

Pollenanalytische Untersuchungen zur natürlichen Bewaldung der Turracher Höhe

Von Friedrich Kral

unter Mitarbeit von H. AKSOY (Istanbul)

Eingegangen am 25. 10. 1973

Mit 3 Abbildungen

Obwohl die Steiermark mit einer Waldfläche von 54% auch in der Gegenwart noch das walddreichste Bundesland Österreichs ist, spielt auch hier die Waldnutzung schon seit Jahrhunderten eine bedeutende Rolle. Durch die im Gebirge wichtige Almwirtschaft, die vereinzelt schon in der Bronzezeit betrieben wurde und während des Mittelalters ihren Höhepunkt erreicht hat (vgl. KRAL 1971, 1972, Dachsteinmassiv), wurden zur Gewinnung von Weideflächen schon früh walddgrenznahe Bestände gerodet und die Waldgrenze dadurch künstlich herabgedrückt. In den tiefen Lagen blieben die Waldrodungen noch durch lange Zeit im großen und ganzen auf die engere Umgebung der Siedlungen beschränkt. Erst im 14. Jahrhundert wurde mit der großflächigen Nutzung der Wälder der Hanglagen begonnen und zwar zur Gewinnung von Grubenholz für den Eisen-, Kupfer- und Silberbergbau, der in geringem Umfang schon zur Römerzeit betrieben wurde, in erster Linie aber zur Deckung des Bedarfes an Brennholz und Holzkohle für die damalige Eisenindustrie. Kahlschlagwirtschaft durch mehrere Jahrhunderte führte in Verbindung mit Waldweide zu fortschreitender Verdrängung von Tanne und Buche, während Fichte und in den höheren Lagen auch Lärche immer stärker in den Vordergrund rückten. Auch die seit rd. 200 Jahren durchgeführten Aufforstungen erfolgten fast ausschließlich mit Fichte, da man sich von Reinbeständen größere Holzerträge erhoffte. Erst etwa seit der letzten Jahrhundertwende setzte sich in der Forstwirtschaft in zunehmendem Maß die Erkenntnis durch, daß die Nachhaltigkeit des Ertrages nur in gemischt aufgebauten Waldbeständen gewährleistet ist, die nach Baumarten und Mischungsanteil der für den betreffenden Standort natürlichen Waldbestockung nahe kommen. Da in ihrem ursprünglichen Zustand verbliebene Waldreste, die als Vergleichsobjekte dienen könnten, heute kaum noch vorhanden sind, muß bei der Rekonstruktion der natürlichen Bewaldung auf archivalische Hinweise und auf Ergebnisse pollenanalytisch-walddgeschichtlicher Untersuchungen zurückgegriffen werden.

In der westlichen Steiermark stockt heute die Fichte in den Hanglagen der montanen Stufe entweder in Reinbeständen oder mit Lärche gemischt, deren Anteil sich von etwa 1450 m bis zu der zwischen 1750 und 1850 m Höhe liegenden Waldgrenze steigert. Fichte und Lärche überwiegen in der Gegenwart unter den Baumarten bei weitem, sie weisen guten Wuchs und eine beträchtliche Hektarmasse auf. Tanne kommt relativ selten, aber vital vor, im

Murtal und seinen Seitentälern bis in den stärker kontinental beeinflussten, bereits zum Land Salzburg gehörigen Lungau (MAYERL 1958), in Lagen zwischen 900 und 1600 m Seehöhe. Nur an wenigen Einzelstandorten auf Kalk, also ökologisch bedingt, ist Kiefer, nur in tieferen Lagen bzw. an wenigen Reliktstandorten Buche vertreten. Zirbe kommt ab 1600 m Seehöhe, in erster Linie aber in den waldgrenznahen Lagen vor, meistens mit Lärche gemischt, in kleineren Beständen auch rein; zusammen mit Latsche und Grünerle bildet sie die Bestockung der Kampfreion.

Nach den historischen und forstgeschichtlichen Quellen (DUSCHEK 1955, 1962, NATHER 1968) wird der Turracher Bergbau 1256 erstmals urkundlich erwähnt. Im 14. und 15. Jahrhundert waren im Bezirk Murau bereits mehrere Hammerwerke in Betrieb. Zur Sicherung des Holzbedarfes der rasch ansteigenden Zahl der Betriebe wurden im 16. Jahrhundert Waldordnungen erlassen, durch die der Waldbesitzer in seinem Eigentum insofern beschränkt wurde, als er nur noch dem zugewiesenen Werk gegen entsprechendes Entgelt verkaufen durfte. 1658 wurde in Turrach ein Roheisenschmelzwerk und 1664 der erste Hochofen erbaut. Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts waren trotz bestehender Verordnungen zur Regelung der Holznutzung im Wald in der näheren Umgebung der rasch aufblühenden Industrie die Wälder bereits zu einem großen Teil verschwunden und es trat schon empfindlicher Holzangel ein. Während sich in Kärnten aus diesem Grunde die Landesfürsten bereits gezwungen sahen, keine neuen Eisen- und Stahlwerke mehr zu konzessionieren (JOHANN 1968), konnte in der Weststeiermark durch Errichtung von Holzschwemmen und Ausbau der Straßen der Bezug der notwendigen Holzkohle auch noch im 18. und bis in das 19. Jahrhundert gesichert und die Eisenerzeugung weiter gesteigert werden. Eine Waldbeschreibung aus dem Jahre 1759 zeigt, daß zu dieser Zeit zum Beispiel im Turracher Graben der Anteil der Blößen bedeutend größer als der hiebsreifen Bestände war. Durch die Widmungen und den hohen Eisenbedarf blieb der Holzhandel durch mehrere Jahrhunderte unbedeutend; z. T. bestanden Verordnungen, nach denen der Holzverkauf besonders in das Ausland nur dann genehmigt wurde, wenn die benachbarten Werke ausreichend mit Holz versorgt waren und der Wald nicht übernutzt wurde. Der Bedarf an Weideflächen war im 18. Jahrhundert noch außerordentlich groß und durch die nach wie vor noch übliche Waldweide der Schaden in den Wäldern bedeutend (Verbeißen des Jungwuchses, Verdichtung und Degradierung des Bodens). Ein starker Rückgang der Almwirtschaft setzte erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein. Nach Aufhebung der Waldwidmungen und Handelsbeschränkungen gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde von den Eisenwerken neben dem immer schwerer zu beschaffenden Holz in zunehmendem Maße auch Steinkohle verwendet. Als Folge davon entstanden neue Industrien in der näheren Umgebung der Kohlevorkommen. In Turrach erfolgte die Umstellung auf Koks erst um 1880 und 1909 wurde der letzte Hochofen stillgelegt.

Im 17. und 18. Jahrhundert überließ man die abgeholzten Blößen noch ausschließlich der natürlichen Wiederbewaldung, die sehr langsam und unvollständig vor sich ging. Da man lediglich bestrebt war, eine möglichst große Menge Holzkohle zu erzeugen, wartete man in der Regel den vollen Umtrieb

der Bestände gar nicht ab. Auch im Zusammenhang mit einer viel zu geringen Zahl an Forstpersonal hatten frühe Maßnahmen zum Schutz des Waldes nur wenig Wirkung. Auch noch im 19. Jahrhundert war der Großkahl Schlag die überwiegende Art der Holzentnahme, wodurch die natürliche Verjüngung sehr erschwert war. Der Verjüngungszeitraum dauerte oft länger als 40 Jahre, in vielen Fällen kam es dadurch zur Bodenabschwemmung und in der Folge entstand nur ein schütterer und wenig wuchskräftiger Wald. Zur Abkürzung des Verjüngungszeitraumes half man zuerst durch Saat bzw. Stehenlassen von Samenbäumen nach, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts auch durch Pflanzung. Der schließlich nur noch geringe Bedarf an Holzkohle und die zunehmende Nachfrage nach Nutzholz führten zur Einschränkung des Hiebssatzes bzw. zu einer wesentlichen Erhöhung der Umtriebszeit. Nach mehreren Jahrhunderten des Raubbaues wurde damit zur heutigen Form der Waldwirtschaft übergegangen. Während in den tieferen Lagen heute bereits wieder überwiegend geschlossene Bestände stocken, tritt an der Waldgrenze durch den erst in jüngster Zeit zu verzeichnenden Rückgang der Almwirtschaft erst allmählich eine Regeneration des Waldes ein. Ohne Zweifel liegen die klimatisch bedingte Wald- und Baumgrenze höher als die heutigen aktuellen Grenzen. Eine pollenanalytische Untersuchung eines auf der Kärntner Seite der Turracher Höhe am Kohnröck in 2015 m Seehöhe gelegenen Niedermoores (FRITZ 1967) läßt den Schluß zu, daß vor 2000 bis 3000 Jahren die engere Umgebung des Moores noch bewaldet war. In Gebirgslagen, in denen schon früh Almwirtschaft betrieben wurde, übertrifft die anthropogene Komponente der Waldgrenzenabsenkung die klimatische (vgl. Dachsteinmassiv, KRAL 1971). Gegenwärtig liegt die Waldgrenze im Turracher Raum wahrscheinlich 150 bis 200 m unter ihrer klimatisch bedingten natürlichen Höhe.

Die archivalischen Quellen geben insgesamt leider nur spärliche bzw. sehr lückenhafte Hinweise auf Zusammensetzung und Bestockungsgrad der noch natürlich aufgebauten Wälder. Das erwähnte Waldbereitungsprotokoll von 1759 führt zum Beispiel für das obere Murtal als Grenzbäume wiederholt Fichten, Lärchen, Birken und Kiefern an, aber nirgends Tannen. Daraus kann jedoch nicht auf früher selteneres Vorkommen oder auf erst später erfolgtes Einbringen der Tanne geschlossen werden, weil diese Bäume in der Regel die Grenze zwischen Wald und Weide bezeichneten, wo sich naturgemäß keine Tannen fanden (MAYERL 1958). Alte Ortsbezeichnungen, z. B. Tennwald, lassen dagegen keinen Zweifel am ursprünglichen Vorkommen der Tanne, auch wenn sich die Tanne heute nur noch vereinzelt dort findet. Da erst seit Beginn der Forsteinrichtung (1870; Revier Turrach 1888) nähere Angaben über die Baumartenverteilung vorliegen, wurde der Versuch unternommen, auf Grund der Pollenanalyse zweier Moorprofile einen Beitrag zur Frage des natürlichen Waldaufbaues des Turracher Raumes zu liefern.

In der näheren Umgebung der Turracher Höhe (1783 m), aus der die beiden analysierten Profile stammen, reicht heute der geschlossene Wald bis auf 1750–1800 m Seehöhe (Abb. 1). An der Waldgrenze löst sich der Zirben-Lärchen-Fichten-Mischwald in einzelne Gruppen auf, in denen Zirbe vorherrscht. In der Umgebung des Turracher Sees (1765 m) und des Schwarzsees (1841 m) finden sich gegenwärtig nur noch kleine Waldreste und einzelstehende

Bäume, das Bewaldungsprozent liegt zwischen 30 und 40. Unter den Baumarten dominiert in der näheren Umgebung (300 m) die Zirbe mit 50–60%, die Lärche ist mit 30–40% vertreten, der Rest entfällt auf die Fichte. In einem etwas weiteren Umkreis (500 m) erreicht die Fichte schätzungsweise 20–30%.

TURRACHERHÖHE. Heutige Bestockung und Lage der Profilstellen

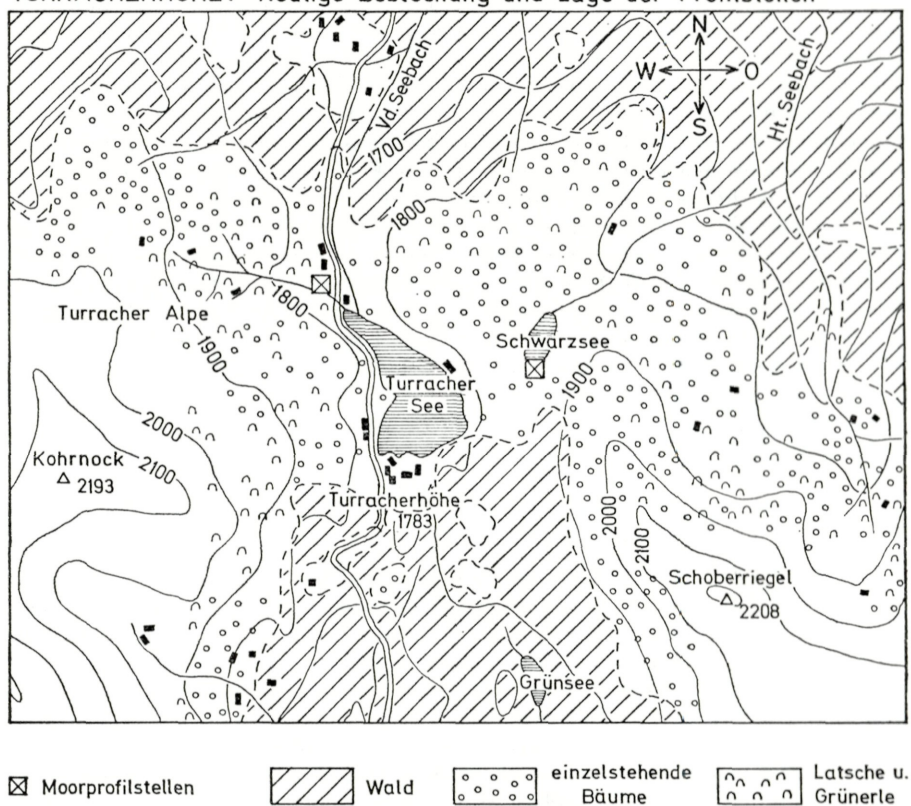


Abb. 1

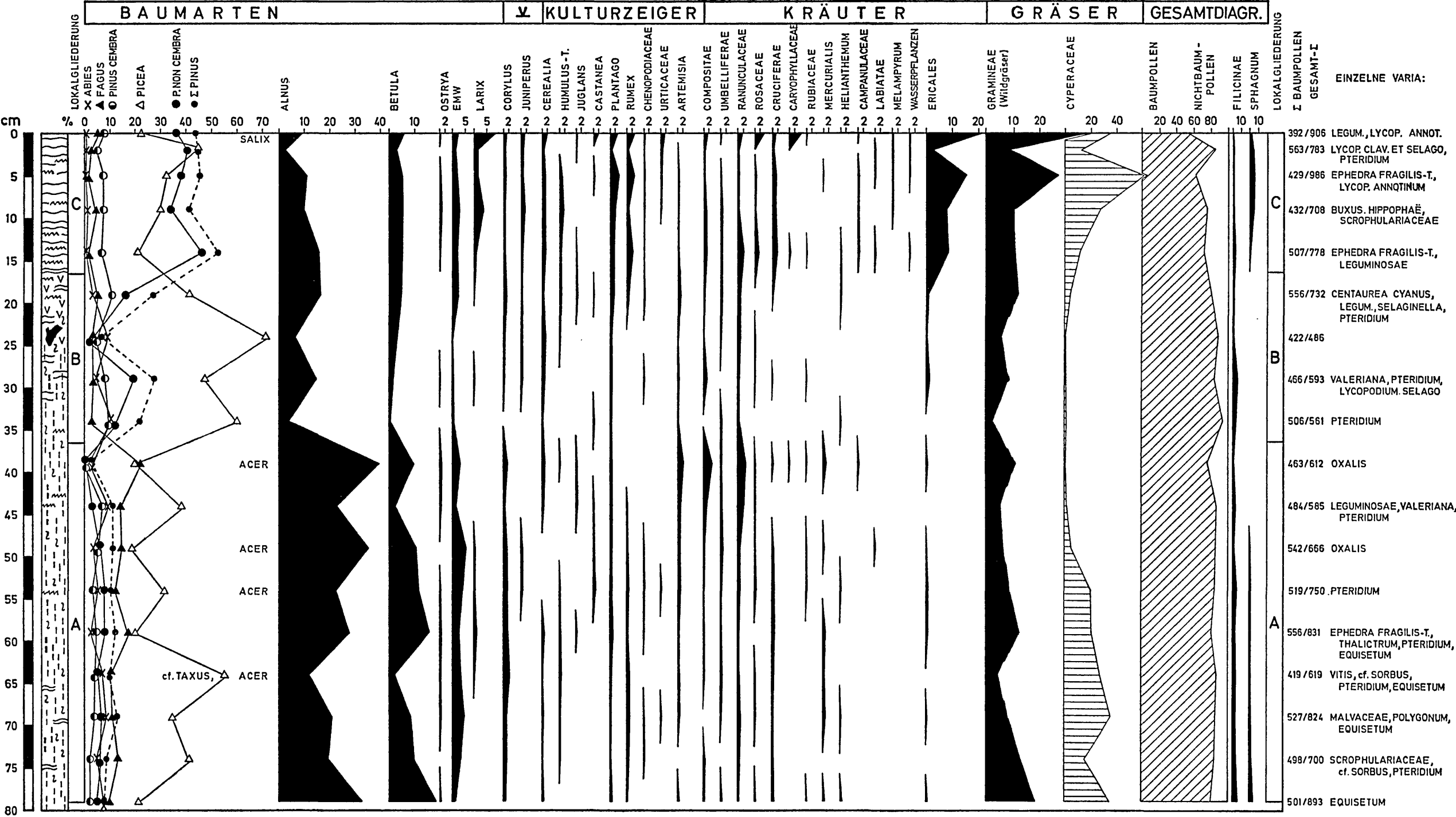
Auf den bis in die Gegenwart, früher aber in viel größerem Umfang als Almweiden dienenden waldfreien Flächen sind stellenweise Grünerle und zum Teil auch Latsche sehr reichlich vertreten.

Pollenanalytische Untersuchungsergebnisse

1. Profil Turracher Alpe (Abb. 2)

Das nahe dem Nordwestende des Turracher Sees gelegene, in Erosion befindliche Latschen-Hochmoor trägt randlich einzelne Zirben und etwas

TURRACHER ALPE, 1765m



Fichten- und Lärchenjungwuchs (*Sphagnum*, *Trichophorum*, *Eriophorum*, *Vaccinium uliginosum et myrtillus*, *Calluna*, *Rhododendron ferrugineum*, *Loiseleuria procumbens*).

Stratigraphie:

- 0— 11 cm: schwach zersetzter *Sphagnum*torf mit *Eriophorum*;
- 11— 23 cm: mäßig zersetzter *Eriophorum-Sphagnum*torf, größerer vermoderter Holzrest (Zirbe) bei 23 cm, übergehend in
- 23— 31 cm: mäßig zersetzter *Carex-Sphagnum*torf mit Braunmoosen, übergehend in
- 31—(80) cm: mäßig zersetzter Braunmoos-*Carex*torf (mit *Eriophorum* und *Sphagnum*).

Diagrammbeschreibung

Die mit höheren Prozentwerten im Diagramm vertretenen Baumpollen (BP) lassen deutlich drei Abschnitte erkennen (Lokalgliederung). Im unteren Profilteil (A) erreicht neben der dominierenden *Picea* auch *Fagus* noch relativ hohe Werte, die durchwegs höher liegen als jene von *Abies*. Im mittleren Profilabschnitt (B) dominiert *Picea* sehr stark, während *Fagus* zurücktritt bzw. unter die *Abies*-Kurve absinkt; *Pinus* erreicht vorübergehend bereits einen etwas höheren Wert, bleibt aber noch weit hinter *Picea* zurück. Im oberen Profilteil (C) steigt *Pinus* über die stark abfallende *Picea*-Kurve an, *Fagus* und *Abies* erreichen nur noch sehr geringe Werte.

Abschnitt A: Fichten-Buchenzeit (79—39 cm, 9 Proben, guter bis mittlerer Erhaltungszustand der Pollen):

Neben den erwähnten Hauptbaumarten liegen noch *Betula* und *Alnus* (fast ausschließlich *A. viridis*) relativ hoch. Dagegen erreicht *Pinus* maximal nur 12% (*P. cembra* 8%). Einzelfunde von *Larix* lassen bereits auf geringes Lärchenvorkommen in der engeren Umgebung schließen. Die Eichenmischwald-(EMW-)Arten sind fast nur durch *Quercus*-Weitflug vertreten. *Carpinus* und *Ostrya* treten nicht kontinuierlich auf, *Corylus* erreicht maximal nur 2%. Ein Anteil der NBP (Nichtbaumpollen ohne *Cyperaceae*) zwischen 14 und 24% mit einer relativ hohen Typenzahl der Kräuter weist für die engere Umgebung der Profilstelle auf eine gewisse Auflockerung der Bestockung hin, im weiteren Umkreis dürften dagegen mit ziemlicher Sicherheit noch große geschlossene Waldbestände vorliegen. Da von den Weidezeigern *Plantago* schon regelmäßig, *Rumex*, *Chenopodiaceae* und *Urticaceae* wenigstens schon sporadisch vertreten sind, ist zumindest für den weiteren Umkreis bereits Almweidebetrieb in geringem Umfang wahrscheinlich. Der Getreidetyp tritt in den älteren Proben des Abschnittes bereits regelmäßig auf und bricht dann plötzlich nach einem kleinen Maximum abrupt ab. Einzelfunde des *Humulus*-Typs können auch durch Vorkommen des Wildhopsens bedingt sein. *Juglans* tritt im Profil zum ersten Mal in 59 cm, *Castanea* in 54 cm Tiefe auf, ebenfalls als Fernflug konnten in 59 cm Tiefe 2 Pollen von *Ephedra fragilis* nachgewiesen werden.

Abschnitt B: Fichten-Kiefernzeit (34—19 cm, 4 Proben, mittlere Pollenerhaltung):

Picea und *Pinus* erreichen im Durchschnitt fast doppelt so hohe, *Abies* etwa die gleichen Werte wie im vorigen Abschnitt; alle anderen BP sind dementsprechend schwächer vertreten oder fallen auch ganz aus. Ein NBP-Anteil zwischen 6 und 20% mit geringer Typenzahl der Kräuter läßt auf eine im Vergleich zum vorigen Abschnitt höhere Bestockungsdichte schließen. Auch die Weidezeiger sind gegenüber dem vorigen Abschnitt deutlich rückläufig, dagegen treten die Getreidepollen seit dem Ausgang von Abschnitt A mit Werten um 1% schon regelmäßig auf.

Abschnitt C: Anthropogene Kiefern-Fichtenzeit (14–0 cm, 5 Proben, gute Pollenerhaltung):

Die starke Zunahme von *Pinus* zeigt die Ausbreitung der Latsche im Moorbereich an; *Pinus cembra* bleibt mit rd. 7% gegenüber den älteren Abschnitten praktisch auf gleicher Höhe. Eine Zunahme weisen auch *Betula*, *Alnus* und vor allem die jetzt regelmäßig vorhandene *Larix* auf, bei der Werte bis zu 8% auf relativ reichliches Vorkommen schließen lassen. NBP-Anteile zwischen 16 und 48% (Oberflächenprobe) spiegeln bei hohem Typenreichtum der Kräuter die Entwicklung zur heutigen stark aufgelockerten Waldbestockung wider. Die Zunahme von *Picea* im jüngeren Teil des Abschnittes ist wahrscheinlich durch Weitflug bedingt (in erster Linie künstliche Wiederbewaldung ehemaliger Schlagflächen der Hanglagen). Die gegenüber den vorigen Abschnitten wesentlich höheren Werte der Weidezeiger weisen auf Almweidebetrieb im näheren Umkreis hin. Das häufigere Auftreten des *Humulus*-Typs ist möglicherweise durch mittelalterlichen Hopfenanbau in der weiteren Umgebung verursacht (z. B. im Bezirk Murau für das 12. Jahrh. belegt, FRITZ 1964). Die Getreidepollen treten gegenüber dem vorigen Abschnitt nicht häufiger auf. Bemerkenswerte Einzelpollenfunde: *Ephedra fragilis* in 5 und 14 cm (Fernflug), *Buxus* und *Hippophaë* in 9 cm, *Centaurea cyanus* — der Kornblume kommt als häufigem mittelalterlichen Getreideunkraut der Wert eines Kulturzeigers zu — in 19 cm Tiefe.

Die *Filicinae* erreichen in einzelnen Proben der Abschnitte A und B etwas höhere Werte, *Sphagnum* im Abschnitt C maximal 5%; *Lycopodium* findet sich sporadisch, *Equisetum* (bis 7%) nur in den untersten Proben.

2. Profil Turrach-Schwarzsee (Abb. 3)

Das zweite Profil stammt von dem im Süden an den Schwarzsee anschließenden Flachmoor (*Eriophorum*, *Carex*-Arten); vereinzelte *Sphagnum*-Polster entstanden wahrscheinlich erst in jüngster Zeit.

Stratigraphie:

- 0— 7 cm: schwach zersetzter *Sphagnum*torf mit reichlich *Eriophorum*, übergehend in
- 7—32 cm: mäßig bis stark zersetzter *Carex*torf mit *Eriophorum* (und Braunmoosen), übergehend in
- 32—50 cm: stark zersetzter *Carex*-Walddorf mit Braunmoosen, mit zahlreichen Fichten- und Zirbennadeln sowie vermoderten Rinden- und Holzresten, ab 45 cm zunehmend sandig bis grusig.

Diagrammbeschreibung

Ein sehr deutlich ausgeprägter Einschnitt liegt bei 32 cm Tiefe, wo die *Picea*-Dominanz des älteren Profilverteiles durch *Pinus*-Dominanz abgelöst wird. Von den im Profil „Turracher Alpe“ unterschiedenen drei Abschnitten umfaßt das vorliegende offensichtlich nur die beiden jüngeren.

Abschnitt B: Fichten-Kiefernzeit (49–34 cm, 4 Proben, gute Pollenerhaltung):

Wie im Profil „Turracher Alpe“ erreichen neben der weitaus an erster Stelle stehenden *Picea* die übrigen BP während dieses Abschnittes nur relativ niedrige Werte, die zum Teil ausschließlich auf Weitflug zurückgehen (z. B. *Ulmus*, *Quercus*). Die geringen NBP-Anteile (zwischen 8 und 17%) lassen im Zusammenhang mit relativ niedriger Typenzahl der Kräuter auf hohe Bestockungsdichte des Waldes schließen. Von den spärlich vertretenen Kulturzeigern bleiben die Getreidepollen noch unter 1%, der regelmäßig auftretende *Humulus*-Typ könnte auch auf ein Vorkommen von Wildhopfen zurückgehen, neben *Castanea* tritt als Weitflug auch *Fraxinus ornus* fast regelmäßig auf.

Abschnitt C: Anthropogene Kiefern-Fichtenzeit (29–0 cm, 8 Proben, sehr gute Pollenerhaltung):

Im Gegensatz zum Profil „Turracher Alpe“, wo sich an der Wende B/C die Latsche auf dem Moor auszubreiten beginnt, handelt es sich im vorliegenden Profil bei der dominierenden *Pinus* in erster Linie um *P. cembra*. Von der sich an der Wende B/C im Diagramm wieder deutlich abzeichnenden Schlagerung (Anstieg der NBP von 8 auf 30%, der Wildgräser von 2 auf 15%, bei starker Zunahme der Zahl der Kräutertypen) blieben somit in der Umgebung des Schwarzsees offensichtlich Waldreste mit Zirbe erhalten. Die NBP-Anteile (zwischen 15 und 30%) zeigen an, daß im engeren Umkreis der Profilstelle die Waldauflockerung keinen so hohen Grad erreicht hat wie auf der „Turracher Alpe“. Außer *Pinus cembra* nimmt von den BP auch *Alnus (viridis)* deutlich zu und *Larix*, deren Nachweis während des Abschnittes B nicht gelang, tritt mit Werten von 1 bis 4% regelmäßig auf. Im jüngeren Teil rückt *Picea* wieder stärker in den Vordergrund und auch die Abnahme des NBP-Anteils bzw. der Kräutertypenzahl zeigen eine rückläufige Entwicklung an, die auf eine allmähliche Wiederausbreitung des Waldes schließen läßt.

Getreidepollen und Weidezeiger weisen im älteren Teil des Abschnittes wesentlich höhere Werte auf als in den vergleichbaren Proben des ersten Profils, wo durch den lokalen *Pinus*pollenanflug der auf dem Moor stockenden Latsche der Pollenweitflug stark überdeckt wird. Dementsprechend sind im Profil „Turrach-Schwarzsee“ im älteren Teil von C auch verschiedene Weitflug-BP häufiger vertreten; z. B. erreicht nicht nur *Quercus*, sondern auch *Ostrya* bis über 3%, *Juglans* und *Castanea* (bis 2%) treten regelmäßig auf. Von interessanten Einzelfunden wird verwiesen auf *Fraxinus ornus* (29 cm), *Olea* (14 u. 19 cm), *Vitis* (14 u. 29 cm) sowie auf den geglückten Nachweis des mittelalterlichen Mehllieferanten *Fagopyrum* (Buchweizen) in 29 cm Tiefe, unmittelbar nach dem Einsetzen des deutlichen anthropogenen Einflusses (vgl. Auterl/Kärnten, FRITZ 1964).

Die *Filicinae* erreichen mit maximal 3% in keinem Abschnitt bedeutende Werte, die *Sphagnum*-Sporen weisen in den jüngsten Proben einen hohen Spitzenwert auf; *Lycopodium* findet sich sporadisch, *Equisetum* in C regelmäßig.

Relative und absolute Datierung der Diagramme

Von den pollenanalytischen Hinweisen her gesehen ergibt sich folgende wahrscheinliche zeitliche Einstufung der drei unterschiedenen Diagrammabschnitte (relative Datierung).

Abschnitt A. Die mit Werten zwischen 10 und 20% in den Spektren ziemlich reichlich vorkommende *Fagus* verweist auf eine in klimatischer Hinsicht relativ günstige Zeit. Da im Anschluß *Fagus* nur noch als Weitflug vertreten ist, fällt der Abschnitt mit ziemlicher Sicherheit in das Ältere Subatlantikum, zu welcher Zeit die Buche am weitesten gegen die Innentalen bzw. auch vertikal am höchsten ins Gebirge hinauf vorgedrungen ist (vgl. KRAL 1972, 1974, zusammenfassende Auswertung). Datiert man das erste kleine Getreidemaximum bzw. den ersten Weitflughnachweis von *Juglans* und *Castanea* als römerzeitlich (vgl. Lungau, BORTENSCHLAGER 1967), so handelt es sich im unteren Teil des Abschnittes um die letzten vorchristlichen, im oberen, in dem Getreidepollen zum Teil gänzlich fehlen, um die ersten nachchristlichen Jahrhunderte (Zerfall des römischen Reiches, Völkerwanderungszeit).

Abschnitt B. Der starke Rückgang von *Fagus* bei gleichzeitiger Verstärkung der *Picea*-Dominanz ist mit Sicherheit nicht anthropogen sondern noch natürlich bedingt. Verwendet man als Kriterium für die Abgrenzung des Älteren gegen das Jüngere Subatlantikum die erste Auswirkung des Einflusses des Menschen auf die lokale Waldbestockung (FIRBAS 1949), die sich in beiden Diagrammen sehr deutlich abzeichnet, so fällt Abschnitt B noch zur Gänze in das Ältere Subatlantikum.

Abschnitt C ist dann mit dem Jüngeren Subatlantikum identisch, eine absolute zeitliche Abgrenzung gegen das Ältere Subatlantikum ist jedoch auf Grund der pollenanalytischen Hinweise allein nicht möglich. Das Wachstum beider Moore dauerte bis in die Gegenwart fort, da die obersten Zentimeter auch noch den Wiederanstieg der *Picea*-Kurve enthalten, als Auswirkung der geregelten Forstwirtschaft der letzten 100 bis 150 Jahre (Fichtenaufforstungen).

Die sich an der Wende B/C in beiden Pollendiagrammen deutlich abzeichnende Schlägerung könnte nach der Forstgeschichte entweder im 17. Jahrhundert oder später erfolgt sein, im Zusammenhang mit der aufblühenden Eisenindustrie, oder schon früher, im Zuge der mittelalterlichen Alpweiderodungen im 13./14. Jahrhundert. Da die Frage nur auf Grund einer Radiokarbonbestimmung zu lösen war, wurde eine Torfprobe des Moores „Turrach-Schwarzsee“ aus 26–34 cm Tiefe an das Institut für Radiumforschung und Kernphysik in Wien eingesandt. Die absolute Datierung (VRI-127) verweist als Entstehungszeit der Probe auf 1330 ± 70 n. Chr. (FELBER 1970), nach SUESS (1965) korrigiert auf 1280 ± 70 n. Chr. Die Schlägerung des bis dahin in der Paßlage der Turracher Höhe noch natürlich aufgebauten Waldes er-

folgte somit bereits im 13./14. Jahrh., also zur Gewinnung von Almweideflächen. Dieses Ergebnis entsprach auch insofern den Erwartungen, als der Holzbedarf für die Eisenindustrie zu Anfang wahrscheinlich noch zur Gänze aus den Waldbeständen der tieferen Hanglagen gedeckt wurde und erst später bzw. ganz zuletzt sich die Schlägerungen notgedrungen auch in die höheren Hanglagen hinauf erstreckt haben, während die pollenanalytischen Ergebnisse eine relativ lange Zeitspanne zwischen Schlägerung und Wiederaufforstung (der anschließenden Hanglagen) belegen.

Rekonstruktion der natürlichen Baumartenmischung

Die Prozentwerte der BP im Pollenspektrum bringen nicht unmittelbar die Mischungsanteile der Baumarten im umgebenden Waldbestand zum Ausdruck. Eine exakte Transformation der Werte ist infolge verschiedener Fehlerquellen, deren Auswirkung sich im Einzelfall nur schwer abschätzen läßt, nicht möglich. Auf Grund von Gegenüberstellungen sog. Oberflächenspektren (rezenten Pollenniederschlag) mit dem Waldaufbau im engeren und weiteren Umkreis kann jedoch eine den jeweiligen Gegebenheiten entsprechende näherungsweise Transformation der Pollenwerte vorgenommen werden (KRAL 1968, KRAL-MAYER 1968, 1969). Im vorliegenden Fall liefert die Gegenüberstellung des rezenten Pollenniederschlages mit der geschätzten Baumartenverteilung folgendes Bild (Tabelle 1):

Tabelle 1: Rezenten Pollenniederschlag und heutige Baumartenmischung in der näheren und weiteren Umgebung (% der Summe von Fichte, Zirbe und Lärche).

	Fichte	Zirbe	Lärche
Oberflächen-Pollenspektren:			
Turracher Alpe	58	20	22
Turrach-Schwarzsee	72	23	5
geschätzte Baumartenverteilung			
unmittelbare Umgebung:			
Turracher Alpe	10	50	40
Turrach-Schwarzsee	35	50	15
weitere Umgebung	30	40	30

1. *Picea* ist im Pollenspektrum überrepräsentiert. Da im Profil „Turrach-Schwarzsee“ die wesentlich fichtenreichere Umgebung nur zu einer relativ schwachen Anhebung des Pollenprozentes führt, stammt der Pollenniederschlag mit großer Wahrscheinlichkeit zum überwiegenden Teil aus der weiteren Umgebung, in der der Mischungsanteil der Fichte etwa die Hälfte der Pollenwerte ausmacht.

2. Auch der gut flugfähige Pollen von *Pinus cembra* stammt wahrscheinlich nicht nur aus der unmittelbaren Umgebung. Zum Unterschied von *Picea* ist *Pinus cembra* im Pollenniederschlag aber unterrepräsentiert; man erhält in diesem Fall die Mischungsanteile durch Verdoppelung der Pollenwerte.

3. Bei der ebenfalls unterrepräsentierten *Larix* entspricht der lärchenreicheren Umgebung („Turracher Alpe“) auch ein höherer Pollenwert; der

relativ schlecht flugfähige *Larix*-Pollen (groß und ohne Luftsäcke zum Unterschied von der Mehrzahl der übrigen heimischen Koniferen) wird somit in erster Linie in der unmittelbaren Umgebung verbreitet. Der Aufwertungsfaktor (2 bis 3) ist anscheinend umso größer, je kleiner der Mischungsanteil ist.

4. Da *Abies* auch im weiteren Umkreis der Profilstellen heute praktisch fehlt, läßt sich kein an den gegenwärtigen Verhältnissen geeichter Umrechnungsfaktor ermitteln. Doch dürfte ein Aufwertungsfaktor von 2 (wie bei *Pinus cembra*) wenigstens näherungsweise recht gut entsprechen, weil *Abies* in den Pollenspektren erfahrungsgemäß stets unterrepräsentiert ist, aber nicht in so starkem Ausmaß wie *Larix*.

Tabelle 2: Rekonstruktion der natürlichen Baumartenmischung (% der Summe von Tanne, Fichte und Zirbe).

	Tanne	Fichte	Zirbe
Pollenprozentage in Abschnitt B:			
Turracher Alpe	10	78	12
Turrach-Schwarzsee	16	74	10
wahrscheinliche Baumartenanteile:			
Turracher Alpe	24	47	29
Turrach-Schwarzsee	37	41	22

Die für Abschnitt B durchgeführte Transformation der Pollenwerte (Tab. 2) ergibt für beide Profile ein weitgehend übereinstimmendes Resultat von rund

30% Tanne, 45% Fichte und 25% Zirbe,

somit einen Fichtenwald mit relativ hohen Mischungsanteilen von Tanne und Zirbe, der in seiner Zusammensetzung z. B. den auf dem Dachsteinplateau vor Beginn des menschlichen Einflusses an der Waldkrone verbreiteten Beständen weitgehend nahekommt (KRAL 1971, 1972; Rohhumus-Pollenanalysen). Analog kann für die mittleren und tieferen Hanglagen auch im Raum von Turrach ein Fichten-Tannen-(bzw. Fichten-Tannen-Buchen-)wald angenommen werden. Die Lärche spielte bis zum Beginn des menschlichen Einflusses nur eine sehr untergeordnete Rolle. Stellt man dieses Ergebnis der heutigen Baumartenverteilung von

30% Fichte, 40% Zirbe und 30% Lärche

gegenüber, so ist unter dem Einfluß des Menschen die Tanne zur Gänze verschwunden und die Fichte um ein Drittel zurückgegangen, während sich der Anteil der Zirbe fast verdoppelt hat und die Lärche von geringen sporadischen Vorkommen ausgehend ihren Anteil sehr stark vermehrt hat. Zieht man jedoch in Betracht, daß von Natur aus ein geschlossener Wald vorlag, während das heutige Bewaldungsprozent in der in Frage stehenden Höhenstufe zwischen 30 und 40% liegt, dann weisen sowohl Fichte als auch Zirbe einen beträchtlichen Arealverlust auf, der im Fall der Fichte wesentlich stärker ausgeprägt ist als bei der Zirbe, während sich das Vorkommen der Lärche auf jeden Fall sehr stark ausgeweitet hat.

Zusammenfassung

Durch die Pollenanalyse zweier Moorprofile aus der Umgebung der Tur-racher Höhe wurde die jüngere Waldentwicklung seit etwa 500 v. Chr. rekon-struiert. Für die Zeit vor dem Beginn des deutlichen Einflusses des Menschen auf den Wald ergeben sich bei hohem Bestockungsgrad und einer um min-destens 150 m höher gelegenen Waldgrenze als wahrscheinliche Baumarten-anteile 30% Tanne, 45% Fichte und 25% Zirbe gegenüber gegenwärtig 30% Fichte, 40% Zirbe und 30% Lärche. Zur Schlägerung des bis dahin natürlich aufgebauten Waldes kam es auf Grund einer Radiokarbondatierung im Zuge der mittelalterlichen Alpweiderodungen im 13./14. Jahrhundert.

Literatur

- BORTENSCHLAGER, S., 1967: Pollenanalytische Untersuchung des Seemooses im Lungau (Salzburg). Verh. Zool.-Bot. Ges. in Wien 107, S. 57—74.
- DUSCHEK, ST., 1955: Der Forstbezirk Murau, seine Geschichte und seine Forst-wirtschaft. Österr. Vj.zeitschr. f. Forstw. 96, H. 1, S. 38—46.
- 1962: Die Forste der Herrschaft Murau. Blau-Weiße-Blätter, Schwarzen-bergische Vj.zeitschr. 10, Nr. 2, S. 2—14.
- FELBER, H., 1970: Altersbestimmungen nach der Radiokohlenstoffmethode am Institut für Radiumforschung und Kernphysik V. Sitz.ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. II, Bd. 1, 1. bis 3. H. S. 61—76.
- FIRBAS, F., 1949: Spät- u. nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. I. 480 S. Jena.
- FRITZ, A., 1964: Pollenanalytische Untersuchung des Bergkiefern-Hochmooses im Autertal, Kärnten. Carinthia II (Klagenfurt) 74, S. 40—59.
- 1967: Pollenanalytische Untersuchung zur Verschiebung der Waldgrenze in den Gurktaler Alpen, Kärnten. Carinthia II (Klagenfurt) 77, S. 109—132.
- JOHANN, E., 1968: Geschichte der Waldnutzung in Kärnten unter dem Einfluß der Berg-, Hütten- und Hammerwerke. 248 S. Arch. f. vaterländ. Geschichte u. Topographie 63, Klagenfurt.
- KRAL, F., 1968: Pollenanalytische Untersuchungen zur jüngeren Waldgeschichte des Dunkelsteiner Waldes. Cbl. ges. Forstw. 85, S. 206—222.
- 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dach-steinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrenzendynamik, 145 S. Österr. Agrarverlag, Wien.
- 1971: Beiträge zur Geschichte der Almwirtschaft im Dachsteinmassiv auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. Alm und Weide 21, S. 238—242 u. 286—288.
- 1972: Zur Vegetationsgeschichte der Höhenstufen im Dachsteingebiet. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 85 (Symposium Vegetationsgeschichte der Alpen), S. 137—151.
- 1972: Grundlagen zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpen-raum. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 85 (Symposium Vegetationsgeschichte der Alpen), S. 173—186.
- 1974: Grundzüge einer postglazialen Waldgeschichte des Ostalpenraumes. S. 236—273. Wälder des Ostalpenraumes (H. MAYER). Gustav Fischer Ver-lag, Stuttgart.
- u. H. MAYER, 1968: Pollenanalytische Überprüfung des Urwaldecharakters in den Naturwaldreservaten Rothwald und Neuwald (Niederösterreichische Kalkalpen). Forstwiss. Cbl. 87, S. 150—175.
- u. — 1969: Pollenanalytische Beiträge zur Geschichte des Naturwald-reservates Brigels/Scatló (Graubünden). Schweiz. Ztschr. f. Forstw. 120, S. 536—558.

- MAYERL, F., 1958: Die Tanne im oberen Murtal. 176 S. Dissertation Hochschule f. Bodenkultur, Wien.
- NATHER, H., 1968: Die Waldwirtschaft im Gebiet von Murau. Schwarzenberger Almanach 1968, S. 159—242.
- Suess, H. E., 1965: Secular Variations of the Cosmic-Ray-Produced Carbon 14 in the Atmosphere and their Interpretations. Journ. Geophys. Res. 70, S. 5937—52.

Anschrift des Verfassers: Doz. Dr. FRIEDRICH KRAL, Institut für Waldbau der Hochschule für Bodenkultur, A-1190 Wien, Peter Jordan-Straße 82.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [114](#)

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

Artikel/Article: [Pollenanalytische Untersuchungen zur natürlichen Bewaldung der Turracher Höhe 29-40](#)