

Ein pollenanalytischer Beitrag zur Waldgeschichte des Salzburger Untersberges

Von *Friedrich Kral*

Bei jeder Aufforstung im Gebirge stellen sich grundsätzlich zwei Fragen. Welche Baum- und Straucharten würden von Natur aus vorkommen und versprechen daher den größten Erfolg? Wie hoch liegt die natürliche Wald- und Baumgrenze als obere Aufforstungsgrenze? Die gegenwärtige Situation liefert dazu keine sicheren Anhaltspunkte; der jahrhundertlange Einfluß des Menschen hat die ursprünglichen Gegebenheiten zum Teil stark verändert, gleichzeitig wirkten sich seither auch klimatische Veränderungen aus.

Archivstudien geben nicht die von der forstlichen Praxis benötigten Informationen. Ihre meist lückenhaften Ergebnisse führen nicht genügend weit in die Vergangenheit. Nähere Aufschlüsse über den Wald weit zurückliegender Zeiten gibt nur die Pollenanalyse. Sie wertet die von der Natur selbst angelegten „Pollenarchive“ der Moore, Seeablagerungen und Rohhumus-

aufgaben aus. In den „Pollendiagrammen“ zeichnen sich die durch den Menschen verursachten und ebenso klimabedingte Veränderungen ab.

Für den Salzburger Untersberg gibt ein Rohhumusprofil vom Plateau den Überblick der letzten rund 7000 Jahre. Die übrigen Profile enthalten vor allem die jüngere Entwicklung der Hangwälder. Die Ergebnisse weisen unter anderem darauf hin, daß die heutige Waldgrenze nur 50 - 100 m unter ihrer natürlichen Höhe liegt, und daß die Fichtenstufe zwischen 1500 und 1700 m natürlich ist.

Entsprechend den erarbeiteten Grundlagen werden konkrete Aufforstungsempfehlungen gegeben, die dazu beitragen können, die durch das Waldsterben entstehenden Lücken möglichst rasch wieder zu schließen. In der heutigen Notsituation des Waldes kommt damit auch der Waldgeschichte eine besondere Bedeutung zu.

Aus dem Waldbau-Institut der Universität für Bodenkultur, Wien.

1. Einleitung

Mit dem Untersberg, dem markantesten Hausberg der Stadt Salzburg, stoßen die Kalkhochalpen bis unmittelbar zum nördlichen Alpenrand vor (Berchtesgadener Hochthron 1972 m). Das ausgeprägte Westwettergebiet (in den Gipfellagen 1500 bis 2000 mm Jahresniederschlag, Maximum im Sommer) ist mäßig winterkalt. Die Schneedeckendauer liegt zwischen 90 und 180 Tagen (LINDNER 1982).

Der Untersberg gehört dem Nördlichen randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwaldgebiet (MAYER 1974) an. In der montanen Stufe (bis 1400 m) steht heute die Fichte, zum geringeren Teil auch die Buche im Vordergrund. Tiefsubalpin reicht der Fichtenwald i.d.R. bis auf 1550/1650 m Seehöhe, darüber schließt der Latschenbuschwald bis in die Gipfellagen hinauf an. Kleinflächig finden sich u.a. Fichten-Tannen-Buchen-, Kiefern- und Bergahornwälder. Die Zirbe fehlt auf dem Untersberg so gut wie ganz. Rund die Hälfte des gesamten Waldareals kann wahrscheinlich noch den natürlichen bzw. naturnahen Wäldern zugerechnet werden (SCHLAGER 1985).

Aus orographischen Gründen tiefliegende Waldgrenzen werden oft von der Buche gebildet, insbesondere an den windgeschützten Ostabstürzen. Infolge ihrer klimatisch bedingten Arealgrenzlage in der subalpinen Stufe der Randalpen bleibt die Lärche an der Wald- und Baumgrenze hinter der Fichte zurück (KÖSTLER und MAYER 1970). Die weiten Latschenfelder stellen zum Großteil anthropogene Waldersatzformationen dar. Erst oberhalb von

1700 m (Baumgrenze der Fichte) könnte die Latschenstufe klimabedingt sein. Im übrigen ist für den überwiegenden Teil des Untersberges von Natur aus ein Fichten-Tannen-Buchenwald anzunehmen, neben kleinflächigen Kiefern- bzw. ahornreichen Beständen als Dauergesellschaften, und für die tiefsten Lagen edellaubbaumreiche Mischbestände.

Nach den aus den Salzburger Kalkalpen schon vorliegenden pollenanalytischen Untersuchungen zur Waldgeschichte (MAYER 1966), einschließlich auch der archivalischen Hinweise, hat sich das Waldbild im Laufe der Jahrhunderte durch klimatische Ursachen wie auch durch den zunehmend intensiven menschlichen Einfluß stark verändert. Die vor allem in den höheren Lagen des Untersberges vorhandenen Rohhumusauflagen wurden für entsprechende Untersuchungen bisher noch nicht herangezogen. Außer mehreren Profilen aus verschiedener Seehöhe bzw. aus Waldgesellschaften unterschiedlicher Zusammensetzung wurden zusätzlich auch zahlreiche Oberflächenproben (i.d.R. Teile von Moospolstern mit dem gegenwärtigen Pollenniederschlag) bearbeitet. Ihre Gegenüberstellung mit der heutigen Vegetation der Umgebung ermöglicht eine bessere lokale Interpretation der Pollenprofile.

2. Ergebnisse der Pollenanalysen

Die Oberflächenproben, entlang der Wege entnommen, die von Glanegg, Hallthurm und Ettenberg auf das Untersbergplateau hinaufführen, sind in der Zusammenstellung (Tab. 1) nach drei „Bestockungstypen“ gruppiert.

Tab. 1: Ergebnisse der Oberflächenproben (Pollenwerte in % der Baumpollensumme).

Überwiegende Bestockung der Umgebung	Probenzahl	Seehöhe m	<i>Pinus</i>	<i>Picea</i>	<i>Larix</i>	<i>Fagus</i>	<i>Abies</i>
Latsche (ev. einzelne Fichten und Lärchen)	20	1250/1972	39/78	10/32	0/2	1/6	0/4
Fichte (Lärche, Buche, Tanne)	17	720/1515	11/40	22/71	0/16	2/10	0/5
Fichte und Buche (Tanne, Lärche, Kiefer)	13	500/1325	8/39	13/37	0/6	7/60	1/5

In der Latschenstufe steht naturgemäß *Pinus* an erster Stelle. Der Pollen der Fichte kann auf geringe örtliche Vorkommen zurückgehen, oft ist er jedoch zur Gänze durch Weitflug bedingt, auch noch bei einem Anteil von rund 30% (KRAL 1981). Bei der im Pollenspektrum stark unterrepräsentierten Lärche können dagegen schon Einzelpollen das Vorhandensein des Baumes in der nächsten Nähe anzeigen (KRAL 1983).

In der Waldstufe weist *Pinus* maximal nur 40% auf. Bei Überwiegen der Fichte erreicht ihr Pollenanteil bis 70%, er wird aber oft lokal durch andere Arten herabgedrückt, vor allem im Zusammenhang mit der Übervertretung von *Pinus* (Latsche, Weißkiefer), auch von *Alnus* und *Betula*. Bei stärkerer Beimischung von Lärche ist auch im Pollenspektrum ein höherer Anteil zu verzeichnen (der höchste Wert stammt von einem kleinen Schlag mit Lärchenüberhältern). Geringe Beimischung von Buche und Tanne führt zu einem schwachen (*Fagus*) bzw. noch zu keinem Anstieg (*Abies*) über den „maximal möglichen Weitflugwert“ von rund 5% (KRAL 1971). Erst ein Bestandesanteil

von mehr als 30% Buche hat Pollenwerte von 10% und mehr zur Folge. Örtliches Vorkommen der Fichte und wieder insbesondere von Kiefer führt zu einer stärkeren Absenkung von *Fagus*.

Zusätzlich wurde auch eine Gruppierung der Proben nach dem Beschirmungsgrad (BG) vorgenommen, der für die nahe Umgebung jeder Lokalität nach drei Stufen abgeschätzt wurde:

gering bestockt:	BG bis 0,3
mäßig bestockt:	0,4 bis 0,7
stark bestockt:	0,8 bis 1,0

Als pollenanalytische Kriterien für die „Walddichte“ (KRAL 1981) wurde die Pollensumme der Hauptwaldbildner Fichte, Tanne und Buche herangezogen, darüber hinaus auch die Summe der Nichtbaumpollen (NBP; Gräser und Kräuter). Die Aussage der „Waldbaumpollen“ bezieht sich auf eine weitere Umgebung, weil Pollenproduktion und -transport bei den Baumarten im Durchschnitt höher sind als bei den zum Großteil aus dem lokalen Umkreis herstammenden NBP.

Tab. 2: Ergebnisse der Oberflächenproben (Werte in % der Gesamtpollen)

Bestockung/Beschirmung	Probenzahl	<i>Picea+Abies+Fagus</i> („Waldbaumpollen“)	NBP
Latsche/ gering	6	7/18	32/52
mäßig	9	13/32	8/39
stark	5	13/21	8/30
Fichte/ gering	1	8	83
mäßig	10	19/61	17/38
stark	6	33/46	10/34
Fichte, Buche/ gering	1	11	62
mäßig	3	16/42	24/40
stark	9	15/74	12/31

Nach der Zusammenstellung (Tab. 2) erreichen die Waldbaumpollen in der Latschenstufe zwischen 7 und 32% (Weitflug bzw. geringes Baumvorkommen), im Waldbereich bis 74%. Die niedrigsten Werte sind in der Waldstufe auf Schlagflächen bzw. in Dickungen (geringe Altbaumbestockung) zu verzeichnen. Bei der NBP-Summe verweisen Werte von mehr als 35% fast ausschließlich auf geringe oder mäßige, Werte unter 35% auf mäßige

bis hohe lokale Beschirmung, unabhängig von der vorherrschenden Gehölzart.

Die aufeinanderfolgenden Profile führen von der Latschenstufe des Plateaus in tiefere Lagen herab, wo sowohl die Häufigkeit als auch die Stärke der Rohhumusbildung wesentlich geringer ist (vgl. Dachstein, KRAL 1971, 1973).

PROFIL 1 (Stöhrhaus), 1895m

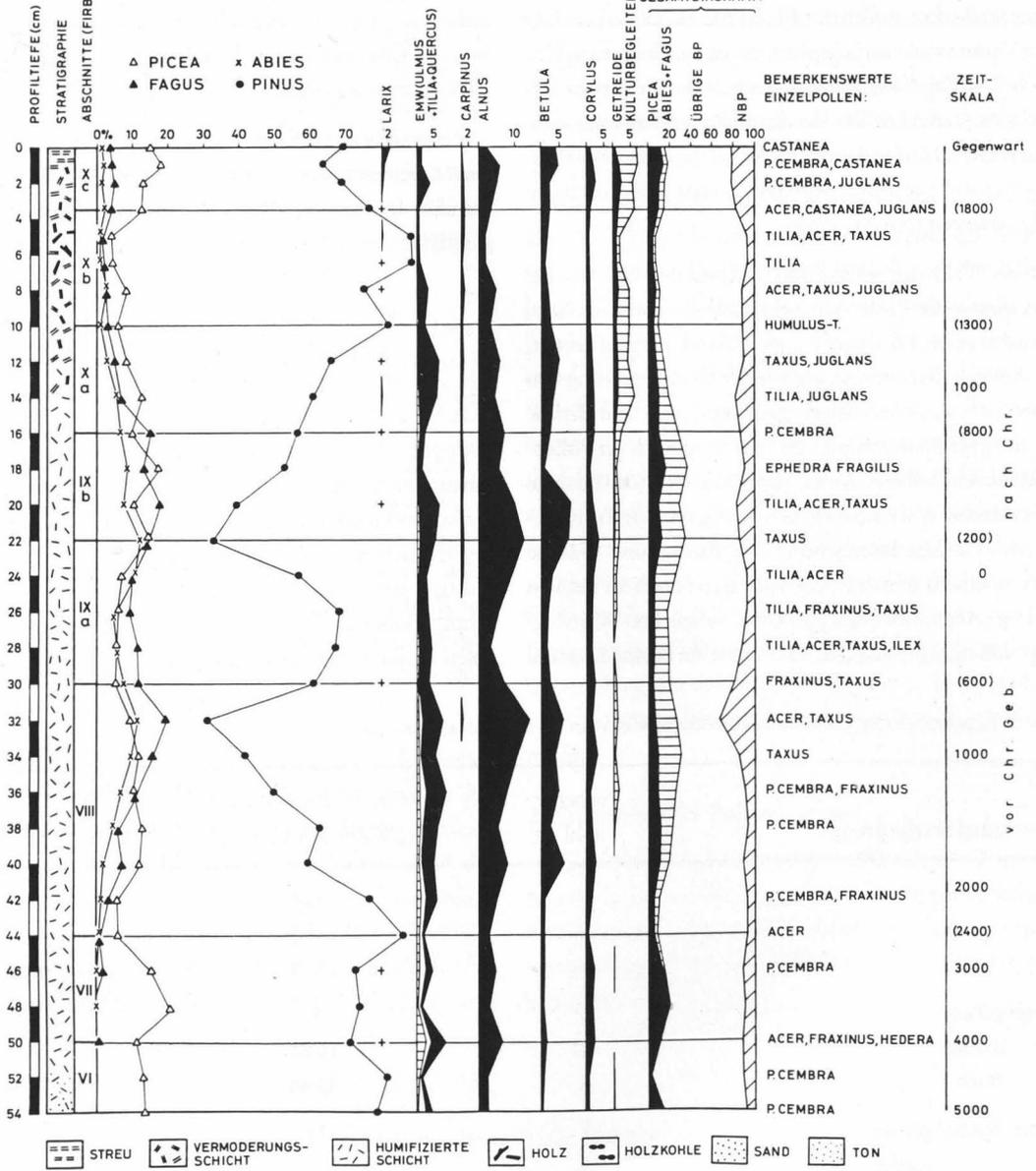


Abb. 1. Pollenprofil „Stöhrhaus“.

Die Entnahme erfolgte zwischen Latschen (ca. 50% deckend) unweit des Stöhrhauses in 1895 m Seehöhe. An Zwergsträuchern fanden sich Wacholder, Heidel- und Preiselbeere, nur relativ wenige Kräuter neben Gräsern und Bärlapp. Die nächsten Fichten stehen rund 1 km südwestlich bzw. 250 m tiefer.

Für die zeitliche Einstufung des 54 cm langen Pollenprofils wurden die Hinweise aus der regionalen Waldgeschichte herangezogen (vgl. KRAL 1979), darüber hinaus im Diagramm sich abzeichnende gutdatierte Klimarückschläge (ZOLLER 1967, BORTENSCHLAGER 1972). Die Bezeichnung der waldgeschichtlichen Zeitschnitte erfolgt in üblicher Weise nach FIRBAS (1949).

- Das Boreal (V), in den nördlichen Randalpen auch in der subalpinen Stufe durch ein deutliches Haselmaximum gekennzeichnet, wird zuunterst nicht mehr erreicht.
- Einwanderung und Ausbreitung von Tanne und Buche erfolgen im mittleren Teil der nördlichen Randalpen ziemlich gleichzeitig. Ihr Ausbreitungsbeginn ist in der montanen Höhenstufe nicht vor 3500 v. Chr. (Mitte VII) anzusetzen.
- Im Subboreal (VIII) und noch bis zum Beginn des stärkeren menschlichen Einflusses (Subatlantikum, Wende IX/X) liegt die Waldgrenze relativ hoch, abgesehen von vorübergehendem klimabedingten Absinken der Waldkronen.
- Die mittelalterliche Alpweiderodung führt zu einer starken anthropogenen Absenkung der Waldgrenze.

Die Rohhumusbildung hat danach auf dem Untersbergplateau schon sehr früh, vor rund 7000 Jahren eingesetzt. Im einzelnen stellt sich die Waldentwicklung wie folgt dar.

Ca. 5000 bis 2000 v. Chr.

Im ältesten Profilteil (54 bis 42 cm) überwiegt — wie auch in der Gegenwart — die Latsche auf dem Plateau (Grünerle, Heidekrautgewächse). Auf Grund der niedrigeren Werte der NBP ist eine höhere lokale Beschirmung als heute anzunehmen. Die Waldgrenze (Fichte) lag wahrscheinlich mindestens 200 m tiefer. Von weiteren Baumarten der subalpinen Stufe finden sich *Larix* und *Pinus cembra* als Einzelpollen. Die Lärche könnte damit verein-

zelt in der Umgebung vorgekommen sein (ebenso die Fichte), während es sich bei der Zirbe höchstwahrscheinlich um Weitflug handelt. Als Bestandteil des frühpostglazialen Kiefernwaldes war sie ziemlich sicher auch auf dem Untersberg vorhanden; bis zur Mitte des Postglazials (VI, VII) war die Zirbe jedoch, wie auch in anderen Teilen der Randalpen, jedenfalls schon ausgeschaltet, ausgenommen vielleicht sehr geringe reliktsche Vorkommen.

Aus dem montan-submontanen Bergwald stammt der Pollenweitflug von Ulme, Linde und Eiche (vereinzelt Esche und Ahorn). In den höheren Lagen kam von den genannten Arten des Eichenmischwaldes (EMW) wohl nur der (Berg-)Ulme eine gewisse Bedeutung zu. Ein Fund von *Hedera* (50 cm) gibt Hinweis auf relativ feucht-warme Klimaverhältnisse. Zuletzt beginnen sich in den tieferen Lagen schon Tanne und Buche auszubreiten. Kulturzeiger fehlen noch (Freilandzeiger *Artemisia* vereinzelt).

Ca. 2000 v. Chr. bis 800 n. Chr.

Der mittlere Profilteil (42 bis 16 cm) ist durch relativ hohe Werte von *Abies* und *Fagus* gekennzeichnet wie auch durch erhöhten Anteil der Waldbaumpollen im Gesamtdiagramm (bis 35%). Die ziemlich hoch liegende Waldkronen dieser Periode wird durch Klimarückschläge vorübergehend ±stark abgesenkt bei gleichzeitiger Ausdehnung der Latschenstufe. Erst nach der Rotmooschwankung (um 2500 v. Chr. bzw. gegen Ende von VII) breiten sich Tanne und Buche in höhere Lagen hinauf aus. Relativ schwach zeichnet sich die Lössschwankung in der Mitte des Subboreals ab (1500/1300 v. Chr.), sehr deutlich ausgeprägt sind die beiden Göschener Kaltphasen (800/300 v. Chr. bzw. 100/750 v. Chr.).

Während zweier klimatisch besonders günstiger Perioden, im letzten Drittel von VIII und in der zweiten Hälfte von IX, hat der Wald wohl bis in tiefere Plateaulagen hinaufgereicht. Vorübergehend lag die Waldgrenze damals sicher höher als in der Gegenwart (Waldbaumpollen!). Die nähere Umgebung der Profilstelle blieb aber auch während des Waldgrenzenhochstandes in der Latschenstufe, in der neben *Pinus mugo* die Erle stärker als heute vertreten war. Lokal verweisen die NBP auf eine artenreiche krautige Vegetation (Compositae, Ranunculaceae, Campanulaceae, *Helianthemum* u.a.).

Im EMW der tiefen Lagen rückt die Eiche an die erste Stelle; Linde ist vom Ausgang des Subboreals an nur noch

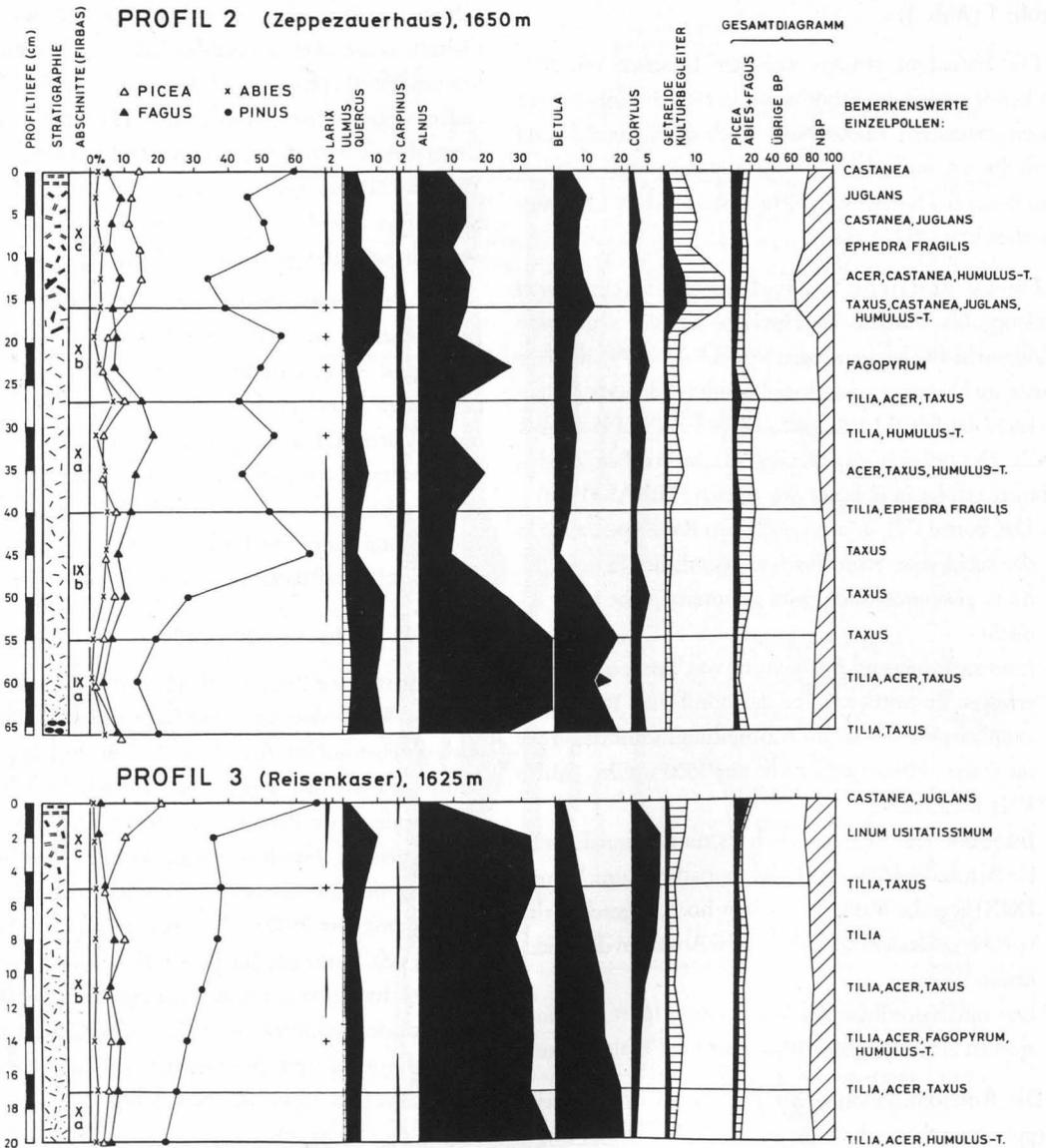


Abb. 2. Pollenprofile „Zeppezauerhaus“ und „Reisenkaser“

als Einzelpollen vertreten. Etwa zur gleichen Zeit ist die spät einwandernde Hainbuche zum erstenmal nachzuweisen, regelmäßig erst von der Mitte des Abschnittes IX an. In mehreren Proben findet sich *Taxus*; die Eibe gibt ebenso wie *Ilex* (Einzelpollen in 28 cm) den Hinweis auf luftfeuchte, wintermilde Klimaverhältnisse.

Ein erster flacher Gipfel der Kulturbegleiter (36 cm) fällt wahrscheinlich in die Spätbronzezeit (1200 - 800 v. Chr.), eine Periode zunehmender Klimagunst. Auf frühe Almwirtschaft im Bereich des Untersbergmassivs lassen die „Weidezeiger“ *Plantago*, *Rumex*, Chenopodiaceae und Urticaceae schließen; im weiteren Sinn geben auch die relativ reichlich vorhandenen „Wiesenzeiger“ Gramineae, Compositae, Umbelliferae u.a. einen Hinweis darauf. Die Kurve der Kulturbegleiter reißt durch mehrere Jahrhunderte nicht ab, bis zum Höhepunkt der nächsten Kaltphase (28 cm). Aus den 2 - 3 letzten Jahrhunderten vor Christus (Keltenzeit) finden sich dann wieder Weidezeiger und ab 22 cm, von der ausgehenden römischen Periode an, auch die ersten, zunächst noch spärlichen Getreidepollen.

Ca. 800 n. Chr. bis Gegenwart

Der jüngste Profilteil (16 bis 0 cm) ist in erster Linie durch starken lokalen Einfluß des Menschen gekennzeichnet. Die mit Beginn des 8. Jahrhunderts einsetzende Urbarmachung des Landes (bairische Kolonisation) kommt im Diagramm deutlich zum Ausdruck. Danach wurde auch auf dem Untersberg die Waldgrenze im Zuge der mittelalterlichen Alpweiderodung stark herabgedrückt, zum Teil bis unter ihren heutigen Stand. Von den Baumarten sind dadurch vor allem Tanne und Buche betroffen, aber auch die Fichte.

In der subalpinen Stufe kommt es dementsprechend zu einer starken Ausbreitung der Latsche, die über das Ausmaß früherer Kaltphasen noch hinausgeht. In einer \pm breiten Zone über der Waldkrone finden sich durch lange Zeit — zum Teil noch bis zur Gegenwart — Hinweise auf die ehemalige Bestockung. Im Anschluß an den anthropogenen Eingriff verweisen regelmäßige Funde von *Larix*-Pollen zumindest auf häufigeres Einzelvorkommen der Lichtbaumart. Aber auch die jüngsten Klimapendelungen finden im Pollenprofil noch ihren Niederschlag. So handelt es sich beim *Pinus*-Gipfel in 10 cm Tiefe wahrscheinlich um den Rückschlag um 1200, der das mittelalterliche

Optimum kurz unterbricht, und gegen Ende von Xb zeichnet sich die Fernausschwankung ab („Kleine Eiszeit“, 17.-19. Jahrh.).

Die rückläufige Entwicklung der jüngsten Proben (Xc) steht mit wieder günstigeren klimatischen Gegebenheiten im Zusammenhang, in erster Linie ist sie aber eine Folge der Aufforstungen (Fichte) der letzten rund 200 Jahre. Sie haben dazu geführt, daß der Waldgürtel heute wieder relativ geschlossen ist, auch eine Anhebung der Waldgrenze wurde zum Teil erreicht. Auf vereinzelt Einbringen der Zirbe könnten ihre seither etwas häufigeren Einzelpollen zurückgehen. Der Weitflug von *Fagus* aus den Beständen der Hanglagen erreicht heute auf dem Plateau nur geringe Werte.

Von den EMW-Arten findet sich fast nur noch die Eiche; ihr Anteil, zur Zeit des mittelalterlichen Klimaoptimums noch ziemlich hoch, geht später stark zurück. Einzelpollen der Eibe sind bis in die jüngste Vergangenheit noch nachzuweisen.

Unter den Kulturbegleitern verweisen die Weidezeiger auf den Rückgang der Almwirtschaft im Zusammenhang mit den vorübergehend sehr ungünstigen klimatischen Verhältnissen. Keine größeren Schwankungen weist der Getreidepollen-Weitflug von den Feldern der Tieflagen her auf. Als weitere Anbaupflanzen finden sich Hopfen bzw. Hanf während der Zeit des mittelalterlichen Klimaoptimums, der Nußbaum als Einzelpollen von dieser Zeit an bis zur Gegenwart, nur in den jüngsten Proben die Edelkastanie.

Profil 2 (Abb. 2)

Das Profil stammt vom nördlichen Rand des Plateaus, etwas unterhalb des Zeppezauerhauses, aus 1650 m Seehöhe. In der Umgebung finden sich zwischen Latschengruppen (ca. 50% deckend) Heidel- und Preiselbeere sowie Besenheide. Bereits 50 m tiefer stehen auf dem Untersberg-Nordabfall die ersten Fichten und Lärchen.

Die Holzkohle an der Basis gibt Hinweis auf einen Brand. Als Ursache kommt Blitzschlag in Frage, aber auch frühes Abbrennen des Waldes zur Gewinnung von Weidefläche wäre nicht auszuschließen (Weidezeiger!). Nach den nur sporadischen Funden von Getreidepollen sind die untersten Proben — in Analogie zum ersten Profil — in den Abschnitt IX einzustufen. Nach dem Brand breitet

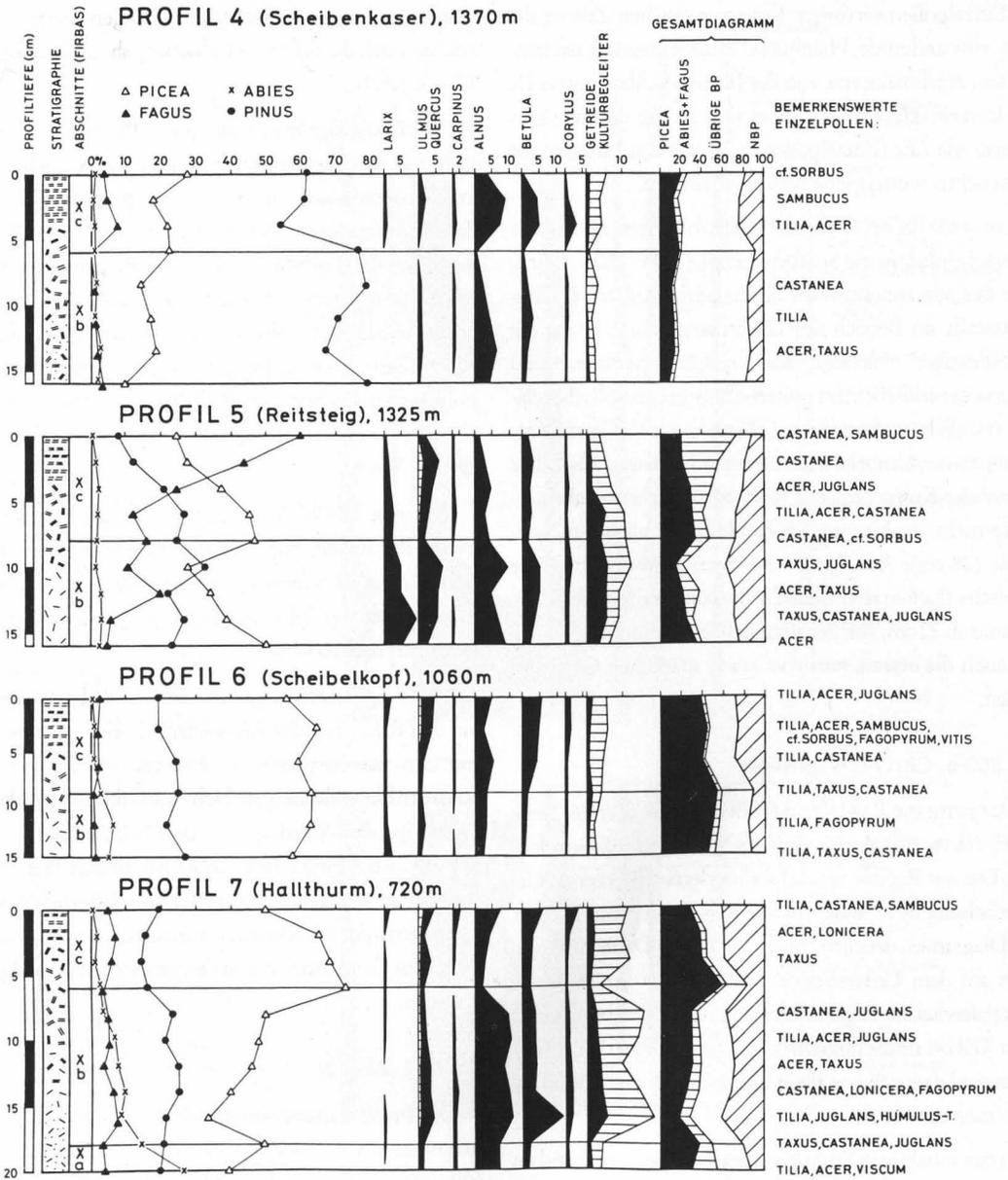


Abb. 3. Pollenprofile „Scheibenkaser“, „Reitsteig“, „Scheibelkopf“ und „Hallthurm“.

sich die Grünerle aus, auch Birke ist ziemlich häufig, *Larix* findet sich bald schon regelmäßig. Später wird die Erle zum Großteil durch Latsche ersetzt; die hohen *Fagus*-Werte geben Hinweis auf eine relativ hohe mittelalterliche Buchengrenze (Xa). Von Anbaupflanzen finden sich in den betreffenden Proben ca. 1% Getreide sowie der *Humulus*-Typ (Hopfen/Hanf).

Eine gute Zeitmarke stellt der Pollennachweis von *Fagopyrum* dar. Möglicherweise gelangte der Buchweizen schon nach den ersten Kreuzzügen nach Mitteleuropa (STRAKA 1975). In größerem Umfang wurde der Mehllieferant erst vom 14. Jahrhundert an angebaut und durch die Kartoffel in neuerer Zeit fast ganz verdrängt. Die Probe aus 23 cm Tiefe ist dementsprechend nicht älter als Xb einzustufen.

Mit dem Verschwinden der Waldreste in der Umgebung (Fernausschwankung) breiten sich Erle und Latsche stärker aus. Der spätere Anstieg der Weidezeiger leitet die jüngste Zeitperiode (Xc) mit anthropogen erhöhtem Fichtenanteil ein.

Profil 3 (Abb. 2)

Mit 1625 m liegt das Profil vom südlichen Rand des Plateaus nur wenig tiefer als Nr. 2. In der nahen Umgebung ist die stark aufgelöste Fichtenwaldkrone mit Latschengruppen verzahnt (Wacholder, Eberesche, Heidelbeere, Hochstauden).

Von der Oberflächenprobe abgesehen, wird überwiegende Bestockung mit Erle und Latsche angezeigt (nach Rodung?), auch die Pollenwerte von Birke und Hasel liegen zum Teil ziemlich hoch. Geringes lokales Vorkommen von Fichte und Lärche ist nicht auszuschließen. Nach den Getreidewerten (mindestens 1%) und sonstigen Kulturpflanzen (Hopfen/Hanf, Buchweizen, Lein) handelt es sich schon durchwegs um den Abschnitt X. Die abrupte Veränderung im Kurvenverlauf zur Oberflächenprobe hin läßt auf eine zeitliche Lücke (Hiatus) schließen.

Profil 4 (Abb. 3)

Die Umgebung des Scheibenkasers (1370 m), unterhalb der südöstlichen Felsabstürze des Berchtesgadener Hochthrons, ist heute mit Latsche mäßig bestockt (Heidelbeere, Besenheide). Die von der Buche gebildete Waldgrenze (mit Bergahorn, Eberesche) schließt unmittelbar an.

Wie auf den höheren Probestellen, steht *Pinus* noch stark im Vordergrund. Die durch den Menschen noch ungestörte Situation wird auch durch die unteren Proben nicht mehr erfaßt. Während der starken *Pinus*-Dominanz der älteren Phase (Xb) fehlt die Buche in der Umgebung. Die jüngeren Proben (Xc) zeigen durch den Rückgang von *Pinus* bzw. durch den Anstieg von *Picea* und *Fagus* die Waldregeneration der beiden letzten Jahrhunderte. Erst seit dieser Zeit tritt die Lärche vereinzelt in der Umgebung auf. Trotz der nahen Buchenwaldgrenze liegt der heutige *Fagus*-Pollenwert relativ niedrig (geringe Blühhäufigkeit des Baumes im Waldkronenbereich?).

Profil 5 (Abb. 3)

In der Umgebung der Lokalität (Untersberg-Nordabfall, 1325 m) ist der Wald aus Fichte, Buche, Lärche und Bergahorn aufgebaut.

Im Diagramm tritt *Pinus* hinter den Waldbaumpollen bereits stark zurück. Schon in den untersten Proben ist der Einfluß des Menschen deutlich (Kulturzeiger!). Das Profil setzt wahrscheinlich mit einer Wiederbewaldungsphase nach einem vorangegangenen Eingriff ein (aufgelockerte Bestockung von Fichte und Lärche, in der Umgebung Tanne, später breitet sich örtlich die Buche aus). Im jüngeren Profilteil setzt sich die Waldregeneration durch kräftigen Anstieg der Fichte fort, zuletzt holt lokal die Buche wieder auf. Die Zunahme der Walddichte während der beiden letzten Jahrhunderte (Xc) geht aus dem Gesamtdiagramm deutlich hervor.

Profil 6 (Abb. 3)

Das kurze Profil stammt aus einem mäßig aufgelockerten Fichtenbestand (mit Lärche) vom Untersberg-Westabfall unterhalb des Scheibelkopfes (1060 m); in der nächsten Umgebung ein stark vergraster Kahlschlag und Fichtendickungen.

In sämtlichen Proben steht die Fichte im Vordergrund. Zuunterst wird geschlossener Wald belegt (NBP!), mit rund 5% *Abies* geringes lokales Vorkommen der Tanne (bzw. Mischungsanteil in der Umgebung). Durch den Nachweis des Buchweizens sind diese Proben nicht älter einzustufen als Xb. Im jüngeren Profilteil kommt es zu stärkerer Auflockerung und die Tanne verschwindet aus der Umgebung.

Profil 7 (Abb. 3)

Auch das letzte Profil wurde in einem mäßig aufgelockerten, reinen Fichtenbestand am Untersberg-Westabfall gegraben; mit 720 m liegt die Stelle nur rund 50 m über dem Talboden (Straße Bad Reichenhall — Berchtesgaden).

Die beiden untersten Proben zeigen geschlossenen Fichten-Tannenwald an (wahrscheinlich Xa). Der mittlere Profilteil, durch den Nachweis des Buchweizens nicht älter als Xb, belegt markant den lokalen Eingriff (Kulturzeiger!). In der Umgebung stocken zu dieser Zeit noch Fichtenbestände mit Tannen- und Buchenbeimischung. Erst in der jüngsten Vergangenheit verschwindet die Tanne, wahrscheinlich im Zuge eines neuerlichen Eingriffes, und die Fichte erreicht Spitzenwerte.

3. Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Von den bearbeiteten 7 Rohhumusprofilen reicht nur Nr. 1 bis weit in die Zeit vor Beginn des menschlichen Einflusses zurück. Auf allen übrigen, tiefer gelegenen Lokaltäten hat die Rohhumusbildung später bzw. wahrscheinlich oft erst in Verbindung mit anthropogenen Eingriffen eingesetzt. Zur Frage der natürlichen Bewaldung gibt daher primär nur Nr. 1 Aufschluß, das nicht nur die Verhältnisse auf dem Plateau wiedergibt, sondern durch seine exponierte Lage Durchschnittswerte aus einem relativ weiten Umkreis liefert. Die Profile aus tieferer Lage stellen eine Ergänzung dazu dar, vor allem im Hinblick auf die Entwicklung der Hangwälder unter dem Einfluß des Menschen.

Für die Rekonstruktion der „natürlichen“ Bewaldung wird üblicherweise auf die Wende IX/X zurückgegriffen (FIRBAS 1949). Die Interpretation ergibt in diesem Fall ein Bild der „ursprünglichen“ Bewaldung zu Beginn des stärkeren menschlichen Einflusses. Jede auf dieser Grundlage aufgebaute weiterführende Aussage über die heutige „potentielle“ Bewaldung (im Sinne von TÜXEN 1956) muß die Auswirkungen der seither, d.h. in den letzten rund 1200 Jahren erfolgten klimabedingten Veränderungen in Rechnung stellen bzw. sie nach Möglichkeit von der anthropogenen Komponente trennen.

Nach den Ergebnissen der Pollenanalyse hat der Einfluß des Menschen auch auf dem Untersberg schon früh eingesetzt (bronze- und eisenzeitliche Weidenutzung).

Höchstwahrscheinlich hat er sich durch viele Jahrhunderte fast ausschließlich auf das überwiegend waldfreie Plateau erstreckt, während die Eingriffe in den Waldbestand unbedeutend blieben. Erst durch die mittelalterliche Alpweiderodung wurde die Waldgrenze zumindest örtlich stark unter ihre natürliche Höhe herabgedrückt. In der weiteren Folge wirkte sich die Klimaverschlechterung, vor allem des 17. Jahrhunderts, in ähnlicher Weise aus; vorübergehend sank die Waldgrenze sogar bis unter ihren heutigen Stand. Der Anstieg der letzten 200 Jahre ist sowohl durch Klimabesserung als auch durch Aufforstungsmaßnahmen bedingt.

Zu Beginn des stärkeren menschlichen Einflusses (Wende IX/X) lag die Waldgrenze nicht so hoch (ca. 1800 m) wie — vorübergehend — während des Subboreals und Älteren Subatlantikums, auf der anderen Seite aber lag sie sicher höher als gegenwärtig (1550/1650 m, i.D. 1600 m). Eine „ursprüngliche“ Höhe zwischen 1700 und 1750 m dürfte somit für diese Zeit realistisch sein. Geht man weiter davon aus, daß sich seither die klimatischen und anthropogenen Komponenten insgesamt ungefähr gleich stark ausgewirkt haben (vgl. Dachstein, KRAL 1971), dann liegt die heutige „potentielle“ Waldgrenze bei rund 1650 m Seehöhe. Dabei ist auch schon berücksichtigt, daß bei klimatisch tiefer liegender Waldkrone die natürliche Kämpfzone — als Übergang vom Wald zur Latschenstufe — wahrscheinlich etwas breiter anzusetzen ist. Auch für die potentielle Waldgrenze ist je nach der Exposition eine Schwankungsbreite von ± 50 Höhenmetern in Rechnung zu stellen (KÖSTLER und MAYER 1970). Oberhalb der „aktuellen“ Waldgrenze finden sich zwischen 1600 und 1700 m auch gegenwärtig noch Baumvorkommen von Fichte (Lärche).

Auch zur Frage der natürlichen Baumartenmischung in der oberen Waldstufe gibt zunächst nur Profil Nr. 1 entsprechende Hinweise. Der Vergleich mit der Gegenwart zeigt, daß der Mischungsanteil der Fichte ursprünglich (Wende IX/X) sicher niedriger war als in der jüngsten Vergangenheit (Xc). Wahrscheinlich war nur die eigentliche Waldkrone im wesentlichen aus Fichte allein aufgebaut. Im fichtenreichen obersten Waldgürtel können Tanne und Buche ziemlich hoch hinaufgereicht haben, wie dies durch heute noch vorhandene Relikte angezeigt wird (z.B. Tanne in 1640 m am SW-Abfall des Berchtesgadener Hochthrons; KÖSTLER und MAYER 1970). Die Er-

höhung des Pollenanteils der Fichte seit der Wende IX/X läßt insgesamt auf eine Zunahme vor allem in den oberen Hanglagen schließen. Anthropogen war die Fichte als sich leichter verjüngende Halbschattbaumart durch die mittelalterliche Alpweiderodung weniger betroffen als Tanne und Buche (relative Zunahme!), die Auflockerung der Bestände führte zu einer Vermehrung der bisher nur sporadisch vorkommenden Lichtbaumart Lärche. Eine starke direkte Förderung der Fichte durch den Menschen war erst durch die Aufforstungen der letzten Jahrhunderte gegeben.

Bei der klimabedingten Änderung des Waldaufbaus sind ebenfalls mehrere Teilaspekte zu berücksichtigen. So zeichnet sich schon während des Älteren Subatlantikums (IX) ein natürlicher Rückgang der Tanne ab, der sich auch in der Folge noch fortsetzt (vgl. Urwald Rothwald, KRAL und MAYER 1968). Weiters ist für die Zeit zwischen dem 14. und dem 16./17. Jahrhundert (Xb) aus verschiedenen Gebieten ein „spätmittelalterlicher Fichtenvorstoß“ pollenanalytisch und archivalisch nachgewiesen (z.B. WELTEN 1952, TRAUTMANN 1952, MAYER 1966). Von der anthropogenen Komponente in der Regel schwer zu trennen, wird diese natürliche Arealausweitung der Fichte meistens mit der Klimaverschlechterung der „Kleinen Eiszeit“ in Verbindung gebracht, die ohne Zweifel zu einem Absinken von Tanne und Buche in den höheren Hanglagen geführt hat. Zum Beispiel ist die Buche damals aus der näheren Umgebung des Profils 2 (1650 m) verschwunden.

Auch unter Ausklammerung des menschlichen Einflusses hätte somit die Fichte in den letzten 1200 Jahren mit Sicherheit erheblich zugenommen, während für Tanne und Buche ein Rückgang um 150 Höhenmeter wohl nicht zu hoch gegriffen ist. Im übrigen zeigen die Pollenanalysen aus der montanen Höhenstufe noch mindestens bis in das 18. Jahrhundert gemischt aufgebaute Bestände (Profile 5 bis 7), und erst im Anschluß an die Kahlschläge und Aufforstungen des 19. Jahrhunderts rückt die Fichte (lokal auch Buche) stark in den Vordergrund.

Aus der Gegenüberstellung von ursprünglicher, potentieller und aktueller Bewaldung (Abb. 4) sind auch für die Planung von Aufforstungen wichtige Grundlagen zu entnehmen.

— Die heutige Baumgrenze (Fichte) bei rund 1700 m

Seehöhe ist mit der potentiellen Baumgrenze identisch; eine schmale Kampfzone von rund 50 m kann als natürlich angesehen werden.

- Die heutige Waldgrenze ist im Vergleich mit ihrer potentiellen Höhe nur relativ wenig anthropogen gedrückt, im Durchschnitt um ca. 50 m. Örtlich macht die Differenz bis zu 100 m aus, auf der anderen Seite liegt die heutige Waldgrenze stellenweise bereits auf ihrer potentiellen Höhe.
- Auch die heutige Vorherrschaft der Fichte (schräftigt) ist in der oberen Waldstufe, bis auf ca. 1500 m herab, natürlich. Die spärlichen hohen Vorkommen von Tanne und Buche sind Relikte aus klimatisch günstigeren Zeitperioden mit höherer Baumgrenze der beiden Arten.
- Erst unterhalb 1500 m schließen von Natur aus gemischt aufgebaute Bestände (kariert) aus Fichte, Tanne und Buche an.
- Neben der Absenkung der Waldgrenze kommt der Einfluß des Menschen durch Auflockerung der Bestände zum Ausdruck, damit im Zusammenhang durch die Beimischung der von Natur aus nur sporadischen Lärche. Im ehemals bis in die Tallagen im Vordergrund stehenden Fichten-Tannen-Buchenwald wirkt er sich in erster Linie durch die Bevorzugung der Fichte aus.

In der heutigen Notsituation des Waldes kommt der Aufforstung eine besonders hohe Bedeutung zu, da die durch das Waldsterben entstehenden Lücken so rasch wie möglich wieder geschlossen werden müssen. Nach den pollenanalytischen Ergebnissen können auf Grund der rekonstruierten natürlichen Bewaldung für den Salzburger Untersberg folgende Aufforstungsempfehlungen gegeben werden:

- Auf dem Plateau oberhalb von 1650/1700 m Seehöhe ist die Latschenstufe natürlich. Die Lücken, die zum Großteil noch auf ehemalige Weidenutzung zurückgehen, sind daher mit Latsche zu schließen.
- In den nach unten anschließenden bzw. bis auf etwa 1500 m herabreichenden oberen Hanglagen ist mit Fichte aufzuforsten, da es sich von Natur aus um eine ±reine Fichtenstufe handelt. Die oft unter ihrer natürlichen Höhe verlaufende Waldgrenze kann dabei noch bis zu 100 m angehoben werden.

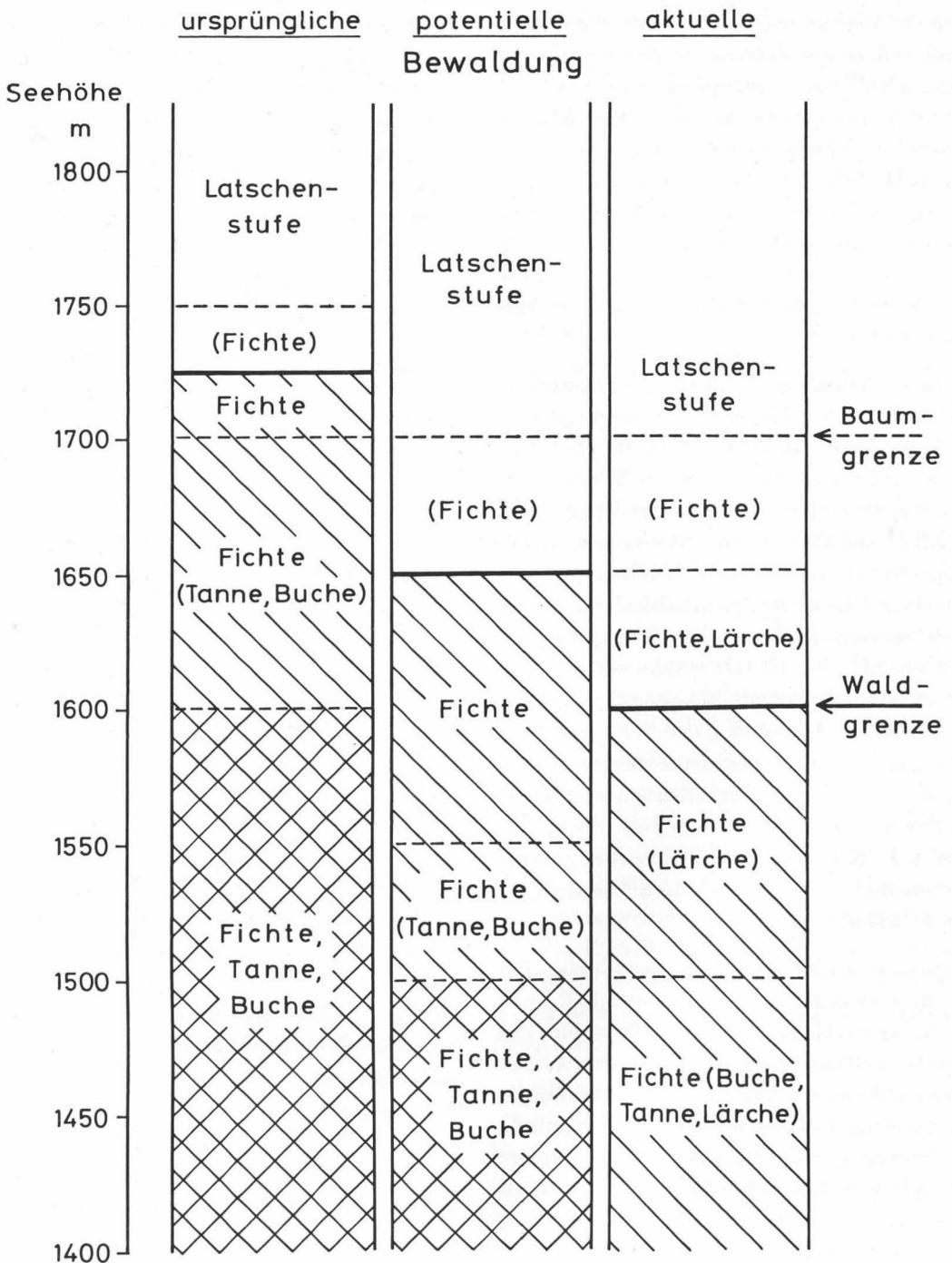


Abb. 4. Gegenüberstellung von ursprünglicher (ca. 800 n. Chr.), heutiger potentieller und aktueller Bewaldung auf dem Untersberg bei Salzburg.

— In den unteren Hanglagen (unter 1500 m), in denen gegenwärtig sehr oft reine Fichtenbestände stocken, sollte eine Mischung aus Fichte, Tanne und Buche das Ziel der Aufforstung sein; in den höheren Tälern kann die Fichte, in den tieferen die Buche stärker überwiegen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Friedrich Kral
Institut für Waldbau
der Universität für Bodenkultur
Peter-Jordan-Straße 70
A-1190 Wien

Literaturverzeichnis:

Bortenschlager, S., (1972): Der pollenanalytische Nachweis von Gletscher- und Klimaschwankungen in Mooren der Ostalpen. Ber. Dtsch. Botan. Ges., 85. Berlin.

Firbas, F., (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band I. Jena.

Köstler, J. N. u. H. Mayer, (1970): Waldgrenzen im Berchtesgadener Land. Jahrbuch d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -tiere, 35. München.

Kral, F. u. H. Mayer, (1968): Pollenanalytische Überprüfung des Urwaldcharakters in den Naturwaldreservaten Rothwald und Neuwald (Niederösterreichische Kalkalpen). Forstwiss. Centralbl., 87. Hamburg-Berlin.

Kral, F., (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrenzendynamik. Wien.

— (1973): Zur Waldgrenzendynamik im Dachsteingebiet. Jahrbuch d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen z. -tiere, 38. München.

— (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Wien.

— (1981): Zur postglazialen Waldentwicklung in den nördlichen Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses. Pollenanalytische Untersuchungen. Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., I, 190. Wien.

— (1983): Zur natürlichen Baumartenmischung im Wald- und Mühlviertel mit besonderer Berücksichtigung der Lärche. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 100. Wien.

Lindner, H., (1982): Der Naturpark Untersberg. Entstehung und Bewertung. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.

Mayer, H., (1966): Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Forstwiss. Forschungen (Beih. z. Forstwiss. Centralbl.), 22. Hamburg-Berlin.

— 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart.

Schlager, G., (1985): Das Naturschutzgebiet Salzburger Kalkhochalpen als Teil eines künftigen grenzüberschreitenden Nationalparks Berchtesgaden — Salzburg? Jahrbuch d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt, 50. München.

Straka, H., (1975): Pollen- und Sporenkunde. Stuttgart.

Trautmann, W., (1952): Pollenanalytische Untersuchungen über die Fichtenwälder des Bayerischen Waldes. Planta, 41. Würzburg.

Tüxen, R., (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandte Pflanzensoziol., 13. Stolzenau/Weser.

Welten, M., (1952): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals. Veröff. Geobotan. Inst. Rübel, 26. Zürich.

Zoller, H., (1967): Postglaziale Klimaschwankungen und ihr Einfluß auf die Waldentwicklung Mitteleuropas einschließlich der Alpen. Ber. Dtsch. Botan. Ges., 80. Berlin.



Bild 1 Die Abhänge des Untersberges von Südosten (mit alter Tanne im Vordergrund)



Bild 2 Blick über das Untersberg-Plateau zum Berchtesgadener Hochthron (1972 m NN).
Nach der Pollenanalyse ist die Latschenstufe oberhalb von rd. 1700 m natürlich.



Bild 3 Auf dem Untersberg-Plateau. Das zwischen Latschen in 1895 m NN entnommene Rohhumusprofil 1
reicht trotz seiner geringen Tiefe von nur 54 cm etwa 7000 Jahre in die Vergangenheit zurück.



Bild 4 Auf dem Weg zum Stöhrhaus mit den Untersberg-Südwänden. Die Fichten-Waldgrenze liegt hier bei 1600 m NN. Während des Mittelalters lag die Waldgrenze noch 100 - 150 m höher; Tanne und Buche verschwanden in der Umgebung erst während der „Kleinen Eiszeit“.



Bild 5 In der Nähe der Zehnkaser-Alm in ca. 1600 m NN. Zwischen den aufgelockerten Fichten-Wald schiebt sich schon die Latsche. Die Weideflächen entstanden meist durch Brandrodung; im Anschluß daran kam es oft zu einer vorübergehenden starken Ausbreitung der Grünerle auf diesen Standorten.



Bild 6 Am Untersberg-Westabfall in ca. 1100 m NN. Hier steht jetzt ein aufgelockerter Fichten-Wald mit Lärchen und vereinzelt Tannen. Im Spätmittelalter erfolgte ein grober Hieb. Trotzdem wuchs hier bis ins 18. Jahrhundert ein geschlossener Mischwald aus Fichten, Tannen und Buchen.



Bild 7 Im Almbachtal

Der alte Mischwald aus Fichten, Buchen, Bergahorn, Tannen und Lärchen ist noch weitgehend naturnah zusammengesetzt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [52_1987](#)

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

Artikel/Article: [Ein pollenanalytischer Beitrag zur Waldgeschichte des Salzburger Untersberges 93-110](#)