

# **Vergleichende Betrachtung der spät- und postglazialen Vegetationsentwicklung im Raume Bozen (Südalpen) und im Salzkammergut (NE-Alpen)**

Von Roland S c h m i d t, Wien

Vortrag, gehalten am 15. März 1978

## **Zusammenfassung:**

Die Vegetationsentwicklung des Spät- und Postglazials zweier klimatisch verschiedener Gebiete des Süd- und Nordalpenraumes werden einander gegenübergestellt und die Unterschiede herausgearbeitet.

Läßt sich sowohl im Etsch- als auch im Trauneinzugsgebiet ein Zeitgefälle in der Stufe der Vegetationsentwicklung vom Alpenvorland Richtung Alpeninneres feststellen, so ist auch noch der Bozener Raum dem Salzkammergut zumindest um eine Stufe jeweils voraus.

Die Ausprägung der Jüngeren Dryas sowie auch die Problematik der Älteren Dryas werden für beide Gebiete beleuchtet.

## 1. Einleitung

ZOLLER-MÜLLER-KLEIBER (1972) konnten anhand von Profilvergleichen aus dem Tessin und der Nordschweiz Unterschiede in der Zeit des Eisfreiwerdens und der Einwanderung der Gehölzelemente zwischen Süd- und Nordalpenraum feststellen. ŠERCELJ (1972) verweist für Slowenien auf solche in der Vegetationsfolge gegenüber der Entwicklung Mitteleuropas nördlich der Alpen. Die mitteleuropäische GrundsucceSSION von FIRBAS (1949) erfährt im Raum südlich des Alpenhauptkammes durch Klimaunterschiede und je nach Lage zu Refugialinseln (vgl. BEUG 1967; Wanderwege bei KRAL 1972) eine zeitliche Verschiebung und räumliche Abwandlung (LANG 1961, 1970). Auffällige Beispiele sind das frühe Auftreten der Fichte in Kärnten (FRITZ 1973, SCHULTZE 1975) und Slowenien (ŠERCELJ 1972), das Zurücktreten im Tessin im frühen Postglazial auf Kosten der Tanne (ZOLLER 1964, ZOLLER & KLEIBER 1971) sowie die Bedeutung von *Quercus* im Etschtal (SCHMIDT 1975). Schon bei diesen wenigen Beispielen schälen sich die klimatischen Unterschiede und die Lage zu möglichen Refugien dieser Gebiete heraus.

Die folgende Studie betrachtet die Vegetationsentwicklung zweier klimatisch verschiedener Gebiete des Süd- und Nordalpenraumes und stützt sich im wesentlichen auf die Arbeiten:

Salzkammergut und benachbarte Gebiete: KLAUS 1972, KRISAI 1975, BOBEK & SCHMIDT 1976, SCHMIDT 1976, DRAXLER 1977.

Etschgebiet: DALLA FIOR 1969, BEUG 1964, BERTOLDI 1968, GRÜGER 1968, SCHMIDT 1975.

Pollenmorphologie: KLAUS 1972, 1975.

## 2. Geologie – Klima – Vegetationsverhältnisse – Vergletscherung

Salzkammergut

Geologie:

Karbonat/Dolomit-Serien des Mesozoikums, Flysch

Klima:

niederschlagsreich  
thermisch mäßig  
(subozeanisch)

Vegetation:

buchenreiche Mischwälder, mit Annäherung an Innenalpen  
Bedeutungsanstieg der Fichte, Zirbe;  
subalpine Legföhrenstufe

Vergletscherung:

Dachstein

Raum Bozen

Geologie:

Bozener Quarzporphyrplatte  
Karbonat/Dolomit im  
Mendel-Penegal-Zug

Klima:

mäßig trocken  
thermisch begünstigt  
(Übergang zu inneralpinem  
Trockenklima)

Vegetation:

submediterrane Stufe  
(Quercion pubescentis)  
Reliktföhrenwälder  
Fichte, Zirbe  
(Mendelzug: buchenreiche  
Mischwälder)

Vergletscherung:

(nächste erst im Ortlermassiv und in den Ötztaler Alpen)

### 3. Vegetationsgeschichte

#### 3.1. Salzkammergut

##### 3.1.1. Succession (Entwicklungsstufen)

Als GrundsucceSSION schält sich für den Klimaraum Salzkammergut heraus:

Spätglazial:

(ca. bis 10.000 vor heute)

„Alpine“ Gras- und Krautvegetation mit Apokraten und Tundrenelementen.

Initiale Strauchphase: *Juniperus* (*Salix*, *Hippophaë*, *Betula*), *P. mugo*-Rassen.

*P. cembra*.

Präboreal/Boreal:

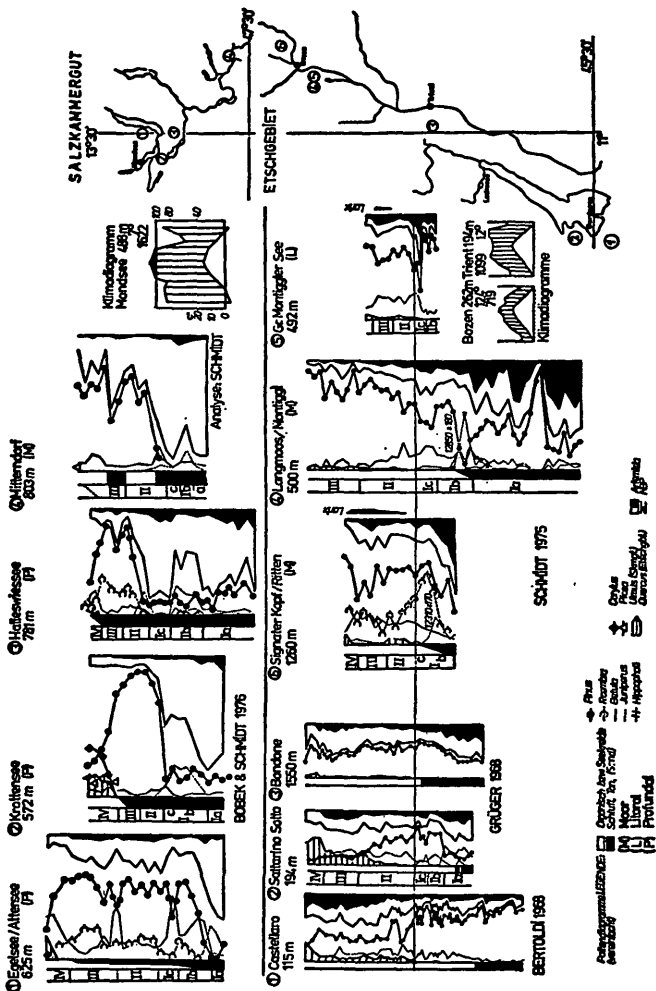
(ca. bis 7.500 v. h.)

Ausbreitung lichtliebender konkurrenzschwacher Gehölze: *Larix*, (*Betula*), *P. sylvestris*, *Ulmus*, *Corylus*.

Wahrscheinlich noch lockere Bestockungsdichte. Der pflanzensoziologische Begriff des Larici-Cembretem trifft im Salzkammergut (Dachstein, Totes Gebirge) gut die heutigen anthropogen beeinflussten Verhältnisse. Im „genetischen Sinne“ dürfte der Begriff Pinetum Cembrae vorzuziehen sein.

Einwanderung der Fichte und der Elemente des Eichenmischwaldes (offen ist die Rolle von *Acer pseudoplatanus*).

ENTWICKLUNGSMODELLE



**Älteres Atlantikum:**

(ca. bis 6.000 v. h.)

Ausbreitung obiger Baumarten unter Zurückdrängen der Lichtgehölze (siehe Sonderstandorte) und Bildung von Waldgürtel [Eichenmischwald, Fichte, (Lärche), Zirbe, Legföhren]. Einwanderung von Buche und Tanne (Wende zum Jüngeren Atlantikum).

**Jüngeres Atlantikum:**

(ca. bis 4.500 v. h.)

Ausbreitung von Buche und Tanne (Eibe) vor allem auf Kosten der Mischwaldelemente Ulme, Linde und Bergahorn (?).

**Subboreal:**

(ca. bis 3.000 v. h.)

Einwanderung der Hainbuche. Die Werte erreichen in der Bronzezeit ihren vorläufigen Höhepunkt, um gegen die Gegenwart abzusinken.

**Anthropogene Einflüsse:**

Sekundäre Förderung der Lichtholzarten durch Rodung (vgl. Larici-Cembretum, *P. sylvestris*) bzw. ertragreicher Schattholzarten durch Forstung.

**3.1.2. Vegetationsentwicklung extrazonal**

(Sonderstandorte)

Im Spätglazial und frühen Postglazial vertreten in Litoralsäumen Birken (darunter *B. nana* und *humilis*) die Erlen. Mit zunehmender Verlandung und Moor-

bildung im Postglazial Ausbreitung von Erlen. Rückzugsstandorte für *P. mugo*-, *Betula*- und *P. sylvestris*-Sippen).

### 3.1.3. Betrachtung der Entwicklung in Zeit und Raum

Zeitliche Unterschiede in der Stufe der Vegetationsentwicklung ergeben sich mit zunehmender Höhe, proportional der Gletscherentfernung (Dachstein/Totes Gebirge), sowie in Abhängigkeit von lokalen Besonderheiten.

Die Vegetationsentwicklung im Bölling-Interstadial (ca. 13.000 – 12.500 v. h.) geht im Salzkammergut im wesentlichen über eine Strauchphase nicht hinaus, wenn auch in alpenrandnahen Talungen und im Alpenvorland (Flyschzone) schon die Ausbreitung von Legföhren und die Einwanderung der Zirbe einsetzt. Für diesen Zeitraum ist die Bedeutung von *Betula nana/humilis* in der Umgebung von Seen des Alpenvorlandes hervorzuheben.

Abseits der Gletschernahbereiche folgt im Alleröd (ca. 12.000 – 11.000 v. h.) die Zirbe, im Alpenvorland wohl auch schon die Waldföhre nach. Im Nahbereich selbst verschiebt sich das Zirben-Maximum in das Präboreal.

Entsprechend dem aktuellen Gefälle in der Thermik und Ozeanität/Kontinentalität kommt es im Postglazial (Jüngeres Atlantikum) zur Ausbildung einer buchenreichen Randalpen- und fichtenreicheren

Zwischenalpenzone. Im Verein mit den höheren Massenerhebungen ist auch das heutige Zirbenvorkommen auf letzteren Bereich beschränkt. Auf analoge klimatische Verhältnisse im frühen Postglazial weist auch die größere Bedeutung der Lärche im Dachsteingebiet.

#### **3.1.4. Jüngere Dryas (ca. 10.000—11.000 v. h.)**

Die Jüngere Dryas stellt wahrscheinlich einen klimatisch heterogenen Abschnitt dar. Der in das Präboreal überleitende wird vielfach als der niederschlagsärmere angesehen (WELTEN 1952, MARKGRAF 1969), während im älteren der maximale Gletschervorstoß erfolgt sein dürfte. Entsprechende Hinweise liefern das Profil Doline/Halleswiessee und die Verteilung der Zirbenwerte (BOBEK & SCHMIDT 1976).

Im Kalkrandalpengebiet (Wolfgangseefurche, Schafberggebiet), wo sich die Zirbe schon im Alleröd ausbreiten konnte, zeigt sich auch in den Tallagen (Blinklingmoos/Wolfgangsee) in der Klimaregression des älteren Teilabschnittes ein Absinken der Zirbenwerte.

### **3.2. Raum Bozen**

#### **3.2.1. Unterschiede in der Vegetationsentwicklung zum Salzkammergut**

Bei ähnlichem Successionsverlauf finden doch die heutigen klimatischen Gegensätze ihren deutlichen Niederschlag.



Das Hervortreten inneralpiner Trockenelemente läßt schon für das Spätglazial auf eine kontinentalere Grundtönung schließen.

Auf seichtgründigen konkurrenzarmen Böden auf Quarzporphyr bleibt die Vegetationsentwicklung auf einer tieferen Stufe stehen: *Larix* und *P. sylvestris* vermögen sich edaphisch bedingt in den sogenannten Reliktföhrenwäldern (E. SCHMID 1936) gegenüber den Klimax-Baumarten zu behaupten. Diese Föhrenwälder dürften je nach Lage auf die allerödzeitliche bis präboreale *P. sylvestris*-Entfaltung zurückgehen.

Ein frühpostglazialer Haselgipfel, wie er für die Nordalpenprofile charakteristisch ist, ist im Bozener Talkessel höchstens angedeutet. ZOLLER (1960) führt die generell geringe Bedeutung der Hasel im Bereich südlich des Alpenhauptkammes auf eine schon stärkere Bestockungsdichte der Klimax-Baumarten zurück, deren Einwanderung zum Teil schon in das Alleröd fällt. Im Falle des Etschtales ist der Konkurrent zweifellos *Quercus (pubescens)*. Zusammen mit *P. sylvestris* stehen der Hasel zwei ebenfalls starke Pollenproduzenten gegenüber.

In den Tallagen des Bozener Raumes wird klimatisch bedingt der Eichenmischwald mitteleuropäischer Prägung durch den submediterranen Flaumeichenbuschwald ersetzt. Spätestens ab dem Boreal sinken hier die Anteile von *Ulmus* und *Tilia* zur Bedeutungslosigkeit ab.

Außerhalb des Reliktföhrenwaldgürtels des Bozener Mittelgebirges beginnt mit diesem Zeitpunkt

hochmontan – entsprechend der inneralpinen Lage – die Herrschaft der Fichte.

Im Atlantikum rücken von Süden (Südliche Randalpen) Buche und Tanne vor, deren gleichzeitige Ausbreitung ähnlich wie im Salzkammergut an die Wende Älteres/Jüngerer Atlantikum (6.200 B.P.) fällt. Jedoch nur auf dem Kalk/Dolomit-Rücken des Mendel-Zuges kommt es inselartig zur Ausbildung einer Mischwaldstufe mit größerem Buchenanteil. Während die Tanne Vorposten bis in das inneralpine Becken von Sterzing vorschieben konnte (B. HUBER 1966), machen die heutigen sporadischen Buchenvorkommen schon bei Prösels/Schlern halt (H. MAYER 1969).

Anthropogen erfuhren *Fraxinus ornus* und *Ostrya carpinifolia* (vereinzelt Pollenfunde durchgehend seit dem Alleröd) durch extensive Rodung, deren Anfänge zumindest bis in die Bronzezeit reichen dürften, eine stärkere Ausbreitung (Orno-Ostryetum).

### 3.2.2. Betrachtung der Entwicklung in Zeit und Raum

Ähnlich wie im Salzkammergut zeichnet sich auch im Etschgebiet ein Zeitgefälle in der Stufe der Vegetationsentwicklung zwischen dem südlichen Alpenvorland und den alpeninneren Bereichen ab.

So legt ein Pollenprofil von BERTOLDI (1968) vom Süden des Gardasees schon eine *Pinus*-Ausbreitung zumindest für den Zeitraum Präbölling – Bölling nahe. In das Alleröd fällt im Gardaseegebiet

schon die Einwanderung von *Quercus* (BEUG 1964, BERTOLDI 1968, GRÜGER 1968). Die Begünstigung dieses Raumes wird auch dadurch unterstrichen, daß mediterrane Elemente, wie z. B. *Quercus ilex*, vordringen konnten. Die nächsthöhere Entwicklungsstufe innerhalb eines steigenden Temperaturgradienten wäre hier zweifellos das Quercion ilicis der Oberen Mediterranstufe.

Aber auch der Bozener Raum als alpeninnerer Punkt in der N-S-Achse des Etschtales ist dem Salzkammergut in der Vegetationsentwicklung jeweils um einen Schritt voraus.

Schon innerhalb der Ältesten Dryas des Profiles Langmoos/Montiggl hebt sich – sollte es sich um Authochtonmaterial handeln – ein präböllingzeitliches Interstadial („Prä-Bölling“: Stellung im Sinne von LEROI-GOURHAN 1965) ab, in dem wahrscheinlich die ersten Föhrenarten bis in den Bozener Raum vordringen konnten (Funde von Spaltöffnungen, Tracheidenreste). Diese Föhrensippen dürften auch in der ausklingenden Ältesten Dryas, nicht gänzlich aus dem Bozener Talkessel verschwunden sein.

Im Bölling-Interstadial setzt im Anschluß an eine ausgeprägte Strauchphase (*Hippoophae*-Werte bis 60%/Pollensumme) die Entfaltung dieser *Pinus*-Sippen ein.

Im jüngeren Alleröd durchdringen vermutlich bis in Mittelgebirgslagen *Larix* und *P. sylvestris* den Zirbengürtel. Eichen dürften höchstens mit Vor-

posten den Bozener Raum erreicht haben (heute vorherrschende Windrichtung aus Süd).

### 3.2.3. Jüngere Dryas

Die Klimaregression der Jüngeren Dryas zeichnet sich in Profilen aller Lagen des Etschgebietes deutlich ab, meist ebenfalls als mehrphasige Kaltzeit.

Ein Charakteristikum des kontinentaleren Bozener Gebietes ist der Bedeutungsanstieg der Lärche, vermutlich auf Kosten der Waldföhre. In den Talbereichen wahrscheinlich im wesentlichen auf eine Einschränkung der Blühproduktivität von *P. sylvestris* zurückzuführen, dürfte er an den Verbreitungsgrenzen der Waldföhre im Durchdringungsbereich des Zirbengürtels auch mit einem Arealverlust verbunden sein.

## 4. Problematik der Älteren Dryas

(12.000—12.500 v.h.) im Salzkammergut und im Etschgebiet

In vielen Diagrammen des Nord- und Südalpenraumes findet sich im Verhältnis der Summenkurve von *Pinus* zu den NBP \* kein Indiz für eine Regression im Zeitraum 12.000 – 12.500 v. h.

Für die Ausprägung einer Kaltzeit im Diagrammbild sind neben den primären klimatischen Faktoren (Temperaturabsenkung, Niederschlagsverhältnisse:

---

\* NBP = Nichtbaumpollen

Ozeanität/Kontinentalität) noch folgende Parameter als wesentlich zu erachten: Profillage (Verbreitungsgrenzen!), Entwicklungsstufe und Bestockungsdichte im vorangegangenen progressiven Abschnitt, Anzahl der Komponenten am Pollenspektrum mit verschiedenen ökologischen Ansprüchen, Pollenfernflug, Kriterien des Ablagerungsraumes.

In den Tallagen des niederschlagsärmeren Bozener Raumes, wo sich schon im Bölling-Interstadial baumförmige *Pinus*-Arten, darunter vermutlich auch *P. sylvestris*, auszubreiten begannen, zeichnet sich die Ältere Dryas im Tümpelprofil Langmoos und im Litoralprofil Gr. Montiggler See durch einen neuerlichen Anstieg der NBP und von *Juniperus* ab (Verzögerungsphase). Eine ähnliche Entwicklung lassen auch die von GRÜGER (1968) untersuchten Profile Fiave und Saltarino Sotto erkennen.

Im Gegensatz dazu stehen Profile aus mittelhohen Lagen des Etschgebietes: Während ein Profil vom Signater Kopf, 1260 m, (SCHMIDT 1975) nördlich von Bozen zumindest noch eine Andeutung in obiger Richtung erkennen läßt, fehlt eine solche in den Diagrammen vom Ledrosee, 655 m, (BEUG 1964) und Bondone, 1550 m, (GRÜGER 1968) gänzlich. Neben Dauer und Intensität der Oszillation könnten Fernflugüberlagerung und die Niederschlagsverhältnisse in den Südlichen Randalpen zusammen mit Kriterien des Ablagerungsraumes (Wasserspiegelanhebung?) dafür verantwortlich zeichnen, daß keine Stagnation oder gar Rezession bemerkbar ist.

In gletschernahen Bereichen des Salzkammergutes geht die Vegetationsentwicklung im Bölling-Interstadial über eine *Juniperus*-Strauchphase nicht hinaus. In diesem Falle kann man von einem Komplex Älteste/Ältere Dryas sprechen.

Mit zunehmender Entfernung zum Vergletscherungszentrum Dachstein/Totes Gebirge zeigt sich in alpenrandnahen Talungen und im Alpenvorland ein ähnliches Diagrammbild wie in Profilen der mittelhohen Lagen des Etschgebietes. Die Klimaregression hebt sich innerhalb eines von *Pinus* (*Betula*) dominierten Bölling-/Alleröd-Komplexes nicht mehr (deutlich) ab. Veränderungen in der *Pinus/Betula*-Verteilung lassen jedoch vereinzelt eine klimatische Beeinflussung für den Zeitraum 12.500 – 12.000 v. h. vermuten.

#### Literatur

- BERTOLDI, R. (1968): Ricerche pollinologiche sullo sviluppo della vegetazione tardiglaciale e postglaciale nella regione del lago di Garda. — *Studi Trentini Scienze Nat. Sez. B.* 45/1, 87—162.
- BEUG, H.-J. (1964): Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Gardaseegebiet unter besonderer Berücksichtigung der mediterranen Arten. — *Flora* 154, 401—444.
- (1967): Probleme der Vegetationsgeschichte in Südeuropa. — *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 80, 682—689.
- BOBEK, M. & R. SCHMIDT (1976): Zur spät- bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes (Österreich). Mit Berücksichtigung der *Pinus*-Arten. — *Linzer biol. Beitr.* 8/1, 95—133.

- DALLA FIOR, G. (1969): Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina. — *Studi Trentini Scienze Nat. Sez. B.* 46/1, 1—158.
- DRAXLER, I. (1977): Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im Einzugsgebiet der Traun. — *Jahrb. Geol. B.-A.* 120/1, 131—163.
- FIRBAS, F. (1949): *Waldgeschichte Mitteleuropas*. Fischer, Jena 1949.
- FRITZ, A. (1973): Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des unteren Gailtales, Kärnten (Pollendiagramm Pölland). — *Carinthia II* 163/83, 295—315.
- GRÜGER, J. (1968): Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Vegetationsentwicklung der Südalpen im Umkreis des Gardasees. — *Bot. Jahrb.* 88/2, 163—199.
- HUBER, B. (1966): Konnte die Tanne bei ihrer nacheiszeitlichen Einwanderung in die Nordalpen die Zentralalpen überschreiten? — *Forst.-wiss. Cbl* 85, 129—134.
- KLAUS, W. (1972): Saccusdifferenzierungen an Pollenkörnern ostalpiner Pinus-Arten. — *Österr. Bot. Z.* 120, 93—116.
- (1972 b): Spätglazialprobleme der östlichen Nordalpen. Salzburg — Inneralpines Wiener Becken. — *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 85/1—4, 83—92.
- (1975): Über bemerkenswerte morphologische Bestimmungsmerkmale an Pollenkörnern der Gattung Pinus L. — *Linzer biol. Beitr.* 7/3, 329—369.
- KRAL, F. (1972): Grundlagen zur Entstehung der Waldgesellschaften im Ostalpenraum. — *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 85/1—4, 173—186.
- KRISAI, R. (1975): Die Ufervegetation der Trumer Seen (Salzburg). — *Dissertationes Botanicae* 29, 197.
- LANG, G. (1971): Die spät- und frühpostglaziale Vegetationsentwicklung im Umkreis der Alpen. — *Eiszeitalter Gegenwart* 12, 9—17.

- (1970): Florengeschichte und mediterran-mittleuropäische Florenbeziehungen. — *Feddes Repertorium* 81/1—5, 315—335.
- LEROI-GOURHAN, A. (1965): Chronologie des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne). — *Gallia-Préhistoire* 7, 1—64.
- MARKGRAF, V. (1969): Moorkundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an einem Moorsee im Wallis. — *Bot. Jahrb.* 89/1, 1—63.
- MAYER, H. (1969): *Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen*. — BLV., München—Basel—Wien 1969.
- SCHMIDT, R. (1975): Pollenanalytische Untersuchungen zur spätglazialen bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte im Raume Bozen. — *Linzer biol. Beitr.* 7/2, 225—247.
- (1976): Pollenanalytische Untersuchungen von Seesedimenten zum Eisrückzug und zur Wiederbewaldung im NE-Dachsteingebiet und im Becken von Aussee (Steirisches Salzkammergut). — *Linzer biol. Beitr.* 8/2, 361—373.
- SCHULTZE, E. (1975): Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Profilen aus dem Goggaussee in den Wimitzer Bergen in Kärnten. — In: Arbeitsbericht der Limnologischen Exkursion Goggaussee 1974. — *Carinthia II*, 165/85, 168—176.
- SERCELJ, A. (1972): Verschiebungen und Inversion der postglazialen Waldphase am südöstlichen Rand der Alpen. — *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 85/1—4, 123—128.
- WALTER, H. & H. LIETH (1967): *Klimadiagramm-Weltatlas*. — Fischer, Jena 1967.
- WELTEN, M. (1952): Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentales. — *Veröff. Geobot. Inst. Rübel* 26, 1—135.
- ZOLLER, H. (1960 b): Die warmzeitliche Verbreitung von Haselstrauch, Eichenmischwald, Fichte und Weißtanne in den Alpenländern. — *Baubinia* 1/3, 189—207.



— (1964): Zur postglazialen Ausbreitungsgeschichte der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in der Schweiz. — *Schweiz. Z. Forstw.* 115/11, 681—700.

ZOLLER, H. & H. KLEIBER (1971): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der montanen und subalpinen Stufe der Tessintäler. — *Verh. Naturforsch. Ges. Basel* 81/1, 90—154.

ZOLLER, H., H. J. MULLER & H. KLEIBER (1972): Zur Grenze Pleistozän/Holozän in den östlichen Schweizer Alpen. — *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 85/1—4, 59—67.

---

Anschrift des Verfassers:

Dr. Roland Schmidt

Limnologisches Institut der Österr. Akademie der Wissenschaften

Berggasse 18/19, A-1090 Wien