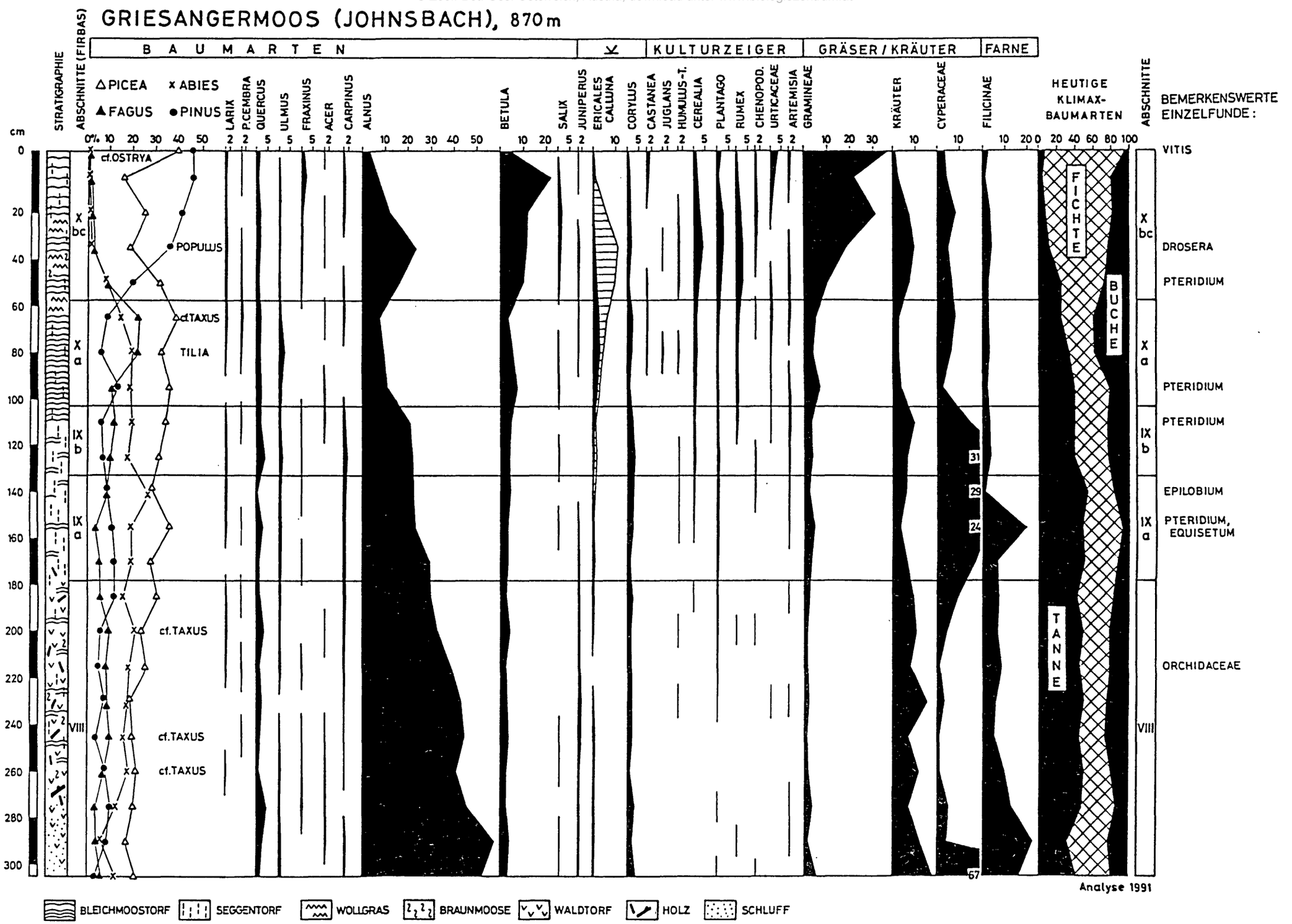

Abb. 6: Profil „Griesangermoos".

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

In seinem unteren Drittel enthält das rund 3 m lange Pollenprofil zumindest noch das Subboreal (VIII). Der Anteil der Tanne liegt durch lange Zeit um 50 %, gefolgt von der Fichte (bis 40 %). Als Mischbaumart tritt Ahorn wieder auf, auch Eibe ist nachgewiesen; der Lärchenpollen kann aus Hanglagen der Umgebung angeflogen sein. Vor den mittelalterlichen Rodungseingriffen (Xa) ist der Wald in der Umgebung bereits aus etwa gleichen Anteilen von Fichte, Tanne und Buche aufgebaut, auch geringer Weideeinfluß ist bereits vorhanden. Die Ablösung des Cyperaceen-Flachmoortorfes durch Sphagnum-Hochmoortorf läßt auf ein Absinken des Grundwasserspiegels während der Periode des mittelalterlichen Klimaoptimums schließen. Auf dem Moor nehmen wahrscheinlich die Latschen schon etwas zu; in der Moorumgebung gibt es auch verheidete Standorte.

Durch die Eingriffe des Menschen wird die Lokalität zunehmend trockener. Im Moor breitet sich die Latsche stärker aus; am Rand tritt zur Erle die Birke hinzu. Für die Umgebung werden Getreidebau und Weidewirtschaft angezeigt; auf einem Teil der gerodeten Flächen kommt es freilich zu einer starken Verheidung (*Calluna*-Gipfel). Die jüngsten Proben verweisen auf Grünlandwirtschaft (Gräser und Kräuter) im nach wie vor weitgehend waldfreien Talboden bzw. auf die gegenwärtige Vorherrschaft der Fichte in den Waldbeständen.

Pichlermoos in der Gaal (Abb. 7, oben)

Das gleichfalls unter Schutz gestellte Latschen-Hochmoor im Talboden des Gaalbaches (Nr. 131/03) liegt im Südteil der Niederen Tauern, nördlich von Judenburg. Als weitere Baumarten finden sich auf dem dicht bestockten Moor etwas Birke, am Rand anschließend Fichte.

Auch dieses Pollenprofil reicht mindestens bis in den Abschnitt VIII zurück. Nach Ausbreitung der Tanne bleibt die Fichte aber noch lange mit höheren Mischungsanteilen vertreten, die Buche unter 20 %. Auf dem Moor kommt neben Erle und Birke bereits im Subboreal auch die Latsche vor. Mit der stärkeren Ausbreitung der Buche (IX) weist der Fichten-Tannen-Buchenwald der Umgebung bis zum Rodungsbeginn eine weitgehend ähnliche Zusammensetzung auf wie im Profil „Griesangermoos".

Der lokale Eingriff führt zunächst zur Vermehrung von Birke und Erle, auch die Lichtbaumart Lärche ist häufiger; auf dem Moor nimmt später die Latsche stark zu und zuletzt die bei der Wiederaufforstung des Waldes besonders bevorzugte Fichte.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

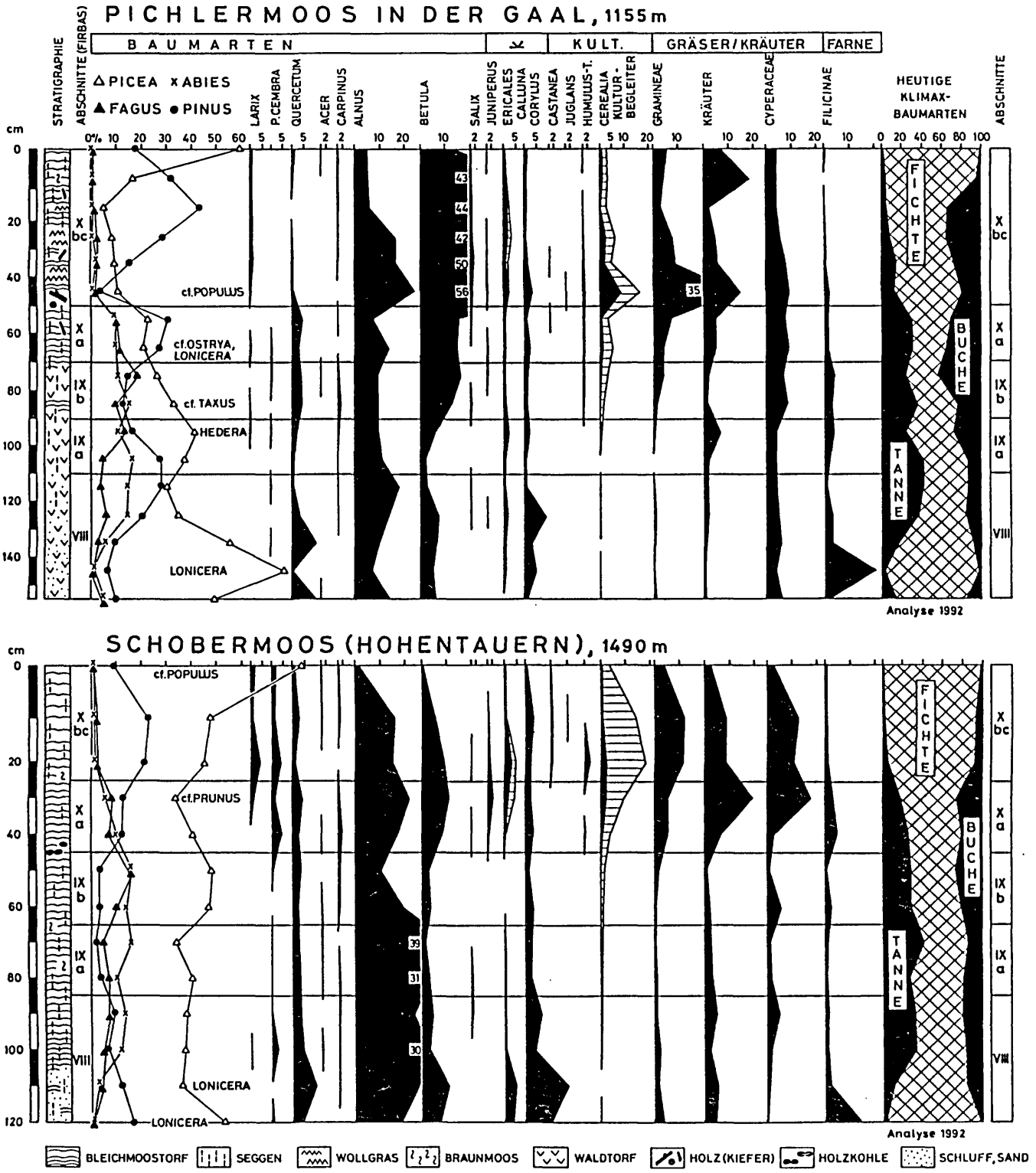

Abb. 7: Profile „Pichlermoos in der Gaal“ und „Schobermoos“.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schobermoos (Abb. 7, unten)

Das Latschenhochmoor (Nr. 130/02), in einer Sattelverebnung 3 km NW des Ortes Hohentauern, liegt im Nordostteil der Niederen Tauern. Es setzt sich aus mehreren Teilflächen zusammen, auf denen die Latsche bis zu 1,5 m Höhe erreicht. Den umgebenden Fichten-Altbeständen ist etwas Zirbe beigemischt.

Auch das Profil aus der tiefsubalpinen Stufe setzt mit hohen *Picea*-Pollenwerten ein. Nach Ausbreitung der Tanne bleibt die Fichte aber bis zur Gegenwart mit hohen Mischungsanteilen vertreten, da die Buche auf dem subalpinen Niveau stets eine ausgesprochen untergeordnete Rolle spielt (Abietetum bzw. Picea-Variante des Abieti-Fagetums). Im Moor stocken neben der vorherrschenden Erle auch Birke und etwas Latsche. Früher menschlicher Einfluß (IX) ist durch spärliche Pollenfunde von Weidezeigern belegt.

Ein erster Eingriff ist in 45 cm Tiefe erkennbar. Nach lokaler Brandrodung (Holzkohle!) steigen die Nachweise für Weidezeiger stark an; der umgebende Wald bleibt aber im frühen Mittelalter (Xa) noch erhalten. Den Höhepunkt erreicht der Almbetrieb (Scheibelalm) erst im Spätmittelalter oder während der frühen Neuzeit, als auch im Wald massive Eingriffe erfolgen. Im Moor nimmt zu dieser Zeit der Latschenbestand zu, für die nahe Umgebung sind Lärche und Zirbe belegt. Auf die gegenwärtig wieder erlangte Geschlossenheit des von der Fichte dominierten Waldes verweist nur die Oberflächenprobe.

Zur Frage der natürlichen Baumartenmischung im Fichten-Tannen-Buchenwald

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse (Tab. 1) verweist auf entwicklungs- wie auch standortbedingte Unterschiede im Mischungsverhältnis der drei Baumarten. Innerhalb der beiden Regionen sind die Lokalitäten nach zunehmender Seehöhe gereiht. Die Angaben über die „ursprüngliche" Baumartenmischung vor den anthropogenen Eingriffen beruhen ausschließlich auf den pollenanalytischen Ergebnissen (Xa); das gleiche gilt auch für die „aktuellen" Baumartenanteile (Oberflächen-Pollenproben).

Die ursprüngliche lokale Bewaldung ist freilich in der Regel nicht identisch mit der „potentiellen" natürlichen Bewaldung der Gegenwart, bei der nur die Auswirkungen klimatischer Änderungen berücksichtigt sind, während die unmittelbaren anthropogenen Faktoren ausgeklammert bleiben. Anhalts-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

punkte für die potentielle lokale Bewaldung konnten bisher nur Untersuchungen in Urwaldresten liefern. Aus der Sicht des forstlichen Praktikers ist der potentielle Waldaufbau bei weitem interessanter als die Baumartenmischung zur Zeit der Rodungen. Im Rahmen der forstlichen Planung sind entsprechende Grundlagen oft sogar eine unumgängliche Voraussetzung; als Beispiel sei die Wahl der Baumarten und ihrer Mischungsanteile bei Aufforstungen genannt, ebenso die notwendige Umwandlung anthropogener Bestände in Wäldern mit annähernd natürlichem Aufbau.

„Spätmittelalterliche Fichtenvorstöße", die nicht anthropogen sind, sondern natürliche (klimabedingte) Ursachen haben, sind mehrfach — pollenanalytisch und archivalisch — nachgewiesen (z.B. WELTEN 1952, MAYER 1966). Da sie in den meisten Fällen bereits von „Fichten-Waldbau-Vorstößen" (HORNSTEIN 1958) überdeckt sind, war eine genauere Abschätzung der natürlichen und anthropogenen Komponente bisher kaum möglich (z.B. KRAL & MAYER 1976). Die Ausgangslage vor Rodungsbeginn ist für die Beurteilung der potentiellen Situation der Gegenwart nur eine von mehreren Kriterien. Darüber hinaus sind nach Möglichkeit die natürlichen (klimatischen) Veränderungen während der seither vergangenen Jahrhunderte zu berücksichtigen. Nicht zuletzt ebenfalls aufgrund pollenanalytischer Untersuchungen gelingt es heute bereits, von den klimatischen Verhältnissen während der jüngeren Nacheiszeit ein ziemlich sicheres Bild zu gewinnen, sowohl für den Zeitraum vor als auch nach den Rodungen.

In der jüngeren Nacheiszeit fanden keine starken Klimaschwankungen mehr statt (BORTENSCHLAGER 1977, PATZELT 1977). Aber auch die relativ schwachen „Klimapendelungen" (höchstens ±1°C vom Durchschnitt) wirkten sich in den Alpen in wiederholtem Vorstoßen und Zurückweichen der Gletscher aus und in einem Schwanken der Waldgrenze über 150/200 Höhenmeter. Im einzelnen beginnt der Abschnitt IXa während einer Kältephase, zum Großteil handelt es sich aber um eine klimatisch günstige Zeit (4. Jh. v. Chr. bis 2. Jh. n. Chr.). Auf die relativ kalte Periode IXb folgt dann das vom 8. bis in das 16. Jahrhundert andauernde „mittelalterliche Klimaoptimum", das freilich nur in seiner ersten Hälfte als ausgesprochen günstig einzustufen ist (Xa); später mehrmals unterbrochen, leitet es zur sogenannten „Kleinen Eiszeit" über, die erst nach 1850 ausklingt.

Schwer beurteilen läßt sich heute noch immer die Frage von Trocken- und Feuchtphasen und ebenso, welcher Einzelfaktor oder — häufiger — wie zahlreiche Faktoren zusammen eine Änderung der Baumartenmischung hervorrufen. Bisher steht lediglich fest, daß auch schon sehr geringe Änderungen klimatischer Faktoren eine Verschiebung des empfindlichen „Konkur-

Tab. 1: Baumartenmischung Fichte/Tanne/Buche (Anteile in Zehnteln).

Lokalität	Seehöhe (m)	ZA IXa	ZA IXb	ursprünglich (ZA Xa)	potentiell (geschätzt)	aktuell (O-Probe)	Zunahme der Fichte natürlich	Zunahme der Fichte anthropogen
Bregenzerwald								
Moor südlich Bezau	645	2/5/3	2/4/4	1/3/6	3/2/5	4/1/5	×3	×1,3
Moor am Krähenberg	940	2/5/3	2/4/4	2/4/4	4/3/3	6/3/1	×2	×1,5
Wildrosenmoor	990	2/3/5	2/3/5	2/4/4	4/3/3	8/1/1	×2	×2
Schönenbach-Alm	1025	5/4/1	4/4/2	4/3/3	6/2/2	8/1/1	×1,5	×1,3
Weißtannenmoor	1080	2/6/2	2/5/3	2/4/4	4/3/3	7/2/1	×2	×1,8
Götzner Moos	1100	2/4/4	2/5/3	2/5/3	4/4/2	8/2/0	×2	×2
Fohramoos	1140	2/4/4	2/5/3	2/4/4	4/3/3	6/3/1	×2	×1,5
Kojenmoos	1220	2/6/2	2/6/2	2/5/3	4/4/2	6/2/2	×2	×1,5
Obersteiermark								
Griesangermoos	870	4/5/1	4/4/2	4/3/3	6/2/2	9/1/0	×1,5	×1,5
Pichlermoos in der Gaal	1155	5/3/2	4/3/3	4/3/3	6/2/2	10/0/0	×1,5	×1,7
Schobermoos	1490	5/3/2	4/3/3	5/3/2	7/2/1	10/0/0	×1,4	×1,4

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

renzgleichgewichtes" zwischen einzelnen Baumarten zur Folge haben können. Da es sich fast immer um sehr komplexe Zusammenhänge handelt und über die Grundlagen auch noch zahlreiche Wissenslücken bestehen, sind Voraussagen über Auswirkungen zukünftiger Klimaschwankungen unsicher und daher oft widersprüchlich. Für die Vergangenheit ist die gegenseitige Ergänzung pollenanalytischer und klimageschichtlicher Ergebnisse eine große Hilfe.

So erreicht zum Beispiel im Fichten-Tannen-Buchenwald die Buche in der Regel erst während des Klimaoptimums (Xa) den höchsten Mischungsanteil. Bereits im Spätmittelalter und besonders während der Kleinen Eiszeit ist jedenfalls mit stärkerem Rückgang dieser spätfrostempfindlichen Baumart zu rechnen. Mit ziemlich hoher Wahrscheinlichkeit ist der potentielle Buchenanteil um ein Zehntel tiefer anzusetzen als der ursprüngliche. Bei der Tanne beginnt der Rückgang zum Teil schon früher, aufgrund von Pollenanalysen in Urwaldresten schon mit der Bronzezeit, und er setzt sich über die Kleine Eiszeit bis zur Gegenwart fort (KRAL & MAYER 1968). Für die Zeit seit den Rodungseingriffen ist daher ein ähnlicher Rückgang in Rechnung zu stellen wie bei der Buche.

Während der durch den Menschen noch unbeeinflußten Periode Xa überwiegt im Bregenzerwald, ozeanisch beeinflußten Randalpen, mit 0,4 bis 0,5 in der Regel die Tanne (Abies-Variante des Abieti-Fagetums), in der Obersteiermark, relativ kontinentalen Zwischenalpen, mit gleichen Anteilen die Fichte (Picea-Variante). Dementsprechend erreicht auch die Buche im ersten Fall die höheren Werte, in der Obersteiermark geht ihr ursprünglicher Anteil nicht über 0,3 hinaus. Ausgesprochen fichtenarm waren zur Zeit der großen Rodungen die tiefen, submontanen Lagen (z.B. Bezau-Moor; Fagus-Variante); dagegen waren die hochmontanen bis tiefsubalpinen Lagen, aber auch die Umgebung von Schönenbach, eine tiefmontane Muldenlage, fichtenreich.

Die Gegenüberstellung des ursprünglichen mit dem potentiellen Fichtenanteil zeigt, daß es in der Umgebung der Lokalitäten zu einer natürlichen Fichtenzunahme auf das 1,4- bis 3fache gekommen ist. Durchwegs höher liegt der aktuelle Fichtenanteil, nämlich mit einem Faktor zwischen 1,3 und 2,3 noch über dem potentiellen Anteil. Die natürliche und die anthropogene Komponente der Fichtenzunahme sind somit in etwa gleich groß, zumindest in den beiden bearbeiteten Regionen der Ostalpen. In Übereinstimmung mit Ergebnissen aus verschiedenen Teilen der Alpen (MAYER 1969, KRAL 1979) weitete sich die Fichte bei niedrigerem ursprünglichen Anteil (Bregenzerwald) stärker aus, bei höherem Anteil (Schönenbach, Obersteiermark) schwächer.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Für die forstliche Praxis bedeutet dieses Ergebnis, daß noch vorhandene Mischbestände mit Tanne und Buche wegen ihrer naturnahen Zusammensetzung zu bewahren und die Anteile der Schattbaumarten nach Möglichkeit zu erhöhen sind. Allerdings sind höhere Anteile der Fichte nicht ausschließlich anthropogen bedingt, zumal Anteile der Halbschattbaumart von 0,4 (Bregenzerwald) bzw. 0,6 (Obersteiermark) in der montanen Höhenstufe durchaus noch im Rahmen der potentiellen natürlichen Baumartenmischung liegen.

Literatur

ANDERSEN S. T., 1970: The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees, and correction factors for tree pollen spectra. Danmarks Geol. Unders., ser. 2, 96, 1-99.

BORTENSCHLAGER S., 1977: Ursachen und Ausmaß postglazialer Waldgrenzschwankungen in den Ostalpen. Erdwiss. Forsch. 13, 260-266.

FIRBAS F., 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. 1. G. Fischer, Jena.

GAMS H., 1931: Die Waldgeschichte Vorarlbergs. Heimat (Vorarlb. Monatshefte) 12 (4), 97-106.

HORNSTEIN F. V., 1958: Wald und Mensch. Waldgeschichte des Alpenvorlandes Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Aufl. Ravensburg.

KÖSTLER J. N., 1958: Plenterbestände im Bregenzer Wald. Centralbl. ges. Forstwesen 75, 224-256.

KRAL F., 1974: Grundzüge einer postglazialen Waldgeschichte des Ostalpenraumes. In: MAYER H. (Hrsg.), Wälder des Ostalpenraumes, p. 236-273. G. Fischer, Stuttgart.

KRAL F., 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Österr. Agrarverl., Wien.

KRAL F., 1982: Pollenanalytische Untersuchungen im Schoberpaßgebiet als Beitrag zur postglazialen Waldgeschichte der Steiermark. Phyton (Austria) 22 (2), 243-265.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

KRAL F., 1991: Die Anwendung der Pollenanalyse im Rahmen forstlicher Fragestellungen. Veröff. Inst. f. Waldbau, Univ. f. Bodenkultur, Wien. 78 p.

KRAL F. & MAYER H., 1968: Pollenanalytische Überprüfung des Urwaldcharakters in den Naturwaldreservaten Rothwald und Neuwald (Niederösterreichische Kalkalpen). Forstwiss. Centralbl. 87, 150-175.

KRAL F. & MAYER H., 1976: Pollenanalytische Untersuchungen zur jüngeren Waldgeschichte des Kobernauserwaldes. Centralbl. ges. Forstwesen 93, 231-247.

LANGER H., 1962: Beiträge zur Kenntnis der Waldgeschichte und Waldgesellschaften Süddeutschlands. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 14, 1-120.

MAYER H., 1966: Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Forstwiss. Forsch. (Beih. z. Forstwiss. Centralbl.) 22, 1-42.

MAYER H., 1969: Zur waldbaulichen Beurteilung der Fichte in den Ostalpen. Allg. Forst- u. Jagdztg. 140, 204-209 u. 226-231.

MAYER H.,1971: Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. Centralbl. ges. Forstwesen 88, 129-164.

PATZELT G., 1977: Der zeitliche Ablauf und das Ausmaß postglazialer Klimaschwankungen in den Alpen. Erdwiss. Forsch. 13, 249-259.

STEINER G. M., 1982: Österreichischer Moorschutzkatalog. Bundesmin. Gesundheit u. Umweltschutz, Wien.

WELTEN M., 1952: Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 26, 1-135.

Manuskript eingelangt: 1992 10 06

Adresse des Autors: Univ.-Prof. Dr. Friedrich KRAL, Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 70, A-1190 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 130

Autor(en)/Author(s): Kral Friedrich

Artikel/Article: Zum Aufbau von Fichten-Tannen-Buchenwäldern im jüngeren Postglazial (Bregenzerwald und Obersteiermark) 171-188