

**MITTEILUNGEN
DER
ÖSTERREICHISCHEN
BODENKUNDLICHEN
GESELLSCHAFT**

Heft 37

Wien 1988

**MITTEILUNGEN
DER
ÖSTERREICHISCHEN
BODENKUNDLICHEN
GESELLSCHAFT**

Heft 37

Wien 1988

**Eigentümer, Herausgeber und Verleger:
Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft
Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien**

**Schriftleitung und für den Inhalt verantwortlich:
Dr. M. Eisenhut und Dr. O. Nestroy**

Druck: RM – Druck- & Verlagsgesellschaft m.b.H., Graz

**Gefördert durch das Bundesministerium
für Wissenschaft und Forschung in Wien**

ISSN 0029-893 X

Heft 37

Wien 1988

INHALTSVERZEICHNIS

Führer zur Exkursion in das obere Mürztal
vom 26. bis 27. September 1985

Thema: Montane Bodenentwicklung unter dem Einfluß verschiedener Nutzungsformen

	Seite
Exkursionsprogramm.....	5
W. KILIAN: Einleitung.....	7
W. KILIAN: Standortkundliche Darstellung des Exkursionsgebietes Hönigsberg.....	9
O. HARLFINGER: Das Klima des Mürztales.....	41
J. PINTER: Forstgut Langenwang.....	45
Profil- und Standortbeschreibungen	
Bodenprofilbeschreibungen.....	54
Analysendaten: Forstliche BVA.....	70
BA für Bodenwirtschaft.....	82
W. E. H. BLUM und A. MENTLER: Chemisch-mineralo- gische Kennwerte ausgewählter Böden (ÖBG- Exkursionsprofile 1985) des oberen Mürztales...	87
W. KILIAN: Interpretation der Analysendaten der Forstlichen Bundesversuchsanstalt.....	97
Karte und Gliederung der Standortseinheiten, Re- vier Hönigsberg (Mürztaler Alpen); als Beilage	

Führer zur Exkursion Trentino/Südtirol
vom 23. bis 25. September 1987

Thema: Böden und Standorte aus südalpinen permischen und
triassischen Gesteinen

	Seite
Exkursionsprogramm.....	103
Exkursionsroute.....	104
V. STINGL: Geologischer Aufbau der Südtiroler Dolomiten.....	105
O. NESTROY: Geologische Skizzen und Tabellen.....	118
J. GANDER: Vegetationsverhältnisse der Dolomiten..	123
Profilbeschreibungen.....	135
W. E. H. BLUM und N. RAMPAZZO: Chemisch-mineralo- gische Kennwerte ausgewählter Böden aus süd- alpinen permischen und triassischen Gesteinen (ÖBG-Exkursionsprofile 1987 - Südtirol).....	143
W. ROTTER: Erläuterungen zu den Profilen.....	153
L. DURNWALDER: Südtirols Land- und Forstwirtschaft im Überblick.....	157
O. NESTROY: Zur Kenntnis von Erdpyramiden, speziell der Erdpyramiden am Ritten bei Bozen.....	165
Walter-Kubiena-Preis.....	171
Publikationen der Gesellschaft.....	173

Exkursion in das obere Mürztal

EXKURSIONSPROGRAMM

Donnerstag, 26. September 1985

- 7,45 Abfahrt Wien Westbahnhof (Parkplatz Felberstraße; Zug "Westkurier" von Salzburg, Linz, Planankunft 7,42, wird abgewartet)
- 9,30 Zusteigmöglichkeit Bhf Mürzzuschlag
- 9,45 Zusteigmöglichkeit Bhf Langenwang (letzter Parkplatz für Selbstfahrer)
- 10,05 Talstation Schilift Lammeralm
Begrüßung durch den Leiter des Forstgutes Langenwang
Vorst.-Dir.Komm.-Rat.J. Pinter.
- 10,40 - 11,50 Standort 1 Feistritzberg, Wiese. Einführung in den Exkursionsraum
Pseudovergleyte Braunerde aus umgelagertem Reliktbodenmaterial (je 10 Min. An- und Rückweg zu Fuß)
- 12,00 - 13,00 Standort 2 Revier Hönigsberg, Abt. 17 "Seppbauer" Fichtenjungwald.
Hangpseudovergleyter Semipodsol aus umgelagertem Reliktbodenmaterial; Humusdegradation
- 13,30 - 14,30 Lammeralm: Mittags-Imbiß auf Einladung der Genossenschaftlichen Zentralbank
- 14,45 - 15,45 Standort 3 Revier Hönigsberg, Abt. 18, Rannach. Nadelwald.
Schwach Hangwasser-vergleyter Semipodsol aus umgelagertem Reliktbodenmaterial; ungestörte Humusentwicklung
- 15,55 - 17,00 Standort 4 Revier Hönigsberg, Abt. 17, Offenbachgraben, Nadelwald.
Tiefgründige Felsbraunerde aus reicherem Silikatgestein (Uralit)
- 18,00 Ankunft Semmering (Quartier)
- ab 19,00 Diskussion, Abendessen, geselliges Beisammensein.

Freitag, 27. September 1985

- 8,00 Abfahrt vom Quartier (Semmering)
- 9,00 - 10,00 Standort 5 Revier Hönigsberg, Abt. 18, Lärchkogel; lichter
Schutzwald
Eisen-Humuspodsol aus Quarzitschutt.
- 10,20 - 11,20 Standort 7 Revier Hönigsberg, Abt. 12, "Brunnleiten"; Fichten-
wald
Semipodsol aus Porphyroid
- 11,20 - 12,00 Fahrt durch das Revier Hönigsberg mit Aussichtshalt
- 12,00 - 13,00 Halterhütte Brand, Mittagessen auf Einladung der Genossen-
schaftlichen Zentralbank
- 13,10 -14,05 Standort 6 KG Hönigsberg, Aiblboden; Alpe
podsolige Braunerde aus umgelagertem Braunlehm-
material
- 14,30 -15,15 Standort 8 Revier Hönigsberg, Abt. 19, Glowokengraben; Buchen-
Mischwald
Mullrendsina mit Reliktbodenresten
- 15,40 Ende der Exkursion, Bahnhof Langenwang (Parkplatz)
- 16,00 Bahnhof Mürzzuschlag
Anschluß zu Zügen nach Graz
Villach
Linz
Salzburg
- ca. 18,00 an Wien, Westbahnhof (Parkplatz Felberstraße)

EINLEITUNG

Die zunehmende Aktualisierung des Waldes und die damit verbundene Vielzahl neuer Aktivitäten, welche sich der Aufnahme des Waldökosystems und damit des Waldbodens widmen, waren die wesentlichen Beweggründe, die diesjährige Exkursion der ÖBG schwerpunktmäßig auf Waldstandorte zu führen. Sie richtet sich aber nicht speziell an Forstleute, um diesen die Bodenkunde nahezubringen, sondern soll im Gegenteil die - meist landwirtschaftlich orientierten - Fachbodenkundler der ÖBG mit Waldböden und forstlich-standortkundlichen Fragen vertraut machen. Die Exkursion soll somit in erster Linie dem bisher unzureichenden Brückenschlag zwischen landwirtschaftlicher und forstlicher Bodenkunde im Sinne einer universellen Bodenkunde dienen; immerhin 45% des österreichischen Bodens sind mit Wald bedeckt und werden in über einer Viertelmillion Betrieben bewirtschaftet. Sie sollten bei der Bodenkunde eine angemessene Berücksichtigung finden.

Die Exkursion stellt vornehmlich folgende Themen zur Diskussion:

1. Gebirgsböden mit podsoliger Dynamik im (vorwiegend) periglazialen Raum.
2. Bodenbildung und Standortsqualität unter verschiedenen Kulturarten und Bewirtschaftungsformen; spezifische Bodenformen unter Wald; Standortszustand.
3. Humusformen. An Waldbodenprofilen kann die Humusbildung besonders gut studiert werden. Ungestörte Bodenprofile unter Wald - der natürlichen Vegetationsdecke unseres Klimaraumes - eignen sich als Bezugsprofile für landwirtschaftlich genutzte Böden.
4. Bodenqualität im Hinblick auf forstliche Bodennutzung. Disposition von Waldböden im Zusammenhang mit Immissionswirkungen.

5. Komplexe Standortskunde - Verflechtung zwischen Böden und Vegetation.

Darstellung der forstlichen Standortskartierung am praktischen Beispiel; Diskussion über Möglichkeiten einer übergreifenden Kartierung landwirtschaftlich und forstlich genutzter Böden.

Die Exkursion führt in das obere Mürztal bei Langenwang. Die Böden und Standorte sind dort sehr vielgestaltig. Sie erstrecken sich über die vielfältigen Gesteine des Semmeringmesozoikums und über mehrere klimatische Höhenstufen und sind dadurch für einen weiteren Raum der Steirischen Schieferalpen repräsentativ. Aus diesem Grunde wurde hier vor Jahren im Forstrevier Hönigsberg im Sinne einer Beispielfläche für den Wuchsraum "Östliche Zwischenalpen" eine forstliche Standortskartierung durchgeführt. Das Grünland wurde von der Bodenschätzung und der landwirtschaftlichen Bodenkartierung erfaßt.

Es wurde die Gelegenheit wahrgenommen, die Exkursionsroute auf einen relativ engen Raum zu konzentrieren, um eben diesen Standortwechsel - im Wald und im Grünland - im Gelände zu demonstrieren.

W. Kilian

STANDORTSKUNDLICHE DARSTELLUNG DES EXKURSIONSGEBIETES HÖNIGSBERG

von Walter Kilian

DIE KLIMATISCHEN VERHÄLTNISSE

Das Exkursionsgebiet liegt im Grenzbereich zwischen dem kühlfeuchteren nordalpinen Klimagebiet und dem kontinental getönten Klimaraum der Innenalpen (Zone 10, im Tal Zone 18, nach BOBEK, 1980). Der subillyrische Klimaeinfluß des Alpen-Südostrandes ist durch den Stuhleck-Pretulalpenzug abgeschirmt und erreicht das Revier nicht mehr. Das Mürztal selbst liegt im Windschatten der östlichen Hauptgebirgszüge der Alpen und empfängt dadurch relativ geringe Niederschläge. Tatsächlich ist das Mürztal der östlichste Ausläufer der zentralalpin-kontinentalen Murfurche. Bei einem Höhenunterschied von 168 m empfängt Mürzzuschlag nur um 69 mm mehr Niederschlag als Bruck an der Mur und ist damit sogar relativ trockener (durchschnittlich gelten 55 mm Niederschlagszunahme je 100 m Höhe). Auf die höheren und besonders die weiter westlich gelegenen Hänge hingegen greift das niederschlagsreiche Stauklima der Nordalpen von der NW-Seite über den Kamm des Roßkogels über.

Dadurch wird die höhenzonale Klimastufung verstärkt. Die Vegetationsperiode ist in den oberen Lagen unverhältnismäßig kürzer und die Niederschläge höher. Ebenso ergibt sich dadurch eine horizontale Gliederung, indem die dem Haupttale näheren Hangteile bei gleicher Seehöhe wärmer und trockener sind als die weiter westlich und mehr im Gebirgsinneren gelegenen, gegen NW weniger geschützten Seitengraben.

Meßdaten liegen in der näheren Umgebung nur aus Talstationen vor. Die wenigen Höhenstationen liegen bereits weiter

entfernt und müssen nicht mehr den Verhältnissen im Roßkogelgebiet entsprechen. Daher muß die Beschreibung für die höheren Hanglagen sich auf extrapolierte Schätzungen oder phänologische und vegetationskundliche Anhaltspunkte stützen.

Temperatur

Die Jahresmittel der Temperatur entsprechen einigermaßen der durchschnittlichen höhenzonalen Temperaturabnahme (Tabelle 1). Die Unterschiede zwischen Veitschalm-Mürzzuschlag und Mürzsteg-Mürzzuschlag entsprechen einem Gradienten von annähernd $0,4^{\circ}/100$ m, jener zwischen Mürzzuschlag und Bruck einem solchen von $0,6^{\circ}/100$ m (Tabelle 1). Im Jahresgang der Temperatur ist das Mürztal jedoch im Winter um einen beachtlichen Betrag zu kalt im Verhältnis zu den angrenzenden Gebieten (die Jänner-Temperatur von Mürzzuschlag liegt um $0,6$ Grad tiefer als im höher gelegenen Mürzsteg).

Nach der Karte von STEINHAUSER (1954) wird die 5° -Schwelle in Mürzzuschlag an 215 Tagen, am Roßkogel an 160 Tagen überschritten, die 10° -Schwelle an 145 bzw. 120 Tagen.

Nach den Karten des Hydrographischen Dienstes folgt im Winter über den kalten Tallagen (Jännerisothermen -5° bis -4°) zwischen 850 und 1000 m Höhe eine wärmere Hangzone (-4° bis -3°), erst über 1100 m nimmt die Temperatur wieder ab und erreicht am Roßkopfgipfel gerade den Wert des Talbodens. Diese Temperaturumkehr tritt häufig auch noch im Frühjahr und im Herbst auf.

Auch im Sommer ist das obere Mürztal durch das häufige Auftreten von Talnebel ausgezeichnet, dessen Obergrenze meist gerade bis an den unteren Rand des Revieres Hönigsberg oder etwas darüber reicht. Im Zusammenhang mit dieser Inversionsgrenze liegt das Exkursionsgebiet über der immissionsbelasteten Zone des Mürztales im Reinluftgebiet (Erhebungen der Steiermärkischen Landesregierung 1978 und des Bioindikatornetzes 1984).

Niederschläge

Die Jahressumme für Mürzzuschlag beträgt 842 mm (Tabelle 2). Unter Annahme des Gradienten von 55 mm/100 m würde sich für den Roßkogel 1300 mm NS ergeben.

Die Niederschlagswerte der Veitschalpe entsprechen bei normalem Gradienten etwa der Talstation Mürzsteg, also der humiden Luv-Seite des Gebirges. Für den im gleichen Höhenzug liegenden Roßkogelgipfel wären danach, seiner Seehöhe entsprechend, eine Jahressumme der Niederschläge von ca. 1500 mm anzunehmen, was auch dem Vegetationsaspekt eher entspräche. Auch die höheren Lee-Hanglagen dürften noch überregnet werden.

Gewitterhäufigkeit

Sie ist mit 15-20 Tagen beachtlich geringer als im gegenüberliegenden (subillyrisch beeinflussten) Stuhleck und Wechselgebiet mit 30-35 Tagen. Tatsächlich kann man immer wieder die Bildung von schweren Gewittern über Stuhleck-Pretul beobachten, welche aber nur selten auf die Hänge des Roßkogels übergreifen.

Windrichtung

Die Hauptwindrichtung ist NW. Eine Gefahr stellen die Fallwinde dar, welche besonders von den Einsattelungen der Kammlinie her in den vergangenen Jahren zu schweren Windwurf-Schäden geführt haben. Ist der Bestand einmal aufgerissen, greift der Windwurf bis in tiefe Hangteile weiter.

Schneeverhältnisse

Die durchschnittlichen und extremen Schneeverhältnisse der Tallagen zeigen die Tabellen 5 und 6. Die obersten Hänge im Lee der Kammlinie weisen eine außerordentlich hohe und lang andauernde Schneedecke auf. Die Schneemengen übersteigen dort jene der Luvseite. Reste liegen oft bis in den Juni hinein. Relativ lange Schneelage weist auch der viel niedrigere und weit ins Mürztal vorspringende Lärchkogel an seiner Ostseite auf.

Die lange Schneelage bedeutet ein empfindliches Kulturhindernis. An Steilhängen solcher schneereichen Lagen tritt verstärkter Schneeschub auf, kenntlich am Säbelwuchs der Bäume.

Schneedruck ist besonders in einer Zone hoher Naßschneehäufigkeit um 1300 m wirksam. Diese Zone begrenzt das Aufkommen von Kiefer.

GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

s. geologische Karte "Mürzzuschlag von CORNELIUS (1935) und geol. Karte der Steiermark von FLÜGEL und NEUBAUER (1984).

Das Exkursionsgebiet liegt an der Schnittstelle mehrerer alpiner Bauelemente und weist eine dementsprechende Vielzahl von in ihrer standörtlichen Wertigkeit sehr unterschiedlichen Gesteinen auf: Quarzit und Kalk, saure und basenreichere Silikatgesteine.

Über den gerade in diesem Raum recht komplizierten Deckenbau differieren die Auffassungen der verschiedenen Autoren (TOLLMANN 1977, CLAR 1975).

Nach FLÜGEL (1984) wird der Hauptteil des Roßkogelmassives von der "Roßkogeldecke" als höchstem Element des Unterostalpin aufgebaut. Sie umfaßt den Mürztaler Quarzphyllit als zum Raabalpen-Kristallin gehöriges Grundgebirge, den Semmeringquarzit, Verrucano, Porphyroid und Kalk als permotriassische Sedimentdecke. Der Semmeringquarzit ist dabei in den Roßkogelporphyroid eingefaltet. Von W reicht als nächsthöhere Einheit das Mittelostalpin sensu TOLLMANN mit den Paragneisen des Troiseckzuges heran, von N Quarzit und Phyllite der Oberostalpinen Grauwackenzone.

CORNELIUS (1935, 1952), welcher das engere Gebiet im Detail beschrieben hat, stellte das gesamte Quarzit-Konglomerat-Porphyroid-Paket zu den Grauwackengesteinen der (oberostalpinen) Veitscher Decke, als deren altkristallines Grundgebirge der zum Muralpenkristallin gehörige Troiseck-Gneis gesehen wurde. Nur das südlich vorgelagerte Quarzitband und die Kalke wurden als Semmeringtrias dem unterostalpinen Mürztaler Quarzphyllit zugeordnet.

Für die ökologische Bewertung der Gesteine als bodenbildendes Ausgangsmaterial sind diese Auffassungsunterschiede jedoch ohne Bedeutung. Ihre Beschreibung kann daher der alten, aber sehr genauen petrographischen Bearbeitung von CORNELIUS (1952) folgen.

1. Quarzphyllit

Der "Mürztaler Quarzphyllit" baut vor allem den Pretulalpenzug, aber auch die rechten Einhänge des Mürztales bis in den südöstlichen Teil des Revieres Hönigsberg auf, wo er in einer gestreckten Linie entlang der Abteilungen 9g, f, h und 20h, unter die Gesteine des Semmeringmesozoikums taucht.

Der Phyllit ist relativ hoch metamorph und leitet zu Glimmerschiefer über: ein monoton graues Gestein mit den Hauptgemengteilen Quarz und Muskovit. Färbender Bestandteil ist meist Graphit; nur mit geringem Mengenanteil sind noch Chlorit und Albit, Biotit und vereinzelt Granat beteiligt, selten Turmalin.

Für die Bodenbildung stellt der Quarzphyllit ein ziemlich mageres Ausgangsmaterial dar, welches nur in geringem Maße Nährstoffe nachzuliefern vermag. Außerdem verwittert er - im Gegensatz etwa zu den weichen Phylliten des oststeirischen Berglandes - relativ schwer und grobklastisch und bildet steinige, relativ saure Böden, in denen felsige und grobschuttige Partien häufig sind.

2. Semmeringkalk

Eine beträchtliche Fläche nimmt der (metamorphe) Kalk des Semmeringmesozoikums ein, und zwar vor allem im Talschluß des Glowokengrabens und dessen Zubringern - Höllgraben und Teufelsgraben - sowie im Mittellauf des Offenbachgrabens. Der feinkörnige Kalkmarmor trägt an den Schichtflächen oft dünne Glimmerhäutchen, manchmal sind zwischen den Kalkschichten auch ansehnliche phyllitische Lagen eingeschaltet und so Übergänge bis zum Kalkphyllit möglich. Das Gestein ist teils massiv und neigt dann zur Wandbildung, teils auch engscharig zerklüftet oder dolomitisiert und bildet dann grusige Hangschuttdecken. Stellenweise (Abt. 9, c und b, am Rande des Kalkvorkommens) tritt auch Rauh-

wacke mit typisch zelliger, löchriger Verwitterung auf, oft verbunden mit Vorkommen von weichem Dolomitmehl und -sand.

Kleine Vorkommen von Rauhwaacke sind auch in die benachbarten sauren Silikatgesteine eingeschuppt.

Geländeabschnitte, wo ausschließlich Karbonatgestein als Ausgangsmaterial zur Bodenbildung zu Verfügung steht und entsprechend reine Rendsina- oder Braunlehm-Bildungen auftreten, sind selten. Meist wechseln silikatische und karbonatische Abschnitte entlang des Hanges und bilden so ein Mischsubstrat. Aber selbst dort, wo Kalkgestein in Form von Hangschutt u.ä. nur in geringstem Maße beteiligt ist, nimmt es noch immer infolge der speziellen Bedeutung des Ca-Ions für die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens merklichen Einfluß auf die Bodenbildung.

3. Quarzit

Die Semmeringquarzite sind weiße bis grünliche, ziemlich dichte, feinkörnige Serizitquarzite oder Arkosequarzite. Quarzit neigt, besonders bei der Anlage von dichten Kluftscharen quer zur Schichtung, zu starkem Zerfall zu Schutt und Grus. Daher ist der anstehende Quarzitfels meist von einer mächtigen Hangschuttdecke umhüllt und besonders an Stellen starker tektonischer Beanspruchung oder tertiärer Verwitterung oft viele Meter tief zu Grus aufgemürbt.

In unreineren Formen des Gesteins (bes. Roßkogelgipfel) können die dünnen Serizitbeläge zu dunkelgrünen, bis einige cm mächtigen Zwischenlagen von Serizitschiefer anwachsen. Diese Zwischenschichten sind im Gegensatz zum klüftigen Quarzit nahezu wasserundurchlässig und bilden so häufig Quellhorizonte.

Für die Bodenbildung stellt Quarzit ein extrem ungünstiges Substrat dar, da er kaum ein feinkörniges Solum zu bilden vermag. Die Bodenbildung beschränkt sich daher im Extremfall auf eine Rohhumusauflage auf dem Gestein, ansonsten auf Podsolranker oder sehr mageren skelettreichen Podsol.

CORNELIUS (1952) unterscheidet 2 verschiedene Formen des Quarzits:

- a) den "Semmeringquarzit" in den tieferen Hanglagen als Bestandteil des Semmeringmesozoikums, also zwischen dem Quarzphyllit des Grundgebirges und dem Semmeringkalk liegend.
- b) den "Pseudo-Semmeringquarzit" im Gipfelbereich des Roßkogels als Bestandteil der Grauwackenzone; von ihm wird vor allem der Gipfel des Roßkogels aufgebaut.

Diese Unterscheidung wurde zwar schon von SCHWINNER (1951) bestritten und ist nach den heutigen tektonischen Modellen (TOLLMANN 1980, FLÜGEL 1984) nicht haltbar, doch sind die Unterschiede nach standortskundlichen Gesichtspunkten interessant.

Der "Semmeringquarzit" ist reiner und besitzt daher die extremen Eigenschaften des Quarzites in besonderem Maße. Der "Pseudo-Semmeringquarzit" dagegen enthält mehr schieferige "Verunreinigungen", ist eher Arkosequarzit und weist einen relativ hohen Gehalt an Kalifeldspat auf. Als bodenbildendes Substrat ist diese Form des Quarzites daher günstiger zu werten (Haltepunkt bei der Fahrt zu Standort 6).

4. Roßkogel-Konglomerat

Von CORNELIUS (1952) zum Rannachkonglomerat der Grauwackenzone gestellt, von FLÜGEL (1984) gemeinsam mit dem Porphyroid dem unterostalpinen Verrucano der Roßkogeldecke zugeordnet, liegen diese Konglomerate an der Basis des

Semmeringquarzites. Alle Übergänge von grauem Serizitphyl-
lit mit eingesprengtem klastischen Quarz und Feldspat bis
zum Konglomerat aus Quarz- und Granitgeröl in Faustgröße
treten auf.

Im engeren Exkursionsgebiet sind die Vorkommen auf die
Oberhänge des Greitwaldes beschränkt.

In seiner bodenbildenden Wertigkeit steht der Roßkogel-
Konglomerat-Verrucano-Komplex etwa zwischen dem Quarzphyl-
lit und dem Porphyroid. Mit dem Konglomerat scheint das
Auftreten von Blockfluren und felsigen Rücken im Gelände
in Verbindung zu stehen, wie am Greitwald-Kamm.

5. Porphyroid

Der Porphyroid der Roßkogeldecke nimmt die größte Fläche
des Revieres ein. Er ist ein ziemlich stark metamorpher
Quarzporphyr. In der massigen, jedoch mehr oder weniger
stark geschieferten weißlichen bis grünlichen Grundmasse
in der Art eines Serizitschiefers sind kleine Einspreng-
linge deutlich erkennbar, vorwiegend Feldspat (Orthoklas),
weniger Quarz, fallweise auch Biotit. Die Grundmasse be-
steht in erster Linie aus Quarz, wenig Feldspat, daneben
aus Serizit und selten Chlorit.

Im allgemeinen ist der Porphyroid ebenfalls ein eher dürf-
tiges, saures Ausgangsmaterial für die Bodenbildung,
jedoch mit einem etwas höheren Nachlieferungsvermögen
(Feldspat!) als etwa der Quarzphyllit. Vor allem scheint
er rascher und feinkörniger zu verwittern, die Böden sind
daher im allgemeinen sehr tiefgründig und weisen eine
recht günstige Korngrößenverteilung auf.

6. Uralit - Biotitschiefer

Das unscheinbar dunkle schiefrige Gestein ist vermutlich
ebenfalls ein metamorpher Vulkanit, jedoch andesitischer
Zusammensetzung. Es enthält reichlich Biotit und grüne
(uralitische) Hornblende; ferner werden Plagioklas, Albit,

Zoisit, Chlorit, Titanit und Turmalin angegeben. Es ist mit Abstand das an Pflanzennährstoffen reichste Silikatgestein im Exkursionsgebiet. Die Vorkommen sind eng mit dem Porphyroid verknüpft, oft nur schmale, nicht kartierbare Bänder. Stets fallen sie jedoch deutlich mit nährstoffreicheren Böden und leistungsfähigen Standorten zusammen.

7. Gehängeschutt

Fast überall ist der anstehende Fels von einem Schuttmantel, z.T. verpackt in Fließerdedecken, umgeben. Dieser Schutt besteht oft aus Material vom Oberhang, welches mit dem anstehenden Gestein nicht übereinstimmt. Die für die Bodenbildung maßgebliche Substratgrenze kann daher weit verschleppt sein.

Von Bedeutung ist dies vor allem bei Überstreuerung mit Kalkmaterial, wodurch ein Kalkeinfluß bis weit in rein silikatische Abschnitte reichen kann. Solche kalkbeeinflussten silikatischen Böden bilden oft ausgezeichnete Standorte.

MORPHOLOGIE

Der Blick über das Mürztal läßt die deutliche Gliederung der Hänge und Zwischenrücken in mehrere übereinanderliegende Verebnungen - Reste alter Landoberflächen - erkennen, welche von Berg zu Berg deutlich miteinander korrespondierend in einer Ebene liegen.

Es sind mehrere übereinander gestaffelte breite Talsysteme, welche mit der tertiären Rumpftreppe des Alpenrandes korrespondieren und deren ältestes (oberstes) über die Senke des Alpls und weiter über den "Toten Mann" bei Wenigzell nach Südosten entwässert hat.

Diese alten Landoberflächen sind heute bis auf kleine Reste aufgezehrt, die sich als ebene Rücken und Hangverebnungen manifestieren. Auch die Hauptgebirgsrücken des Mürztales fallen in einer auffallend einheitlichen Gipfel-flur in etwa 1400 m zusammen.

Im engeren Exkursionsgebiet selbst sind einige solcher Altlandschaftsreste erhalten: die ebenen Rücken des Puder-ecks ("Seppbauer"), des Lärchkogels und die Verebnung Granggenholz-Brand (Standort 6) liegen alle in einem sanft gegen das Mürztal abfallenden einheitlichen Niveau, dessen Wurzel in etwa 1250 m Höhe liegt. Der schwerer verwitternde Quarzit ragt dabei jeweils als Kuppe heraus (Lärchkogel). Die Gipfelverebnung des Roßkogels gehört einem höheren (älteren) System an.

Mit den Altlandschaftsresten verknüpft sind in dem weitgehend periglazialen Raum der Mürztaler Alpen Reste alter Böden erhalten.

Auf größeren Hangverebnungen sind stellenweise mehrere Meter mächtige, alte Verwitterungsdecken erhalten, mit deutlich intensiv gefärbtem, plastischem Braunlehm-material. Sie stehen fast ausschließlich unter landwirtschaftlicher Nutzung. Fallweise sind an Weganschnitten mächtige Aufmüßungshorizonte aufgeschlossen.

Weit verbreitet ist auch in Hanglagen Reliktbodenmaterial solifluidal in Hangschutt eingelagert. Das bindige und ausgewitterte Material prägt dort mehr oder weniger deutlich die rezente Bodenbildung durch Hangwasserstau und Nährstoffarmut. Besonders im Granggenholz weist der Boden stellenweise eine beachtliche Bindigkeit, geringe Wasserdurchlässigkeit und intensive Färbung auf. Fallweise findet man dort auch Quarzschotter mit rotbraunen Verwitterungsrinden als Zeugen der alten Tallandschaften.

Im übrigen sind die Einhänge zum Mürztal von jungen Landschaftsformen beherrscht: Kerbtäler mit steilen Hängen und schmalen, gratartigen Kämmen. Dabei zeichnen sich die Kalkvorkommen im Gelände durch unruhigere Formen und Karsterscheinungen ab. Auf Kalk fehlt nahezu jeder oberflächliche Wasserlauf.

DIE BÖDEN

Die Bodenbildung im Exkursionsgebiet wird vornehmlich vom Substrat bestimmt: dem auf engstem Raume sehr verschiedenartigen Grundgestein und den in wechselndem Maße erhaltenen Reliktbodenresten. Die Auswirkung klimatischer Unterschiede tritt dagegen zurück, obwohl die klimatische Höhenstufengliederung hier sehr ausgeprägt ist. Dazu kommen Einflüsse des Reliefs, welche einerseits über die Gründigkeit, Wasserhaushalt, Humusform etc. wirksam werden, andererseits in Zusammenhang mit den Altlandschaftsresten für das Auftreten von Reliktbodenmaterial maßgeblich sind. Nach diesen Gesichtspunkten sind folgende Bodengesellschaften zu unterscheiden:

1. Böden aus reinem Kalk. Vorwiegend Rendsina, untergeordnet Kolluvien und Terra fusca-artige Böden
2. Böden aus kalkhaltigem Silikatgestein: Pararendsina, kalkbeeinflusste Braunerde
3. Felsbraunerde-Podsol-Serie aus saurem Silikatgestein (Porphyroid, Quarzphyllit etc.)
- 3a. Formen mit Reliktlemm-Resten
4. Braunerde und Semipodsol-Serie aus nährstoffreichem Silikatgestein (Biotit-Uralitschiefer etc., kalkfrei)
5. Ranker und Podsol aus Quarzit

1. Böden aus reinem Kalkgestein; vorwiegend Rendsina

Reine Kalkböden sind im Exkursionsgebiet eher selten, da die Kalke des Semmeringmesozoikums stets kleinräumig und in engem Wechsel mit Silikatgestein auftreten. Isolierte Kalkvorkommen ohne Hangüberstreuung mit Fremdmaterial sind i.a. auf Felsköpfe und Steilhänge beschränkt.

Auf sonnseitigen Hängen endet die Entwicklungsreihe meist mit mullartiger Rendsina mit nur mäßiger Wasserkapazität. Diese Standorte sind entsprechend labil, können aber in optimalem Zustand, bei voller Beschattung durch dichten Waldbestand einigermaßen produktiv sein. Auf Schatthängen ist häufig tiefgründige Mullrendsina verbreitet, welche durch ausgeglichene Wasserführung, z.T. höhere Ton-Silikatkomponente und damit verbunden höhere Wasser- und Sorptionskapazität vorzügliche Standorte bildet.

Meist wird den Böden aber allochthones Material zugeführt oder ist wenigstens im Hangschutt toniges (Relikt-) Material enthalten. Solche Hangkolluvien (Mischböden) haben im allgemeinen wesentlich günstigere physikalische Eigenschaften, sodaß dann sonnseitige Hanglagen, vor allem Unterhänge in ihrer Standortsqualität den Schatthängen nahe kommen.

In extremen Lagen, trockenen Felsrücken etc. entwickeln sich auch Auflagen von wenig zersetzter Streu (Moderrendsina), ja selbst von saurem Rohhumus direkt über dem Gestein, welche azidiphile Vegetation, in Schattlagen sogar Torfmoos tragen können.

Terra fusca kommt im Exkursionsgebiet nur auf Verebnungen und dann nur in sehr unreiner, kolluvialer Form vor, welche zur bindigen Braunerde überleitet.

2. Böden aus kalkhaltigem Silikatgestein; Kalkbraunerde-Serie

Auf Kalk mit Schieferzwischenlagen und im Übergangsbereich zwischen Kalk und Silikat, wo in der Schuttdecke beide Komponenten enthalten sind, sind meist tiefgründige, mehr oder weniger karbonathaltige, aber zumindest basengesättigte Braunerdekolluvien mit optimalem Wasser-Lufthaushalt und guter Nährstoffversorgung verbreitet. Sie stellen die besten, stabilsten Standorte mit den höchsten Zuwachslei-

stungen des Gebietes dar. Selbst eine geringe Kalkbeeinflussung rein silikatischer Böden - etwa durch Überrollung mit Kalkschutt oder Hangsickerwasser wirkt sich bereits sehr stark aus und ist an der Humusform und Bodenvegetation deutlich nachweisbar.

3. Felsbraunerde-Podsol-Serie aus saurem Silikatgestein

Diese Bodengesellschaft nimmt mit Abstand die größten Flächen der Einhänge zum Müürztal ein. Auf den sauren Silikatgesteinen (Porphyroid, Quarzphyllit) reicht das Variationsband von der seichtgründigen, steinigten und mageren Braunerde auf Rücken in wärmeren Lagen bis zum tiefgründigen Podsol. Den überwiegenden Anteil hat dabei sehr tiefgründiger, meist kolluvial gelagerter Semipodsol - und zwar über den gesamten Höhenbereich der Exkursionsroute (950-1350 m Seehöhe).

Relief und Exposition haben einen gewissen modifizierenden Einfluß: Der Entwicklungsgrad auf Oberhängen und Rücken ist geringer; auch die laufende Umlagerung des Bodens und Nachlieferung von Primärmaterial an Steilhängen wirkt der Horizontdifferenzierung entgegen. Andererseits wird in kühlen Schattlagen mit höherer Durchfeuchtung die Podsolierung gefördert. Tatsächlich ist eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Verteilung erkennbar: Semipodsol eher an konvexen Sonnhängen, stärkere Podsolierung mehr in höher gelegenen Schatthängen.

Nicht zuletzt wird die Podsolierung zumindest des obersten Mineralbodens auch von der Vegetation gefördert, etwa unter Zwergstrauchdecken mit entsprechend sauren Humusformen.

An Schatthängen mit stärkerer Hangwasserführung treten eng mosaikartig wechselnd Böden mit extrem verhärteten Ortsteinbändern auf, meist ohne einem entsprechenden kompletten Podsolprofil darüber. Die Ortsteinbänder liegen - eines oder mehrere übereinander - oft in größerer Tiefe

und teilweise im C_v -Horizont, meist in der Falllinie angeordnet und in Verbindung mit Hangwasservergleyung. Sie sind hier offenbar hydromorph, durch laterale Ausfällung entlang von Hangwasserströmen entstanden. Z.T. dürfte es sich aber auch um Reste alter Böden (gekappte Profile?) handeln.

Der einmal gebildete Ortstein bildet selbst eine wasserundurchlässige Schicht und verstärkt so den Wasserstau entlang dieses Horizontes. Fichtenwurzeln vermögen ihn nicht zu durchdringen, weshalb die Fichte hier ziemlich seicht wurzelt und windwurfgefährdet ist.

Insgesamt sind die Böden dieser Gruppe sehr nährstoffarm und stark sauer. Unter Wald liegt der Säuregrad zwischen pH 4,5 im Unterboden und bis unter pH 3 in der Auflage. Die Basensättigung ist entsprechend niedrig. Die Bodenart liegt zwischen lehmigem Sand und sandigem Lehm und bedingt recht gute physikalische Eigenschaften, welche unter optimalen Zustandsbedingungen die Nährstoffarmut aufwiegen und selbst hier recht gute Zuwachsleistungen erlauben.

Die Böden sind aber sehr labil und können entsprechend schwere Degradationsformen aufweisen. Je nach Zustandsform ist die Bandbreite der Humusentwicklung sehr weit:

Am häufigsten sind mäßig mächtige Grobmoderauflagen, vor allem in Fichten-Stangenhölzern mit hoher Streuproduktion, welche eine Bodenflora gänzlich verdrängen.

Unter Mischwald, besonders in Altbeständen, ist Feinmoder mit entsprechender Bodenvegetation (Sauerklee-Typ mit Heidelbeere) verbreitet; auf exponierten Sonnenhängen und Windlagen - verbunden mit Hainsimsen-Vergrasung - Verhagerung bis auf eine dünne Moderdecke über nur wenigen cm A_1 -Horizont.

Insbesondere in Plünderwäldern ehemaliger Bauernwaldparzellen, in lichten Weidewäldern, aber auch bei Degradationen aus anderen Gründen, kann unter Heidelbeervegeta-

tion oder Calluna-Heide eine mächtige Rohhumusdecke entstehen. Dabei tritt Trockenlegung des Oberbodens auf, während die Wasserführung des Unterbodens gleichzeitig entsprechend erhöht ist.

Waldweide hat zu oberflächlicher Verdichtung und Störung des Nährstoffumlaufes geführt und die Bildung ungünstiger Humusformen eingeleitet.

Ist die Hangentwässerung in größere Tiefe verlegt, etwa an Hangrücken entlang tief eingeschnittener V-Gräben, aber auch sekundär oberhalb von Weganschnitten, kann der Boden durch verstärkte Drainage ziemlich trocken sein. Diese besonders leicht aushagernden Stellen sind meist am Auftreten von Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) erkennbar.

Mit Rücksicht auf diesen von den verschiedensten Faktoren bedingten kleinräumigen Wechsel von Bodenformen stößt eine Abgrenzung selbst von Bodentypen innerhalb dieser Bodengesellschaft auf Schwierigkeiten, zumal es sich im einzelnen auch nur um Zustandsformen handelt, da zweifellos der Podsolierungsgrad auch von der Bewirtschaftung abhängt. Eine Kartierung muß sich daher eher an funktionell-ökologischen denn an genetisch-morphologischen Bodeneinheiten orientieren.

Auf Quarzphyllit überwiegen etwas seichtgründigere Böden mit höherem Grobskelettanteil, da dieses Gestein eher grobklastisch und nicht feinsandig, wie der Porphyroid verwittert.

3a. Formen mit Reliktlehm-Resten

Merklich abweichend sind die Bodeneigenschaften, wenn ein gewisser Anteil von Reliktlehm-Material im Boden oder Untergrund enthalten ist. Die Böden sind bindiger und weniger wasserleitend, daher treten Hanggley- und Pseudogley-Merkmale deutlicher hervor. Das vorverwitterte Material ist überdies noch nährstoffärmer.

Besonders deutlich sind bindige Reliktlehme mit entsprechend intensiver Färbung (rotbraun, aber auch weißgelb), z.T. verbunden mit Schotterführung oder Zersatzzonen, auf Altlandschaftsresten erhalten (z.B. Verebnung bei Exkursionsstandort 6).

In diesen ebenen Lagen neigt der Boden zusätzlich zu Verdichtung und Wasserstau. Außerdem haben gerade diese Standorte häufig längere Schneebedeckung, werden vom Vieh bevorzugt und durch Viehtritt zusätzlich verdichtet. Auf diesen Böden wirkt sich die Beweidung besonders ungünstig aus. Bei Beschattung tritt als Degradation bevorzugt Sphagnum-Naßtorfbildung auf. Hier sind zuwachsarme, degradierte Fichten und Fichten-Kiefernwälder, meist Reste ehemaliger Weide- und Plünderwaldwirtschaft konzentriert, da die Regeneration auf diesen Standorten besonders langsam voranschreitet.

4. Braunerde und Semipodsol-Serie aus nährstoffreicherem Silikatgestein

Uralitschiefer etc. gibt bei seiner Verwitterung größere Mengen an Basen ab. Der Boden hat eine relativ hohe nachschaffende Kraft, denn im Mineralboden sind stets reichlich Primärminerale wie Biotit, Hornblende usw. enthalten. Diese Bodenserie umfaßt daher weniger podsolierte Formen, vorwiegend (schwach podsolige) Braunerden, seltener Semipodsol. Die Böden sind durchschnittlich sehr tiefgründig und weisen beste physikalische Eigenschaften auf. Zwar fehlt ihnen jeglicher Kalkgehalt und die Bodenreaktion kann demnach sogar sehr sauer sein, doch ist - im Gegensatz zur Serie auf saurem Silikatgestein - stets eine bessere Nährstoffversorgung, höhere Basensättigung, hohe biologische Aktivität und vorwiegend gute Humusformen bei relativ mächtigeren Humushorizonten gegeben.

Unter Fichtenbeständen - insbesondere Stangenhölzern - sowie auf beweideten Flächen ist auch hier eine mäßige Degradationentwicklung möglich, nie aber treten Rohhumusauf-lagen oder Torfbildungen wie auf der "armen" Serie auf. Die Vegetation ist deutlich anspruchsvoller, fallweise treten basiphile Pflanzen auf, die allgemein als "Kalkwei-ser" gelten.

5. Ranker und Podsol aus Quarzit

Reiner Semmeringquarzit ist chemisch nahezu unverwitterbar und zerfällt lediglich mechanisch zu Schutt und Grus. Die Bodenbildung bleibt dementsprechend auf der Stufe des sub-stratbedingten Rankers stehen.

Ist durch silikatische Verunreinigungen, etwa zwischenge-schaltete Serizitschieferbänder, eine bescheidene Mineral-bodenbildung möglich, so setzt in dem extrem sauren Milieu sofort Podsolierung ein; das wenig freiwerdende Eisen führt aber meist nur zu einer schwachen Gelbfärbung.

Oft ist der Feinboden überhaupt nur auf ein Orterde- oder Ortsteinband im Quarzitgrus beschränkt, welches in mehre-ren Stockwerken übereinander und in ziemlicher Tiefe lie-gen kann. Dabei dürfte es sich in vielen Fällen um eine Verschüttung mit jüngerem Material handeln, welche mög-licherweise mit einer Entwaldungsperiode und damit ver-stärkter Erosion zusammenhängen mag. Zum Teil sind die Orterdebänder aber sicherlich auch hier sehr alte Bildun-gen.

Alle Böden aus Quarzit sind durch Mangel an Feinboden und damit verbunden mit einer hohen Durchlässigkeit, extrem geringer Speicherkapazität und stark saurer Reaktion gekennzeichnet. Der Nährstoffvorrat ist außerordentlich gering, wobei bei der Interpretation der Analysendaten der Verdünnungseffekt durch den geringen Feinbodenanteil (5-10%) in nahezu reinem Quarzschutt berücksichtigt werden muß.

Lediglich in der feldspätreicheren Fazies des Semmeringquarzits ist die K-Ausstattung um ein geringes höher.

Die Standortqualität der Quarzitböden wird vorrangig von der Gründigkeit und der Lage im Hang bestimmt:

Seichtgründige Ranker auf Kuppen und Oberhängen (Quarzit ist meist im Gelände konvex als Härtling herausgewittert), i.a. mit trockenen Rohhumusauflagen und azidiphiler Pioniervegetation, bilden Extremstandorte, die nur bedingt walddauglich sind.

Bei entsprechender Gründigkeit und Hangwasserführung sind hingegen labile, aber einigermaßen wüchsige Standorte anzutreffen, insbesondere bei Zufuhr von basenreicherem Hangwasser. Dort wurden selbst Fichten-Tannen-Mischbestände mit Feuchtmoder und Sauerklee-Vegetation gefunden.

ZUR VEGETATION AUS FORSTLICHER SICHT

Das Mürztal liegt im mitteleuropäisch-ostalpinen Florengebiet, im Bereich der Tannen-Fichtenwälder der "Zwischenalpen" (WAGNER 1985), der Zwischenzone zwischen den subozeanisch-randalpinen Buchen-Mischwäldern und dem kontinentaleren zentralalpinen Fichtenwaldgebiet. Es ist der natürliche Lebensraum der Fichte, Lärche und Tanne, stellenweise auch der Buche und reicht von der tiefmontanen Mischwaldstufe bis hinauf zu den subalpinen Fichtenwäldern.

Die natürlichen Waldgesellschaften sind nicht so sehr durch spezifische Charakterarten gekennzeichnet sondern eher durch das gemeinsame Auftreten von Arten der Vaccinio-Piceetalia und Fagetalia, wobei Buche selbst zurücktritt.

Die Baumarten-Zusammensetzung unterscheidet sich dabei ganz erheblich je nach den edaphischen Gegebenheiten: Nährstoffreiche Böden sind laubbaumfördernd, saure, basenarme Böden nadelholzfördernd, eine wesentliche Ursache des Wechsels zwischen Tannen- und Buchenwald (MAYER 1974). Die in diesem Gebiet wenig vitale Buche ist als Hauptbaumart auf die Kalkinseln beschränkt.

Auf Kalkstandorten ist die natürliche Waldgesellschaft Buchen-Tannen-Fichten-Mischwald mit Zahnwurz, wobei der Buchenanteil mit der Seehöhe ab-, der Fichtenanteil zunimmt. Als typische Arten des Buchenmischwaldes treten auf:

Dentaria enneaphyllos	Mercurialis perennis
Daphne mezereum	Melica nutans
Prenanthes purpurea	Lamium galeobdolon u.a.

Besonders an Schatthängen mit Rendsina dominiert die Ausbildung mit Alpendost (*Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum*), auf Böden mit mehr Mineralkomponente (Kalkbraunerde) jene mit Waldmeister als typischer Mullpflanze (*Asperula Abieti-Fagetum*). Mit abnehmendem Karbonatgehalt und Basen-

sättigung sowie höherer Wasserzufuhr (oder Höhenlage) leitet die Variante mit *Cardamine trifolia* (dreiblättrigem Schaumkraut) zum Fichten-Tannenwald über.

Bei (wirtschaftsbedingt) höherem Nadelholzanteil entwickelt sich auf gleichem Standort eine geringmächtige Moderauflage und entsprechend mesophile Sauerklee-Vegetation. Stärker azidiphile Pflanzen, wie Heidelbeere fehlen. Nur auf einzelnen Felsrücken in höheren Lagen entwickelt sich da und dort Fels-Fichtenwald mit Rohhumusauflage und azidiphiler Zwergstrauchdecke (Heidelbeere, Preiselbeere, Heidekraut, stellenweise sogar Torfmoos).

Auf Sonnhängen, insbesondere in der tiefmontanen Stufe, sind auf Kalk meist nur trockenere Vegetationsformen ausgebildet; bei den Baumarten tritt Kiefer, in höheren Lagen Lärche hinzu. Selbst im geschlossenen Bestand fehlt *Dentaria enneaphyllos*. Auf Freiflächen überwiegen xeromorphe Arten; Vergrasungen mit *Calamagrostis varia* sind häufig.

Mit zunehmender Hangwasserzufuhr, bes. an schattseitigen Unterhängen geht die Waldgesellschaft in hochstaudenreiche Mischwälder (*Acereto-Fagetum* mit *Petasites*, *Actaea spicata* etc.) im Grabenklima schließlich in Ahorn-Schluchtwald bzw. Eschen-Ahorn-Ulmen-Grabenwald über. Hier tritt der Einfluß des Substrates zurück; diese Gesellschaften greifen auch auf Silikatstandorte über.

Auf Silikat tritt die Buche zurück, kommt aber auch hier sporadisch bis in recht große Höhen, als Renkform bis 1400 m vor. Auffallend ist das verstärkte Vorkommen der Buche gerade auf extremen Quarzitstandorten, wo sie offenbar seit jeher von der Nutzung verschont geblieben ist.

Auf basenreicheren Silikatgestein ist der mäßig bodensaure Sauerklee-Fichten-Tannenwald in seiner typischen Form mit Dreiblättrigem Schaumkraut (*Oxali-Abietetum cardaminetosum trifoliae*) verbreitet. Er ist die zentrale Waldgesellschaft der östlichen Zwischenalpen vor allem in der monta-

nen Stufe, also gerade im Bereich der Exkursionsroute. Hier sind anspruchsvollere Kräuter häufig (*Paris quadrifolia*, *Adoxa moschatellina*, *Symphytum tuberosum*), auch noch Arten des Buchenwaldes sowie Buche selbst mit vergleichsweise höherer Wuchskraft.

An wasserzügigen Unterhängen treten farnreiche Gebirgsmischwälder mit Ahorn oder hochstaudenreiche Mischwaldgesellschaften hervor.

Auf saurem, basenärmerem Silikat, meist auf Semipodsol, dominieren als natürliche Waldgesellschaft artenarme, acidiphile Fichten-Tannen-Wälder (*Luzulo-Abietetum*), meist in sehr saurer, heidelbeerreicher Ausbildung (*L.A. myrtilletosum*). Hier hat Lärche von Natur aus einen größeren Anteil, Buche und Tanne treten zurück. Typische Fichtenwald-Arten, wie

<i>Moneses uniflora</i>	<i>Corallorhiza trifida</i>
<i>Luzula flavescens</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>
<i>Homogyne alpina</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>

dominieren und leiten zu den hochmontan-subalpinen heidelbeerreichen Fichten-Lärchenwäldern über. Die Fichtenwaldarten charakterisieren hier einerseits die Höhenstufe, andererseits treten sie auch in der mittelmontanen Stufe auf entsprechend saurem Substrat auf. Vereinzelt folgen sie auch künstlichen Fichtenforsten in nährstoffreichere Standorte.

Während Heidelbeere in tieferen Lagen zumindest auf den nährstoffreicheren Böden einen Degradationstyp darstellt, ist sie hier Bestandteil der natürlichen Vegetation.

Der Kamm der Mürztaler Alpen liegt eigentlich nur in der hochmontanen Stufe, doch sind hier durchaus echte bodensaure Fichtenwälder (die Bezeichnung "subalpin" ist hier irreführend) mit *Calamagrostis villosa* und selbst *Listera cordata* ausgebildet (*Homogyno-Piceetum*, in Gipfellagen *H.P. calamagrostitetosum*).

Auf Quarzit sind je nach Standortsgüte vertreten:

Auf Extremstandorten offenes Kiefern-Pioniergehölz mit Preiselbeere, Heidekraut und Flechten (Vaccinio-Picetum cladonietosum), ansonsten zwergstrauchreicher Kiefern-Fichtenwald (Vaccinio-Pinetum), stellenweise mit auffallendem Buchenanteil, an kühlen, schattseitigen Lagen auch mit Torfmoos (Übergang zum Sphagno-Pinetum sylvestris). Auf tiefgründigeren, sickerfeuchten Podsolen tritt auch Heidelbeer-Fichtenwald und selbst Sauerklee-reicher Nadelmischwald mit Tanne auf.

In höheren Lagen ist Fichte die herrschende Baumart und bildet extrem azidiphile Gesellschaften (Preiselbeer-Fichtenwald etc.). An Stelle der Kiefer tritt Lärche.

Höhenstufen

Die Exkursionsroute berührt zu Beginn die tiefmontane Stufe, führt zur Hauptsache durch die mittelmontane Stufe. Nur die höchsten Lagen erreichen die hochmontane Stufe mit subalpin getönten Gipfellagen (Fichtenwaldstufe).

ZU DEN BAUMARTEN

Fichte ist die wirtschaftliche und zum Großteil auch die natürliche Hauptbaumart. Sie wurde sekundär allerdings über ihren natürlichen Bestockungsanteil hinaus ausgebreitet. Dies belegt unter anderem die Tatsache, daß in den höheren Altersklassen und Schutzwäldern der Fichten-Anteil geringer ist. Auf Extremstandorten, sowohl auf Quarzit als auch auf Kalk, weist sie eine nur geringe Leistung auf und wird dort durch Pionierbaumarten abgelöst (in tieferen Lagen Kiefer).

Die Bonität der Fichte reicht von der vorzüglichsten auf Kalkbraunerde-Unterhängen bis zu den kurzschäftigen Wetterfichten am Roßkogel. Der Durchmesserzuwachs zeigt keinerlei Unterschiede zwischen Kalk und Silikat. Der Höhenzuwachs aber ist vom Grundgestein und insbesondere vom Wasserhaushalt abhängig. Höhere Wasserversorgung bewirkt vor allem ein wesentlich kräftigeres Jugendwachstum, wobei Unterschiede der Nährstoffversorgung weitgehend überdeckt sind (HETZENDORF 1973). Kulturen zeigen allerdings auf saurem Substrat häufig Nährstoffmangel-Erscheinungen - vor allem Stickstoffmangel. Mit zunehmender Höhenlage sinkt bei sonst gleichen Standortsbedingungen die Wuchsleistung der Fichte, insbesondere nimmt das Höhenwachstum merklich ab.

Lärche ist von Natur aus fast überall am Bestandesaufbau beteiligt (Übergang zum zentralalpinen Wuchsgebiet, dem Hauptwuchsgebiet der Lärche!). Sie nimmt mit größerer Höhenlage zu und liebt besonders lockere, durchlüftete und nährstoffreichere Böden sowie sonnseitige, exponierte Lagen. Durch Waldweide und Schlagbrennen ist sie als Lichtholzart und Mineralbodenkeimer zusätzlich begünstigt worden und an solchen Orten besonders stark verbreitet. Derzeit ist Lärche mit 13% nach Fichte die häufigste

Baumart. Ehemalige gebrannte Kahlschläge und intensiv beweidete Flächen sind heute noch an dem auffallend hohen Lärchen-Anteil erkennbar. Bindige Böden und Schluchtklima meidet sie. In der hochmontanen Stufe ist die Lärche neben der Fichte Hauptbaumart.

Tanné ist sowohl auf Kalk als auch auf Silikat natürliche Mischbaumart, besonders auf frischen, tiefgründigen Böden und in wärmeren Lagen, geht aber mit durchaus befriedigender Leistung bis in die hochmontane Stufe. Mit der Bewirtschaftung und nicht zuletzt infolge des hohen Wildstandes ist die Tanne weitgehend verdrängt worden. In Altbeständen ist ihr Anteil noch deutlich höher, der Gesamtanteil liegt nur mehr bei 1%. Ihr sporadisches Vorkommen fast auf allen Standorten weist auf ihr ausgedehntes natürliches Areal. Besonders hohe Leistung weist sie auf Kalkböden in den tiefergelegenen Grabeneinhängen auf, wo die Fichte nicht voll konkurrenzfähig ist.

Kiefer gedeiht an sich auf allen Böden und erreicht auf den besten Standorten die beste Leistung. Daß sie dort von Natur aus nicht vorkommt, liegt lediglich darin, daß sie als Lichtholzart der Konkurrenz anderer Baumarten unterlegen ist. Dagegen tritt sie durch ihre Anspruchslosigkeit auf trockenem oder extrem saurem Boden als natürliche Baumart in den Vordergrund. In stark degradierten Plünderwaldflächen ist sie auch auf gutem Standort sekundär stärker verbreitet (bei Lichtstellung und Bodenverdichtung gegenüber Fichte im Vorteil, anspruchslos an Humusform und Bodenzustand). Gegen Schneedruck ist Kiefer empfindlich und läßt daher in den schneereicheren Lagen aus.

Bergahorn. Mit Ausnahme trockener Standorte sowie der stark windexponierten Grate ist der Bergahorn im gesamten Gebiet natürliche Baumart und standortstauglich. In Gräben und in kühlen Lagen tritt er von Natur aus stärker hervor. Besonders hohe Leistungen weist er in Gräben und luft-

feuchten Schatthängen auf Kalk auf. Darüber hinaus hat er jedoch als bodenverbessernder Baum im gesamten Revier waldbauliche Bedeutung.

Buche ist prinzipiell auf allen Standorten der montanen Stufe als Einzelbaum anzutreffen. Als Wirtschaftsholzart kommt sie jedoch nur auf wenigen Kalkstandorten in Betracht. Dort ist sie besonders in wärmeren Lagen sogar in Reinbeständen anzutreffen. Der gesamte Laubholzanteil im Revier Hönigsberg liegt derzeit jedoch nur bei 2%.

Bergulme und Esche sind in den Grabenwäldern wärmerer Lagen zu Hause.

Weißerle ist ebenfalls hauptsächlich in den Gräben entlang der Gerinne anzutreffen, ferner auf Naßgallen und reicht bis an den Rand der kalten Waldstufe.

Grünerle und Eberesche sind die am höchsten hinaufreichenden Laubhölzer überhaupt. Durch die Anspruchslosigkeit, besonders der Eberesche, sind sie auf Extremstandorten konkurrenzlos. Wegen ihrer bodenpflegenden Wirkung und ihrer Eignung als Vorholz (Grünerle als Stickstoffsammler) kommt ihnen große Bedeutung zu.

Birke ist ebenfalls eine sehr anspruchslose Vorholzart, geht allerdings nicht so hoch wie die vorigen.

Für das Revier Hönigsberg liegt eine zuwachskundliche Untersuchung von A. HETZENDORF vor, welche im Zuge der Forsteinrichtung 1973 durchgeführt wurde. Daraus lassen sich deutlich differenzierte und gesicherte Unterschiede des Leistungspotentiales für die bei der Exkursion gezeigten Standorte ableiten. Während jedoch bei der forstlichen Standortskartierung 24 Standortseinheiten ausgeschieden wurden, war es für die statistische Absicherung der Stichprobenauswertung nötig, etwa gleichwertige Standortseinheiten zu Gruppen zusammenzufassen. Interessant ist dabei,

daß für die forstliche Wuchsleistung der Wasserhaushalt die Nährkraft der Böden zumindest um eine Stufe zu ersetzen vermag - vorausgesetzt ein intakter Boden- und Bestandeszustand.

Für die Gruppe I, "seichtgründige Rendsina" liegt die Gesamtwuchsleistung (GWL nach MAGIN) am tiefsten, sie beträgt durchschnittlich 330 vfm in 100 Jahren. Der wirtschaftliche Wert dieser Standorte ist ohne Bedeutung, es handelt sich weitgehend um Schutzwaldflächen.

Gruppe II, "mäßig frische Kalkstandorte", trägt je nach Höhenlage Fichten-Kiefer(Laubholz)- und Fichten-Lärchen-Bestände, mit einer GWL von 300 vfm/100j.

Gruppe III, "frische und sehr frische Rendsinastandorte", hat den höchsten Laubholzanteil von den aktuellen Beständen und eine GWL 100 von 795 vfm. Der Wachstumsverlauf zeigt die für gut nährstoffversorgte Standorte typische rasche Massenzunahme in der Jugend mit Verflachung in den höheren Altersklassen. Fichte würde im Reinbestand eine um ca. 100 vfm höhere GWL erreichen, doch ist wegen deren Schadensanfälligkeit gerade auf diesen Standorten eine Laubholzbeimischung erforderlich.

Gruppe IV, "frische kalkbeeinflusste Braunerden und sehr frische reichere kalkfreie Braunerden" sind etwa gleichwertig und bilden die ertragsreichsten Standorte des Raumes mit einer GWL 100 um 1000 vfm. Der Massenzuwachs und Durchmesserzuwachs der Fichte nimmt auch im Alter kaum ab, sodaß die Standorte für Wertholzerzeugung prädestiniert erscheinen. Die Durchschnittsabsolutbonität der Fichte liegt bei 11, die Leistung der Tanne ist etwa gleichwertig oder sogar höher. Reine Fichten-Tannen-Bestände könnten hier damit noch etwa 100 vfm mehr Masse leisten.

Die derzeitigen Bestände enthalten (bestandesgeschichtlich bedingt) relativ viel Lärche, welche auf diesen Standorten

jedoch im Durchmesserzuwachs zurückbleibt. Tanne (und Laubholz) sollte daher hier auf Kosten der Lärche begünstigt werden.

Die Verunkrautungsgefahr ist auf diesen Standorten besonders groß, Naturverjüngung mit Tanne daher auch aus diesem Grunde sinnvoll.

Gruppe V umfaßt frische, nährstoffreichere Silikatbraunerden und sehr frische und schattseitige Standorte auf "ärmerem Silikat" mit einer GWL 100 von 880 vfm. Die Absolutbontität der Fichte und Tanne beträgt durchschnittlich 9,5. Lärche ist in tieferen und mittleren Lagen auch hier noch knapp unterlegen.

Gruppe VI umfaßt die Sonnhänge auf "ärmerem Silikat" mit Semipodsol. (Leistungsmäßig entsprechen ihnen die besten, sickerfeuchten Standorte auf Quarzit.)

Lärche ist auf diesen Standorten beheimatet und in der Leistung mit Fichte gleichwertig, Tanne hingegen geringer wüchsig. Auf exponierten Stellen ist auch Kiefer natürliche Baumart. Die GWL 100 reiner Fichtenbestände liegt bei 730 vfm, die vorhandenen Bestände leisten etwa 700 vfm. Entsprechend der Labilität der Standorte sind Degradationsformen häufig, mit entsprechend minderer Massenleistung (Bestand neben Exkursionspunkt 2 nur um etwa 300 vfm!).

Gruppe VII, wechselfeuchte und staunasse Standorte auf "armen Silikat" sind fast durchwegs durch Beweidung (Verdichtung, lückige Bestände) degradiert und bringen nur etwa 540 vfm GWL. Durch Bestandesumwandlung (Tanne, Ahorn, Dichtscluß) und Düngung könnte die Leistung zweifellos erhöht werden.

Gruppe VIII umfaßt die Quarzitstandorte und trockene Rücken auf sonstigen Silikatstandorten. Die GWL beträgt durchschnittlich 470 vfm, doch sind hier zuwachsarme Schutzwälder und nicht walddaugliche Extremstandorte durch

Literatur:

Hydrographischer Dienst in Österreich.

Beitr.z.Hydrographie Österr.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien. Heft 43 (1973) und 46 (1983).

STEINHAUSER, F. (1954): Klimakarten im Atlas von Niederösterreich.

Acad.d.Wiss. Wien.

CLAR, E. (1973): Review of the structure of the Eastern Alps. - In: KEES, A., YOUNG, G. & SCHOTTEN, R.: Gravity and Tectonics, 253-270, London.

CORNELIUS, H.P. (1935): Geologische Spezialkarte d. Bundesst. Österreich 1:75.000, Blatt Mürzzuschlag. Geologische Bundesanstalt Wien.

CORNELIUS, H.P. (1952): Die Geologie des Mürztales (Erläuterungen zum Blatt Mürzzuschlag). Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Sonderbd. 4, Wien.

FLÜGEL, H.W. und NEUBAUER, F. (1984): Erläuterung zur geologischen Karte der Steiermark 1:200.000, Geologische Bundesanstalt Wien.

SCHWINNER, R. (1951): Die Zentralzone der Ostalpen. In: SCHAFFER F.X., Geologie von Österreich. Deuticke, Wien.

TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. I. Die Zentralalpen. 766 S., Deuticke, Wien.

TOLLMANN, A. (1980): Neue Ergebnisse über die deckentektonische Struktur der Kalkhochalpen. Mitt.Geol.Ges. 71/72.

HETZENDORF, A. (1973): Unveröffentlichte ertragskundliche Untersuchung im Forsteinrichtungsoperat des Forstgutes Langenwang.

KILIAN, W. (1964): Standortserkundung im Revier Hönigsberg (Roßkogel, Mürztaler Alpen). Schriftenreihe d.Inst.f. Standort, FBVA Wien, H. 12, 108 S.

MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes, Fischer, Stuttgart.

WAGNER, H. (1985): Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. Komm.f.Raumforschung d. Österr. Akad.d.Wiss.
- Beiträge zur Regionalforschung, Bd. 6, Wien.

DAS KLIMA DES MÜRZTALES

von O. Harlfinger

Das Klima des Mürztales wird geprägt durch kalte Winter, gemäßigte Sommer und eine relative Niederschlagsarmut. Dies ist eine Folge der inneralpiner Lage des Mürztales, die eine Modifizierung der großräumigen klimatischen Verhältnisse hervorruft, welche sich nahezu bei allen meteorologischen Parametern äußert, am stärksten jedoch bei Temperatur und Niederschlag.

Ausschlaggebend sind dabei die Leewirkungen der im Nordwesten des Tales vorgelagerten steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen, die eine erhebliche Reduktion der Niederschlagsmenge bewirken, während die Luveffekte an den Fischbacher Alpen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Diese besonderen orographischen Voraussetzungen führen zu einer relativen Niederschlagsarmut, die in der gesamten Mürztalfurche nachgewiesen werden kann. Die mittlere Jahresniederschlagsmenge beträgt im Talbereich 830 - 880 mm und zeigt auch in den unteren Hanglagen kaum eine Höhenabhängigkeit. Erst ab ca. 900 m NN beginnt die Niederschlagssumme nachweisbar anzusteigen und erreicht in 1200 m NN etwa 1100 mm. Der Jahresverlauf der Niederschlagsmenge bietet die in der Steiermark dominierende Grundform mit einem sommerlichen Niederschlagsmaximum und einem Winterminimum (WAKONIGG 1978). Der niederschlagsreichste Monat ist im langjährigen Mittel wohl der Juli, doch kommt es auch im Mai und Juni zu erhöhter Niederschlagstätigkeit, wobei maximale Tagesniederschläge von über 50 mm im Mürztal schon eine Seltenheit darstellen. Das Minimum im Februar resultiert aus dem Zurückdrängen des Anteils der entscheidenden Stauwetterlagen gegenüber den mehr konvektiv bestimmten Niederschlagslagen im Sommer (FLIRI 1975). Dieser Typus ist

für viele inneralpine Landschaftsräume charakteristisch. Das bedeutet für den Winter, daß auf Grund der zwar tiefen Temperaturen meist eine geschlossene Schneedecke vorhanden ist, daß die Schneehöhen aber eher niedrig bleiben.

Auf Grund der geschützten Tallage und des geringen Gefälles der Talachse besteht eine besondere Neigung zur Kaltluftseebildung. Diese Verhältnisse führen nicht nur dazu, daß die Winter sehr kalt sind (Tiefstwerte von weniger als -20° C sind keine Seltenheit), sondern daß auch das Jahresmittel der Lufttemperatur unter Berücksichtigung der Höhenlage um $0,6 - 0,7^{\circ}$ C zu tief liegt. Die Kaltluftgefährdung wird auch dadurch untermauert, daß nur die Monate Juli und August gänzlich frostfrei sind. Die Höhe der Inversion schwankt je nach Tageszeit, Jahreszeit und Wetterlage, dürfte im Mittel aber bei 100 - 150 m über Talgrund liegen. Daher gehören die mittleren Hangzonen - speziell bei Südexposition - zu den wärmsten Standorten des gesamten Mürztales (TROSCHL 1976). Erst ab einer Seehöhe von etwa 800 m NN setzt die lineare Höhenabhängigkeit der Temperatur ein, die für die 14-Uhr Temperatur in der Vegetationszeit ca. $0,8^{\circ}/100$ m, für das Jahresmittel ca. $0,4^{\circ}/100$ m beträgt.

Die Leewirkung des Mürztales führt zwar zu einer erheblichen Niederschlagsreduzierung, auf die Bewölkung hat dieser Effekt jedoch nur wenig Einfluß, wie der für die Steiermark hohe Bewölkungsgrad im Jahresmittel von 69% beweist. Die Ursachen liegen einmal darin, daß die vermehrte Konvektionsbewölkung im Frühjahr und Frühsommer ebenso wie die durch Schlechtwettereinbrüche bedingte Bewölkung im Spätherbst und Winter voll durchschlagen. Das Minimum fällt erwartungsgemäß auf den Oktober, der jedoch wie der Herbst im allgemeinen durch die vermehrte Nebelhäufigkeit auch in dieser Jahreszeit eine entscheidende Verringerung des Bewölkungsgrades nicht zuläßt. Mit 72 Nebeltagen im Jahr gehört das Mürztal auch in bioklimatischer Hinsicht zu den benachteiligten Tallandschaften der Steiermark. Jedoch

beschränkt sich der Nebel einfluß meist auf die untersten Talbereiche, sodaß die Hanglage zwischen 800 m und 1000 m in einer nebelarmen Zone liegt (FRIEDRICH 1971) und im September/Oktobre eine relative Sonnenscheindauer von beachtlichen 50 % aufweist (STEINHAUSER 1973).

Für die häufige Entstehung der Talnebel gehört neben den topographischen Voraussetzungen auch die Tatsache, daß das Tal gegenüber der allgemeinen Hauptwindrichtung, die aus dem Nordwestsektor kommt, weitgehend geschützt liegt. Die Durchlüftung des Tales resultiert daher überwiegend aus thermischen Ausgleichsströmungen (Berg- Talwindsystem), die aber nur geringe Windstärken entwickeln, sodaß sich daraus die niedrige mittlere Windgeschwindigkeit von 1,0 m/s erklärt.

Aus lufthygienischer Sicht muß besonders auf die hohe Calmenhäufigkeit mit 34,5 % im Jahresmittel hingewiesen werden, wobei in den Wintermonaten bei anhaltenden Hochdruckwetterlagen der Anteil der Windstillen bis 50 % zunehmen kann. Diese Bedingungen führen zwangsläufig zu einer erhöhten Immissionsbelastung, deren maximale Konzentration an der Untergrenze der durchschnittlichen Inversionshöhe zu finden ist.

Literatur:

- FLIRI, F. (1975): Das Klima der Alpen im Raume von Tirol. Monographien zur Landeskunde Tirols F 1. Innsbruck - München.
- FRIEDRICH, W. (1971): Gutachten über die klimatischen Verhältnisse der Marktgemeinde Aflenz - Kurort. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien.
- STEINHAUSER, F. (1973): Tages- und Jahresgang der Sonnenscheindauer in Österreich (1929 - 1968). Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien Publ. Nr. 202.

- TROSCHL, J. (1976): Das Klima von Aflenz - Kurort.
Gutachten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien.
- WAKONIGG, H. (1978): Witterung und Klima in der Steiermark.
Universität Graz.

FORSTGUT LANGENWANG

von J. Pinter

Grösse: 1.008. ha, davon ca. 860 ha Wirtschaftswald

Erwerbsdatum: 15. Dezember 1958

Eigentümer: Genossenschaftliche Zentralbank AG,
A-1010 Wien, Herrengasse 1

Verwaltung: Direktor Johann Pinter, Wien

Revierleitung: Oberförster Karl Stumberger, Langenwang

Hauptholzarten: 82 % Fichte
13 % Lärche
1 % Tanne
1 % Kiefer
Rest Laubhölzer (Buche, Waldahorn, Eberesche)

Umtriebszeit: 80 - 100 Jahre

Operat: 1972 - 1983 von OFM Dipl.-Ing. Griess,
Graz

Hiebsatz:	Vornutzung	858 Efm
	Endnutzung	3.205 Efm
	Gesamtnutzung	<hr/> 4.063 Efm

Die Luftwärme beträgt im Tale etwa 6-7° C im Durchschnitt des Jahres und nimmt nach oben hin rasch ab. Der obere Waldgürtel ist demnach schon meist in der Kampf-Zone gelegen und erreicht sogar da und dort die obere Waldgrenze. Die Winter sind rau und lang und meist reich an Schnee.

Die Niederschläge fallen hier reichlich. Sie ergeben im Tal schon etwa 1000 mm im Jahr und steigen mit der Berghöhe noch weiter an bis etwa 1200 - 1300 mm.

Die Winde erreichen mitunter eine ansehnliche Stärke und vermögen selbst stärkere Hölzer zu brechen. Die größten Windwürfe seit Jahrzehnten brachte die Sturmkatastrophe vom 4. Jänner 1976, wo über 15.000 FM Schadholz anfielen (davon ca. 75 % im Altholz).

1. GRUNDLAGEN DES WALDBAUES

A) DIE LAGE DES FORSTBETRIEBES

Der Hauptkomplex des Besitzes liegt an den Oberhängen des Gebirgszuges nördlich der mittleren Mürz. Das Revier wird durch drei Gräben, Feistritzgraben, Ofenbach und Globuckengraben, aufgegliedert. Die Hauptinklination ist gegen Süden gerichtet, durch die Seitengräben ergeben sich Inklinationen in alle Himmelsrichtungen.

Das Revier beginnt bei einer ungefähren Seehöhe von 900 m; die höchste Erhebung, der Rosskopf, ist 1.483 m hoch.

Ein großer Teil des Besitzes liegt am Oberhang bzw. Kamm des Höhenzuges und ist exponiert gegen Wind, Sonne und Frost.

B) DIE BODENVERHÄLTNISSE

Der geologische Aufbau des Gebietes ist, wie im gesamten Mürztal, sehr heterogen.

Hauptgrundgestein bilden Kristalline Schiefer (Glimmerschiefer). Wie auch weiter mürzabwärts findet sich ein Kalkeinsprung, der sich hauptsächlich über die Abteilungen 8, 11 und 19 erstreckt. Er zeichnet sich schon durch die Bestockung ab. Während die Buche im ganzen übrigen Revier nur sporadisch auftritt, ist sie in den Revierteilen, die auf Kalk stocken, sehr stark vertreten.

Die Verwitterungsböden des Urgesteins sind sandige Lehme, der Kalkzone grusig.

C) DIE KLIMATISCHEN VERHÄLTNISSE

Das Klima ist vor allem durch die Höhenlage bestimmt, dann aber auch durch die Lage am Ostrand der Alpen.

II. DIE WIRTSCHAFTLICHEN BEDINGUNGEN

A) DIE ERSCHLIESSUNG DES REVIERES

Der Besitz wird von vier öffentlichen Interessentenweggenossenschaften, und zwar der Weggenossenschaft Hönigsbergweg, Globuckengrabenweg, Mitterbergweg und Feistritzgrabenweg an das öffentliche Verkehrsnetz angeschlossen. Die Mitgliedschaft bei diesen Weggenossenschaften richtet sich nach der aufgeschlossenen Besitzfläche und beträgt für das Forstgut zwischen 25 und 65 %.

Vom Forstgut wurden seit Besitzübernahme ca. 50 km Forstwege gebaut, was eine Wegdichte von ca. 50 Laufmeter je Hektar ergibt. Dies stellt eine den natürlichen Erfordernissen vertretbare Aufschließung dar. Der größte Teil dieser Wege ist befestigt und kann bei jeder Witterung mit schweren Fahrzeugen befahren werden.

B) DIE ARBEITSMARKTVERHÄLTNISSE

Bedingt durch die über das ganze Mürztal vertreten großen Schwerindustriebetriebe ergeben sich mancherorts Schwierigkeiten beim Anwerben von Forstarbeitern.

In unserem Betrieb werden neben 5 ständigen Forstarbeitern auch sogenannte Selbstwerber eingesetzt, das sind meist forstkundige ehemalige Waldarbeiter, die in den Industriebetrieben beschäftigt sind und in ihrer Freizeit in Eigenregie und Eigenverantwortung Waldarbeit verrichten (meist Durchforstungen). Daneben beschäftigen wir im Bedarfsfalle auch gewerbliche Schlägerungsunternehmen.

C) DIE HOLZMARKTLAGE

Das im Forstgut anfallende Holz wird frei am Markt verkauft. Größtenteils geht es an das zum Konzern Franz Mayr-

Melnhof, Leoben-Göss, gehörige Sägewerk Langenwang (ATEX Verkaufsbüro österreichischer Waldbesitzer AG).

Bedingt durch Exportverpflichtungen nach den Mittelmeerländern wird das Holz zum größten Teil in 4 m-Bloche ausgeformt. Das anfallende Schleifholz wird an die nächstliegenden Papierfabriken verkauft.

D) DIE JAGD

Die Eigenjagdfläche vergrößert sich durch kleine Jagdeinschlüsse und beträgt zur Zeit ca. 1.060 ha. Die Jagd wird von den Forstorganen in Eigenregie betrieben. Damit wird gewährleistet, daß ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Waldbau und Jagd gegeben ist.

Das jagdbare Wild umfaßt neben Hoch- und Rehwild auch die Waldgams, wobei zu bemerken ist, daß die Wildschäden - mit Ausnahme des Sommerverbisses durch die Gemsen - in relativ engen Grenzen gehalten werden können. An Federwild sind der große und der kleine Hahn vertreten. In den letzten Jahren hat der Kolkrabe sehr stark zugenommen. An Raubwild finden sich im Revier der Fuchs, der Dachs, der Marder, der Iltis sowie Bussarde, Sperber und Falken. Fallweise ist auch der Steinadler anzutreffen.

Für die Hege des Wildes stehen ausreichend moderne Fütterungen zur Verfügung. Die immer sehr hohe Schneelage verursacht alljährlich einen nicht unbeträchtlichen Abgang speziell beim standorttreuen Rehwild.

Bedingt durch das Vorhandensein von Schwämmen aller Art, Heidelbeeren und Preiselbeeren, sowie durch die Freigabe der Wälder für den Sommer- und Wintertourismus ist die Jagd sehr stark behindert.

E) DIE FISCHEREI

Zum Besitz gehören auch Fischereirechte im Mürzfluß und in einem Zufluß zur Mürz. Daneben sind noch zwei Fischteiche vorhanden. Der größte Teil des Fischwassers ist verpachtet.

III. DINGLICHE LASTEN DES BETRIEBES

Durch die in den Jahren 1860 bis 1870 erfolgte Neuordnung speziell in der Forstwirtschaft und durch den Zukauf notleidender bäuerlicher Betriebe ergab sich für den damals ca. 12.000 ha umfassenden Stammbetrieb der Familie Baron Wachtler (Herrschaft Hohenwang) die Notwendigkeit, den ehemaligen bäuerlichen Waldbesitzern gewisse Rechte (Servitute) einzuräumen. Diese Servitute wurden im Verlauf der Jahrzehnte fallweise abgelöst.

Auf unserem Betrieb lasteten bei Betriebsübernahme im Jahre 1958 Weiderechte für 107 Vieheinheiten, die sich auf ca. 3/4 des Forstbesitzes erstreckten. Daneben besaßen verschiedene bäuerliche Betriebe das Recht zur Gewinnung von Aststreu und auf den Bezug von Bauholz am Stock.

In den Jahren 1959/60 wurden die die Betriebsführung sehr erschwerenden Weideservitute einvernehmlich neu geregelt, und zwar in der Form, daß an zwei Servitutsgruppen Grund und Boden im Rahmen von Agrargemeinschaften abgegeben wurde (Malleisten, Lammeralm) und die größte Servitutsgruppe durch Schaffung von Reinweide und die Errichtung eines Almstalles befriedigt wurde (Hönigsbergalm).

Mit den Servitutsberechtigten wurde vereinbart, daß das Bezugsrecht für Aststreu durch die Beistellung von Sägespänen abgelöst wurde.

IV. BEWIRTSCHAFTUNG

Das Fortgut wird auf Grund des vorliegenden Operates bewirtschaftet. Die Nutzungen erfolgen zum Großteil in Kleinkahlschlägen. Daneben werden noch Säumschläge und Lichtstellungen vorgenommen. Besonderes Augenmerk wird auf die alljährlich anfallenden kleinen Winterschäden gelegt.

Im Jahre 1974 mußten ca. 5.000 FM Schneebruch aufgearbeitet werden.

Das Jahr 1976 hat - wie schon eingangs erwähnt - durch einen orkanartigen Sturm große Windschäden gebracht. Daneben ergaben sich noch durch einen frühen und späten Schneefall (Naßschnee) Bruchschäden am stehenden Holz. Der größte Teil der Schäden wurde bereits im Anfalljahr aufgearbeitet.

Die für die Aufforstung notwendigen Fichtenpflanzen/Lärchenpflanzen werden im verpachteten Forstgarten erzeugt bzw. von am Orte ansässigen Forstgärten bezogen (Natlacen, Steiner).

Für die Kulturpflege werden zeitweise Frauen eingesetzt, die mit dem Freistellen verunkrauteter Kulturen und mit dem Sichern bestehender Kulturen voll ausgelastet sind. Dieser Partie obliegt auch die fallweise Instandsetzung der durch Witterungseinflüsse schadhafte gewordenen Wege.

Leider ist es in unserem Revier nicht möglich, freie Mischbestände zu ziehen, da der auch sehr bescheidene Wildbestand dies nicht zuläßt. Wir haben verschiedentlich Mischbestände im Gatter hochgezogen, was natürlich große Kosten verursachte, da der Schneefall starke Gatter erfordert.

Besonderen Wert legen wir auf die Düngung der Kulturen, wobei wir sehenswerte Ergebnisse erzielt haben.

Das Forstgut verfügt über eine eigene Wegbauausrüstung, und zwar 1 Komatsu-Schubraupe, 1 Liebherr-Bagger, 1 Dingler-Walze, 1 Kompressor mit Bohrhämmern, 2 große Steyr-Trakto-

ren mit einem für die Schotterung ausgerüsteten Anhänger. Daneben steht eine modern eingerichtete Werkstätte zur Verfügung. In den Wintermonaten werden die Fahrzeuge in Eigenregie überholt.

Für den Revierdienst stehen zwei Landrover-Stationswagen und ein VW-Bus zur Verfügung. Oberförster Karl Stumberger untersteht für den Revierdienst ein Jäger. Die Kanzlei- und Verwaltungsarbeiten werden von der Zentrale durchgeführt.

Standort 1

KG Feistritzberg, Offenbachgraben/Langenwang Lammeralm-Lift
Hang-Riedelsporn; 25 NE
Wiese (aufgelassener Acker)

Boden: pseudovergleyte kalkfreie Braunerde aus umgelagertem
Reliktbodenmaterial

- O 1-0 cm Wurzelfilz, Feinmoder
- A 0-2/3 cm stark lehmiger Sand, stark humos (Mull);
Struktur je nach Durchwurzelung deutlich feinklockig-kantenrund und krümelig; Gefüge wurzelge-
lockert, schwach porös; schwarzbraun (n: 4,5 YR 3/2, m: 10 YR 3/2); stark durchwurzelt, Inten-
sität wechselnd; vereinzelt Regenwürmer;
übergend
- AP 2/3-20 cm aufgelassene, pseudovergleyte Ackerkrume
schwach grusiger, sandiger Lehm, vereinzelt plat-
tiger Feinschutt; schwach humos (Feuchtmull);
Massivgefüge, schwach feinporös; fahlbraungrau
(n: 10 YR 5/1,5, m: 10 YR 5/2); mehrere undeut-
liche, feine Roströhren; durchwurzelt; einzelne
Regenwürmer; mit alter Pflugsohle absetzend
- BP 20-30/32 cm stark grusiger Lehm (Labor: lehmiger
Sand), mäßiger Schuttanteil (30%), plastisch-
klebend; Struktur und Gefüge zusammengesetzt:
partienweise deutlich grobblockig/kantenrund, in
sich undeutlich feinsplattig gefügt und verdich-
tet; einzelne nestförmige Partien krümelig und
porös; hellbraungrau (n: 10 YR 6/4, m: 10 YR
6/3); vereinzelt Wurmröhren und -nester; ein-
zelne feine Roströhren; vereinzelt Flecken aus
B_{rel}-Resten; durchwurzelt; einzelne Regenwürmer;
undeutlich taschenförmig übergend
- BC_{rel} ab 30/32 cm solifluidal vermengtes Bv+Cv-Material,
sandiger Lehm (Bv-Partien) und Lehm (Cv-Partien)
(Labor: lehmiger Sand); stark steinig (50% Ura-
lit, Phyllit, Quarzit); undeutlich mittelblok-
kig-kantenrund; stark porös kräftig gelbbraun
(n: 7,5 YR 5/6 + 10 YR 6/4) und hellbraungrau
(n: 10 YR 7,5/1,5) Wurzeln ab 70 cm auslaufend,
vereinzelt Regenwürmer.

Standort 2

Revier Hönigsberg, Abt. 17, Seppbauer;

Seehöhe: 1200 m, SE-Hang.

Standortseinheit 12: Fichten-Tannen-(Lärchen-Buchen) Wald auf Sonnhängen mit tiefgründigem, frischen Semipodsol aus Porphyroid. Gruppe S 4 (gering versorgt, frisch) Serie auf ärmerem Silikatgestein.

Vegetationstyp: Heidelbeer-Preiselbeer-Typ

Bestand: lückige, schlechtwüchsige Fichtenjugend, deutlicher Stickstoffmangel. Der Vorbestand - ähnlich dem benachbarten lückigen Fichten-(Tannen)Altholz (120j, 300 fm/ha) - war erste Waldgeneration nach unpfleglicher landwirtschaftlicher Nutzung und war stets beweidet.

Gestein: Porphyroid

Boden: Hangpseudovergleyter Semipodsol aus umgelagertem Reliktbodenmaterial

- O₁ 14-13 cm Streu
- O_f 13-10 cm Grobmoder in Wurzelfilz, undeutlich feinsplattig, sperrig, trocken
- O_{fh} 10-0 cm Feuchtmoder, schmierig, undeutlich feinsplattig-kompakt, einzelne Partien feinkörnig, Wurzel erdfrisch, rasch übergehend
- AEg 0-4/8 cm grüßiger, stark lehmiger Sand, stark humos (Humusperkolat); Holzkohlenreste strukturlos massiv, partienweise mittelplattig; schwächst feinporös; violettstichig braungrau wolkeige Humusflecken und stellenweise Bleichlinsen (n: 5 YR 4/1,5 + 7,5 YR 5/1); vereinzelt fahle Flecken; durchwurzelt, einzelne Regenwürmer, erdfrisch; übergehend
- B_h 4/8-10/15 cm stark lehmiger Sand, humos, (Humusperkolat) strukturlos-massiv, leicht zerdrückbar stellenweise undeutlich mittelplattig, schwach feinporös; dunkelrotbraun (n: 5 YR 3/3, m: 7,5 YR 3/2) durchwurzelt, vereinzelt Regenwürmer; in Taschen und zapfenförmig übergehend
- B_{relg} 10/15-22/25 cm stark grüßig-steiniger Lehm (Labor: lehmiger Sand); strukturlos-massiv, vereinzelt grobblockig, und mittelplattig; schwach feinporös; graugelb (n: 10 YR 6,5/2,5) einzelne undeutliche feine Roströhren; schwach durchwurzelt, vereinzelt Regenwürmer, absetzend

B_{rel} 22/25-35/40(80)cm Fließ- und Würgetaschen aus Reliktmaterial; stark grusig-steiniger, grobsandiger Lehm; undeutlich inhomogen strukturiert, plattig, eingeregelter Struktur, partienweise undeutlich feinplattig; porös; rostbraun (n: 5 YR 5/8) schwach durchwurzelt, taschenförmig absetzend

BC_{1rel} 35/40-60/80 cm Fließ- und Würgetaschen aus Reliktmaterial; grusig lehmiger Grobsand mit hohem Schuttanteil; inhomogene Struktur: plattig eingeregelt, z.T. mittelblockig porös; gelblichgrau (n: 10 YR 7,5/3,5) wechselnd mit orangebraunen Partien (n: 7,5 YR 6,5/6) mit zunehmendem Grobanteil übergehend

BC_{2rel} ab 60/80 cm Hangparallel eingeregelter Schutt in dichter Packung von Reliktmaterial hellgrau (n: 7,5 YR 8/1) mit hellorangenen Linsen von lehmigem Grobsand (7,5 YR 8/4); Wurzeln auslaufend.

Anmerkungen: Humuskeile und Wurzelbahnen bis 90 cm Tiefe mit Massierung von Wurzeln und eingeregelter Schutt.

Humustyp: agradierter Rohhumus

Vegetationsaufnahme:

Strauchschicht:

<i>Picea abies</i>	2
<i>Larix decidua</i>	+
<i>Pinus silvestris</i>	+

Krautschicht:

<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	<i>Veronica officinalis</i>	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	<i>Melampyrum pratense</i>	+
<i>Luzula pilosa</i>	1	<i>Calluna vulgaris</i>	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Aira flexuosa</i>	1	<i>Lycopodium annotinum</i>	+
<i>Carex pilulifera</i>	+	<i>Nardus stricta</i>	+
<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Fagus sylvatica</i>	+
<i>Blechnum spicant</i>	+		

Der Mineralboden ist an Humus und Nährstoffen verarmt, z.T. durch Erosion abgetragen; durch verstärkte Besonnung scheint neuerdings Mineralisierung des Rohhumus und Humusformung eingesetzt zu haben. Die Aggradierung war bereits 1979 erkennbar; damaliges Humusprofil:

- O_f 15-12 cm Rohhumus, trocken, etwas dicht gelagert
- O_{fh} 12-0 cm Rohhumus, trockentorfartig, rotbraun, jedoch locker und mit reichlich Feinmodergehalt; offenbar in Agradierung begriffen, Wurzelfilz von Heidelbeere, scharf abgesetzt, aufliegend auf
- AE 0-5 cm lehmiger Sand, stark humos, etwas dicht gelagert, undeutlich blockige Struktur, dunkel violettbraun von Humusstoff-Einwaschung, hüllenloser Grobsand, stark durchwurzelt; Holzkohlenreste, erdtrocken, abgesetzt auf
- E 5-8 cm nicht durchlaufender Horizont; stark lehmiger Sand, schwach steinig, undeutlich feinblockig, mäßig dicht (n: 7,5 YR 5/1 - 10 YR 4/1) wolkige Humusflecken und Bleichlinsen; schwach durchwurzelt, erdfrisch

Standort 3:

Revier Hönigsberg, Abteilung 18, Offenbachgraben-Rannach, Seehöhe: 1160 m, 30 SW-Hang mit Rutschbuckeln, Windwurfge-
lände, lokal flacher Absatz.

Standortseinheit 12 (Gruppe S 4), wie bei Haltepunkt 2
Vegetationstyp: Sauerklee-Typ mit Übergang zu niedriger
Schattenform des Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typs

Bestand: Fichte (Tanne, Lärche), 95j., ca. 700 vfm/ha
(1980). Trotz verspäteter Pflege und ehemaliger Wald-
weide dem Optimum nähere Zustandsform als bei Punkt 2;
mehr oder weniger ungestörte Humusentwicklung. Höhere
Wuchsleistung als bei Punkt 2, etwa dem Mittel der Lei-
stungsgruppe VI, 730 vfm/100j., entsprechend.

Gestein: Porphyroid

Boden: schwach hangwasservergleyter Semipodsol aus umgela-
gertem Reliktbodenmaterial

- O₁ 6-5 cm Nadelstreu mit Heidelbeerzweigen durchsetzt
- O_f 5-3 cm schwach zersetzte Streureste und Feinmoder,
Wurzelfilz; übergehend
- O_h 3-0 cm Feinmoder, locker feinkörnig, z.T. schwach
hydromorph-schmierig; schwarzbraun; stark durch-
wurzelt übergehend
- A₁ 0-5/20 cm grusiger lehmiger Sand mit lehmigem
Schluff wechselnd, stärkst humos (Moder und Hu-
musperkolat); strukturlos-massiv, partienweise
undeutlich feinblockig-kantenrund und krümelig
schwarzbraun (n: 5 YR 3/1, m: 5 YR 2/1,5) durch-
wurzelt, vereinzelt Regenwürmer, übergehend
- (AE) 5-15/20 nicht durchgehend, in benachbartem Profil
(5m) aufgeschlossen: violettgrauer (n: 7,5 YR
4,5/2), stark humoser, aber deutlicher Bleichho-
rizont
- B_h 5/20-12/37 cm schwach lehmiger Schluff, stark humos
(Humusperkolat); strukturlos-massiv, stellen-
weise mittelplattig; schwach feinporös; dunkel-
rotbraun-violettstichig (n: 5 YR 3/3); durchwur-
zelt, vereinzelt Regenwürmer, taschenförmig über-
gehend

- B_s 12/37-30/45 cm grusiger, stark lehmiger Sand, einzelne undeutliche Humusflecken, strukturlos, feinporös rotbraun (n: 5 YR 5/8, m: 5 YR 4,5/6) schwach durchwurzelt, allmählich taschenförmig übergehend
- BCv_{rel} 25/45-55/70 cm grauweiße (n: 5 YR 8/0,5) Linsen aus grusigem Lehm und orangebraune (n: 7,5 YR 6,5/8) Partien aus grusig-lehmigem Sand; mittlerer Schuttanteil, undeutlich eingeregelt; mittelplattig verdichtet, feinporös; schwach durchwurzelt
- (A_{fos}) 55/65-70/75 cm scharf abgesetzte wellige Linsen aus holzkohleführendem Anmoormull.
- Cg₁ 65/75-90 cm stark grusiger sandiger Lehm, (Labor: lehmiger Sand) 50% Schutt, strukturlos, feinporös; fahlolivgrau (n: 2,5 Y 6,5/2) und rostbraun (n: 7,5 YR 6/6); undeutlich rost- und gleyfleckig; auslaufend durchwurzelt
- Cg₂ ab 90 cm wie Cg₁, jedoch zunehmende Gleyfleckung und zunehmender Grobanteil.

Vegetationsaufnahme:

Baumschicht:

<i>Picea abies</i>	3
<i>Abies alba</i>	1
<i>Larix decidua</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Krautschicht:

<i>Oxalis acetosella</i>	3	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	<i>Aira flexuosa</i>	+
<i>Picea abies</i>	1	<i>Carex pilulifera</i>	+
<i>Luzula albida</i>	+	<i>Luzula pilosa</i>	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Luzula flavescens</i>	+	<i>Plagiothecium sp.</i>	+

Standort 4:

Revier Hönigsberg, Abt. 17, Offenbachgraben

Seehöhe: 1130 m, 10 grad ENE-Hang im Talboden-Unterhangbereich

Standortseinheit 9: Fichten-Tannen-(Lärchen)Wald auf frischen, nährstoffreichen Braunerden. Gruppe M 4 (mäßig versorgt, frisch), Serie auf reicherem Silikatgestein.

Vegetationstyp: Oxalis-Typ

Bestand: Fichte mit Tanne, 70j. ca. 700 vfm/ha (1980)

Gesamtwuchsleistung (GWL, Leistungsgruppe V)

880 vfm/100j, Absolutbonität 9.5.

Gestein: Uralit-Biotit-Schiefer

Boden: tiefgründige, unterzügige Felsbraunerde auf Uralit-Schutt

- O₁ 6-5 cm Nadelstreu, an der Unterkante beginnender Abbau, übergehend
- O_f 5-3 cm Feinhumusreicher Grobmoder, locker gelagert, übergehend
- O_h 3-0 cm schwarzbrauner (n: 5 YR 2/1,5) Feinmoder, locker gelagert, stark durchwurzelt
- A₁ 0-4/6 cm lehmiger Sand, stark humos (mullartiger Moder), deutlich kantenrund-mittelblockig mit z.T. krümeligen, z.T. dichten Gefügepartien; porös schwarzbraun (n: 5 YR 2/1) stark durchwurzelt; stellenweise Pilzmycel; übergehend
- (A₂) 4/6-7/20 cm (nicht durchlaufender Horizont) lehmig-schluffiger Sand, humos, schmierig, strukturlos-massiv; feinporös; dunkelrotbraun-violettstichig (n: 5 YR 3/3, m: 7,5 YR 3/2); durchwurzelt, vereinzelt Regenwürmer; taschenförmig übergehend
- AB 7-15/20 (90) cm sandiger Lehm, mäßig humos, plastisch, schwach klebend, undeutlich mittelplattig und fein mittelblockig, locker zerfallend; schwach porös; dunkelbraun (n: 10 YR 3/3, m: 10 YR 4/2,5); gut durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit; übergehend, keilförmig bis 90 cm reichend
- B_v 15/20-75/90 cm grusiger sandiger Lehm; plastisch schwach klebend, deutlich kantenrund fein- und mittelblockig normal gelagert; stark porös gelblichbraun (n: 10 YR 5/3) schwach durchwurzelt (Wurzeln in den humosen Keilen konzentriert); mäßige Regenwurmtätigkeit; undeutlich taschenförmig übergehend

Bg 75/90-110 cm grusiger sandiger Lehm, mäßiger Steingehalt; undeutlich kantenrund-mittelblockig, partienweise großkrümelig; normal gelagert; stark porös gelblichbraun (n: 10 YR 5/3) mehrere undeutliche Rost- und Gleyflecken; auslaufend durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit; übergehend

BCg ab 110 cm zunehmender Schuttanteil und zunehmende Rostfleckung

Anmerkung: Unterzügig ab 75-90 cm

Vegetationsaufnahme:

Baumschicht:

<i>Picea abies</i>	2
<i>Abies alba</i>	+

Strauchschicht:

<i>Picea abies</i>	+
--------------------	---

Krautschicht:

<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Luzula flavescens</i>	+	<i>Aira flexuosa</i>	+
<i>Carex pilulifera</i>	+	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+
<i>Veronica officinalis</i>	+	<i>Anemone nemorosa</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	<i>Hieracium sylvaticum</i>	+
<i>Luzula pilosa</i>	+	<i>Gentiana asclepiadea</i>	+
<i>Picea abies</i>	+	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Moneses uniflora</i>	+	<i>Lycopodium clavatum</i>	+
<i>Cardamine trifolia</i>	+	<i>Plagiochila spec.</i>	+
<i>Barbilophozia lycopodoides</i>	+		

Standort 5:

Revier Hönigsberg, Abt. 18, Lärchkogel

Seehöhe: 1150 m, SW-Oberhang

Standortseinheit 20: Fichten-Kiefern-(Buchen)Lärchen-Wald

auf mäßig frischem Quarzit-Ranker, Gruppe S 3 (gering versorgt, mäßig frisch)

Vegetationstyp: Heidelbeer-Preiselbeer-Typ

Bestand: verlichteter Fichten-Kiefern-Schutzwald mit geringem Zuwachs

Boden: Eisen-Humuspodsol aus Quarzitschutt

- O_l 15-12 cm Kiefernstreu, Zwergstrauchlaub und -zweige
- O_f 12-4/3 cm Wurzelfilz mit Grobmoder, trockentorfartig sperrig; vereinzelt Feinmodernester
- O_h 4/3-0 cm rötlichschwarzer Feinmoder (n: 2,5 YR 2/1) und Wurzelfilz, stellenweise pechmoderartig, mäßig steinig; mit partienweise ausgebildeten Mineralboden-Streifen übergehend
- AE 0-4/12 cm Feinschutt in schwach lehmigem Sand, stark humos (mit Feinmoder und Humusperkolat angereichert), Einzelkorngefüge, z.T. beginnendes Humushüllengefüge braungrau (n: 10 YR 5/1+6/1) wellenförmig übergehend
- E 4/12-45/90 cm Quarzitschutt (10 cm) mit einzelnen Quarzitblöcken (30/40 cm) in Sand und schwach lehmigen Sand; vereinzelt Humusflecken, lockere; partienweise Humushüllen, deutlich feinkantig-kantenrund und mäßig verfestigt; stark porös, Schutt eingeregelt; hellbraungrau (n: 5 YR 7/1) stark durchwurzelt, taschenförmig übergehend
- B_h 45/90-47/95 cm aussetzendes Band aus humosem lehmigem Sand (Humusperkolat), mäßig verfestigt, durchwurzelt; stellenweise locker gefügte, krümelige Wurzelrotte, absetzend
- B_{hs} 45/95-60/120 cm verkitteter z.T. hart verfestigter Quarzitschutt (Eisen-Humus-Ortstein) in welliger Anordnung. Eisen und Humus teils gemischt, teils voneinander getrennte dunkelrotbraune (n: 2,5 YR 3/3) und schwarze (n: 10 YR 2/1) Krusten bildend; eingelagert sind Linsen aus lockerem B- und Bs-Material; mit abnehmender Verkittung übergehend
- BC ab 60/120 cm lockerer Quarzitschutt bzw. -grus und Sand: locker bis lose: hellgelb (n: 10 YR 7/3)

Anmerkungen: Polygenetischer Podsol auf reliktdurchbewegten Hang. E, Bhs, BC sind das Ergebnis der ersten (quartären?) Ausbildungsphase. Der gestaucht-gewürgte Bhs ist wahrscheinlich das verfestigte Fällungsprodukt aus lateralen Hangwasserfronten.

Vegetationsaufnahme:

Baumschicht:

<i>Picea abies</i>	3
<i>Pinus silvatica</i>	2
<i>Larix decidua</i>	+

Strauchschicht:

<i>Picea</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Krautschicht:

<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	<i>Cladonia rangiferina</i>	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	<i>Cetraria islandica</i>	+
<i>Aira flexuosa</i>	1	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	1	<i>Calluna vulgaris</i>	+
<i>Luzula albida</i>	+	<i>Melampyrum pratense</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	<i>Luzula pilosa</i>	+
<i>Picea abies</i>	+		

Standort 6:

KG. Hönigsberg, Aiblboden. Kulturart: Grünland-Almweide
Seehöhe: 1220 m, Alter Talboden, 5 grad W, kleinbluckelig;
frisch, Hangwasserzug

Standortseinheit (fastlich): Fichten-Tannenwald auf Semi-
podsol (teils bindiges Reliktmaterial) auf Quarzphyllit
in ebener Lage. Gruppe S 4 (nährstoffarm-frisch), Serie
auf ärmerem Silikatgestein.

Vegetation: *Poa pratensis*-*Nardus stricta*-Weide

Gestein: Mürtzaler Quarzphyllit

Boden: podsolige Braunerde aus umgelagertem Braunlehmmaterial

O 2-0 cm Wurzelfilz

A 0-8 cm lehmiger Schluff, stark humos (Feuchtmoder
und Mull); deutlich krümelig, z.T. undeutlich
feinplattig, schmierig, feinporös rötlichschwarz
(n: 2,5 YR 2/1, m: 2,5 YR 1,7/1); stark durchwur-
zelt, absetzend

(AE) 8/10-10 nicht durchgehende Streifen und Linsen;
z.T. Versickerungsbahnen (alte Baumwurzelröhren)
bis 25 cm in B reichend; braungrau (n: 10 YR
5/2) stellenweise Feinschutt

B_{hs} 10-15 cm schwach grusiger schluffig-lehmiger Sand,
10%-Grobanteil; schwach humos (Humuseinwa-
schung); mittelplattig, schwach porös, mäßig
dicht gelagert; dunkelrotbraun (n: 2,5 YR 2,5/3
und 5 YR 4/5 wechselnd) humusfleckig; mäßig
durchwurzelt, einzelne Regenwürmer; übergehend

B_{rel} 15-40 cm sandiger Lehm, schwach grusig; undeutlich
mittelblockig, feinporös, plastisch, schwach
klebend; leuchtend braun (n: 7,5 YR 5/8, m:
7,5 YR 5/6); vereinzelt Kies und Schotter (!);
schwach durchwurzelt; übergehend

BC_{vrel} 40-50/55 cm sandiger Lehm, stark grusig und steinig
(Schutt, Kies und Schotter; undeutlich
feinblockig, feinporös; leuchtend hellbraun (n:
7,5 YR 6/6, m: 10 YR 6/5); Wurzeln auslaufend,
einzelne Baumwurzelröhren

C_{vrel} 50/55-110 cm hellgrauer Unterbodenzersatz, an der
Oberkante einzelne Gleyflecken. Schutt und Schot-
ter in Lehm-Packung, dicht gelagert; olivbraun
(n: 5 Y 3/6 + 2,5 Y 4/6, m: 2,5 Y 4/6); Hangwas-
serzug.

C_v ab 110 cm grober Schutt

Anmerkung: Der Almboden ist im Zuge von Servitutenablösung aus
ehemalig beweidetem Wald (Fi, Ki, wie Nachbarbe-
stand) hervorgegangen.

Standort 7:

Revier Hönigsberg, Abt. 12 "Brunnleiten"; Kulturart: Wald
Seehöhe: 1210 m; SE-Hangschulter; mäßig frisch, jedoch
Hangwasserzug in tieferen Schichten

Standortseinheit 11: Fichten-Lärchenwald auf mäßig frischen
Oberhängen und Rücken mit steinigem, seichtgründigen
Boden; Gruppe S 3 (nährstoffarm, mäßig frisch); Serie
auf ärmerem Silikatgestein.

Vegetationstyp: Heidelbeer-Drahtschmieletyp mit Hainsimse

Bestand: Fichtenaltholz mit etwas Lärche, 80 Jahre, durch-
schnittliche Leistung (GWL/100) dieser Standorte etwa
650 vfm.

Gestein: Porphyroid

Boden: Semipodsol

- O₁ 8-6 cm Nadelstreu
- O_f 6-3 cm lockerer vernetzter Grobmoder und Fichtenna-
delstreu, stark durchwurzelt (in Heidelbeerkolo-
nien: Wurzelfilz)
- O_h 3-0 cm Feinmoder, rötlich schwarz (n: 2,5 YR 2/2),
locker, körnig; stark durchwurzelt, mäßig abset-
zend
- AE 0-6 cm schwach steiniger, lehmiger Sand, stärkst
humos (schmieriger Moder und Humusperkolat);
Bleichkörner; undeutlich rund-feinblockig und
mittlplattig, schwach porös, verdichtet aber
leicht zerdrückbar; violettstichig-dunkelbraun
(n: 5 YR 2/2) mit gelbgrauen (n: 10 YR 5/2)
Bleichlinsen (m: 2,5 YR 2/1); stark durchwur-
zelt; absetzend
- B_{hs} 6-8/14 cm stark lehmiger Grobsand, steinig, humos
(Humusperkolat), undeutlich blockig; schokolade-
braun (n: 5 YR 4/2, m: 5 YR 3/2); einzelne
Fahlflecken; gut durchwurzelt, in Taschen überge-
hend
- Bs 8/14-45/60 cm grusiger sandiger Lehm, steinig,
undeutlich rund blockig, locker gelagert, porös;
rostbraun (n: 7,5 YR 5/8, m: 7,5 YR 4,5/6),
stark - nach unten abnehmend - durchwurzelt;
übergend
- BC_v 45/60-
über 150 cm stark grusiger lehmiger Sand; stark
steinig (80%) locker, fahl gelborange (n: 10 YR
6/4); Wurzeln auslaufend

Standort 8:

Revier Hönigsberg, Abt. 19; Glowokengraben.

Seehöhe: 890 m; steiler E-Hangfuß; frisch, unterzünftig

Standortseinheit 3: Buchen-Tannen-Fichten-Wald auf frischer

Rendsina; Gruppe R 4; Serie Kalkböden.

Vegetationstyp: *Asperula odorata*-Typ

Bestand: Buche mit etwas Fichte, ca. 90j. (Leistungsgruppe III, GWL/795 vfm/100j.)

Gestein: Semmeringkalk

Boden: Mullrendsina mit Reliktbodenresten

- O₁ 3-1 cm Laubstreu
- O_f 1-0 cm in Zersetzung begriffene Laubstreu, locker absetzend
- A₁ 0-30 cm mullartiger Rendsinamoder mit geringer Mineralkomponente (lehmiger Sand); feinkrümelig schwarz (n: 10 YR 1,7/1) stark durchwurzelt; ab 10 cm stark steinig; rasch übergehend
- A₂ 30-40 cm stark humoser Lehm, stark steinig, undeutlich kantenrund-blockig, porös schwarz (10 YR 2/1) stark durchwurzelt; übergehend
- ABC_v 40-60/100 cm humoser Lehm, sehr stark steinig, scharfkantig blockig dunkelbraun (10 YR 3/2) Grobwurzeln, allmählich taschenförmig, übergehend
- C_v ab 60/100 cm Hangschutt, z.T. in Lehmpackung

Vegetationsaufnahme:

Baumschicht:

<i>Fagus silvatica</i>	3
<i>Picea abies</i>	1
<i>Abies alba</i>	+
<i>Larix decidua</i>	+

Strauchschicht:

<i>Abies alba</i>	+
<i>Fagus sylvatica</i>	+

Krautschicht:

	a	b		a	b
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+		<i>Epilobium montanum</i>	+	
<i>Oxalis acetosella</i>	1		<i>Calamagrostis varia</i>	+	
<i>Luzula albida</i>	+		<i>Daphne mezereum</i>	+	+
<i>Senecio fuchsii</i>	+		<i>Valeriana tripteris</i>	+	1
<i>Polygonatum ver-</i>			<i>Mercurialis perennis</i>	1	2
<i>ticillatum</i>	+		<i>Galium sylvaticum</i>	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+		<i>Carex digitata</i>	+	1
<i>Myosotis sylvatica</i>	+		<i>Dentaria ennea-</i>		
<i>Mycelis muralis</i>	+		<i>phyllos</i>	+	
<i>Paris quadrifolia</i>	+		<i>Moehringia muscosa</i>	+	
<i>Maianthemum bifolium</i>	+		<i>Pyrola secunda</i>	+	
<i>Ajuga reptans</i>	+		<i>Arabis hirsuta</i>	+	+
<i>Abies alba</i>	+		<i>Carex alba</i>	+	
<i>Actaea spicata</i>	+		<i>Hypericum hirsutum</i>	+	
<i>Polystichum lobatum</i>	+		<i>Fragaria vesca</i>		+
<i>Carduus defloratus</i>		+	<i>Asperula odorata</i>		+
<i>Verbascum lychnitis</i>		+	<i>Polygala chamaebuxus</i>		+
<i>Viola sylvestris</i>		+	<i>Rosa pendulina</i>		+
<i>Lotus corniculatus</i>		+	<i>Viola collina</i>		+
<i>Galium album</i>		+	<i>Melica nutans</i>		+
<i>Carex muricata</i>		+	<i>Veronica fruticans</i>		+
<i>Campanula cochleari-</i>			<i>Calamagrostis varia</i>		+
<i>folia</i>		+			

a) Artenspektrum am Hangfuß

b) Artenspektrum am mittleren Oberhang (etwas trockenere Verhältnisse)

Profil Nr.	Horizont	Tiefe cm	pH	CaCO ₃ (KCl) %	% im HNO ₃ /HClO ₄ - Auszug					Korngrößen in % des Feinbodens						
					P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	2000 -200	200 -60	60 -20	20 -6	6 -2 (µm)	2	
1	A	0-2/3	4,7	0	0,18	0,08	0,22	0,22	0,93							
	AP	2/3-20	4,5	0	0,11	0,07	0,05	0,20	0,79	35	16	18	21	5	5	
	BP	20-30/32	4,9	0	0,08	0,07	0,03	0,30	1,09	33	14	17	20	5	11	
	BC _{rel}	ab 30/32	5,0	0	0,12	0,10	0,03	0,32	1,69	33	15	16	18	4	14	
2	O _f	13-10	2,8	0	0,21	0,06	0,29	0,16	0,33							
	O _{fh}	10- 0	3,0	0	0,19	0,04	0,78	0,12	0,27							
	AE _g	0-4/8	2,8	0	0,10	0,05	0,03	0,04	0,39							
	B _h	4/8-10/15	3,2	0	0,08	0,06	0,01	0,10	1,14	38	10	19	17	3	13	
	B _{relg}	10/15-22/25	3,9	0	0,08	0,07	0,01	0,12	1,03	36	14	19	18	3	10	
	B _{rel}	22/25-35/40	4,3	0	0,08	0,08	0,02	0,14	1,92	39	11	22	16	5	7	
	BC _{1rel}	35/40-60/80	4,6	0	0,07	0,09	0,01	0,18	1,10	46	16	23	13	3	5	
	BC _{2rel}	ab 60/80	4,7	0	0,06	0,12	0,01	0,18	0,87	50	13	18	14	2	3	
3	O _f	5-3	3,1	0	0,18	0,06	0,24	0,07	0,44							
	O _h	3-0	3,1	0	0,17	0,06	0,16	0,07	0,49							
	A ₁	0-5/20	3,0	0	0,11	0,05	0,03	0,05	0,59							
	(AE)	5-15/20	3,6	0	0,09	0,05	0,02	0,07	0,60							
	A ₂ /B _h	5/20-12/37	3,1	0	0,09	0,04	0,02	0,05	0,63							
	B _s	12/37-30/45	3,9	0	0,08	0,04	0,01	0,06	0,86	32	16	18	21	3	10	
	BC _{vrel}	25/45-55/70	4,6	0	0,08	0,04	0,02	0,08	1,60	36	13	21	18	3	9	
	C _{g1}	65/75-90	4,5	0	0,06	0,03	0,01	0,03	0,50	38	13	22	17	3	7	
	C _{g2}	ab 90	4,4	0	0,05	0,03	0,01	0,03	0,44	35	13	24	15	6	7	
	4	O ₁ + f	6-3	4,3	0	0,26	0,06	0,55	0,57	1,32						
O _h		3-0	4,0	0	0,21	0,04	0,41	0,75	1,73							
A ₁		0-4/6	4,1	0	0,18	0,04	0,22	1,54	3,10							
AB		7-15/20	4,5	0	0,11	0,02	0,20	2,09	3,43							
B _v		15/20-75/90	4,8	0	0,10	0,03	0,27	2,32	3,86	28	9	20	24	7	12	
B _g		75/90-110	4,9	0	0,11	0,03	0,28	2,40	3,72	28	12	17	25	7	11	
BC _g		ab 110	4,9	0	0,09	0,18	0,27	2,57	4,00	36	13	15	23	4	9	

Profil Nr.	Horizont	Tiefe cm	pH (KCl)	CaCO ₃ %	% im HNO ₃ /HClO ₄ - Auszug					Korngrößen in % des Feinbodens						
					P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	2000 -200	200 -60	60 -20	20 -6	6 -2 (µm)	2	
5	O _f	12-4/3	3,6	0	0,17	0,06	0,51	0,07	0,24							
	O _h	4/3-0	3,3	0	0,15	0,06	0,37	0,06	0,20							
	AE	0-4/12	3,3	0	0,08	0,02	0,08	0,02	0,14							
	E	4/12-45/90	3,7	0	0,04	0,02	0,01	0,01	0,09	34	24	21	13	5	3	
	B _h	45/90-47/95	3,8	0	0,05	0,04	0,03	0,02	0,24	24	22	21	16	5	12	
	B _{hs} (Ortstein)	47/95-60/120	4,8	0	0,09	0,03	0,01	0,10	1,56	57	12	13	6	3	9	
	(Lockermat.)		4,9	0	0,06	0,02	0,01	0,06	1,16	38	32	18	5	1	6	
BC	ab 60/120	5,4	0	0,06	0,02	0,01	0,03	0,17	50	31	15	2	1	1		
6	O	2-0	5,8	0	0,30	0,04	1,57	0,15	2,12							
	A	0-8	5,5	0	0,24	0,04	0,78	0,12	2,20							
	B _{hs}	10-15	5,2	0	0,14	0,03	0,24	0,25	4,86	25	9	14	19	10	23	
	B _{rel}	15-40	5,3	0	0,21	0,03	0,02	0,40	3,86	29	9	14	18	9	21	
	BC _{vrel}	40-50/55	5,3	0	0,08	0,05	0,01	0,94	5,86	40	12	13	18	5	12	
7	O _f	6-3	3,2	0	0,19	0,06	0,48	0,09	0,31							
	O _h	3-0	2,8	0	0,13	0,07	0,24	0,09	0,31							
	AE	0-6	3,0	0	0,07	0,08	0,06	0,10	0,77							
	B _{hs}	6-8/14	3,1	0	0,04	0,11	0,07	0,12	1,34							
	B _s	8/14-45/60	4,1	0	0,03	0,06	0,03	0,17	1,56	45	9	18	16	4	8	
	BC _v	ab 45/60	4,2	0	0,07	0,08	0,03	0,16	0,87	58	9	15	10	5	3	
8	A ₁	0-30	7,1	5,55	0,25	0,08	8,05	0,66	1,42							
	A ₂	30-40	7,4	23,86	0,22	0,08	16,93	1,26	2,16							
	ABC _v	40-60/100	7,5	24,48	0,24	0,09	15,53	1,67	3,39							

Pro- fil Nr.	Hori- zont	Tiefe cm	BT - Auszug mval/100g						B - Auszug mval/100g	
			K	Ca	Mg	Fe	Mn	Al	Fe	Al
1	A	0-2/3	0,24	5,84	0,91	0,011	0,071	0,056	0,026	1,02
	AP	2/3-20	0,03	1,00	0,08	0,035	0,004	0,067	0,024	2,16
	BP	20-30/32	0,01	0,40	Spu.	0,005	Spu.	0,067	0,016	1,40
	BC _{rel}	ab 30/32	0,01	0,35	Spu.	0,004	Spu.	0,022	0,016	1,01
2	O _f	13-10								
	O _{fh}	10-0								
	AE _g	0-4/8	0,12	0,55	0,33	0,009	0,021	Spu.	0,464	4,15
	B _h	4/8-10/15	0,08	0,15	0,08	0,009	0,003	Spu.	1,102	5,42
	B _{relg}	10/15-22/25	0,02	0,05	0,08	0,011	0,001	0,044	0,057	2,48
	B _{rel}	22/25-35/40	0,01	0,05	Spu.	0,008	Spu.	0,022	0,044	1,22
	BC _{1rel}	35/40-60/80	0,01	0,05	Spu.	0,007	0,001	0,044	0,019	0,58
	BC _{2rel}	ab 60/80	0,02	0,05	Spu.	0,008	0,001	0,111	0,012	0,46
3	O _f	5-3								
	O _h	3-0								
	A ₁	0-5/20	0,20	1,00	0,41	0,011	0,006	0,400	0,886	5,95
	(AE)	5-15/20	0,13	0,50	0,25	0,016	0,004	0,056	0,745	6,17
	A ₂ /B _h	5/20-12/37	0,13	0,35	0,25	0,014	0,004	0,022	0,799	5,48
	B _s	12/37-30/45	0,05	0,10	0,08	0,008	0,001	0,022	0,410	5,62
	BC _{vrel}	25/45-55/70	0,02	0,30	0,08	0,009	Spu.	0,033		
	C _{g1}	65/75-90	0,01	0,15	0,08	0,010	Spu.	0,056	0,040	1,58
	C _{g2}	ab 90	0,03	0,05	Spu.	0,014	0,001	0,056	0,044	2,75
4	O _{1 + f}	6-3								
	O _h	3-0								
	A ₁	0-4/6	0,24	2,84	0,74	0,014	0,180	0,211	0,443	7,00
	AB	7-15/20	0,02	0,25	0,17	0,003	0,009	0,033	0,031	4,50
	B _v	15/20-75/90	0,01	0,50	0,08	0,004	0,003	0,044	0,011	1,73
	B _g	75/90-110	0,01	0,25	0,08	0,006	0,003	0,044	0,011	1,60
	BC _g	ab 110	0,01	0,55	0,17	0,005	Spu.	0,056	0,008	0,92

Profil Nr.	Horizont	Tiefe cm	BT - Auszug mval/100g						B - Auszug mval/100g	
			K	Ca	Mg	Fe	Mn	Al	Fe	Al
5	O _f	12-4/3								
	O _h	4/3-0								
	AE	0-4/12	0,20	2,45	0,66	0,010	0,011	0,078	0,144	3,11
	E	4/12-45/90	0,04	0,10	0,08	0,024	Spu.	0,111	0,035	1,28
	B _h	45/90-47/95	0,08	0,15	0,08	0,009	0,002	0,044	0,154	4,08
	B _{hs}	47/95-60/120								
	(Ortstein)		0,03	0,05	0,08	0,009	0,001	0,022	0,367	3,03
	(Lockermat.)		0,03	0,10	0,08	0,033	0,002	0,078	0,244	2,38
BC	ab 60/120	0,01	Spu.	Spu.	0,015	0,002	0,200	0,017	0,33	
6	O	2-0								
	A	0-8	0,13	19,51	1,16	0,021	0,007	0,033	0,313	0,78
	B _{hs}	10-15	0,04	7,49	0,50	0,006	0,001	0,022	0,226	1,52
	B _{rel}	15-40	0,01	0,30	0,08	0,005	0,001	0,033	0,055	1,74
	BC _{vrel}	40-50/55	0,02	0,15	0,08	0,011	Spu.	0,044	0,022	1,34
7	O _f	6-3								
	O _h	3-0								
	AE	0-6	0,18	0,60	0,33	0,012	0,011	Spu.	0,179	5,75
	B _{hs}	6-8/14	0,10	0,20	0,17	0,014	0,004	Spu.	0,434	5,33
	B _s	8/14-45/60	0,02	0,05	Spu.	0,012	0,002	0,070	0,018	1,58
	BC _v	ab 45/60	0,03	0,05	Spu.	0,009	0,002	0,240	0,009	0,89
8	A ₁	0-30	0,28	51,40	3,80	0,005	0,008	0,022	0,009	0,01
	A ₂	30-40	0,10	34,43	1,57	0,007	0,004	0,011	0,006	0,00
	ABC _v	40-60/100	0,10	21,46	1,82	0,011	0,005	0,033	0,008	0,01

Forstliche Bundesversuchsanstalt

Profil Nr.	Hori- zont	Tiefe cm	ALE - Auszug mg/100g		N %	C %	C:N	org. Subst. %
			P ₂ O ₅	K ₂ O				
1	A	0-2/3	11,3	16,3	0,59	7,61	13	13,2
	AP	2/3-20	1,7	4,7	0,20	2,53	13	4,4
	BP	20-30/32	Spu.	0,7	0,09	1,60	18	2,8
	BC _{rel}	ab 30/32	1,6	0,9	0,07	1,42	20	2,5
2	O _f	13-10	10,9	28,8	1,49	43,61	29	75,4
	O _{fh}	10- 0	13,7	23,9	1,25	42,05	34	72,7
	AE _g	0-4/8	4,4	7,0	0,23	5,49	24	9,3
	B _h	4/8-10/15	2,3	4,1	0,12	2,87	24	5,0
	B _{relg}	10/15-22/25	Spu.	2,6	0,06	1,51	25	2,6
	B _{rel}	22/25-35/40	Spu.	2,3	0,05	0,88	18	1,5
	BC _{1rel}	35/40-60/80	Spu.	3,0	0,02	0,61	31	1,1
	BC _{2rel}	ab 60/80	Spu.	1,2	0,02	0,31	16	0,5
3	O _f	5-3	11,7	25,4	1,21	34,43	28	59,6
	O _h	3-0	10,9	24,2	1,06	27,61	26	47,8
	A ₁	0-5/20	5,1	10,1	0,44	11,20	25	19,4
	(AE)	5-15/20	3,0	7,3	0,24	6,31	26	10,9
	A ₂ /B _h	5/20-12/37	3,1	6,8	0,26	6,22	24	10,8
	B _s	12/37-30/45	1,8	3,0	0,14	3,17	23	5,5
	BC _{vrel}	25/45-55/70	Spu.	4,8	0,06	1,50	25	2,6
	C _{g1}	65/75-90	Spu.	2,6	0,04	0,89	22	1,5
	C _{g2}	ab 90	Spu.	2,3	0,04	0,70	18	1,2
4	O _l + f	6-3	19,8	43,1	1,39	32,92	27	57,0
	O _h	3-0	9,4	26,7	1,13	30,33	27	52,5
	A ₁	0-4/6	3,1	15,4	0,88	14,13	16	24,4
	AB	7-15/20	Spu.	3,7	0,24	5,44	23	9,4
	B _v	15/20-75/90	Spu.	3,9	0,13	2,58	20	4,5
	B _g	75/90-110	Spu.	4,2	0,11	1,94	18	3,4
	BC _g	ab 110	Spu.	3,3	0,08	1,50	19	2,6

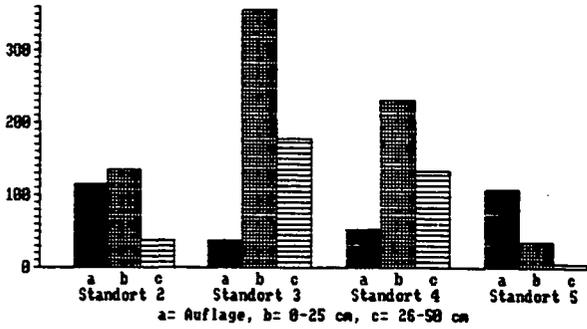
Profil Nr.	Hori- zont	Tiefe cm	ALE - Auszug mg/100g		N %	C %	C:N	org.Subst. %
			P ₂ O ₅	K ₂ O				
5	O _f	12-4/3	16,7	36,0	1,27	37,66	30	65,2
	O _h	4/3-0	14,2	37,0	1,16	36,58	32	63,3
	AE	0-4/12	2,2	10,4	0,41	11,94	29	20,7
	E	4/12-45/90	Spu.	2,1	0,04	0,78	20	1,3
	B _h	45/90-47/95	Spu.	4,6	0,10	2,09	21	3,6
	B _{hs}	47/95-60/120						
	(Ortstein)		4,7	2,2	0,07	2,05	29	3,5
	(Lockermat.)		0,2	0,9	0,22	0,88	29	1,5
BC	ab 60/120	0,4	0,2	0,02	0,15	8	0,3	
6	O	2-0	27,0	12,2	1,23	24,53	20	42,4
	A	0-8	14,5	10,7	0,92	18,46	20	31,9
	B _{hs}	10-15	Spu.	4,0	0,34	7,12	21	12,3
	B _{rel}	15-40	Spu.	1,9	0,12	2,49	21	4,3
	BC _{vrel}	40-50/55	Spu.	2,2	0,07	0,85	12	1,5
7	O _f	6-3	19,2	48,3	1,52	38,89	26	67,3
	O _h	3-0	nb.	nb.	1,41	37,97	27	65,7
	AE	0-6	2,0	16,4	0,48	9,12	19	15,8
	B _{hs}	6-8/14	1,6	6,9	0,18	5,24	29	9,1
	B _s	8/14-45/60	Spu.	5,6	0,06	1,54	26	2,7
	BC _v	ab 45/60	8,8	2,7	0,03	0,43	14	0,7
8	A ₁	0-30	9,8	25,3	1,60	26,44	17	45,7
	A ₂	30-40	4,1	8,7	0,70	9,93	14	17,2
	ABC _v	40-60/100	2,4	7,2	0,31	4,44	14	7,7

Pro- fil Nr.	Hori- zont	Tiefe cm	Schwermetalle im HNO ₃ /HClO ₄ - Auszug mg/kg						
			Cu	Mn	Zn	Co	Cr	Ni	Pb
1	A	0-2/3	13	385	47	6	17	1	28
	AP	2/3-20	4	120	20	5	6	5	28
	BP	20-30/32	6	55	20	5	4	5	7
	BC _{rel}	ab 30/32	6	75	22	6	5	6	9
2	O _f	13-10	9	185	83	2	5	8	62
	O _{fh}	10- 0	11	380	127	2	5	7	73
	AE _g	0-4/8	6	30	13	2	3	10	12
	B _h	4/8-10/15	5	55	12	5	5	14	11
	B _{relg}	10/15-22/25	7	80	13	4	5	18	8
	B _{rel}	22/25-35/40	7	60	15	5	6	12	7
	BC _{1rel}	35/40-60/80	16	50	23	4	4	15	1
	BC _{2rel}	ab 60/80	12	100	16	6	3	12	4
3	O _f	5-3	14	60	68	2	5	16	74
	O _h	3-0	7	35	49	4	4	16	66
	A ₁	0-5/20	7	15	18	3	2	5	25
	(AE)	5-15/20	4	15	12	2	2	10	20
	A ₂ /B _h	5/20-12/37	4	10	11	1	3	10	14
	B _s	12/37-30/45	2	10	7	4	2	8	12
	BC _{vrel}	25/45-55/70	3	10	12	1	2	12	12
	C _{g1}	65/75-90	2	5	8	2	2	6	1
	C _{g2}	ab 90	6	10	7	2	1	16	4
	4	O ₁ + f	6-3	14	425	94	6	47	16
O _h		3-0	11	320	84	8	62	13	75
A ₁		0-4/6	14	355	61	15	132	15	59
AB		7-15/20	15	435	61	18	139	8	21
B _v		15/20-75/90	15	530	62	20	145	11	10
B _g		75/90-110	15	570	63	25	152	10	13
BC _g		ab 110	18	445	61	22	157	13	12

Pro- fil Nr.	Hori- zont	Tiefe cm	Schwermetalle im HNO ₃ /HClO ₄ - Auszug mg/kg						
			Cu	Mn	Zn	Co	Cr	Ni	Pb
5	O _F	12-4/3	11	80	68	1	4	8	57
	O _h	4/3-0	8	30	44	0	2	8	41
	AE	0-4/12	4	10	14	1	0	7	21
	E	4/12-45/90	2	6	5	4	0	5	2
	B _h	45/90-47/95	2	10	7	4	1	5	9
	B _{hs}	47/95-60/120							
	(Ortstein)		4	20	11	4	7	8	16
	(Lockermat.)		3	10	10	2	3	1	3
	BC	ab 60/120	4	20	12	1	2	6	3
6	O	2-0	15	135	44	6	11	9	56
	A	0-8	14	60	23	6	7	4	38
	B _{hs}	10-15	21	140	30	7	11	4	31
	B _{rel}	15-40	34	190	97	4	18	14	80
	BC _{vrel}	40-50/55	35	255	76	13	16	25	9
7	O _F	6-3	12	175	79	4	5	12	91
	O _h	3-0	8	30	16	3	4	4	62
	AE	0-6	10	70	56	1	6	7	43
	B _{hs}	6-8/14	5	25	11	1	7	9	32
	B _s	8/14-45/60	5	30	10	3	9	6	17
	BC _v	ab 45/60	10	55	12	4	4	7	4
8	A ₁	0-30	20	2650	145	5	8	10	82
	A ₂	30-40	23	3950	104	10	7	14	49
	ABC _v	40-60/100	30	4950	93	12	9	21	31

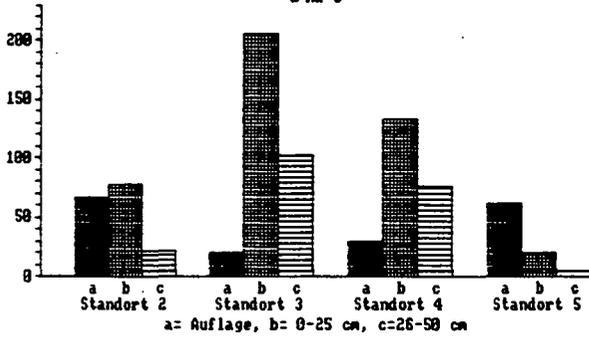
Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien

ORGANISCHE SUBSTANZ
t/ha



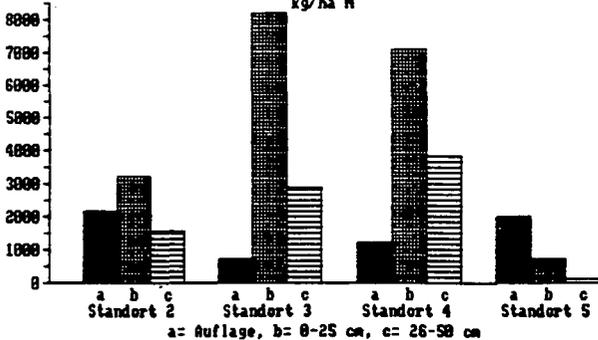
	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	116	136	38
Standort 3	37	355	177
Standort 4	53	231	133
Standort 5	107	36	5

ORGANISCHER KOHLENSTOFF
t/ha C



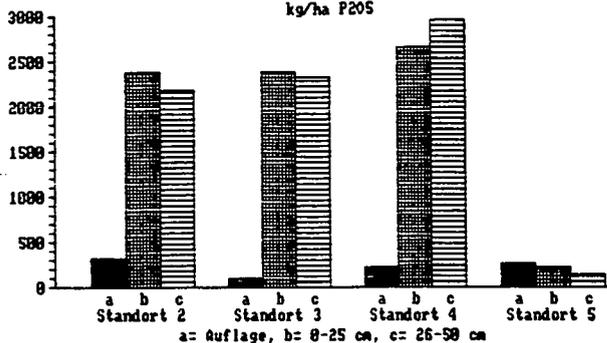
	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	67	79	22
Standort 3	21	205	102
Standort 4	30	132	76
Standort 5	62	21	5

GESAMTSICKSTOFF
kg/ha N



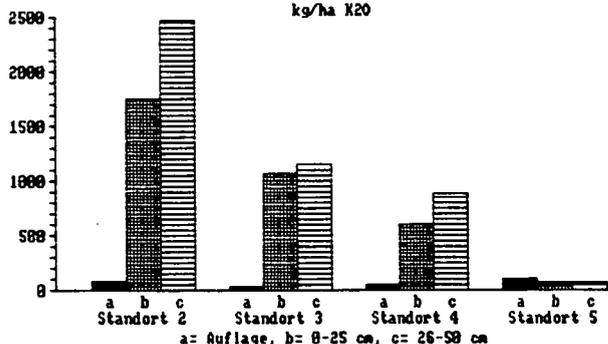
	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	2175	3250	1595
Standort 3	750	6220	2900
Standort 4	1215	7120	3835
Standort 5	2035	750	135

PHOSPHOR (SALP. PERCHLSRE.)
kg/ha P₂O₅



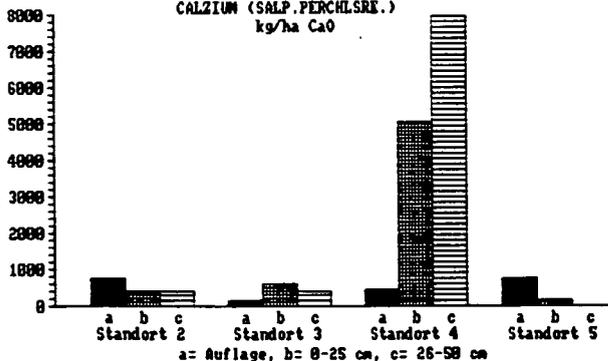
	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	315	2375	2175
Standort 3	112	2380	2320
Standort 4	225	2650	2950
Standort 5	270	220	135

KALIUM (SALP. PERCHLSRE.)
kg/ha K₂O

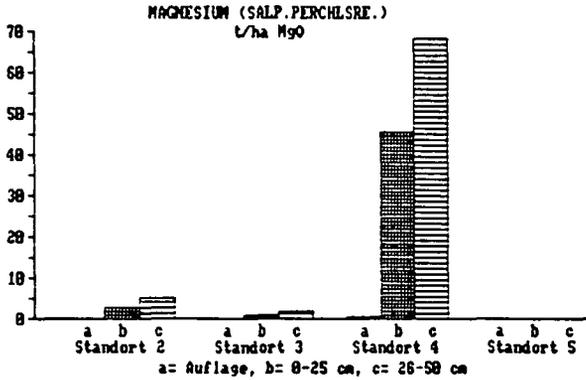


	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	91	1760	2465
Standort 3	37	1070	1160
Standort 4	48	610	895
Standort 5	98	78	68

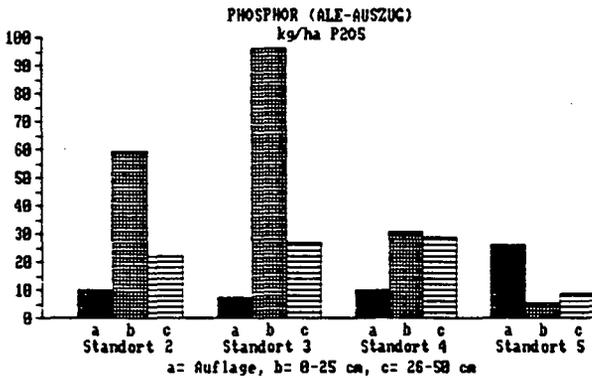
CALZIUM (SALP. PERCHLSRE.)
kg/ha CaO



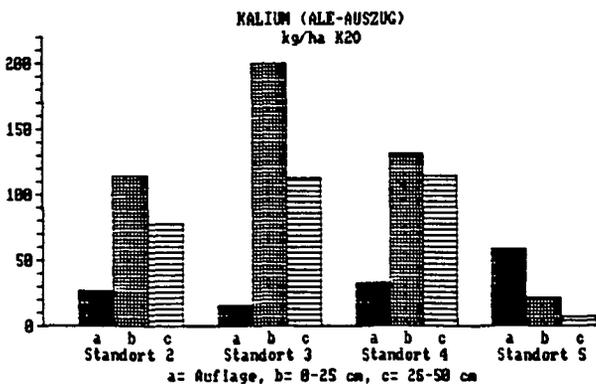
	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	760	405	435
Standort 3	150	590	435
Standort 4	465	5070	7960
Standort 5	775	150	35



	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	0.225	2.710	5.220
Standort 3	0.043	1.230	2.030
Standort 4	0.635	45.780	68.450
Standort 5	0.110	0.055	0.035



	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	10.1	59.5	22.0
Standort 3	7.2	96.1	26.7
Standort 4	9.9	31.0	29.0
Standort 5	26.3	5.8	9.0



	Auflage	1-25cm	26-50cm
Standort 2	27.0	114.0	77.0
Standort 3	15.8	200.0	113.0
Standort 4	33.8	132.4	115.0
Standort 5	59.5	21.5	7.1



BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT
1200 Wien, Denzlgasse 31-33/ Teil. 33 46 31
PSK-Kto. 5060 227

Untersuchungsergebnis A

Wien, am 5.7.1985
Rechnungsnummer: Z.eig.Inf.
Untersuchungsgebühr S

Einsender: Österr. Bodenkundliche Gesellschaft Anschrift: 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33
Exkursion 1985

Pro- fil	Horizont	Tiefe in cm	Humus %	pH- Wert in CaCl ₂	Karbonate			Phosphor		Kalium		Magnesium (Schlichttabel)	
					Gehalt	Kalk- Aktiv- Test	Kalk- bedürf- nis (DL- Tst)	mg P ₂ O ₅ in 100 g Feinboden	Gehalts- stufe	mg K ₂ O in 100 g Feinboden	Gehalts- stufe	mg Mg/ 100 g Feinb.	Gehalts- stufe
				Test	%		300X (DL- Ausg)	H ₂ O- Ausg	300X (DL- Ausg)	H ₂ O- Ausg			
2	O _f	13-10	18,6	3,1	1		15		27		42		
	O _{fh}	10-0	20,9	3,1	1		11		25		37		
	A _F	0-4/8	6,3	3,1	1		3		8		5		
	B _h	4/8-10/15	3,7	3,3	1		2		5		2		
	B _{relg}	10/15-22/25	1,8	4,0	1		<1		3		1		
	B _{rel}	22/25-35/40	1,0	4,4	1		<1		2		1		
	BC _{1rel}	35/40-60/80	0,7	4,7	1		<1		1		<1		
	BC _{2rel}	ab 60/80	0,4	4,6	1		<1		1		1		
3	O _f	5-3	16,7	2,9	1		10		23		17		
	O _h	3-0	19,2	3,0	1		13		29		18		

Sorptionkraft (SK):

- 2 geringe SK
- 3 mittlere SK
- 4 hohe SK

Karbonat-Test:

- 1 kalkfrei
- 2 kalkarm
- 3 schwach kalk-
- 4 mäßig kalk-
- 5 stark hältig

Kalkaktivitäts-Test:

- 2 geringe
- 3 mittlere
- 4 hohe

Gehaltsstufen für P, K und Mg:

- A sehr niedrig
- B niedrig
- C ausreichend
- D hoch
- E sehr hoch

Löslichkeitsgrad:

- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch

Für die Durchführung der
Untersuchung

Bratunary
(Unterschrift)



BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT
1200 Wien, Dornbasse 31-33/ Tel. 33 46 31
PSK-Kto. 5060 227

Untersuchungsergebnis A

Wien, am 5.7.1985

Rechnungsnummer: Z.eig.Inf.

Untersuchungsgebühre S _____

Österr. Bodenkundliche Gesellschaft

Einsender: Exkursion 1985

Anschrift: 1180 Wien, Gregor-Mendel-straße 33

Profil	Horizont	Tiefe in cm	Humus %	pH-Wert in CaCl ₂	Karbonate		Phosphor		Kalium		Magnesium (Schmelzverfahren)	
					Gehalt	Kalk-Äquiv. Test	Kalk-Äquiv. CaO U/ha	mg P ₂ O ₅ in 100 g Feinboden	Gehaltsstufe	mg K ₂ O in 100 g Feinboden	Gehaltsstufe	mg Mg/100 g Feinb.
					Test	%	SOX (0,1% Auszug)	H ₂ O-Auszug	SOX (0,1% Auszug)	H ₂ O-Auszug		
3	A ₁	0-5/20	12,6	2,9	1			5		12		6
	(AE)	5-15/20	7,0	3,0	1			2		8		3
	A ₂ /B _h	5/20-12/37	3,4	3,6	1			2		3		1
	B _s	12/37-30/45	1,2	4,2	1			<1		2		1
	BC _{vyrel}	30/45-55/70	0,8	4,0	1			<1		2		1
	C _{g1}	55/75-90	6,8	3,1	1			2		7		3
	C _{g2}	ab 90	18,4	3,9	1			16		43		15
4	O _{1+f}	6-3	18,7	3,5	1			9		26		24
	O _h	3-0	14,7	3,5	1			4		17		11
	A ₁	0-4/6	6,0	4,0	1			<1		4		2

Sorptionkraft (SK):

- 2 geringe SK
- 3 mittlere SK
- 4 hohe SK

Karbonat-Test:

- 1 kalkfrei
- 2 kalkarm
- 3 schwach kalk-
- 4 mäßig kalk-
- 5 stark kalk-

Kalkaktivitäts-Test:

- 2 geringe Aktivität
- 3 mittlere Aktivität
- 4 hohe Aktivität

Gehaltsstufen für P, K und Mg:

- A sehr niedrig
- B niedrig
- C ausreißend
- D hoch
- E sehr hoch

Löslichkeitsgrad:

- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch

Für die Durchführung der Untersuchung

Baumgartner
(Unterschrift)



BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT
1200 Wien, Dornbachgasse 31-33/ Teil. 33 46 31
PSK-Kto. 5060 227

Untersuchungsergebnis A

Wien, am 5.7.1985

Rechnungsnummer: Z.eig.Inf.

Untersuchungsgebühr S

Österr. Bodenkundliche Gesellschaft

Einsender: Exkursion 1985

Anschrift: 1180 Wien, Gregor-Medel-Strasse 33

Profil- Horizont	Tiefe in cm	Humus %	pH- Wert in CaCl ₂	Karbonate			Phosphor		Kalium		Magnesium (Sowaschubel)	
				Gehalt		Kalk- bedarf CaO t/ha	mg P ₂ O ₅ in 100 g Feinboden		mg K ₂ O in 100 g Feinboden		mg Mg/ 100 g Fein- boden	Gehalts- stufe
				Test	%		XOX (DL-) Auszug	H ₂ O- Auszug	XOX (DL-) Auszug	H ₂ O- Auszug		
4 AB	7-15/20	3,2	4,5				<1		4		2	
B _v	15/20-75/90	2,2	4,5				<1		4		1	
B _g	75/90-110	1,6	4,7				<1		3		3	
1 A	0-2/3	8,2	4,4				9		17		13	
AP	2/3-20	3,1	4,2				2		4		2	
BP	20-30/32	1,8	4,5				<1		1		1	
BC _{rel}	ab 30/32	1,5	4,7				<1		1		1	
5 O _f	12-4/3	18,8	3,1				15		48		25	
O _h	4/3-0	18,0	2,8				11		52		22	
AE	0-4/12	13,8	2,7				3		16		10	

Sorptionkraft (SK):
2 geringe SK
3 mittlere SK
4 hohe SK

Karbonat-Test:
1 kalkfrei
2 kalkarm
3 schwach kalk-
4 mäßig kalk-
5 stark kalk-

Kalkaktivitäts-Test:
2 geringe Aktivität
3 mittlere Aktivität
4 hohe Aktivität

Gehaltsstufen für P, K und Mg:
A sehr niedrig
B niedrig
C ausreichend
D hoch
E sehr hoch

Löslichkeitsgrad:
2 gering
3 mittel
4 hoch

Für die Durchführung der
Untersuchung

Braun
Unterschrift



BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT
1200 Wien, Dornbachgasse 31-33/ Tel. 33 46 31
PSK-Kto. 5060 227

Untersuchungsergebnis A

Wien, am 5.7.1985
Rechnungsnummer: Z.eig.Inf.
Untersuchungsgebühr S _____

Österr. Bodenkundliche Gesellschaft
Einsender: Exkursion 1985

Anschrift: 1180 Wien, Gregor-Mendel-Strasse 37

Pro- Horizont fil	Tiefe in cm	Humus %	pH- Wert in CaCl ₂	Karbonate		Phosphor		Kalium		Magnesium (Schichtschabel)	
				Gehalt	Kalk- bedarf CaO T/te	mg P ₂ O ₅ in 100 g Feinboden	Gehalts- stufe	mg K ₂ O in 100 g Feinboden	Gehalts- stufe	mg Mg/ 100 g Feinb.	Gehalts- stufe
				Test	%	XBOCK (DL-) Ausgang	H ₂ O- Ausgang	XBOCK (DL-) Ausgang	H ₂ O- Ausgang		
5 E	4/12-45/90	1,1	3,1	1		<1		3		1	
B _h	45/90-47/95	2,6	3,2	1		<1		4		1	
B _{hs}	47/95-60/120 Ort.	2,2	4,1	1		1		2		1	
	locker	1,2	4,0	1		<1		1		1	
BC	ab 60/120	0,2	4,7	1		<1		1		1	
6 O	2-0	18,7	4,9	1		13		9		20	
A	0-8	18,5	4,6	1		10		8		13	
B _{hs}	10-15	8,2	4,4	1		1		4		5	
D _{fe1}	15-40	3,1	4,4	1		<1		2		1	
BC _{veel}	40-50/55	0,9	4,5	1		<1		2		1	

Für die Durchführung der
Untersuchung

Baumgarten
(Unterschrift)

Gehaltsstufen für P, K und Mg:

- A sehr niedrig
- B niedrig
- C ausreichend
- D hoch
- E sehr hoch

Kalkaktivitäts-Test:

- 2 geringe
- 3 mittlere
- 4 hohe

Karbonat-Test:

- 1 kalkfrei
- 2 kalkarm
- 3 schwach kalkig
- 4 mäßig kalkig
- 5 stark kalkig

Sorptionkraft (SK):

- 2 geringe SK
- 3 mittlere SK
- 4 hohe SK

Löslichkeitsgrad:

- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch



BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT
1200 Wien, Dorniggasse 31-33/ Tel. 33 46 31
PSK-Kto. 5060 227

Untersuchungsergebnis A

Wien, am 5.7.1985

Rechnungsnummer: Z.eig.Inf.

Untersuchungsgebühr S

Österr. Bodenkundliche Gesellschaft

Einsender: Exkursion 1985

Anschritt: 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33

Profil	Horizont	Tiefe in cm	Humus %	pH-Wert in CaCl ₂	Karbonate		Phosphor		Kalium		Magnesium (Schlichtschabe)		
					Gehalt	Karb. Aktiv Test	Karb. bedingt CaO Ume	mg P ₂ O ₅ in 100 g Feinboden		mg K ₂ O in 100 g Feinboden		mg Mg/100 g Feinb.	Gehaltsstufe
								Test	%	CaL. XPSX Auszug	DL XPSX Auszug		
8	A ₁	0-30	19,9	7,0			11		20		26		
	A ₂	30-40	12,6	7,4			2		5		13		
	ABC _v	40-60/100	5,3	7,6			<1		3		23		
7	O _f	6-3	19,3	3,1				10		47	x		
	O _h	3-0	21,0	2,7				6		45	x		
	AE	0-6	10,4	3,0				2		13		4	
	B _{h5}	6-8/14	4,8	3,1				1		7		2	
	B ₆	8/14-45/60	1,6	4,1			<1		4		1		
			0,5	4,3			2		4		1		

x = zu wenig Probe

Sorptionstest (SK):

- 2 geringe SK
- 3 mittlere SK
- 4 hohe SK

Karbonat-Test:

- 1 kalkfrei
- 2 kalkarm
- 3 schwach kalk-
- 4 mäßig
- 5 stark

Kalkaktivitäts-Test:

- 2 geringe
- 3 mittlere
- 4 hohe
- Aktivität

Gehaltsstufen für P, K und Mg:

- A sehr niedrig
- B niedrig
- C ausreichend
- D hoch
- E sehr hoch

Löslichkeitsgrad:

- 2 gering
- 3 mittel
- 4 hoch

Für die Durchführung der Untersuchung

Baumgartner
(Unterschrift)

CHEMISCH-MINERALOGISCHE KENNWERTE
AUSGEWÄHLTER BÖDEN (ÖBG-Exkursionsprofile 1985)
DES OBEREN MÜRZTALES

von W.E.H. Blum und A. Mentler

1. Einleitung und Problemstellung

Die untersuchten 7 Böden (Profile Nr. 1-8) sowie die dazugehörigen Ausgangsgesteine bzw. -materialien sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ihre geographische Lage ist aus dem Lageplan der Profile, vgl. W. KILIAN (im selben Heft) ersichtlich.

Zielsetzung der Untersuchung war die Erfassung des Tonmineralbestandes sowie der pedogenen Oxide in den verschiedenen Bodentypen der Braunerde-Podsolreihe sowie der Rendsina. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, haben sich die Böden auf außerordentlich unterschiedlichen Metamorphiten der oberen Mürztaler Alpen entwickelt. Außerdem war zu erwarten gewesen, daß unterschiedlich alte Deckschichten als relikti-sches Material in die Bodenentwicklung einbezogen wurden, da die Profile im periglazialen Raum liegen.

Die mineralogisch-chemischen Untersuchungen dienten daher vor allem

- o zur Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Ausgangsgesteine einschließlich alter Verwitterungsdecken (Deckschichten) auf die Bodenentwicklung;
- o der Erfassung unterschiedlicher Verlagerungsprozesse, insbesondere bei der Braunerde-Podsolreihe.

Zur Aussagefähigkeit derartiger analytischer Ansätze in Bezug auf bodengenetische Fragen vgl. BLUM und MÜLLER, 1981.

Tabelle 1: Untersuchte Böden und Ausgangsgesteine

Prof. Nr.	<u>Bodentyp</u>	<u>Ausgangsgestein/-material</u>
1	pseudovergleyte Braunerde	Reliktmaterial auf Porphyroid
2	schwach pseudover- gleyter Podsol	Reliktmaterial auf Porphyroid
3	schwach pseudover- gleyter Podsol	Reliktmaterial auf Porphyroid
4	Felsbraunerde	Uralit-Biotitschiefer (Hang- schutt)
5	Podsol	Quarzit (Hangschutt)
6	Semipodsol	Mürztaler Quarzphyllit
8	Rendsina	Semmeringkalk (und Reliktma- terial)

Zahlreiche weitere allgemeine bodengenetische Kenndaten sowie spezifische Analysenwerte sind aus weiteren Beiträgen im selben Heft zu entnehmen. Diese werden im folgenden fallweise zur Interpretation der mineralogisch-chemischen Bodenkennwerte herangezogen.

2. Untersuchungsmethoden

Die pedogenen Oxide des Fe, Al und Mn wurden mittels Na-Dithionit-Citrat, NH_4 -Oxalat und Natriumpyrophosphat extrahiert (vgl. BASCOMB, 1968; MACKENZIE, 1954; SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL, 1982; SCHLICHTING und BLUME, 1966; SCHWERTMANN, 1964) und die Elemente plasmaemissionsspektrometrisch mit SPECTRASPAN III gemessen.

Die Tonminerale der Fraktion $< 2,0 \mu\text{m}$ wurden nach schwacher Na-Dithionit-Citrat-Vorbehandlung des Feinbodens und Dispergierung mittels Na-Pyrophosphat durch Sedimentation gewonnen. Die röntgendiffraktometrische Bestimmung der einzelnen Mineralkomponenten erfolgte nach Behandlung mit K 20°C , K + DMSO + 80°C , K + DMSO + 560°C , Mg, Mg + Glycerin (vgl. BRINDLEY and BROWN, 1980; SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL, 1982) mit Cu $K\alpha$ -Strahlung (20 mA, 40 kV). Die Auswertung der Diffraktogramme erfolgte über Peak-Intensitäten mit Hilfe von Korrekturfaktoren und stellt damit bezüglich der Quantifizierung einzelner Mineralkomponenten eine semi-quantitative Analyse dar..

3. Ergebnisse und Interpretation

Die Analysenergebnisse bezüglich pedogener Oxide und Tonminerale sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die analytischen Ergebnisse zeigen außerordentlich klar den Einfluß der unterschiedlichen Ausgangsgesteine auf die Bodenentwicklung sowie zusätzlich unterschiedliche Vorver-

Tabelle 2: Pedogene Oxide und Tonminerale
(ÖBG-Exkursion 1985)

Prof. Nr.	Horiz.	Tiefe cm.	Fe _d	Fe _o	Fe _p	Fe _o /Fe _d	Al _d	Al _o	Al _p
1	A	0-3	586	289	186	0.49	179	147	110
	AP	3-20	496	229	149	0.46	167	143	114
	BP	20-32	527	320	228	0.61	280	270	196
	BCrel	32+	830	630	262	0.76	507	570	247
2	O1	14-13							
	Of	13-10	212	95	530	0.45	115	104	101
	Ofh	10-0	248	79	48	0.32	109	78	94
	AEg	0-8	316	118	139	0.37	140	119	102
	Bhs	8-15	794	408	361	0.51	197	158	158
	Brelg	15-25	595	227	181	0.38	247	185	187
	Brel	25-40	1070	620	111	0.58	444	498	197
	BC ₁ rel	40-80	526	203	63	0.39	364	481	169
BC ₂ rel	80+	275	92	49	0.33	212	215	128	
3	O1	6-5							
	Of	5-3	414	237	170	0.57	183	186	138
	Oh	3-0	355	126	161	0.35	149	84	129
	A	0-5	449	145	244	0.32	151	82	123
	(AE)	5-20	518	183	284	0.35	127	69	94
	Bh	20-37	682	245	342	0.36	221	102	176
	Bs	37-45	1230	615	450	0.50	438	295	283
	BCvrel	45-70	372	206	141	0.55	131	98	106
	Cg1	70-90	321	201	111	0.63	83	89	78
	Cg2	90+	422	312	280	0.74	155	190	166
4	O1	6-5							
	Of	5-3	432	298	170	0.69	139	174	133
	Oh	3-0	708	439	298	0.62	240	264	167
	A	0-6	1160	600	488	0.52	454	465	350
	AB	6-20	1460	515	505	0.35	772	340	610
	Bv	20-90	1450	620	585	0.43	723	615	620
	Bg	90-110	1430	595	399	0.42	623	486	403
	BCg	110+	1090	635	327	0.58	540	665	381
5	O1	15-12	196	70	27	0.36	90	73	81
	Of	12-3	157	81	32	0.52	94	109	82
	Oh	3-0	127	38	28	0.30	81	67	65
	AE	0-12	38	6	3	0.16	21	24	13
	E	12-45	184	63	55	0.34	154	125	94
	Bhs	45-95	740	500	340	0.68	389	340	320
	Bs	95-120	290	197	138	0.68	84	82	71
	BC	120+	97	39	31	0.41	74	119	83
6	O	2-0	1840	615	575	0.33	619	405	412
	A(E)	0-8	1950	715	710	0.37	692	394	453
	Bhs	8-15	4070	1215	1120	0.30	607	275	362
	Brel	15-40	3480	1075	810	0.31	683	368	355
	BCvrel	40-55	2190	496	428	0.23	433	245	229
	Cvrel	55-110							
Cv	110+								
8	O1	3-1							
	Of	1-0							
	A ₁	0-30	969	212	85	0.22	88	125	82
	A ₂	30-40	1710	296	130	0.17	83	165	104
	ACv	40-100	2140	320	75	0.15	100	178	93
Cv	100+								

Tabelle 2 (Fortsetzung): Pedogene Oxide und Tonminerale.
(ÖBG-Exkursion 1985)

Prof. Nr.	Mn _d	Mn _o	Mn _p	Tonminerale Gew.-%		
				0	50	100
1	45.9	24.1	17.6			
	14.3	6.2	3.2			
	4.7	2.0	0.9			
	7.3	3.3	0.8			
2	47.5	22.0	35.9			
	55.5	22.9	44.0			
	2.5	0.9	0.9			
	6.1	1.3	0.4			
	8.6	3.0	1.2			
	3.2	0.8	0.1			
	3.6	1.4	0.1			
	10.0	4.5	0.5			
3	4.6	1.2	1.8			
	6.6	1.9	4.8			
	1.7	0.5	0.7			
	0.2	0.4	0.2			
	--	0.5	0.1			
	0.3	0.2	0.2			
	--	0.2	0.1			
	0.3	--	0.1			
0.6	--	0.2				
4	45.9	31.3	50.0			
	31.3	19.5	30.2			
	23.5	16.4	15.8			
	28.1	17.3	7.7			
	41.3	27.4	6.1			
	41.7	19.3	5.3			
28.7	14.5	2.3				
5	9.3	3.6	6.6			
	2.7	1.2	1.8			
	2.6	0.6	1.2			
	0.1	--	--			
	0.3	0.1	--			
	1.0	0.5	--			
	0.2	0.2	--			
2.0	1.4	--				
6	11.5	3.7	3.9			
	4.8	0.9	1.0			
	14.3	1.4	1.0			
	21.1	3.2	1.3			
	15.9	5.0	1.1			
8	198	121.5	90.0			
	286	179.0	111.0			
	315	176.5	35.9			

witterungsgrade des Ausgangsmaterials im Sinne relikti-scher, periglazialer Deckschichten.

Dies wird zunächst an den Gesamtgehalten pedogener Oxide des Eisens, Aluminiums und Mangans in den unterschiedlichen Profilen auf unterschiedlichem Ausgangsmaterial deutlich, vgl. z.B. die Mn-Gehalte von Profil 4 gegenüber den übrigen Profilen bzw. die Fe-Gehalte in Profil 6 gegenüber den übrigen Profilen. Hieraus kann zunächst der Schluß gezogen werden, daß unterschiedliche Absolutgehalte dieser Elemente auf unterschiedliche Ausgangsgesteine zurückzuführen sind.

Ebenfalls charakterisieren die Tonmineralgehalte der unterschiedlichen Profile zunächst die unterschiedlichen Ausgangsgesteine der Bodenbildung. Dies wird vor allem wiederum bei Profil 4 sehr deutlich, bei dem so gut wie kein Smectit vorkommt und außerdem sehr hohe Chloritanteile zu verzeichnen sind. Darüber hinaus deutet auch die vertikale Verteilung unterschiedlicher Tonminerale innerhalb der Profile auf unterschiedliche Vorverwitterungsgrade und damit auf den Einfluß periglazialer Deckschichten auf die Bodenbildung hin. Dies wird z.B. sehr klar bei Profil 3, wo der hohe Smectitgehalt im Unterboden auf eine eindeutige Substratgrenze hinweist.

Die vertikale Verteilung unterschiedlicher Oxid-Fraktionen des Fe, Al und Mn macht, neben unterschiedlichen geologischen und vorverwitterungsbedingten Substratunterschieden, auch Verlagerungstendenzen innerhalb der Böden deutlich. Dies trifft insbesondere für die Verlagerung von Sesquioxiden (Oxide des Fe und Al) bei der Podsolierung zu.

Im folgenden werden die Analysendaten aus Tabelle 2 für die Profile 1-8 im einzelnen erläutert.

Bei Profil 1, einer pseudovergleyten Braunerde aus Reliktmaterial auf Porphyriod, zeigen die dithionit- und oxalat-löslichen Eisen-, Aluminium- und Manganfraktionen auf eine deutliche Substratgrenze bei 32 cm Tiefe hin. Damit werden

die morphologischen Profilbefunde, die aufzeigen, daß es sich hierbei um relikthisches Bodenmaterial (untere Deckschicht) handeln könnte, durch die Verteilung der pedogenen Oxide eindeutig bestätigt.

Bei Profil 2, einem schwach pseudovergleyten Podsol auf Porphyroid, sind bei den pedogenen Oxiden des Eisens und Aluminiums 2 deutliche Maxima erkennbar, im B_{hs} -Horizont (8-15 cm Tiefe) und im B_{rel} -Horizont (25-40 cm Tiefe). Vergleicht man zusätzlich die Aluminiumoxide im B_{rel} -Horizont, so wird deutlich, daß es sich beim B_{hs} -Horizont um einen Illuviations-Horizont im Sinne der Podsolierung handelt, beim B_{rel} -Horizont um den deutlichen Beginn eines relikthischen Materials, das nach unten zu in den C_v -Horizont übergeht. Diese Befunde werden durch die Tonmineral-Analysen nicht eindeutig nachgezeichnet, wenngleich auch im relikthischen Material höhere Smectit-Anteile vorhanden sind. Auch hier bestätigen die chemisch-mineralogischen Kenndaten die morphologischen Profilbefunde und zeigen damit auf, daß es sich um einen eindeutigen Podsol handelt.

Im Profil 3, einem schwach pseudovergleyten Podsol auf Porphyroid, sind 2 analytische Befunde besonders hervorzuheben. Zunächst der Substratwechsel ab Horizont BC_{vrel} in 45-70 cm Tiefe, der durch hohe Smectit-Anteile in der Tonmineralfraktion gekennzeichnet ist. Hieraus geht eindeutig hervor, daß es sich um relikthisches Material im Sinne einer Deckschicht handeln muß. Diese substratbedingte Differenzierung des Profils wird durch Verlagerungsprozesse im oberen, jüngeren Profilabschnitt überlagert, in dem im B_s -Horizont, in 37-45 cm Tiefe, die gesamten Fe- und Al-Oxidfraktionen auf ein Maximum hinweisen. Da diesem Maximum kein Minimum, z.B. im AE-Horizont gegenübersteht, könnte es sich bei diesem Horizont auch um einen lateralen Ausfällungshorizont über einem dichteren Reliktmaterial handeln, sodaß aus diesen chemischen Befunden eine eindeutige Podsolierungstendenz nicht ableitbar ist. In diesem Profil kann

somit durch die analytischen Befunde der Substratunterschied bestätigt werden, jedoch nicht eine Verlagerungstendenz im oberen Profilteil.

Profil 4, eine Felsbraunerde auf Uralit-Biotitschiefer, ist dadurch gekennzeichnet, daß in den Mineralbodenhorizonten eine außerordentlich gleichmäßige vertikale Verteilung an pedogenen Oxiden auftritt, die auf keinerlei Verlagerungstendenz im Sinne einer Podsolierung hinweisen, sondern das Verwitterungsmaximum im B-Horizont deutlich unterstreichen. Eine beginnende, jedoch extrem schwach angedeutete Podsolierungstendenz ist aus den Mn_d - und Mn_o -Werten andeutungsweise erkennbar, die im A-Horizont ein Minimum und im B_v -Horizont ein Maximum erkennen lassen. Darüber hinaus zeigen die absoluten Mn-Gehalte dieser Felsbraunerde den geologischen Substratunterschied gegenüber den anderen Profilen an. Auch hier bestätigen die analytischen Befunde das profilmorphologische Bild.

Im Profil 5, einem Podsol auf Quarzitschutt, wird erstmals im Rahmen der bisher diskutierten Braunerde-Podsol-Sequenz eine analytisch eindeutige Podsolierungstendenz erkennbar, da bei den pedogenen Oxiden des Eisens und Aluminiums deutliche Minima (AE-Horizont, 0-12 cm Tiefe) und Maxima (B_{hs} -Horizont, 45-95 cm Tiefe) erkennbar werden. Diese Minima/Maxima sind außerordentlich deutlich ausgeprägt. Darüber hinaus deuten die geringen Mangangehalte darauf hin, daß in diesem Podsol eine sehr alte Verwitterungsdynamik vorliegt, da im Profil so gut wie kein Mangan mehr enthalten ist. Die etwas höheren Manganwerte im Humus-Auflagehorizont sind durch biogene Umsetzung bedingt. Von besonderem Interesse ist auch das Auftreten des hohen Smectitanteils im AE-Horizont, der darauf hindeuten könnte, daß die in tieferen Bodenhorizonten noch vorhandenen Chlorite und mixed-layer-Minerale durch intensive Verwitterung in Smectite umgewandelt wurden, vgl. dazu auch BLUM, 1976.

Damit zeichnen die analytischen Befunde in geradezu klassischer Weise die morphologischen Merkmale des Profiles nach.

Auch im Profil 6, einem morphologisch als Semipodsol über Mürztaler Quarzphyllit bezeichneter Boden, ist analytisch eine eindeutige Podsolierungsdynamik nicht nachweisbar, zumal nur bei den Fe-Oxiden der B_{hs} -Horizont (8-15 cm Tiefe) sichtbar wird, jedoch kein Eluvialhorizont. Dagegen werden die reliktschen Profilm Merkmale an der Tonmineralverteilung, insbesondere am Chlorit sichtbar. Aus den Analysendaten könnte daher auch geschlossen werden, daß es sich beim B_{hs} -Horizont um ältere Relikte handelt, die mit der rezenten Profildynamik nicht erklärt werden können.

Bezüglich Profil 8, einer Rendsina auf Semmeringkalk, könnten die mit zunehmender Profiltiefe höher werdenden Fe-Oxid-Fractionen darauf hindeuten, daß auch reliktsches Kalkverwitterungsmaterial bei dieser Bodenbildung beteiligt war. Damit würden profilmorphologische Befunde bestätigt, die auf eine derartige Beeinflussung der Profiligenese hinweisen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die pedogenen Oxide und Tonminerale nicht nur durch ihren Gesamtgehalt die unterschiedlichen Ausgangssubstrate (Gesteine und reliktsche Verwitterungsdecken) in ihrem Einfluß auf die Bodengenese charakterisieren, sondern ebenso dazu geeignet sind, vertikale Verlagerungsprozesse innerhalb der Profile nachzuweisen.

4. Literatur

- BASCOMB, C.L. (1968): Distribution of Pyrophosphate-extractable Iron and organic Carbon in Soils of various Groups. J. Soil Sci. 19, 251-268.
- BLUM, W.E.H. (1976): Bildung sekundärer Al-(Fe-)Chlorite. Z. Pflanzenern. Bodenk. 139, 107-125.

- BRINDLEY, G.W. and G. BROWN (1980): Crystal-Structures of Clay Minerals and their X-Ray Identification. Min.Soc., London.
- MACKENZIE, R.C. (1954): Free Iron-Oxide Removal from Soils. J.Soil Sci. 5, 167-172.
- MÜLLER, H.W. und BLUM, W.E.H. (1981): Pedogenetische Kennzeichnung der Exkursionsprofile mittels mineralogischer und bodenchemischer Kennwerte. Mittlg.d.Österr.Bodenk. Ges., 3.SDhft. "Führer zur Exkursion", S. 124-147.
- SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (1982): Lehrbuch der Bodenkunde. Enke Verlag-Stuttgart.
- SCHLICHTING, E. und H.P. BLUME (1966): Bodenkundliches Praktikum. Verlag P. Parey - Hamburg - Berlin.
- SCHWERTMANN, V. (1964): Differenzierung der Eisenoxide des Bodens durch Extraktion mit Ammoniumoxalat-Lösung. Z.Pflanzenern.Bodenk. 105, 194-201.

Interpretation der Analysendaten der
Forstlichen Bundesversuchsanstalt

W. Kilian

1. Zur Analysenmethodik der FBVA

Es war wiederholt Anlaß zu Diskussionen, daß zur Waldbodenuntersuchung andere Bestimmungsstücke bzw. Analysemethoden herangezogen werden als in der landwirtschaftlichen Bodenuntersuchung. Diese auch international übliche Abweichung ist jedoch durch die spezifischen Fragestellungen der Forstbodenkunde und die speziellen Eigenschaften der Waldböden begründet. Die überwiegend nährstoffarmen, sauren Waldböden, die daran angepaßte hohe Aufschlußkraft der meisten Holzgewächse, die Speicherung eines Großteiles der verfügbaren Nährstoffe in der Biomasse des relativ langlebigen Waldökosystems, die stark differenzierten Humushorizonte, sind wesentliche Argumente. Da dieser Frage an anderem Ort breiter Raum gewidmet wird (Blum et al. 1986, Kilian 1987) soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

Da die "pflanzenverfügbaren" P- und K-Werte aus dem DL und CAL-Extrakt ohne jede Signifikanz waren, wurde vor etwa 25 Jahren begonnen, die Hauptnährstoffe aus dem Aufschluß mit heißer, konzentrierter Salzsäure zu bestimmen. Nach dieser auch im Ausland gebräuchlichen Methode wird der langfristig nachlieferbare Nährstoffvorrat bestimmt, welcher zur Beurteilung des Standortspotentiales für langlebige Kulturen wie den Wald gut geeignet ist. Als verfahrenstechnische Weiterentwicklung wurde in neuerer Zeit die Salzsäure durch Salpetersäure/Perchlorsäure ersetzt, womit durchaus vergleichbare Werte erzielt werden. Da die Bestimmung der Schwermetalle aus dem gleichen Aufschluß gebräuchlich ist, bietet sich somit der Vorteil, aus einem einzigen Extrakt sämtliche Kationen zu bestimmen.

Die augenblickliche Nährstoffsituation wird damit allerdings nicht erfaßt. Zu diesem Zweck hat sich als "leicht lösliche Fraktion" die Bestimmung des Ionenbelages am Austausch bewährt und zunehmend eingebürgert. Sie wird mit dem BT-Auszug bestimmt. Bei sauren Böden wird die ungepufferte Variante (B-Auszug) bevorzugt, da diese den natürlichen Bedingungen näherkommt; insbesondere die Werte für Al und Fe werden durch die Pufferung in den alkalischen Bereich stark verfälscht. In den nachfolgenden Tabellen sind die Werte beider Extraktionsverfahren zum Vergleich angegeben.

Die Bestimmung von P, K und Mg aus dem ALE-Auszug ist für die Diagnose von Forstgärten geeignet, welche landwirtschaftlichen Kulturen nächstehen.

Die organische Substanz wird über den Gesamtkohlenstoff mittels trockener Verbrennung im Sauerstoffstrom bestimmt. Die hohen Humusgehalte der Waldböden würden durch die für die landwirtschaftliche Bodenuntersuchung gut geeignete nasse Oxidation (Walkley) nicht vollständig erfaßt werden. Zum Vergleich mögen die Datenpaare aus Tabelle 10 und 12 dienen.

Für viele Fragestellungen hat sich die Angabe von Mengen je Flächeneinheit und definierte Bodentiefe als aussagekräftiger erwiesen als jene von Konzentrationen im Feinboden. Aus diesem Grund sollten, soweit dies der Steingehalt erlaubt, Bodenproben volumsgerecht gewonnen werden.

2. Zu den Exkursionsprofilen

Mit Ausnahme der Rendsina und dem meliorierten Almboden (Profil 6) sind alle Böden stark sauer. Unter Wald ist der gleiche Boden merklich saurer als unter Grünland (vgl. Profil 1 und 2). Der Unterschied reicht bis in den BC-Horizont und beträgt im Humushorizont 2 ganze pH-Stufen. Hier kommt

die unterschiedliche Bodenentwicklung unter verschiedenen Kulturarten besonders deutlich zum Ausdruck.

Die Nährstoffvorräte in der ärmeren Braunerde-Podsolreihe sind gering, zwischen den Profilen 1, 2, 3 und 7 bestehen keine wesentlichen Unterschiede, mit Ausnahme von Mg: mit zunehmendem Reliktlehmanteil steigt der Mg-Gehalt deutlich an (Profil 1, vor allem Profil 6!).

Über den biogenen Kreislauf werden nicht nur N und P, sondern auch beachtliche Mengen von Ca und Mg in der Humusauf-
lage akkumuliert, was für die Fruchtbarkeit nährstoffarmer Waldböden von entscheidender Bedeutung ist. Die Braunerde aus Uralit-Schiefer zeigt eine wesentlich höhere Ausstattung mit Ca und insbesondere Mg. Auffallend gering ist der Kali-Vorrat in der Rendsina, eine auf Kalkmarmor häufig anzutreffende Erscheinung.

Die extreme Nährstoffarmut des Quarzitpodsols (Profil 5) kommt in den Analysendaten nicht voll zum Ausdruck, da es sich um Konzentrationswerte im Feinboden handelt. Gerade der geringe Feinbodenanteil und damit der Verdünnungseffekt durch den weitgehend inerten Quarzitgrus ist aber für diesen Boden charakteristisch.

Die tatsächliche Nährstoffsituation wird daher erst durch Umrechnung auf Hektar-Mengen aus volumsgerecht geworbenen Proben deutlich (Diagramme Abb. 4 bis 6): Insbesondere bei P und K fällt der Quarzitpodsol scharf gegenüber den anderen Profilen ab.

Aber auch die Überlegenheit der Braunerde aus Uralitschiefer (Profil 4) im Ca- und Mg-Vorrat kommt über die flächenbezogenen Mengen besser zur Geltung.

Das C:N-Verhältnis ist ein gutes Maß für die Humusqualität. Es reicht von Werten mit 13 im Mullhumus unter Grünland sowie Rendsina bis über 30 in den Rohhumusaufgaben des Quarzitpodsols. Die Trophiereihe der Bodenprofile kommt im C:N-Verhältnis ebenso gut zum Ausdruck wie die korrespondierenden Vegetationstypen als Indikator des Standortszu-

standes. Auch die Hektar-Mengen der organischen Substanz und des Stickstoffs weisen auf den wesentlich günstigeren Humuszustand des an sich vergleichbaren Bodens bei Profil 3 gegenüber Profil 2., Profil 5 ist auch hier wiederum deutlich unterlegen.

"Leicht verfügbarer" P und K aus dem ALE-Auszug steht fast ausschließlich im Humus zu Verfügung. Die Werte im Mineralboden sind durchwegs sehr niedrig. Die reichere Braunerde von Profil 4 unterscheidet sich nach diesen Daten kaum, eher wiederum der Zustandsunterschied zwischen dem Profil 2 und 3 aus der umgerechneten Hektar-Menge (Abbildung 5).

Die Basensättigung (K, Ca, Mg) ist im Auflagehumus und im A-Horizont durchwegs um Größenordnungen höher als im reinen Mineralboden - mit Ausnahme der insgesamt basengesättigten Rendsina (Tabelle 9). Im Auflagehumus allerdings liefert der BT- bzw. B-Auszug recht unsichere Werte, wie der Vergleich zwischen den Analysen der FBVA und der BA. für Bodenwirtschaft bestätigen. Er kann hier bestenfalls Hinweise auf die Größenordnung geben und wird daher bei Serienanalysen im O-Horizont nicht durchgeführt.

In den sauren Mineralböden ist die Basensättigung sehr gering, der hohe Anteil an Aluminium-Ionen ist für diese Böden charakteristisch. Die Profile 2, 3, 5 und 7 (nährstoffärmere Braunerde - Podsolreihe und Quarzitpodsol) liegen weitgehend im Aluminium-Pufferbereich, in welchem nach Ulrich wurzeltoxische Mengen von freien Aluminium-Ionen auftreten können. Die Fe-Anteile am Ionenbelag markieren im Profil die podsolige Dynamik der Profile 2 und 5.

Schwermetalle (Tab 11): Die Gesamtgehalte an Cu, Zn und Pb sind relativ niedrig, der Cu-Gehalt liegt z.T. im Mangelbereich; nur in der Rendsina und der basenreicheren Braunerde sind die Werte wiederum höher. Die organogene Akkumulation dieser Elemente im Humus ist besonders für Böden mit reicher Pilzflora, also insbesondere für Moderhumus charakteri-

stisch.

Auffallend ist der außerordentlich hohe Mn-Gehalt in der Rendsina, ebenso der Chromgehalt bei Profil 4, welcher offensichtlich an den Uralitschiefer gebunden ist und deutlich die Toleranzgrenze nach KLOKE (1980) überschreitet.

Literatur:

BLUM, W.E.H., et a., 1986: Waldbodenuntersuchung - Geländeaufnahme, Probenahme, Analyse. Mitt. d. öBG, Heft 31.

KILIAN, W., 1987: Die Bodenanalytik aus forstlicher Sicht. Mitt. d. öBG, Heft 36 (im Druck).

KLOKE, A., 1980: Richtwerte '80, Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden. Mitt. VDLUFA, H. 1-3: 9-11.

Exkursion Trentino/Südtirol

E X K U R S I O N S P R O G R A M M

Mittwoch, 23. September 1987:

14.15 Uhr: Abfahrt vor dem Bahnhof Sillian

Profil 1: Wengen im Gadertal
Rezenter, schwach pseudovergleyter
Braunlehm (Ortsboden)

Nächtigung im Hotel Aurora, Stern/La Villa,
I-39030, Tel.: 0471/847173.

Donnerstag, 24. September 1987:

8.00 Uhr: Abfahrt von Stern/La Villa

Profil 2: Sellajoch
Braune Pararendsina

Profil 3: Seiser Alm
Kalkfreie Felsbraunerde

Nächtigung in Sonnschein Hotels, Seiser Alm/
Alpe di Siusi, I-39040, Tel.: 0471/72974.

Freitag, 25. September 1987:

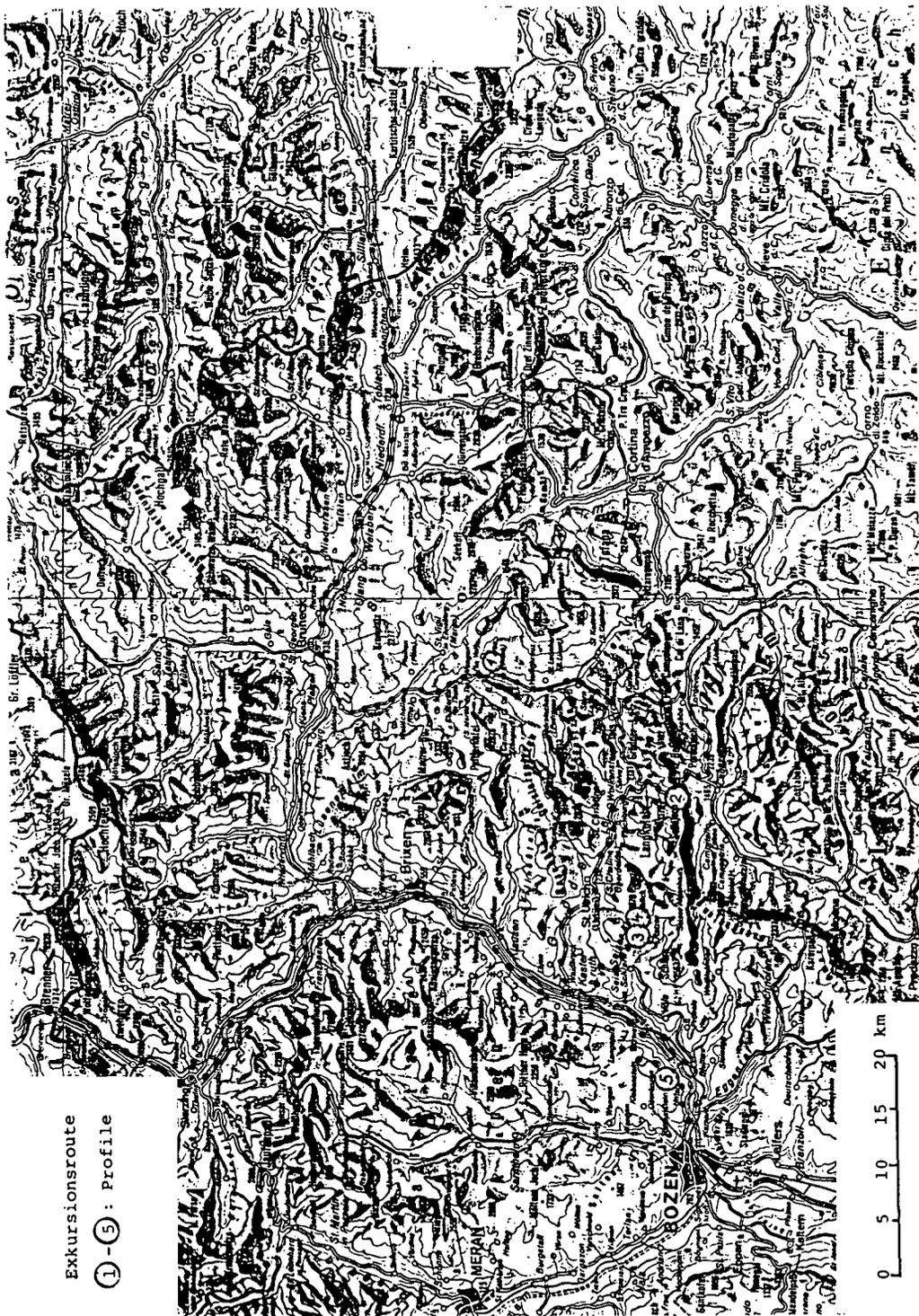
8.00 Uhr: Abfahrt von den Hotels

Profil 4: Seiser Alm
Verbraunter Ranker

Profil 5: Unterinn bei Bozen
Verbraunter Ranker

Erdpyramiden am Ritten bei Bozen
Kloster Neustift (eventuell).

ca. 14.00 Uhr: Ankunft am Hauptbahnhof Innsbruck.



Exkursionsroute

①-⑤ : Profile



Geologischer Aufbau der Südtiroler Dolomiten

von V. STINGL

Am Nordrand der Dolomiten treten in einem breiten Streifen altpaläozoische Gesteine zutage, die als Brixner Quarzphyllitserie zusammengefaßt werden und den kristallinen Sockel der Dolomiten bilden. Ihr heutiges Gepräge haben die vorwiegend phyllitischen Metamorphite während variszischer Gebirgsbildungsprozesse erhalten. Der Mineralbestand der Gesteine (im wesentlichen Quarz, Albit, Chlorit, Muskowit, Biotit, Granat) weist auf Bedingungen der oberen Grünschieferfazies. Eine lokal nachgewiesene rückschreitende Metamorphose muß als spätvariszisches Ereignis eingestuft werden, da in den überlagernden Basiskonglomeraten bereits diaphtoritische Gerölle aufgearbeitet wurden.

Die Quarzphyllite selbst sind im wesentlichen aus einem tonigen Edukt hervorgegangen, während die Einschaltungen von Metaquarziten und Albit-Augengneisen auf Quarzsandsteine und Arkosen zurückgehen. Örtlich sind den Phylliten auch rhyolithische Metavulkanite zwischengeschaltet. Ein altpaläozoisches Alter des Brixner Quarzphyllits ist heute allgemein anerkannt, ohne die exakte Unter- und Obergrenze zu kennen.

Im Nordwesten belegen die Kontaktbildungen des spätvariszisch intrudierten Brixner Granites das präpermische Alter des Quarzphyllits. Die als "Klausenite" bekannten Gesteine gelten als dioritisches Ganggefolge dieser Intrusion.

Perm

Als Waidbrucker Konglomerat werden jene grobklastischen Bildungen bezeichnet, die diskordant dem Erosionsrelief des Quarzphyllits aufliegen und ihrerseits von den Vulkaniten der Bozener Quarzporphyrplatte überlagert werden. Ihre Verbreitung ist sehr unregelmäßig, die Mächtigkeit überschreitet kaum 50 m. Die Geröllzusammensetzung beinhaltet das ganze Inventar der unterlagernden Quarzphyllitserie. Die textuelle Unreife und die Sedimentgefüge weisen die Konglomerate als Wildbachablagerungen, verursacht durch kurzfristige Starkregenfälle in einem semi-ariden Klima, aus, die nur kurze Transportstrecken zurückgelegt haben (DAL CIN 1972). Ein wichtiges Merkmal ist das Fehlen von Aufarbeitungsprodukten des Bozener Quarzporphyrs und der spätvariszischen Granitintrusionen. Nachdem die höchsten Alter der Vulkanite bei 290 Mio Jahren liegen, kommt dem Waidbrucker Konglomerat ein hochoberkarbonisches (?) bis tiefunterpermisches Alter zu (BRANDNER & MOSTLER, 1982).

Der unterpermische Bozener Quarzporphyrkomplex erreicht im zentralen Bereich des ca. 4000 km² großen Verbreitungsgebietes Mächtigkeiten bis zu 3000 m (LEONARDI, 1967; BRANDNER & MOSTLER, 1982; MOSTLER, 1986). Petrografische und feldgeologische Daten erlauben eine Gliederung in 3 Eruptiveinheiten. Die diversen Lavaergüsse werden von Pyroklastika (Tuffe und Tuffite) begleitet, weiters schalten sich in Förderpausen fluviatile und lakustrine Sedimente ein.

Die tiefste Einheit (latiandesitischer und dazitischer Chemismus) beginnt mit pyroklastischen Gesteinen, zu denen sich erst allmählich Lavaströme gesellen. Die dunklen, grünen Magmatite führen in einer mikrokristallinen Grundmasse Einsprenglinge von Plagioklas und Pyroxenen, die allerdings meist zur Gänze in Sekundärminerale umgewandelt

wurden. Nach dem bekanntesten Vorkommen bei Waidbruck wurde diese basale Einheit als "Trostburg-Melaphyr" bezeichnet (KLEBELSBERG, 1935).

Die zweite Gruppe hebt sich vor allem durch hellere Farben und das Auftreten von Quarzeinsprenglingen von der basischen Folge ab. Klastische und pyroklastische Zwischenschaltungen lassen eine Untergliederung der Quarzlatite und Rhyodazite in vier Teileinheiten zu. In diesen Porphydecken kann man neben vereinzelt Gängen auch subvulkanische Bildungen in Form von steckengebliebenen Lavadomen beobachten. Hydrothermaltätigkeit führte zu lokalen Umsetzungs-zonen (Propylitisierungszonen). Den Abschluß des mittleren Abschnittes bildet eine ausgedehnte Ignimbritdecke, die auf Glutwolkenabsatz zurückgeht. Ihre weite Verbreitung wird mit subaerisch erfolgten Spalteneruptionen erklärt.

Die oberste, rhyolitische Einheit erreicht im Zentrum die größten Mächtigkeiten. Durch farbliche, mineralogische und textuelle Kriterien sind auch hier mehrere Teilabschnitte auszugliedern. Häufige Vitrophyreinschaltungen, einzelne Gänge und Subvulkane charakterisieren diesen Abschnitt, der wieder weitflächige Ignimbritergüsse und Aschentuffe beinhaltet. Auf genetische und vulkanotektonische Probleme der Glutwolkenförderung im Bozener Quarzporphyr gehen BRANDNER & MOSTER, 1982 ausführlich ein.

Lokal zeigt die Oberfläche des Quarzporphyrs längerfristigen Verwitterungseinfluß durch Gruskolke und pedogene Kalkkrusten an (WOPFNER, 1984), bevor die Ablagerung des Grödener Sandsteins einsetzt. Die normalerweise 100 bis 200 m mächtige Folge von Konglomeraten, Sand-, Silt- und Tonsteinen kann örtlich auch völlig ausfallen (z. B. Mte. Rosa bei Trient), im Osten (Kreuzbergsattel) erreicht sie 600 m (BUGGISCH, 1978). Charakteristisch sind Aufarbei-

tungsprodukte des Quarzporphyrs, zu denen im höheren Teil Kristallingerölle kommen. Die Rotsedimente wurden auf weiten Alluvialebenen mit verflochtenen und mäandrierenden Flußsystemen unter semi-ariden Klimabedingungen abgelagert, Zwischenschaltungen von Karbonaten und Evaporiten im oberen Teil der Grödener Schichten zeigen kurzfristige marine Ingressionen an.

Das allmähliche Ende der Detritusanlieferung vom Festland sowie die kontinuierliche Absenkung des Sedimentationsraumes begünstigten im höheren Oberperm das Vordringen des Meeres gegen Westen, das durch die Bellerophonschichten repräsentiert wird. Einer lagunär-evaporitischen Fazies ("Fiammazza-Fazies": ACCORDI, 1958), vorallem im Südwesten der Dolomiten verbreitet, steht im Nordosten und Osten die "Badiota-Fazies" gegenüber, in der schon eine bessere Verbindung zum offenen Meer besteht.

Die Evaporite der Fiammazza-Fazies entstammen einem flachen Lagunenbereich mit schlechter Zirkulation. Das semi-aride Klima führte zu einer stärkeren Verdunstungsrate und in der Folge zu hoher Salinität. In diesem lebensfeindlichen Sabkha-Milieu wurden typische Gips-Dolomit-Zyklen abgelagert (BOSELLINI & HARDIE, 1973).

Die dunklen, schwarzen Kalke der Badiota-Fazies führen eine artenarme, aber individuenreiche Fauna und Flora mit im wesentlichen Dasycladaceen, Foraminiferen und Ostracoden, allerdings weist der hohe Bitumengehalt immer noch auf eingeschränkte Ablagerungsbedingungen.

Untertrias

Die Werfener Schichten vertreten die skythische Stufe. Sie lassen sich in acht lithologische Einheiten unterteilen.

Der basale Tesero-Oolith übergreift als Transgressionsbildung das unterlagernde Perm bis in den kontinentalen Bereich. Er zeigt eine gegenüber dem Bellerophonmeer wesentlich bessere Wasserzirkulation bei fast gleichbleibender Wassertiefe an. Danach kamen graue Kalke und Kalkmergel mit terrigenem Einfluß und geringer Fossilführung zur Ablagerung (Mazzin-Member). Der geringmächtige Andraz-Horizont mit bunten Dolomitmergeln bis Rauhacken deutet eine Regression mit evaporitischer Fazies an. Das Seis-Member mit dem Gastropodenoolith entspricht einer neuen transgressiven Phase, mit der eine höhere Strömungsenergie zu besserer Durchlüftung und günstigen Lebensbedingungen führte. Ein plötzlicher, starker Festlandeinfluß durch Schüttung von siliziklastischem Detritus in den Flachmeerbereich markiert den Beginn des Campill-Members. Örtlich wird durch Austrocknungserscheinungen Heraushebung über den Meeresspiegel dokumentiert. Mit dem Val Badia-Member erfolgte eine Vertiefung des Sedimentationsraumes, der Biogenreichtum der Kalke weist auf intensiven Wasseraustausch mit dem offenen Meer hin. In der Folge (Cencenighe-Member) verschlechterten sich wiederum die Lebensbedingungen auf Grund einer regressiven Tendenz, die schließlich im San Lucano-Member (Unteranis) mit Ablagerung von inter- bis supratidalen Sedimenten gipfelt.

Mittel- und Obertrias

Die Sedimentationsverhältnisse in der Mittel- und tieferen Obertrias der Dolomiten werden im wesentlichen durch tektonogenetische Bewegungen gesteuert, die vor allem im Ladin und Unterkarn zu einer ausgeprägten Faziesdifferenzierung führen.

Im Unteranis erfolgt zunächst mit dem Nachlassen des terrigenen Einflusses eine allmähliche Transgression, in deren Zuge die ersten größeren Karbonatkörper auftreten.

Der Untere Sarldolomit wird im wesentlichen von Kalkalgen aufgebaut. Während er im Westen auf der Hochzone der Etschbucht nur geringe Mächtigkeiten besitzt, erreicht er im Beckenbereich der Pragser und Olinger Dolomiten bis zu 600 m. In den westlichen Dolomiten verursachten die tektonischen Bewegungen der "Montenegrinischen Phase" eine Verkippung der Quarzporphyrplatte, wodurch große Teile über den Meeresspiegel gehoben wurden. Die stärkste Hebung erfolgte im Nordosten, wo eine erosive Abtragung bis zu den Bellerophonschichten stattfand. Das Material wurde durch fluviatile Prozesse verfrachtet (Richthofen-Konglomerat) und schließlich im randmarinen Bereich sedimentiert (inter- bis supratidale, rote Feinklastika der mittleren Pereschichten: BECHSTÄDT & BRANDNER, 1970). Selbst die anschließenden subtidalen Ablagerungen zeigen noch Beteiligung von terrigenem Material. Sie setzen sich aus grauen und grünen Mergeln sowie knolligen Kalken und Kalkmergeln zusammen. Während auf der Hochzone im Westen diese Sedimente nur geringe Variationen aufweisen ("Giovo-Schichten": BRANDNER & MOSTLER, 1982), ist im Bereich der östlichen Dolomiten durch synsedimentäre Tektonik eine weitere Differenzierung des Ablagerungsraumes in Schwellen- und Beckenbereiche erfolgt (Pragser Schichten: BECHSTÄDT & BRANDNER, 1970). Der siltig-mergeligen Fazies und den Knollenkalken der Pragser Beckenareale stehen Algenkalke als Flachwasserbildungen gegenüber. Zu dieser Zeit kommt es auch erstmals zum Wachstum von Schwammriffen, die sich aber größtenteils nur mehr in großen Rutschblöcken, die vom Riffrand ins Pragser Becken eingeglitten sind, zu erkennen geben. Eine letzte, kurzzeitige Velandungsphase manifestiert sich im Vorgreifen der oberen Pereschichten (BECHSTÄDT & BRANDNER, 1970).

Vor allem auf den schon bestehenden Hochzonen schließt im Oberanis nun die Karbonatplattform des Oberen Sarldolomites an. Es handelt sich um graue, kristalline, poröse Dolomite

mit einem zyklischen Aufbau, die einem Flachstwasserbereich (sub- bis supratidal) entstammen.

Mit dem Beginn des Ladin setzt nun plötzlich eine intensive Grabenbruchtektonik ein, die zum Zerbrechen der Karbonatplattformen führt und ein Nebeneinander von Schwellenzonen und Absenkungsbereichen herausmodelliert. In Beckenrandbereichen wird die Subsidenz durch organogene Karbonatproduktion kompensiert, hier entstehen die großen Riffkörper des Schlerndolomits, der uns heute als Hauptfelsbildner mit Mächtigkeiten bis zu 800 m entgegentritt. Ihm gegenüber stehen die Beckensedimente der Buchensteiner Schichten, deren Platten- und Knollenkalke in ca. 800 m Wassertiefe, anfangs noch unter euxinischen Bedingungen, abgelagert wurden. Ihnen schalten sich typische grüne Lagen von Tuffen und Tuffiten (Pietra verde) ein, gegen die Obergrenze paust sich das Vorwachsen der Schlerndolomitriffe durch vermehrte Schüttung von Riffdetritus ins Becken ab.

Im Oberladin kommt es nun vor allem in den westlichen Dolomiten zu einem intensiven Vulkanismus, der im Haupteruptionsgebiet (Fassatal) bis zu 1000 m mächtige Abfolgen von basischen Magmatiten (Augitporphyr) produziert. Diese füllen die rasch absinkenden Becken auf und greifen auch randlich auf die Schlerndolomit-Riffkörper über, wodurch deren Wachstum aber nur kurz unterbrochen wurde. Eine geodynamische Einbindung dieser Vulkanite auf Grund ihres Chemismus bereitet große Schwierigkeiten. Durch BRANDNER, 1984 wird eine tektonische Wiederbelebung einer vorgegebenen variszischen Subduktionsstruktur diskutiert.

Die Magmatite werden durch die dunklen, oft Pflanzenreste führenden Klastika der Wengener Schichten überlagert. Sie beinhalten eine artenarme Fauna (LEONARDI, 1967) und setzen sich hauptsächlich aus dünngebankten Sandsteinen (aus der Abtragung des vulkanischen Materials) mit Ton- und Mergel-

zwischenlagen zusammen. Allmählich lebt auch das Riffwachstum wieder auf. Durch vermehrte Schüttung von Karbonatdetritus gehen die Wengener Schichten in die fossilreichen Cassianer Schichten über, denen der Cassianer Dolomit als Riffkörper gegenübersteht. Die verflachenden Becken werden nun durch progradierende Riffzungen (Cipitkalk-Blöcke in Megabreccien) und grobblockigen vulkanischen Abtragungsschutt allmählich aufgefüllt (BRANDNER, 1982).

Mit der Obergrenze der Cassianer Formation im Unterkarn findet die ausgeprägte Faziesheteropie ein Ende und es folgt eine längere Zeit tektonischer Ruhe. Der letzte Ausgleich des Reliefs wird durch die karnischen Raibler Schichten vollzogen. Ihre lithologische Vielfalt mit einem Wechsel von evaporitischen Gesteinen (Dolomit, Gips), terrigenem Material (Sandsteine, Tone, Mergel) und biotritischen Kalken endet schließlich im Nor in gleichmäßigen Flachwasserbedingungen. In diesem ausgeglichenen Rahmen wurden die bis 1000 m mächtigen gebankten Seichtwasserbildungen des Hauptdolomits sedimentiert, die wieder als wandbildend hervortreten. Rhätische Anteile werden durch die Triasina-Kalke (LEONARDI, 1967) dokumentiert.

Jura

Der Hauptdolomit wird von hellen gebankten Liaskalken (HEISSEL, 1982; "Calcari Grigi": BOSELLINI et al. 1980) überlagert. Die peritidalen Bildungen erreichen bis zu 500 m Mächtigkeit. Örtlich umfassen diese Kalke noch Doggeranteile. In den östlichen Dolomiten wird der untere Dogger durch bis zu 1000 m mächtige Oolithschüttungen repräsentiert.

Über einer Schichtlücke beginnt der Mittel- und Oberjura lokal mit einer Breccie aus Hauptdolomitkomponenten, die

das Zerbrechen und Absinken der Karbonatplattform andeutet. Die Abfolge geht über glaukonitische Dolomite, Biodetrituskalke und Oolithe bis zu Kieselkalken. An einigen Stellen wird Dogger und Malm von roten, ammonitenführenden Knollenkalken ("Ammonitico rosso") vertreten.

Kreide

Die Unterkreide beschränkt sich auf einige kleinere Vorkommen von roten bis grünlichgrauen Mergeln und Mergelkalken mit reichlicher Ammonitenführung. Die größten Vorkommen liegen bei Antruilles und La Stua (Fanes-Sennes). Von La Stua ist auch das einzige Vorkommen von Oberkreide (rote hornsteinführende Kalkmergel) in den Dolomiten bekannt (HEISSEL, 1982).

Tertiär

An der Südseite des Mte. Parei (Fanes) treten Konglomerate, Sandsteine und Mergel auf, die auf Grund ihrer Fossilführung ins Miozän einzustufen sind.

Quartär

Wie zahlreiche zentralalpine Geschiebe belegen, waren die Dolomiten zur Zeit des Vereisungshöchststandes von einem dichten Eisstromnetz durchzogen, das nach Süden abfloß. Nacheiszeitliche Gletscherstände, insbesondere das Schlern-Stadium, dokumentieren sich durch lokale Endmoränenwälle (KLEBELSBERG, 1935).

Literatur

- ACCORDI, B. (1958): Contributo alla conoscenza del Permiano medio-superiore della zona di Redagno (Bolzano). - Ann. Univ. Ferrara, N.S., Sez. IX, Sc. Geol. e Min., Ferrara.
- BECHSTÄDT, Th. & R. BRANDNER (1970): Das Anis zwischen St. Vigil und dem Höhlensteintal (Pragser- und Olinger Dolomiten, Südtirol). - Festbd. Geol. Inst., 300-Jahr-Feier Univ. Ibk., Innsbruck.
- BOSELLINI, A. & L. A. HARDIE (1973): Depositional theme of a marginal marine evaporite. - Sedimentology, 20.
- BOSELLINI, A., LOBITZER, H. et al. (1980): The complex basins of the Calcareous Alps and palaeomargins. - Abh. Geol. B.-A., 34, Wien.
- BRANDNER, R. (1982): Mittel- und Obertrias in Frötschbach und Seiser Alm. - Exkursionsführer zur Jahrestagung d. Öst. geol. Ges. in Seis a. Schlern, Südtirol, Innsbruck.
- BRANDNER, R. (1984): Meerespiegelschwankungen und Tektonik in der Trias der NW-Tethys. - Jb. Geol. B.-A., 126, Wien.
- BRANDNER, R. (1985): Tirol-Atlas (Begleittexte). Geologie und Tektonik. - Jb. F. Gesch. u. Volkskde., 48/49, Innsbruck.
- BRANDNER, R. & H. MOSTLER (1982): Der geologische Aufbau des Schlerngebietes und seiner weiteren Umgebung. - Exkursionsführer zur Jahrestagung d. Öst. geol. Ges. in Seis a. Schlern, Südtirol, Innsbruck.
- BUGGISCH, W. (1978): Die Grödener Schichten (Perm, Südalpen). Sedimentologische und geochemische Untersuchungen zur Unterscheidung mariner und kontinentaler Sedimente. - Geol. Rdsch., 67, Stuttgart.
- DAL CIN, R. (1972): I conglomerati tardo-paleozoici post-ercinici delle Dolomiti. - Verh. Geol. B.-A., 1972, Wien.
- HEISSEL, W. (1982): Südtiroler Dolomiten. - Sammlg. geol. Führer, 71, Berlin, Stuttgart.
- KLEBELSBERG, R.v. (1928): Geologischer Führer durch die Südtiroler Dolomiten. - Sammlg. geol. Führer, 33, Berlin.
- KLEBELSBERG, R.v. (1935): Geologie von Tirol. - Gebr. Borntraeger, Berlin.

LEONARDI, P. (1967): Le Dolomiti. Geologia dei monti tra Isarco e Piave. - Verl. Manfrini, Rovereto.

MOSTLER, H. (1986): Der Nordabschnitt der Bozener Porphyryplatte (Exkursion F am 4. und 5. April 1986). - Jber Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 68, Stuttgart.

WOPFNER, H. (1984): Permian deposits of the Southern Alps as product of initial alpidic taphrogenesis. - Geol. Rdsch., 73, Stuttgart.

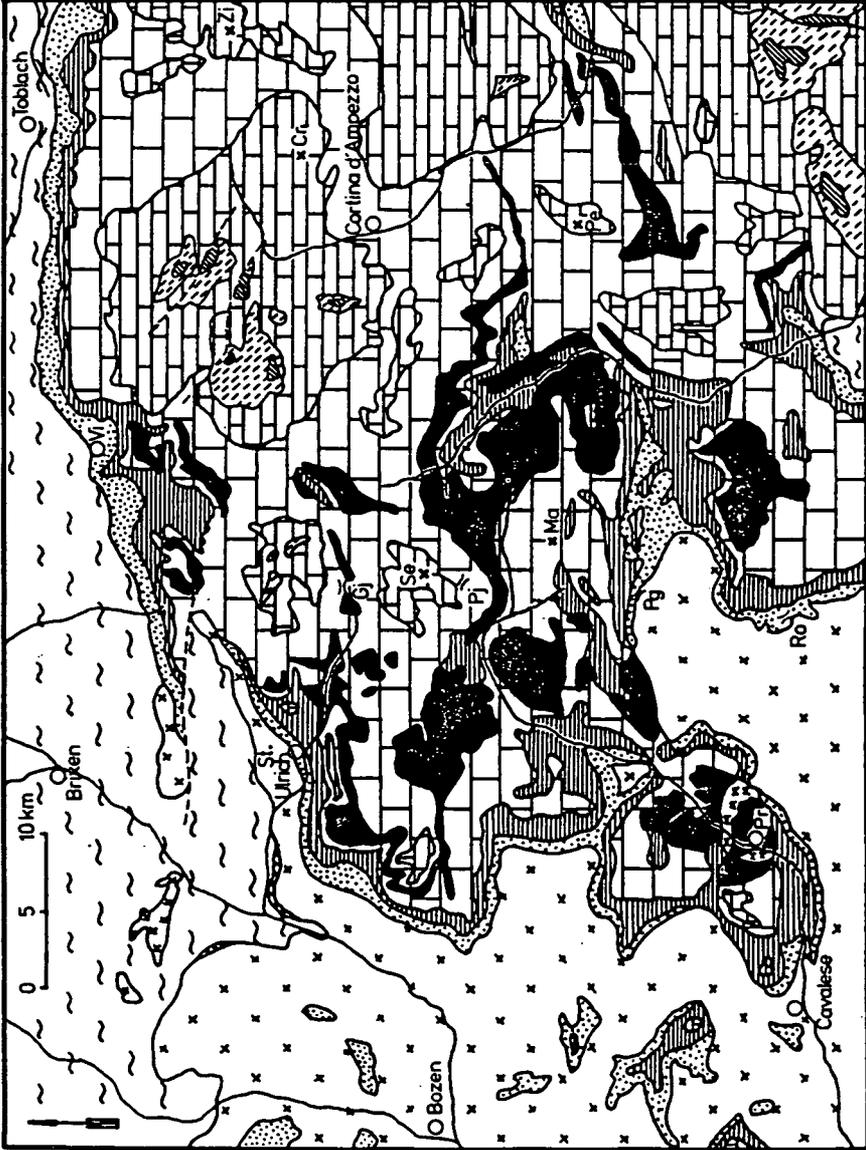
Anschrift des Verfassers: Dr. Volkmar STINGL
Institut für Geologie der
Universität Innsbruck

Innrain 52
6020 Innsbruck

Abbildung 1: Geologische Übersichtsskizze der Südtiroler Dolomiten (unter Verwendung der Geologischen Karte der Republik Österreich, Vettors 1933, und der Geologischen Karte von Tirol, Tirol-Atlas, Brandner 1985.

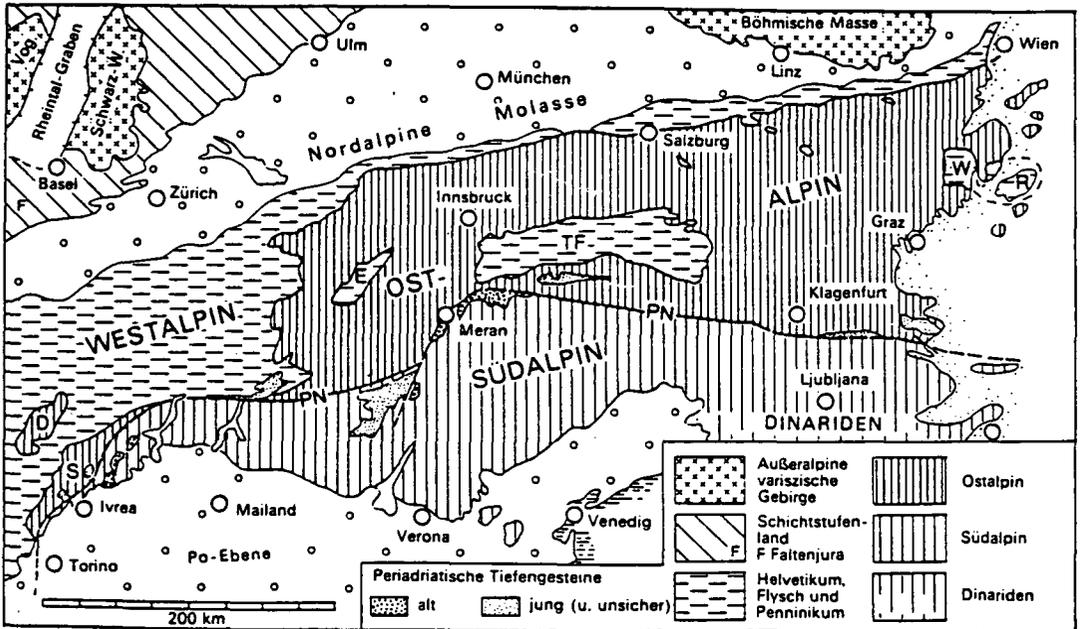
Abkürzungen:

Zi: 3 Zinnen, Cr: Mte. Cristallo, Pe: Mte. Pelmo, Ma: Marmolada, Se: Sella, Ro: Rolle-Paß, Pg: San Pellegrino-Paß, Pj: Pordoijoch, Gj: Grödner Joch, Pr: Predazzo, Vi: St. Vigil.

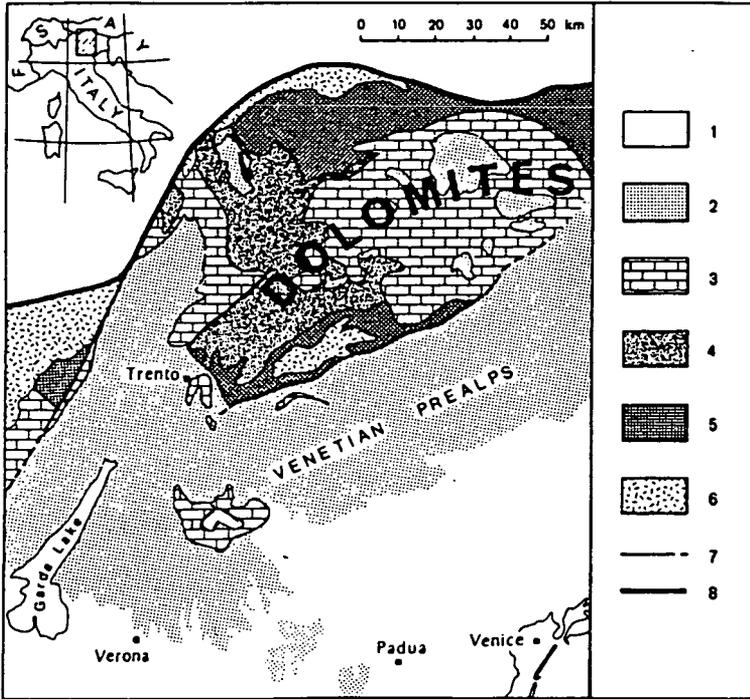


Geologische Skizzen und Tabellen

zusammengestellt von O. Nestroy aus den Exkursionsunterlagen
 Dolomiten/Südtirol, Juni 1987, von B. Hubmann.



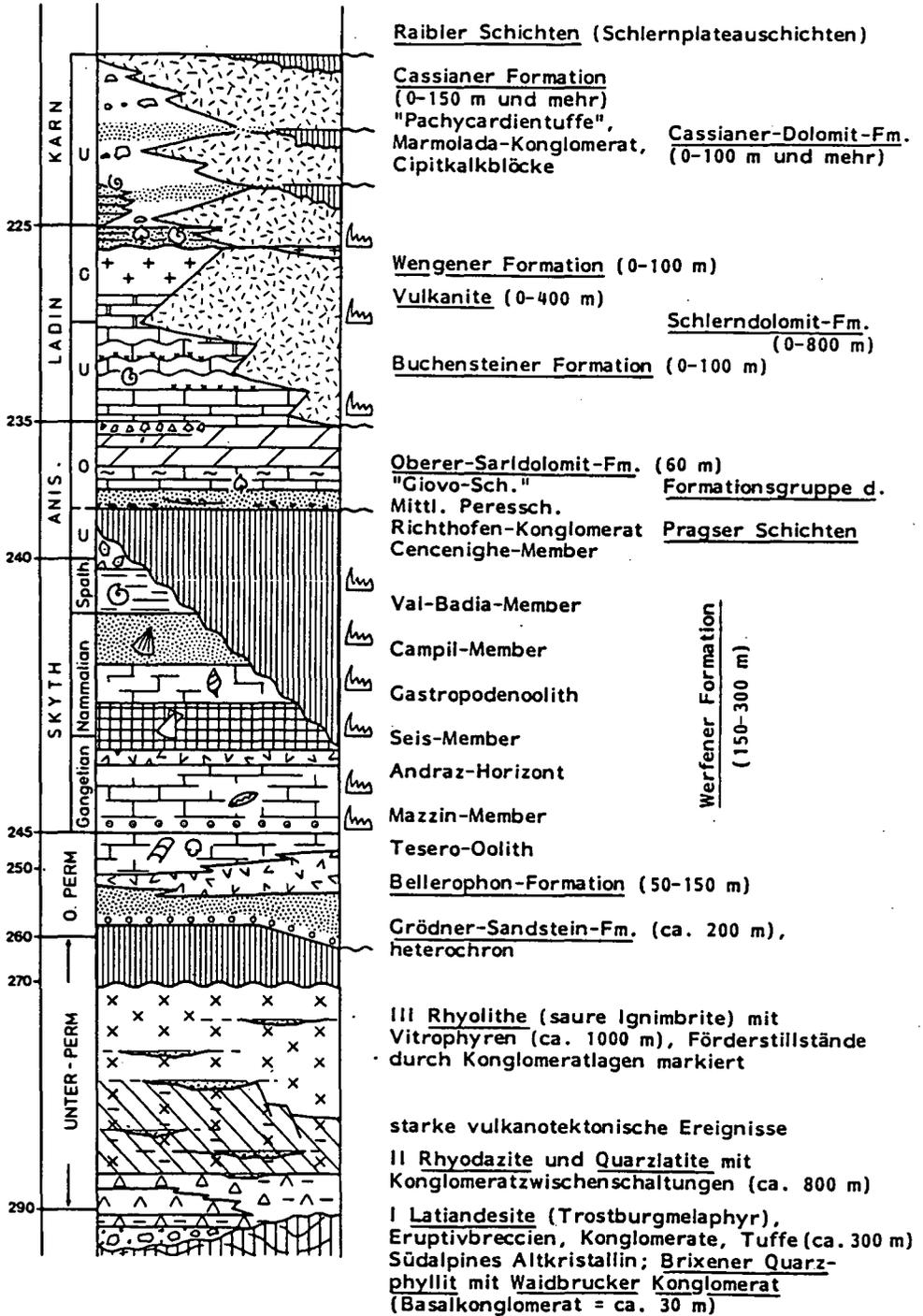
Übersichtskarte der Ost- und Südalpen und der östlichen Westalpen.



Regionalgeologische Lage der Dolomiten. 1, Alluvionen, 2, Tertiär und Jura, 3, Trias, 4, peralpine Igniabrite, 5, metamorphes Basement, 6, Intrusionskörper, 7, Hauptstörungen, 8, tektonische Grenze der Südalpen

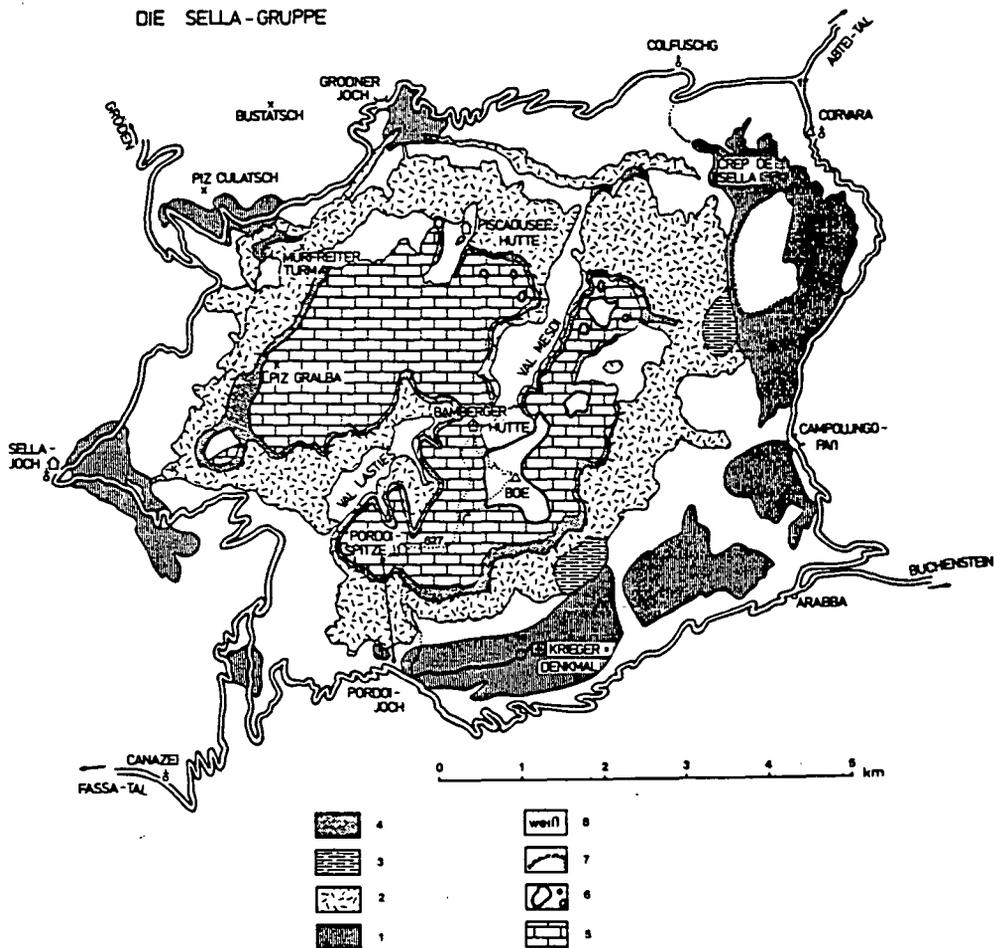
Germanische Einteilung	Normaleinteilung	Bayerisch-Nordtiroler, Berchtesgadener, Reiflinger, Vorarlberger Fazies-Entwicklungen	Hallstätter Fazies-Bereich	Südalpen (Dolomiten)	
Keuper	Ober-Trias	RÄT	Oberriatkalk Kossener Schichten	Zlambach-Schichten	Rat-Schiefer
		NOR	Hauptdolomit Dachsteinkalk Dachstein-Riftkalk	karnisch-venetische Hallstätter Kalk Pötschen- und Petats-Kalk Alfenzert Kalk	Hauptdolomit Dachsteinkalk
		TUVAL KARN JUL	Raibler Schichten	Halobien-Schiefer	Raibler Schichten
	Muschelkalk	Mittel-Trias	CORDEVOL	Weisterenkalk Pernbach-Schichten Arlberg-Schichten Reiflinger Schichten Ramsauadolomit	Gesteinsentwicklung wie links nebenstehend, nur im allgemeinen viel geringmächtiger
FASSAN LADIN LANGOBARD			«Alpiner Muschelkalk» Reichenhaller Schichten		Sart-Dolomit Richthofen Konglomerat Gracilis- Schichten
ANIS					
Buntsandstein	Unt-Trias	SKYTH	Werfener Schichten	Werfener Schichten	

Überblick über die Trias der Nördlichen Kalkalpen und der Südalpen. vvv=vulkan. Tuffe



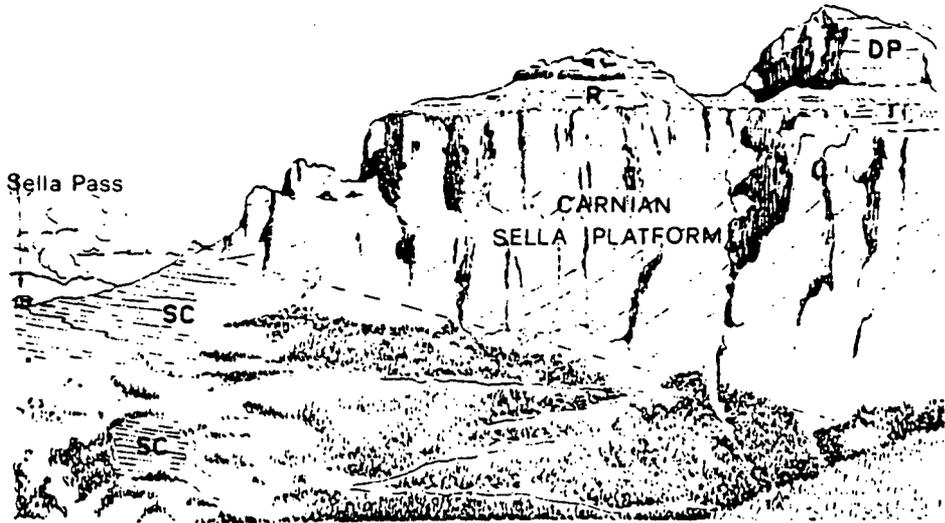
Stratigraphische Tabelle der Dolomiten. Abfolge vom Basement bis in die untere Obertrias

DIE SELLA-GRUPPE

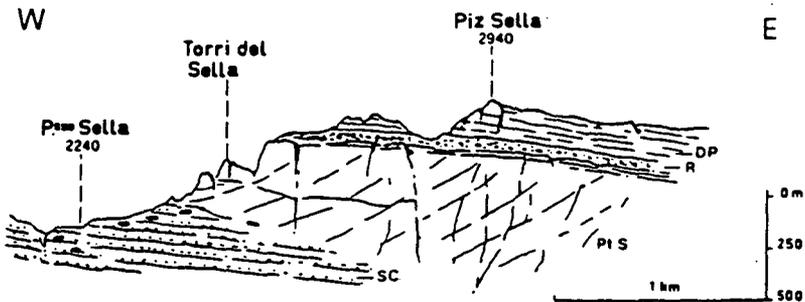


Die Sella-Gruppe.

- 1 Augitporphyr der Wengener und Cassianer Schichten
- 2 Schlerndolomit
- 3 Wechsellagerung (Faziesverzahnung) Schlerndolomit/Cassianer Schichten
- 4 Raibler Schichten
- 5 Hauptdolomit (Dachsteindolomit)
- 6 Gipfelüberschiebungen
- 7 Hangabsenkungen
- 8 Schuttbildungen



Aufsteigendes Wachstum (climbing progradation) der Sella-Plattform gegen den Sella Paß hin. SC Cassianer Schichten, R Raibler Schichten, DP Hauptdolomit
Zu sehen ist das Ausdünnen der Karbonatplattform, das Abflachen der Übergangsschichten (clinoforms) und die toplap-Sedimente.



Ost-west gerichtetes geologisches Profil durch die östliche Sella-Gruppe (Piz Ciavazes, Torri di Sella, Passo Sella)
DP Hauptdolomit
R Raibler Schichten
PtS Sellaplatzform
SC Cassianer Schichten

Vegetationsverhältnisse der Dolomiten

von J. GANDER

Der berühmte Blumenreichtum der Dolomiten lockt seit langer Zeit schon viele Bewunderer an. So wurde jener der Seiser Alm, dem größten und schönsten Almgebiet der Alpen überhaupt, schon von Oswald von Wolkenstein besungen.

Die Dolomitenflora verdankt ihre Mannigfaltigkeit dem Zusammentreffen einer Anzahl günstiger Umstände.

Pflanzengeographisch-historische Faktoren

Inre Lage im Herzen der Südalpen ermöglicht eine Überschneidung der Areale von Arten mit west- oder ostalpiner Verbreitungstendenz. Dazu kommt eine Anzahl südalpiner Elemente und aus den Nordalpen eingedrungener Oreophyten. Arten der ursprünglichen tertiären Vegetation konnten sich, infolge der weitgehenden glazialen Eisbedeckung des Raumes, nur an Refugialstandorten in den Felswänden halten. Echte Endemiten, wie z. B. die Dolomiten Glockenblume (*Campanula morettiana*), oder die Dolomiten Hauswurz (*Sempervivum dolomiticum*) gibt es jedoch nach PITSCHMANN und REISIGL im Gebiet nur wenige. Gerade die bekanntesten und schönsten Arten wie die Schopfige Teufelskralle (*Physoplexis comosa*), die die Schlernwände ziert, das Dolomiten Fingerkraut (*Potentilla nitida*) mit seinen rosaroten Blüten und der prächtige gelbblühende Rhätische Mohn (*Papaver rhaeticum*), eine auffallende Pflanze der Kalkschutthalden und andere mehr sind in den Südalpen weitverbreitet.

Edaphische Faktoren

Ganz wesentlich für die Verteilung der Vegetationseinheiten im einzelnen sind die Standortsunterschiede, die sich aus den unterschiedlichen Ausgangsgesteinen, ihrer Morphologie und schließlich aus den daraus entstandenen Böden ergeben. Weit spannt sich der Bogen von den Melaphyren und Augitporphyrtuffen, deren Verwitterung zu tiefgründigen, basenarmen, bindigen Braunerden oder Braunlehmen führt, über mehr oder weniger entkalkte Pararendzinen bis Braunerden der Mergelkalke zu den meist seichtgründigen, grobstoffreichen und trockenen Rendzinen der Kalk- und Dolomitstandorte und ihrer Abwitterungshalden. Über der Grenze des geschlossenen Bergwaldes fällt schon von weitem der Gegensatz zwischen den sanftwelligen grünen Matten, die vor allem die Wengener und Kassianer Schichten bedecken und den lockeren, helleren, oft getrepten Rasen der stärker geneigten Kalk- und Dolomitschuttböden auf. Darüber türmen sich noch die Felswände mit ihrer Spaltenvegetation auf.

Klimatische Faktoren

Der großklimatischen Abfolge, die sich beim Anstieg von der Talsohle bis auf die Gipfel und vom Außenrand des Gebirges gegen das Innere zu ergibt, entspricht eine solche der Vegetation in Höhenstufen. Die tieferen Tallagen sind von dichten Waldungen oder Kulturflächen bedeckt. Auf den geschlossenen Fichtenwald (bis 1800 m) folgt ein Fichten-Lärchen-Zirben-Mischwald, in dem nach oben hin immer mehr die Zirbe in den Vordergrund tritt (bis 2200 m). Im Unterwuchs breiten sich je nach Ausgangsmaterial und Exposition entweder ein Zwergstrauchgebüsch aus Alpenrosen und Schwarzbeersträuchern oder eines der Behaarten Alpenrose und Arten der Blaugrashalde aus. Im basenarmen Bereich steigt stellenweise die geschlossene Zwergstrauchsicht

über die Waldgrenze hinauf und bildet einen eigenen Gürtel. Die Hauptmasse der Almen und Mähder ist durch jahrhundertelange Rodung aus dem subalpinen Wald und der Zwergstrauchstufe entstanden. Die Verteilung der Rasengesellschaften im alpinen Bereich folgt den Unterschieden, die sich aus Kleinrelief und eng damit verbunden des Kleinklimas ergeben. Hier kommt es im wesentlichen auf den Wechsel von windgeschützten Mulden mit Hanglagen der verschiedensten Richtungen und Neigungsverhältnisse, sowie windgeschorenen Kamm- und Kuppenlagen an. Jeder dieser Kleinstandorte beherbergt eine andere Pflanzengesellschaft, woraus sich oft eine mosaikartige Verknüpfung ergibt.

Blaugrashalden (*Seslerio Semperviretum*), die zu den artenreichsten Gesellschaften überhaupt zählen, kennzeichnen die basenreichen Kalkverwitterungsböden der trockenen Sonnhänge. Mit zunehmender Höhe werden sie von dem windharten Polsterseggenrasen (*Caricetum firmae*) abgelöst. Große, oft vom Wind angerissene Pölster der Polstersegge überziehen die Gipfel und oberen Steilhänge, zwischen denen sich solche des Stengellosen Leimkrautes (*Silene acaulis*), des Blaugrünen Steinbrechs (*Saxifrage caesia*) oder Moschus Steinbrechs (*Saxifrage moschata*) oder ein Spalier kleiner Weiden (*Salix retusa*) ausbreiten. Dazwischen leuchten Langröhrlige Primel (*Priula halleri*), ganz früh im Jahr auch Platenigl (*Primula auricula*), Läusekräuter (*Pedicularis*), Felsbaldrian (*Valeriana saxatilis*), Schlernhexe (*Armeria alpina*) und einige unscheinbarere Arten.

Die etwas basenärmeren Böden im Bereich der Kamm- und Gratlagen werden vom Nacktriedrasen (*Elynetum*) bedeckt. Diese Gesellschaft mit einer Anzahl sehr bekannter Begleiter, wie dem Edelweiß (*Leontopodium alpinum*), Alpenaster (*Aster alpinus*), auch Edelrauten (*Artemisia mutellina*, *genipii*), Gemswurzartiges Kreuzkraut (*Senecio doronicum*) und schönen Schmetterlingsblütlern (*Oxytropis* sp.) ist erst im Gefolge

der Eiszeiten aus den asiatischen Gebirgen in die Alpen eingewandert. Porphyrkuppen hingegen überziehen Genscheiden-spaliere (Loiseleurietum) mit ihren Begleitarten. Allgemein ist die Silikatvegetation artenärmer als die Kalkvegetation - in den Mischgebieten jedoch besonders artenreich. Wo die Böden stärker versauern oder auch Almflächen zu stark be-weidet werden, dringt der Borstgrasrasen ein (Nardetum). Hier breitet sich das vom Vieh gemiedene Borstgras (Nardus stricta), dessen bleiche, dichte Horste deutlich hervor-treten, auf Kosten der guten Futtergräser wie Alpenrispe (Poa alpina) oder Alpenlieschgras (Phleum alpinum) aus. Den Hangfuß der aufstrebenden Dolomitwände und große Schuttströme bedecken weithin Legföhrengebüsch.

Kurze Schilderung der Vegetation im Bereich der Exkursionsstrecke

Vom Pustertal kommend zieht sich im Gadertal zunächst der Fichtenwald taleinwärts. Rund um die Siedlungen macht er Dungwiesen Platz. Frühere Ackernutzung erkennt man noch an der Terrassierung des Geländes. Taleinwärts entwickelt sich aus der anfänglich noch an Glatthafer reichen - eine reine Goldhaferwiese. Steilere, trockenere Hänge bedecken lockere Trespenrasen (Brometum). Viele Schmetterlingsblütler, wie Wicken, Esparsette und Bergklee, dazu noch Wiesensalbei, Knaul-Glockenblume und auch das Schillergras und der Flaumhafer sind charakteristisch. Im Ortsbereich von Wengen, wo sich in 1300 m das erste Bodenprofil befindet, werden die leicht verrutschten, tiefgründigen Böden von Goldhafer-Fuchsschwanzwiesen bedeckt, deren Zusammensetzung die Wechselfeuchtigkeit des Standortes verrät. Neben den namengebenden Gräsern kommen Wiesenschwingel, Wiesenrispe aber auch Rasenschmiele und viele Hochstauden wie Waldstorchschnabel, Trollblume, Große Bibernelle, aber auch Wiesenbocksbart, Wiesenkümmel, Bärenklau und andere, nebst

Wicken, Klee und Blatterbse vor. Große Frauenmantelgruppen bilden, neben anderen Kräutern, eine niedrige Krautschicht. Es sind dichte, sehr wüchsige Wiesenbestände, aus denen später im Jahr die violetten Herbstzeitlosen hervorleuchten. Ähnliche Fettwiesen breiten sich auch rund um Stern aus. Talaufwärts geht der hier noch geschlossene Fichten-Bergwald immer mehr in einen lockeren Fichten-Lärchen- und zuletzt Lärchen-Zirben-Wald über. Im oberen Abteital oder auch Tal von St. Kassian z. B. stocken in ca. 1900 m bis 2000 m Höhe auf blockigem Kalk- und Dolomitschutt (oft Bergsturzmaterial) einzelne Zirben, dazwischen Lärchen und hie und da noch eine windzerzauste Fichte. Den strauchigen Unterwuchs bilden Behaarte Alpenrose (Almrausch), einzelne Wacholder oder Heckenkirschen, dazu noch wohlduftende Steinröserln (*Daphne striata*) oder Erika. Die blau blühenden Alpenreben ranken dazwischen. An den Boden schmiegen sich viele Arten der Blaugrashalde. Neben dem Blaugras (*Sesleria varia*) breiten sich Spaliere der Silberwurz (*Dryas octopetala*), die einem Abschnitt des frühen Postglazial den Namen gab. Auch Zergbuchs (*Polygala chamaebuxus*), die gelbblühenden Sonnenröschen (*Helianthemum alpestre*), Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*), Alpenwundklee (*Anthyllis alpestris*) sind hier vertreten. Blau strahlen hingegen das prachtvolle südalpine Drachenmaul (*Horminum pyrenaicum*), Stengelloser- und Frühlingsenzian und auf den Felsblöcken die herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*). Rund um Corvara wachsen Goldhaferdungwiesen. Gegen den Campolungo Paß zu gehen diese immer mehr in satte Alpenmatten mit reichlich Alpenrispengras, oft in viviparer Form (*Poa alpina vivipara*), Alpenlieschgras (*Phleum alpinum*), Rotschwengel (*Festuca rubra* gen.), große Flecken des Frauenmantels (*Alchemilla vulgaris* agg.), Madaun (*Ligusticum mutellina*), Goldpippau (*Crepis aurea*) und Löwenzahn (*Leontodon pyrenaicus*) über. Die Futterqualität dieser Bestände ist hoch. Auf den bindigen Böden der Kassianer Schichten zeigen einige Arten, wie Schlangen-

knöterich (*Polygonum bistorta*), Trollblume (*Trollius europaeus*), Alpenvergißmeinnicht (*Myosotis alpestris*), Kuckucks Lichtnelke (*Lychnis flos cuculi*) die erhöhte Bodenfeuchtigkeit an. Mulden und frischere Hanglagen erfüllen Buntschwingelrasen (*Festuca violacea*). Verheidung und Versauerung der Böden führt zur Entwicklung von Borstgrasrasen (*Nardetum*). Die ursprüngliche Bewaldung des Gebietes verraten einzelne Zirben, die bis auf die Paßhöhe (Campolungo Paß 1875 m) hinaufreichen.

Die Wiesen und Mäher des Cordevoletales zeigen sich zwischen Arabba (1600 m) und dem Pordoijoch (2230 m) als besonders blumenreich. Sie bedecken die südschauenden, kalkig-schuttigen Hangfußflächen der Boé-Spitzen. In den talnahen Wiesen finden sich Feuerlilien (*Lilium bulbiferum*), Läusekräuter (*Pedicularis* sp.), Teufelskrallen (*Phyteuma* sp.), Glockenblumen, Habichtskräuter, und Knabenkräuter, dazu noch eine Vielzahl von Schmetterlingsblütlern, wie z. B. Esparsette (*Onobrychis*). Mit zunehmender Höhe und Hängigkeit werden diese durch die artenreiche Gesellschaft der Blaugrasrasen (*Seslerio Semperviretum*) verdrängt. Neben den bestandbildenden Arten Blaugras und Immergrüne Segge (*Catex sempervirens*), die besonders schuttstauend wirkt und zur Festigung der Schutthänge beiträgt, kann man eine Fülle schöner Blumen bewundern. So den seltenen Türkenbund (*Lilium martagon*), Skabiosen (*Scabiosa lucida*), die nickende Distel (*Carduus defloratus*), Sonnenröschen (*Helianthemum alpestre*), Großes Fingerkraut (*Potentilla crantzii*), Kabenkräuter (*Gymnadenia*, *Orchis*), viele schöne Schmetterlingsblütler (*Oxytropis* sp. *Anthyllis*) und langröhrige Primel (*Primula halleri*). Als erste Blüher fallen die Alpenanemonen (*Pulsatilla alpina*) mit ihren weißen Köpfen auf, die im Herbst wegen der zottigen Fruchtstände "Grantige Jäger" genannt werden. Auch Frühlings- und Stengelloser Enzian (*Gentiana verna* u. *g. clusii*) gehören dazu.

Etwas frischere Mulden und Hänge tragen Buntschwingelhalden (*Festuca violacea*), in deren dichtem Rasen besonders Frauenmantel, Alpenvergißmeinnicht, Trollblume, Berghahnenfuß (*Ranunculus montanus*), Alpensüßklee (*Hedysarum*), Braunklee (*Trifolium badium*) und der rosettenartig wachsende Thals Klee (*Trifolium thalii*) vorkommen. In der Talung zwischen dem Pordoi- und Sellajoch breitet sich auf Kalkblockwerk ein lockerer, beweideter Lärchen-Zirben-Wald aus, dessen kalkholder Unterwuchs mit Behaarter Alpenrose, viel Stenröserln und den Arten der Blaugrashalde dem vom Oberen Abteital beschriebenen sehr ähnelt. Gegen den Fuß der Sellawände zu löst er sich ganz in ein Mosaik aus Zwergstrauchgebüsch und Weideflächen mit viel Drachenmaul auf. Die mächtigen Schutthalden, die sich aus dem Lasties-Tal herausziehen, werden weithin durch ein Latschendickicht verhüllt.

Die Felsspalten der Sellawände besiedeln Platenigl (*Primula auricula*), Steinbreche (*Saxifraga paniculata*, *S. oppositifolia*), Felsenbaldrian (*Valeriana saxatilis*), und das vielblütige weiße Stengel-Fingerkraut (*Potentilla caulescens*).

Bei Profilstelle 2, einer Braunen Rendzina aus Mergelkalk auf dem Sellajoch (2260 m), findet sich auf dem SW schauenden Steilhang ein typischer Blaugrasrasen (*Seslerio Semperviretum*). Es ist ein artenreicher Treppenrasen, in dem die Immergrüne Segge (*Carex sempervirens*) und das Blaugras (*Sesleria varia*) den Ton angeben. Alle für die Gesellschaft typischen Arten sind vertreten (Zusammensetzung wie oben beschrieben). Seitlich lassen sich Übergänge in den Nacktriedrasen (*Elynetum*) beobachten, was die Artenzahl noch erhöht. In eingemuldeten Lagen, wie sie auch an den Hängen unterhalb der Sellajochstraße zu sehen sind, breitet sich dichter Buntschwingelrasen aus.

Vom Sellajoch abwärts geht die Fahrt zunächst durch Latschenfelder und Alpenrosengebüsch, wie sie vor allem das Blockwerk der "Steinernen Stadt" bedecken, hinab in den subalpinen Bergwald. Dichter Wald bedeckt dann auch die nach Norden abfallenden Steilwände der Seiser Alm, an denen entlang die Exkursion nach Kastelruth führt. Kastelruth und Seis liegen in weite wellige Kulturflächen eingebettet. Von da windet sich die Straße wieder hinauf zur Seiser Alm.

Wie bereits erwähnt, wird die Seiser Alm mit ihrer Fläche von über 5000 ha, wovon ca. 800 ha auf Alpweide, 3110 ha auf Wiesen und 1190 ha auf Wald entfallen, als die größte der Alpen angesehen. Es ist eine weite, wellige Hochfläche, die sich in einer Höhe zwischen 1800 m und 2200 m erstreckt. Durch das Saltrie-Tal wird sie in zwei Hälften geteilt, die sich gesteinsmäßig-morphologisch und daher auch boden- und wuchsmäßig unterscheiden. Die basenarmen Gesteine überwiegen in der größeren westlichen Hälfte, wo auch Profil 3 liegt. Im Süden und Osten wird die Hochfläche von den Steilwänden des Schlerns sowie Platt- und Langkofel begrenzt. Die heutige Almfläche, die teilweise gemäht wird, ist aus dem ursprünglichen geschlossenen Fichten-Lärchen-Zirben-Wald durch Brandrodung entstanden. Holzreste in den Mooren bezeugen dies. Einzelne Lärchen und Fichten steigen auch heute noch bis über 2000 m, Zirben bis 2100 m. Über Kalkschutt der Halden und am Bergfuß liegen Latschenfelder, die bis 2200 m reichen. Der gesamte Wald im Almbereich wird als Waldweide genutzt. Auf den tiefgründigen, bindigen Böden der basenarmen Gesteine hat sich in Abhängigkeit vom Kleinrelief ein buntes Mosaik von Weidegesellschaften, Borstgrasrasen, verheideten Kuppen und in letzter Zeit auch gedüngter Wiesen gebildet. Die Mulden dazwischen sind weitgehend vernäßt, Sumpfwiesen und Niedermoore überwiegen hier. Feuchtgesellschaften mit reichlich feuchtigkeitsliebenden Hochstauden, wie Schlangenzwurz, Alpendost, Kälberkropf, Trollblume, Meisterwurz und andere, dazu

Weiden und Erlen. Ein großer Teil der Fläche wird als Bergmahd genutzt. Das Bergheu wird von der Alm abtransportiert, die Mahd erfolgt Mitte Juli bis Mitte August, dann ist es mit der Blütenpracht vorbei. Anschließend wird die ganze Fläche beweidet. Gedüngt werden fast nur die Flächen in der Umgebung der Hütten, hier "Schwaigen" genannt. Charakteristisch ist der niedrige Wuchs aller Bestände. Profilstelle 3 liegt im Bereich einer mäßig gedüngten Weidefläche, in der Alpenrispengras (*Poa alpina*), Alpenlieschgras (*Pheum alpinum*), Rotschwengel (*Festuca rubra* agg), Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) die Hauptrasenbildner sind. Viele würcige Kräuter, wie Madaun (*Ligusticum mutellina*), Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* agg), Wiesenkümmel (*Carum carvi*), Goldpippau (*Crepis aurea*), Weißklee (*Trifolium repens*) und viele andere weisen auf eine gute Futterqualität hin. In benachbarte, stärker verheidete Flächen dringt immer mehr das Borstgras (*Nardus stricta*) mit seinen Begleitern ein, um schließlich reine Borstgrasrasen (*Nardetum*) zu bilden. Hier fällt vor allem der prächtig blühende Alpenklee (*Trifolium alpinum*), eine westalpine Art, die hier nahe ihrer östlichen Verbreitungsgrenze ist, auf. Im Jahresverlauf zeigen sich auf diesen Flächen zuerst Krokus und Eiglöckern (*Soldanella alpina* u. *S. minima*), dann die Frühlingsanemone (*Pulsatilla verna*), der bald die Schwefelgelbe Anemone (*Pulsatilla sulfurea*) folgt. Dazu noch Frühlings- und Stengelloser Enzian (*Gentiana verna* und *Gentiana Kochiana*), hier in seiner kalkmeidenden Form und Berg-hahnenfuß. Dann folgt die Masse der schönen "Blumen", die das Bild der "blühenden Alm" prägen. Es sind dies Arnika, Goldpippau, Löwenzahn, Bärtige Glockenblume, dazu eine Anzahl von Knabenkräutern, wie die duftenden, dunkel- bis hellroten Kohlröserln (*Nigritella nigra*), Goldfingerkraut (*Potentilla aurea*), Schillgergras, Bunthafer (*Avenochloa versicolor*), Habichtskräuter (*Hieracium* sp.) und Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*). Besonders verheidete Partien

bezeichnet die Besenheide (*Calluna vulgaris*). Nach der Mahd erscheint der kurzgeschorene Rasen grau und nur einzelne Pflanzen ragen daraus hervor, wie der Herbstenzian (*Gentiana rhaetica*), kleiner Augentrost (*Euphrasia*), Herbstlöwenzahn und schließlich auch die Herbstzeitlose.

Der windgefegte Gipfel des Puflatsch (2200 m) ist von schönblühenden Borstgrasheiden und an exponierten Stellen vom Gensheidenspalier (*Loiseleurietum*) überzogen. Neben allen üblichen Begleitern saurer Rasengesellschaften fallen hier der häufig vorkommende Punktierete Enzian (*Gentiana punctata*), das Ferkelkraut (*Hypochoeris uniflora*), das Zottige Habichtskraut (*Hieracium villosum*), und viel Schwefelgelbe Anemone auf.

Am Nordabfall des Puflatsch zieht sich dichtes Alpenrosengebüsch bis zur Grenze des geschlossenen Waldes hinab.

Die Profilstelle 4 liegt in einer trockenen Waldweide auf blockigem Augitporphyr. Es ist ein Fichten-Lärchen-Mischwald mit einigen Zirben und verheidetem, lockerem Unterwuchs säureertragender Gräser und Kräuter. Schafschwingel, kleine Seggen, Hainsimse und Schillergras, einige kleine Habichtskräuter sowie Katzenpfötchen bedecken den Boden.

Ganz anders präsentiert sich die Quarzporphyrlandschaft in der Umgebung von Unterinn, wo Profil 5 liegt. Hier reicht bis ca. 700 m die Weinstufe herauf. Darüber erstreckt sich ein trockener Föhrenwald mit steppenartigem Unterwuchs. Charakteristisch sind hier das Wimperperlgras (*Melica ciliata*), Schillergras (*Koeleria*) Ehrenpreisarten (*Veronica* sp.) auch Wermut (*Artemisia campestris*), Knaulglockenblume (*Campanula glomerata*), Nickendes Leinkraut (*Silene nutans*) und der auffallende Backenklee (*Dorycnium herbaceum*). Aus

kleinen Felswänden leuchtet die Wilde Nelke (*Dianthus silvestris*) sowie Berglauch (*Allium montanum*) und auch das Bartgras (*Andropogon ischaemum*). Rund um die Höfe stehen Edelkastanien, die einen südlichen Eindruck vermitteln.

Literatur

GAMS, H. (1951): Aus der Pflanzenwelt des Schlerns und der Seiseralm. Aus: "Der Schlern".

KOHLHAUPT, P. u. H. REISIGL (1976): Blumenwelt der Dolomiten, Athesia, Bozen.

PITSCHMANN, H. u. H. REISIGL (1957): Endemische Blütenpflanzen der Südtiroler Dolomiten. Veröff. Ferdinandeum Innsbruck, Bd. 37.

VARESCHI, V. u. E. KRAUSE (1957): Der Berg blüht. München 1950.

ZILLICH, R. (1957): Die Seiseralm - ein Problem bergbäuerlicher Wirtschaft in Südtirol. Die Bodenkultur. Bd. 9, H. 4, Wien.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Inge GANDER

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft,
Außenstelle Innsbruck

Rennweg 1/23
6020 Innsbruck

Profil der Bodenform 1

Profilstelle: OG. Wengen

Kulturart: Grünland, 2-mähdige Wiese

Seehöhe: 1320 m

Relief: Talschulter, eben

Wasserverhältnisse: mäßig wechselfeucht.

Profilbeschreibung:

- A1 0-22 cm: erdfrisch; Lehm, stark humos (Mull), kalkfrei; deutlich mittelkrümelig und körnig, stark mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelgraubraun (10 YR 3/2); stark durchwurzelt, mäßige Regenwurmtätigkeit; übergehend
- A2 22-35 cm: erdfrisch; lehmiger Ton, geringer Grobanteil (Grus, Steine), mittelhumos (Mull), kalkfrei; deutlich mittelblockig/Kanten scharf, mittelporös, schwer zerdrückbar; dunkelgraubraun (10 YR 4/2), einzelne undeutliche kleine Verwitterungsflecken; wenig durchwurzelt, geringe Regenwurmtätigkeit; allmählich übergehend
- Cvgl 35-60 cm: erdfrisch; Lehm, hoher Grobanteil (viel Grus und Grobsteine), kalkfrei; deutlich groblockig/Kanten scharf, schwach mittelporös, nicht zerdrückbar; Mischfarbe: dunkelgraubraun (2,5 Y 4/2), mehrere deutliche mittlere Gley- und Verwitterungsflecken, einzelne deutliche kleine Rostflecken; wenig durchwurzelt, Wurzeln auslaufend, keine Regenwurmtätigkeit; übergehend

Cvg2 60-80 cm: erdfeucht; lehmiger Ton, geringer Grobanteil (Grus), kalkfrei; deutlich grobblockig/Kanten scharf, schwach feinporös; Mischfarbe: dunkelgraubraun bis graubraun (2,5 Y 4/2-5/2), mehrere deutliche mittlere Rost- und Verwitterungsflecken, einzelne undeutliche kleine Gleyflecken

Anmerkung: Der im BCvg1- und BCvg2-Horizont analytisch festgestellte Humus ist visuell nicht erkennbar

Ausgangsmaterial: Mergel der Wengener Schichten (Ladin)

Bodentyp: schwach pseudovergleyter "Ortsboden"

Profil der Bodenform 2

Profilstelle: Sella-Joch

Kulturart: Bergmahd

Seehöhe: 2260 m

Relief: Steilhang, getreppt, 26° SSW

Wasserverhältnisse: mäßig trocken.

Profilbeschreibung:

A1 0-15 cm: erdfrisch; Ton, stark humos (Modermull), kalkfrei; undeutlich mittelkrümelig, mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 3/3-4/3); stark durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit; übergehend

A2 15-35 cm: Ton, mittelhumos (Modermull), kalkfrei; deutlich mittelkörnig, feinporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 4/3); gut durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit; absetzend

Cv 35-40 cm: erdfrisch; Ton, mäßiger Grobanteil (Grus), stark kalkhaltig; deutlich mittelblockig/Kanten scharf, feinporös, schwer zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 4/3); gut durchwurzelt, Wurzeln auslaufend; scharf absetzend

Cn ab 40 cm: Kalkfels, gebankter Mergelkalk

Anmerkungen: Bergmahd, Seslerio-Semperviretum. - Der im Cv-Horizont analytisch festgestellte Humus ist visuell nicht erkennbar

Ausgangsmaterial: Mergelkalk der Cassianer Schichten (Karn)

Bodentyp: Pararendzina

Profil der Bodenform 3

Profilstelle: OG. Kastelruth, Seiser Alm

Kulturart: Grünland, Almweide mit gutem Wuchs

Seehöhe: 1900 m

Relief: Hügelkuppe, eben

Wasserverhältnisse: gut versorgt.

Profilbeschreibung:

A1 0-12 cm: erdfrisch; Lehm, stark humos (Mull), kalkfrei; undeutlich feinkrümelig, mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (7,5 YR-10 YR 3/3); stark durchwurzelt, keine Regenwurm-tätigkeit; übergehend

AB 12-25 cm: erdfrisch; sandiger Lehm, geringer Grobanteil (Grus), schwach humos (Mull), kalkfrei; undeutlich mittelblockig/Kanten gerundet, stark mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 3/3-4/3), einzelne deutliche kleine Verwitterungsflecken; gut durchwurzelt; übergehend

Cv1: 25-42 cm: erdfrisch; lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (Grus, Steine), kalkfrei; undeutlich feinkörnig, stark mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 3/3), viele deutliche große Verwitterungsflecken, dunkelrötlichbraun (5 YR 2,5/2), wenig durchwurzelt; allmählich übergehend

Cv2 42-75 cm: erdfrisch; lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (Grus, Steine), kalkfrei; ohne Struktur, lose, nicht porös, zerfallend; dunkelbraun (10 YR 3/3), mehrere undeutliche mittlere Verwitterungsflecken, dunkelrötlichbraun (5 YR 2,5/2); nicht durchwurzelt, wellig übergehend

Cv3 ab 75 cm: sandig-grusiger Gesteinszerfall, kalkfrei;
Sand: dunkelrötlichbraun (5 YR 2,5/2),
mehrere undeutliche große Verwitterungs-
flecken

Anmerkung: Der ab 45 cm Tiefe analytisch festgestellte
Humus ist visuell nicht erkennbar

Ausgangsmaterial: Porphyrgestein in Cassianer Schichten

Bodentyp: kalkfreie Felsbraunerde

Profil der Bodenform 4

Profilstelle: OG. Kastelruth, Seiser Alm

Kulturart: Waldweide

Seehöhe: 1760 m

Relief: Rückfallkuppe, 10° S

Wasserverhältnisse: trocken.

Profilbeschreibung:

A 0-22 cm: erdfrisch; lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (Grus, Steine), stark humos (Modermull), kalkfrei; undeutlich feinkrümelig, mittelporös, zerfallend; dunkelbraun (10 YR 3/1); stark durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit; übergehend

AB 22-40 cm: erdfrisch; Sand bis lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (wenig Grus, viel Grobsteine), schwach humos (Modermull), kalkfrei; undeutlich feinblockig/Kanten gerundet, mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelbraun (10 YR 3/3), einzelne undeutliche kleine Verwitterungsflecken; gut durchwurzelt, Wurzeln auslaufend; übergehend

Cv ab 40 cm: Verwitterungsschutt aus Augitporphyr

Anmerkung: lichter Fichten-Lärchenwald, beweidet, in Klüften und Taschen findet sich Bodenmaterial bis in eine Tiefe von 1 Meter

Ausgangsmaterial: Blockwerk aus Augitporphyr (altes Bergsturzmaterial)

Bodentyp: verbraunter Ranker

Profil der Bodenform 5

Profilstelle: Ritten, Unterinn

Kulturart: Wechselland

Seehöhe 750 m

Relief: Oberhang einer Kuppe, 8° SO

Wasserverhältnisse: trocken.

Profilbeschreibung

Ap 0-23 cm: erdfrisch; lehmiger Sand, mäßiger Grobanteil (Grus, Schutt), mittelhumos (Mull), kalkfrei; undeutlich mittelkrümelig, mittelporös, leicht zerdrückbar; dunkelgraubraun (10 YR 3/2); gut durchwurzelt, keine Regenwurmtätigkeit; absetzend

BCv 23-30 cm: erdfrisch, lehmiger Sand bis sandiger Lehm, hoher Grobanteil (Grus); kalkfrei; undeutlich mittelblockig/Kanten scharf, schwach feinporös, dicht; dunkelbraun bis braun (10 YR 4/3-5/3), undeutliche Verwitterungsflecken; Wurzeln auslaufend; wellig übergehend

Cv 30-45 cm: lehmig-sandiger, grusiger Quarzporphyrzersatz

Anmerkung: Der im BCv-Horizont analytisch festgestellte Humus ist visuell nicht erkennbar

Ausgangsmaterial: Bozener Quarzporphyr (Unterperm)

Bodentyp: verbraunter Ranker

**Chemisch-mineralogische Kennwerte ausgewählter Böden
aus südalpinen permischen und triassischen Gesteinen
(ÖBG-Exkursionsprofile 1987 - Südtirol)**

von W.E.H. BLUM und N. RAMPAZZO

1. Einleitung und Abgrenzung der Fragestellung

Die 5 untersuchten Böden/Profile 1 - 5 sowie die entsprechenden Ausgangsgesteine sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ihre geographische Lage ist aus dem Lageplan der Profile ersichtlich, vgl. Abbildung 1.

Die Untersuchung der pedogenen Oxide und des Tonmineralbestandes diene vor allem dazu,

- den Einfluß unterschiedlicher Ausgangsgesteine, insbesondere auch möglicher glazialer Überdeckungen auf die Bodenbildung zu erfassen;
- zusätzlich sollte die Intensität der Verwitterung innerhalb der Profile mittels der genannten Bodeneigenschaften aufgezeigt werden.

Zur Aussagefähigkeit derartiger analytischer Ansätze, insbesondere bezüglich bodengenetischer Interpretationen, vgl. MÜLLER und BLUM, 1981.

Zusätzlich zu den chemisch mineralogischen Kenndaten wurden auch allgemeine Bodenkennwerte erfaßt, die zur weiteren Interpretation herangezogen werden.

ÜBÜG-EXKURSION 1987
Allgemeine Bodenkennwerte

Prof. Nr.	Horiz	Tiefe cm	pH H ₂ O	CaCl ₂	CaCO ₃ %	Org. Substanz C% Humus%	N _t %	C/N	Ton	Korngrößen-% 1) Schluff	Sand
1	Ah ₁	0 - 20	6,3	6,0	-	7,7	13,3	11,2	37	54	9
	Ah ₂	20 - 30	6,3	5,8	-	2,4	4,1	8,0	42	44	14
	BCv ₁	40 - 60	6,8	6,1	-	1,2	2,1	12,0	39	50	11
	BCv ₂	60 - 80	7,1	6,7	Sp.	0,7	1,2	11,7	43	47	10
2	AB	0 - 35	6,4	5,9	-	4,3	7,4	16,5	58	38	4
	BCv	35 - 40	7,7	7,2	15,3	2,0	3,5	11,8	56	33	11
3	Ah ₁	0 - 12	4,8	4,1	-	9,4	16,2	12,9	26	53	21
	AB	12 - 25	5,0	4,0	-	2,8	4,8	14,0	24	48	28
	BCv ₁	25 - 42	5,2	4,0	-	0,7	1,2	11,7	10	42	48
	BCv ₂	42 - 75	5,6	4,3	-	0,1	0,2	2,5	8	41	51
	Cv	75 - 85+	5,5	4,3	-	<0,1	<0,1	—	3	23	74
4	Ah	0 - 22	6,3	5,8	-	7,6	13,1	16,5	13	36	51
	AB	22 - 40	6,6	6,1	-	1,3	2,2	16,3	5	26	69
5	Ap	0 - 23	6,0	5,3	-	2,1	3,6	10,0	8	37	55
	BCv	23 - 30	6,4	5,6	-	0,4	0,7	10,0	15	32	53
	Cv	30 - 45+	6,7	5,8	-	0,2	0,4	6,7	12	15	73

1) v. Bundesanstalt f. Bodenkultur/Wien übernommen.

Sp. = Spuren

Institut f. Bodenforschung u. Baugelologie Univ. f. Bodenkultur/Wien Blum W.E.H. und N. Rampazzo

Institut f. Bodenforschung u.
Baugeologie
Univ. f. Bodenkultur/Wien
Blum W.E.H. und N. Rampazzo

ÜBG-EXKURSION 1987

Pedogene Oxide in ppm und Tomminerale



Prof. Nr.	Horiz.	Tiefe cm.	Fe _o	Fe _p	Fe _o /Fe _d	Al _d	Al _o	Al _p	Mn _d	Mn _o	Mn _p	Tomminerale Gew.-%	
												0	100
1	Ah ₁	0 - 20	10.600	1.325	0,31	1.350	n.b.	970	861	585	230		
	Ah ₂	20 - 30	11.700	1.325	0,31	1.490	n.b.	1.310	1.150	735	117,5		
	BCv ₁	40 - 60	7.840	640	0,34	901	n.b.	408,5	501	362	28,9		
	BCv ₂	60 - 80	7.510	405	0,25	656	n.b.	366	344	232	11,2		
2	AB	0 - 35	48.100	1.915	0,11	4.860	2.960	1.555	1.470	725	84,5		
	BCv	35 - 40	30.800	750	0,13	2.660	2.070	510	907	540	56,6		
	Ah ₁	0 - 12	42.100	12.450	0,50	10.300	n.b.	7.350	1.800	1.395	560		
	AB	12 - 25	30.900	7.600	0,56	12.300	11.490	8.100	1.760	1.470	152,5		
3	BCv ₁	25 - 42	30.700	1.965	0,35	8.100	n.b.	4.210	6.230	3.100	71,5		
	BCv ₂	42 - 75	19.100	1.680	0,27	4.000	n.b.	2.350	1.810	1.455	34,1		
	Cv	75 - 85+	20.400	615	0,42	3.900	n.b.	1.860	6.330	4.120	23,7		
	Ah	0 - 22	19.200	1.775	0,35	4.120	n.b.	2.215	763	481,5	147,5		
4	AB	22 - 40	16.000	665	0,32	2.270	n.b.	930	563	361	46,9		
	Ap	0 - 23	6.550	835	0,24	592	n.b.	n.b.	288	188,5	82,0		
5	BCv	23 - 30	7.700	795	0,17	608	n.b.	n.b.	209	141,5	22,8		
	Cv	30 - 45+	6.950	319	0,11	513	365,5	221,5	207	145	19,7		



Exkursionsroute

①-⑤: Profile

0 5 10 15 20 km

2. Untersuchungsmethoden

Die Bestimmung der allgemeinen Bodenkennwerte, wie pH (H_2O , $CaCl_2$), Carbonatgehalt ($CaCO_3$ -%), organische Substanz, Gesamtstickstoff sowie der Korngrößenverteilung erfolgte nach den üblichen Routineverfahren, vgl. auch SCHLICHTING und BLUME, 1966.

Die pedogenen Oxide des Fe, Al und Mn wurden mittels Natrium-Dithionit-Citrat, NH_4 -Oxalat und Natrium-Pyrophosphat extrahiert (vgl. BASCOMB, 1968; MACKENZIE, 1954; SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL, 1982; SCHLICHTING und BLUME, 1966; SCHWERTMANN, 1964) und die Elemente plasmaemissions-spektrometrisch mit SPECTRASPAN III gemessen.

Die Tonminerale der Fraktion $< 2 \mu m$ wurden nach schwacher Natrium-Dithionit-Citrat-Vorbehandlung des Feinbodens und Dispergierung mittels Na-Pyrophosphat durch Sedimentation gewonnen.

Die röntgendiffraktometrische Bestimmung der einzelnen Mineralkomponenten erfolgte nach Behandlung mit K $20^\circ C$, K + DMSO + $80^\circ C$, K + DMSO + $560^\circ C$, Mg, Mg + Glycerin (vgl. BRINDLEY and BROWN, 1980; SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL, 1982) mit $Cu K_{\alpha}$ -Strahlung (20 mA, 40 kV). - Die Auswertung der Diffraktogramme erfolgte über Peak-Intensitäten mit Hilfe von Korrekturfaktoren und stellt damit bezüglich der Quantifizierung einzelner Mineralkomponenten eine semi-quantitative Analyse dar.

3. Ergebnisse und Interpretation

Die allgemeinen Bodenkennwerte sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Die pedogenen Oxide und Tonminerale sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die analytischen Ergebnisse lassen sehr deutlich den Einfluß der unterschiedlichen Ausgangsgesteine und deren unterschiedliche Vorverwitterungsgrade, meist in Form glazialer Deckschichten, wie z. B. Moränenmaterial u. a. auf die Bodenbildung erkennen.

Beim ersten Profil (Ortsboden aus Wengener Schichten) ist eine relativ einheitliche Korngrößenverteilung vertikal innerhalb des Profiles erkennbar. Die Verteilung der pedogenen Oxide weist jedoch auf eine mögliche Schichtung in 40 cm Tiefe hin, die mit glazialer Überprägung mit örtlichem Gesteinsmaterial der Wengener Schichten und dadurch bedingtem höherem Vorverwitterungsgrad erklärt werden könnte. Diese Schichtung wird vor allem an den Oxiden des Fe, aber auch an denen des Al und Mn deutlich, vgl. Tabelle 3. - Die Tonmineralverteilung weist mit Einschränkungen ebenfalls in diese Richtung, wobei vor allem beim A₂-Horizont in 20 - 40 cm Tiefe der hohe Anteil an Wechsellagerungsmineralen auffällt.

Im Profil 2 (Pararendsina aus Mergelkalk der Cassianer Schichten) deuten die hohen Gehalte an pedogenen Oxiden im Oberboden, insbesondere jedoch der Tonmineralbestand mit hohem Kaolinit-Anteil auf mögliche äolische Beimengungen hin. Diese sind auch in der Korngrößenverteilung angedeutet, vgl. Tabelle 2.

In Profil 3 (Felsbraunerde aus vulkanischem Tuff über Augitporphyr) wird die vulkanische Tuffauflage und möglicherweise zusätzliches Fremdmaterial, eventuell in Form von Flugstaub, im A-Horizont (0 - 12 cm Tiefe), aus der Tonmineralanalyse deutlich, da hier erheblich höhere Kaolinitanteile auftreten und vor allem Wechsellagerungsminerale, die im übrigen Profil nicht mehr gefunden wurden. - Auch bei den pedogenen Oxiden, vor allem beim oxalatlöslichen Fe sowie bei Al und Mn zeigt sich eine deutliche

Differenzierung zwischen dem zweiten und dritten Horizont, die darauf hindeuten, daß unterschiedliche Ausgangsmaterialien die Bodenbildung beeinflußt haben könnten. Dies ist auch aus den tonmineralogischen Befunden mit unterschiedlich hohen Kaolinitanteilen ablesbar. - Insgesamt kann daher bei Profil 3 angenommen werden, daß es sich nicht um ein einheitliches geologisches Ausgangssubstrat, sondern möglicherweise um verschiedene Fremdmaterialien, z. T. mit Überdeckungen, handelt, was auch aus der Korngrößenzusammensetzung des Feinbodens ersichtlich wird, vgl. Tabelle 2.

Das Profil 4 (verbraunter Ranker aus Augitporphyr-Grob-schutt) zeigt mineralogisch einen relativ einheitlichen Aufbau der im wesentlichen die unterschiedliche Verwitterungsintensität von oben nach unten widerspiegelt. Auffällig ist jedoch der unterschiedliche Gehalt an Kaolinit zwischen dem A-Horizont von 0 - 22 cm Tiefe und dem AB-Horizont von 22 - 40 cm Tiefe, der mit den pedogenen Oxiden nicht parallel geht. Eine Erklärung für dieses Phänomen kann ohne zusätzliche Untersuchungen nicht gegeben werden.

Das Profil 5 (Ranker aus Bozener Quarzporphyr) zeigt eine relativ einheitliche Verwitterungstendenz, die auch aus der Tonmineralverteilung deutlich wird. Der bisher nicht auftretende Chlorit-Anteil ist gesteinsbedingt. Da das Profil in einer hofnahen Fläche liegt, die immer intensiv bewirtschaftet wurde, könnte die in der Korngrößenanalyse (vgl. Tabelle 2) auftretende Verringerung des Tonanteils im obersten Horizont, die mit dem dithionitlöslichen Fe und Al parallel geht, durch Oberbodenstörung infolge Bearbeitung und Nutzung bedingt sein. Ansonsten liegt hier eine typische Verwitterung von Quarzporphyr vor, die vor allem im BCv- und Cv-Horizont eine deutliche und natürliche Abstufung aufweist.

Vergleicht man die 5 unterschiedlichen Profile bezüglich ihres Tonmineralbestandes und ihrer pedogenen Oxide, so wird deutlich, daß die unterschiedlichen Gesteine auch sehr unterschiedliche Auswirkungen auf die entsprechenden Mineralführungen haben. So unterscheiden sich z. B. die Böden aus Augitporphyr (Profile 2 und 3) in ihrem Fe- und Al-Gehalt erheblich von den anderen Böden, z. B. von Profil 5 auf Bozener Quarzporphyr, das erheblich geringere Fe-hältige Minerale besitzt und entsprechend geringere Fe-Oxid-Gehalte im Boden aufweist.

In keinem der Profile sind Hinweise auf Verlagerungsprozesse vorhanden, was anzeigt, daß unter den vorliegenden Bodenbildungsbedingungen weder Tonverlagerungs- noch Podsolierungsansätze vorhanden sind.

4. Literatur

- BASCOMB, C. L. (1968): Distribution of Pyrophosphate-extractable Iron and organic Carbon in Soils of various Groups. - J. Soil Sci, 19, 251 - 268.
- BLUM, W. E. H. (1976): Bildung sekundärer Al- (Fe-) Chlorite. - Z. Pflanzenern. Bodenk. 139, 107 - 125.
- BRINDLEY, G. W. and G. BROWN (1980): Crystal Structures of Clay Minerals and their X-Ray Identification. Min. Soc., London.
- MACKENZIE, R. C. (1954): Free Iron-Oxide Removal from Soils. - J. Soil Sci., 5, 167 - 172.
- MÜLLER, H. W. und BLUM, W. E. (1981): Pedogenetische Kennzeichnung der Exkursionsprofile mittels mineralogischer und bodenchemischer Kennwerte. - Mittlg. Österr. Bodenk. Ges., 3. SDhft. "Führer zur Exkursion", 124 - 147.
- SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (1982): Lehrbuch der Bodenkunde. - Enke Verlag, Stuttgart.

SCHLICHTING, E. und H. P. BLUME (1966): Bodenkundliches
Praktikum. - Verlag P. Parey, Hamburg - Berlin.

SCHWERTMANN, U. (1964): Differenzierung der Eisenoxide des
Bodens durch Extraktion mit Ammoniumoxalat-Lösung. - Z.
Pflanzenern. Bodenk. 105, 194 - 201.

Anschrift der Verfasser: O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Dr. Winfried E. H. BLUM und
Dipl.-Ing. N. RAMPAZZO, beide:
Institut für Bodenforschung und
Baugeologie der
Universität für Bodenkultur, Wien.

Erläuterungen zu den Profilen

von W. ROTTER

Die bei dieser Exkursion vorzuführenen Böden weisen zwei sehr unterschiedliche Erscheinungsformen auf. Die ersten drei Profile sind sehr tiefgründig, was sie im Hinblick auf die Höhenlage bemerkenswert macht. Die beiden anderen sind ziemlich flachgründige A/C-Böden.

Das erste Profil liegt in Wengen, in einem östlichen Seitenast des Gader-(=Abtei-)tales auf ca. 1350 m Seehöhe. Als bodenbildende Muttergesteine treten hier die "Wengener Schichten", einer Facies an der Basis der alpinen Trias auf. Es sind vorwiegend Sedimente, bei denen sich Einflüsse organogener, chemischer und vulkanischer Sedimentation vermischen. Tuffmergel herrschen vor. Die Verwitterungsfarbe, wie auch die der Gesteine im frischen Bruch, ist dunkelgrau bis dunkelbraun. Bituminöse Beimengungen können vorkommen.

Die Böden sind den Braunlehmen, teilweise auch der Pararendzina, zuzurechnen. Der Anteil der Silikate ist schwankend.

Das zweite Profil liegt 20 - 30 m ober dem Sellajoch auf einem südexponiertem Hang in ca. 2250 m Seehöhe. Hier sind an der Bodenbildung "Cassianer Schichten" maßgeblich beteiligt, deren Verwitterung eine, für diese Seehöhe beachtliche, Tiefgründigkeit bewirkt. Obwohl die Vegetationsdecke (alpine Gräser und Kräuter) nur spärlich genutzt wird (nur extensive Beweidung), hat sich dabei eine erstaunlich gut entwickelte Humusversorgung ergeben.

Der Bodentyp könnte zwischen alpiner Mullrendzina und brauner Pararendzina eingereiht werden.

Das dritte Profil liegt auf der Seiser Alm in ca. 1900 m Seehöhe an einem mäßig geneigten, nach Norden exponierten Hang. Das mineralische Substrat des hier anstehenden Bodens ist aus der Verwitterung von Vulkaniten, und zwar Augitporphyr, hervorgegangen. Dieses Gestein kann, infolge seines hohen Gehaltes an leicht zersetzlichen Mineralien ein sehr reaktionsfähiges Bodenskelett bilden. Die bei der Verwitterung freiwerdende Kieselsäure bleibt kolloidal löslich und fördert die Bildung von Tonmineralien.

Die noch bis vor wenigen Jahren übliche, relativ intensive Bewirtschaftung (Mähweiden) hat, durch die ständige Zulieferung von organischer Substanz aus dem Wirtschaftsdünger, die Entwicklung von solchen gesunden, und für die Höhenlage außergewöhnlich tiefgründigen, Böden unterstützt. Als Bodentyp kommt kalkfreie Felsbraunerde in Betracht.

Das vierte Profil, am Westrand der Seiser Alm, in ca. 1850 m Seehöhe und auf der Blockmasse eines Felssturzes gelegen, verdankt seine Entstehung zwar auch dem vorhin erwähnten Augitporphyr, jedoch liegen gänzlich anders geartete physikalische und biologische Bedingungen vor.

Das Profil liegt auf hochanstehendem Fels auf, die Vegetationsdecke hat Waldcharakter, wobei Koniferen wie Zirbe, Rotföhre und Lärche vorherrschen. Zusammen mit der darunter liegenden Bodenvegetation wird, trotz des basischen Muttergesteins ein eher saures Milieu geschaffen. Bei den Korngrößen treten die gröberen Anteile mehr in den Vordergrund. Der Bodentyp entspricht etwa einem Tangelranker.

Das fünfte Profil liegt nicht mehr im Bereich der Südtiroler Dolomiten, sondern am Südhang des Ritten im Gebiet

von Unterinn-Lengmoos. Es wurde deshalb in das Exkursionsprogramm aufgenommen, weil sich dabei Gelegenheit bot, einen A/C-Boden auf Bozner Quarzporphyr vorzuführen.

In etwa 1100 m Höhe liegt auf einem vorgelagerten Hügel eine kleine Fläche, auf der der Quarzporphyr ansteht, ohnedieß die sonst in diesem Gebiet überall zu beobachtende, diluviale Moränenüberdeckung eine eindeutige Aussage nicht zulassen würde.

Der Boden ist flachgründig, die Farbe ist durch das intensive Rot des Quarzporphyrs gekennzeichnet und erschwert eine eindeutige Unterscheidung der einzelnen Horizonte.

Das stark saure Muttergestein ist gegen Verwitterung sehr resistent, sodaß sich daraus nur sehr langsam eine Feinerdeauflage entwickeln kann. Die Südexposition und die in der warmen Jahreszeit herrschenden, sehr hohen Temperaturen lassen eine Entwicklung nur zum (Xero-)Ranker zu.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Walter ROTTER
Staatl. bef. u. beeid. Ingenieur-
konsulent für Landwirtschaft
6010 Innsbruck

Südtirols Land- und Forstwirtschaft im Überblick

von L. DURNWALDER

Einleitung

Die Bedeutung der Landwirtschaft innerhalb der Gesamtwirtschaft Südtirols hat sich infolge des technischen Fortschrittes und sozialer Errungenschaften in den vergangenen Jahren stark verändert.

Zu Beginn der 50er Jahre war die Landwirtschaft jener Wirtschaftsbereich, der den größten Beschäftigungsanteil umfaßte, was besonders innerhalb der deutsch- und ladinischsprachigen Bevölkerung zutraf. In der Folge änderten sich die Verhältnisse auf Grund des wirtschaftlichen Aufschwungs in Westeuropa auch in Südtirol.

Die Entwicklung der vergangenen Jahre hat gezeigt, daß das in der Landwirtschaft erzielte Einkommen hinter dem Einkommen anderer Bereiche zurückblieb. Der Beitrag der Landwirtschaft- und Sozialprodukte verringerte sich von Jahr zu Jahr. Diese Entwicklung, die für alle hochentwickelten Staaten typisch ist, traf in Südtirol verspätet ein, dafür aber mit größerer Intensität.

Flächenverteilung

Durch die Landwirtschaftszählung im Jahre 1982 wurden in Südtirol insgesamt 26.857 land- und forstwirtschaftliche Betriebe erfaßt, die zusammen 260.096 ha landwirtschaftliche Nutzfläche und 306.000 ha Wald bewirtschaften.

Die gesamte Fläche beträgt inklusive unproduktiver Grundstücke 740.000 ha die sich, auf die einzelnen Kulturarten bezogen, folgendermaßen verteilen:

2,3 % Obstbau
0,7 % Weinbau
10,0 % Dauerwiesen
21,0 % Weiden (Almen)
1,0 % Ackerland
42,0 % Wald
23,0 % Unproduktiv

85 % der Bevölkerung wohnen und arbeiten auf 6 % der Gesamtfläche, was einen Anteil von 45.200 ha ergibt. Davon sind in den vergangenen Jahren ca. 27 % meist wertvollster Kulturgrund bereits verbaut worden.

Höhenlage und Hangneigung

Südtirols Fläche nach Höhenstufen gegliedert, ergibt folgendes Bild:

unter 500 m	4,0 %
von 500 bis 1000 m	10,1 %
von 1000 bis 2000 m	45,7 % und
über 2000 m	40,2 %

Rund ein Drittel der landwirtschaftlichen Intensivfläche weist eine Hangneigung bis zu 10 % auf und kann als voll mechanisierbar angesehen werden. 27 % der Fläche weisen eine Neigung von 10 bis 30 % auf und sind noch als traktorfähig zu bezeichnen. Nicht weniger als 40 % hat eine Neigung von mehr als 30 %. Es muß jedoch betont werden, daß diese Neigungsstufen häufig innerhalb ein und derselben Betriebe vorkommen und die Bewirtschaftung deshalb wesentlich erschwert wird.

Betriebsgrößenstruktur

Diese ist äußerst ungünstig, wobei Kleinst- und Kleinbetriebe vorherrschen.

Fläche (in ha)	Anzahl	Prozente
ohne Fläche	255	0,9
bis 0,49	1.728	6,4
0,50 - 0,99	1.990	7,4
1,00 - 1,99	2.811	10,5
2,00 - 2,99	2.295	8,5
3,00 - 4,99	3.397	12,6
5,00 - 9,99	4.591	17,1
10,00 - 19,99	4.218	15,7
20,00 - 29,99	2.131	7,9
30,00 - 49,99	1.718	6,4
50,00 - 99,99	957	3,6
über 100,00	<u>766</u>	2,9
	26.857	

Beschäftigungsstruktur

Südtirol zählt 430.000 Einwohner. Von den Erwerbstätigen sind heute rund 14 % in der Land- und Forstwirtschaft beschäftigt. Im Jahre 1971 waren es immerhin 20 % und 1961 noch 32 %.

Rund 95 % der Betriebe werden vom Betriebsinhaber - davon 14 % Frauen - und seiner Familie bewirtschaftet. Nur 3 % der landwirtschaftlichen Betriebe haben Angestellte.

Produktionszweige

a) Viehwirtschaft

Der Viehhaltung kommt, bedingt durch die geographische Lage des Landes und durch die Nutzung des alpinen Grünlandes sowie der Weiden und Almen eine besondere Bedeutung zu. Am gesamten Bruttoertrag der Landwirtschaft ist dieser Betriebszweig mit 35 % beteiligt. Der Rinderbestand konnte durch verstärkten Anbau von Silomais sowie durch bessere Fütterung von 114.152 Stück im Jahre 1970 auf jetzt rund 139.000 Stück aufgestockt werden.

Von den rund 70.000 Milchkühen entfallen 46 % auf Braunvieh, 25 % auf Grauvieh, 20 % auf Fleckvieh, der Rest verteilt sich auf Pinzgauer, Schwarzbunte und Kreuzlinge.

Von seiten des Landes werden verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Viehwirtschaft durchgeführt, wobei das Hauptaugenmerk auf die Erhaltung eines gesunden Viehbestandes gelegt wird.

Schwerpunkte sind die künstliche Besamung, die Herdebuchtätigkeit sowie die Milchleistungskontrollen. Durch Gewährung von Ausgleichszahlungen und Alpungsprämien, der Transportkostenbeiträge für Milchanlieferung und Beiträge für die Modernisierung und Erweiterung der Molkereibetriebe konnte wirksame Bergbauernhilfe geleistet werden.

Was die Kleintierzucht betrifft, so ist in erster Linie die Schweinezucht und die Schaf- und Ziegenzucht zu erwähnen. Der Schweinebestand des Landes kann mit etwa 35.000 Stück angegeben werden. Auch das Interesse an der Schaf- und Ziegehaltung ist in letzter Zeit wiederum gestiegen.

b) Obstbau

In Südtirol gibt es 8.520 Betriebe mit Obstbaufläche von insgesamt 16.000 ha. Davon entfallen 79,5 % auf Äpfel. Die Jahresproduktion liegt bei ca. 60.000 Waggons (zu 10 Tonnen), davon 1.500 Waggons Birnen. Dieser Produktionszweig hat eine große Bedeutung für die gesamte italienische Wirtschaft, da etwa 20 % der Anbaufläche Italiens auf Südtirol entfallen. Zwei Drittel der Betriebe sind kleiner als 2 ha und die durchschnittliche Obstanbaufläche pro Betrieb beträgt 2 ha. Die Hauptsorten sind Golden Delicious mit 50 %, Morgenduft mit 20 %, Jonathan, Jonagold, Red Delicious, Gloster, Granny Smith und Gravensteiner. Birnen werden rund 1.500 Waggon erzeugt und davon entfallen auf die Sorte Kaiser Alexander 60 % und auf Williams 30 %.

c) Weinbau

Auf den Weinbau entfallen 5.200 Betriebe mit einer Anbaufläche von 5.160 ha. Die Jahresproduktion beläuft sich auf 750.000 dt Trauben, 75 % davon sind Rotweine.

Zwei Drittel der Betriebe sind kleiner als 1 ha und die durchschnittliche Rebfläche pro Betrieb beträgt 1 ha. Die Anbaufläche ist in den letzten Jahren einerseits durch Verbauung wertvoller Grundstücke andererseits durch Umstellung auf Obstbau zurückgegangen. Auf über 25 % der vorhandenen Rebfläche werden DOC-Weine erzeugt.

d) Forstwirtschaft

Südtirol hat laut Waldkartei eine Waldfläche von 307.000 ha wovon 60 % im Privatbesitz, 28 % im Besitz von Körperschaften und 8 % Interessenschaftswald darstellen.

Ziel der Südtiroler Forstwirtschaft ist die Erhaltung und Schaffung gesunder qualitativ hochwertiger Wälder,

welche sowohl den Dienstleistungsfunktionen als auch den Produktionsaufgaben und der Schutzfunktion gerecht wird. Nachem 60 % der Waldfläche im Privatbesitz steht, hat der Wald trotz der relativ geringen Holzpreise für die Aufstockung des landwirtschaftlichen Einkommens eine wesentliche Bedeutung. Für eine nachhaltige und intensive Bewirtschaftung der Wälder ist deren Erschließung durch Forstwege Voraussetzung.

e) Almwirtschaft

Die Bedeutung der Almwirtschaft für alle Betriebe auch für Nebenerwerbsbetriebe bleibt unbestritten. Soll ein angemessenes Einkommen aus der Viehhaltung erwirtschaftet werden, ist es notwendig, daß alle Rinder, mit Ausnahme der Kühe, auf Almweiden gesommert werden können. Der Viehbestand in Südtirol müßte erheblich reduziert werden, wenn der Almbetrieb unterbliebe und die Futterbilanz der Talflächen nicht durch die Almen entlastet würde.

f) Neben- und Zuerwerbsbetriebe

Wie aus der Betriebsgrößenstruktur hervorgeht, sind viele Betriebe zu klein um als Vollerwerbsbetriebe ein angemessenes Einkommen erwirtschaften zu können. Deshalb weichen immer mehr Betriebe aus und suchen einen Zu- oder Nebenerwerb.

Rund 53 % sind als Vollerwerbsbetriebe tätig, während 11 % als Zuerwerbs- und 36 % als Nebenerwerbsbetriebe bewirtschaftet werden. Die Art des Zu- und/oder Nebenerwerbs geht von der Zimmervermietung über handwerkliche Tätigkeit bis hin zu verschiedenen anderen Dienstleistungen.

Für die öffentliche Hand entsteht die Verpflichtung zur Schaffung von Dauerarbeitsplätzen für die Kleinbauern.

Geschlossene Höfe - Höfekredite - Erbhöfe

Das Landesgesetz über die Regelung der geschlossenen Höfe ist ein wichtiger Baustein in der Agrarpolitik unseres Landes. Das heutige Gesetz ist in seinen Grundzügen aus der jahrhundertealten Erkenntnis entstanden, daß die Lebensexistenz der bäuerlichen Familie nur gesichert ist wenn ein Hof über Generationen hinweg voll erhalten wird. Gerade in jüngster Zeit sind wieder mehr Höfe durch eine freie Entscheidung der Bauern geschlossen und damit dem Höferecht unterstellt worden.

Die daraus entstandenen Belastungen und Verpflichtungen sind durch das Hofübernahmekreditgesetz erleichtert worden. Damit kann ein wesentlicher Beitrag zur Erhaltung der Familienbetriebe geleistet werden. Der Kredit dient dazu eine gerechte Ordnung aufrecht zu erhalten und vor allem die weichenden Erben angemessen zu entschädigen.

Ebenso wurde mit eigenem Landesgesetz die Bezeichnung "Erbhof" eingeführt. Diese Ehrung dient dazu, das treue Festhalten am vererbten bäuerlichen Besitz hervorzuheben und gilt besonders der gegenwärtigen bäuerlichen Familie als ein Glied einer langen Generationskette.

Gleichzeitig wird durch die Beschäftigung mit der Familiengeschichte das Traditionsbewußtsein und die Beziehung zum Hof verstärkt. Auch der Umwelt soll damit klar gemacht werden, daß der Bauer nicht nur für sich selbst den Hof bewirtschaftet sondern, daß durch seine Arbeit die Umwelt gepflegt und die bäuerliche Kulturlandschaft erhalten bleibt.

Schlußbemerkung

Eine unter den Jungbauern durchgeführte Umfrage hat ergeben, daß 90 % den elterlichen Hof übernehmen möchten.

Damit dies auch für die Zukunft möglich sein wird, ist es notwendig, ein Mindesteinkommen zu sichern, die Arbeitsbedingungen und die Lebensverhältnisse zu verbessern sowie die Voraussetzungen zu schaffen, daß auch die bäuerliche Bevölkerung am allgemeinen Lebensstandard teilnehmen kann. Dazu gehört nicht nur der Bauer und die Erhaltung der ländlichen Infrastrukturen sondern auch die Sanierung der Wohnverhältnisse und die Verbesserung der sozialen und kulturellen Betreuung der bäuerlichen Familie. Durch eine objektive und sachliche Beurteilung der ländlichen Verhältnisse werden wir auch in Zukunft einen gesunden, verantwortungsbewußten und aufgeschlossenen Bauernstand und eine konkurrenzfähige Landwirtschaft in unserem Lande erhalten können.

Anschrift des Verfassers: Dr. Luis Durnwalder

Landesrat für Landwirtschaft
und Forstwesen

Brennerstraße 6
I-39100 Bozen

Zur Kenntnis von Erdpyramiden,
speziell der Erdpyramiden am Ritten bei Bozen

von O. NESTROY

Erdpyramiden sind als Ergebnis eines Denudationsvorganges zu sehen, bei dem durch Rinnenabspülung eine Sonderform von Racheln - die scharfen Grate zwischen den Racheln sind oft in einzelne säulen- bis kegelförmige Abtragungsformen aufgelöst - entstanden ist. Dies ist auch die Ursache, daß oftmals jede Reihe eine gemeinsame Basis aufweist.

Erdpyramiden können oft Deck- oder Kopfsteine tragen, es ist dies aber nicht Bedingung, sondern nur eine mehr oder minder zufällige Begleiterscheinung. Somit ist die Bezeichnung Erdpyramide als Oberbegriff zu verstehen, der die folgenden Formen beinhaltet (H. BECKER, 1966):

Erdsäulen: hohe schlanke Schuttaufragungen, deren Spitze von einem Deckstein gekrönt wird.

Erdnadeln: hohe, schlanke, spitz endende Schuttaufragungen ohne Deckstein, wobei der Deckstein herabgefallen sein kann (Altersstadium) oder die Erdnadel ohne Deckstein entstanden sein kann.

Erdkegel: Aufragung aus Lockermaterial mit relativ breiter Basis und kegelförmiger Verjüngung nach oben. Die Form besitzt keinen Deckstein und ist auch ohne einen solchen entstanden.

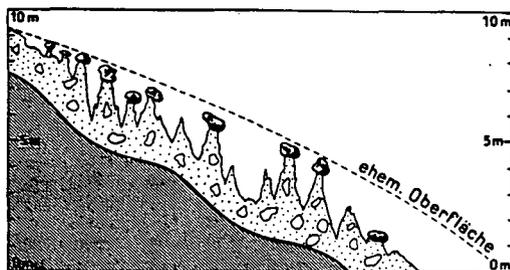
Ferner: Tuffkegel, erdsäulenähnliche Tuffkegel und Badlandpfeiler.

Diese Formen entstehen an steilen Hängen, wenn ein tonhaltiges Material vorliegt (z. B. schluffig-tonige Moräne, Tone, vulkanische Tuffe), das bei Abtrocknen infolge Verhärtung oder Kalkinfiltration standfest wird, sich aber in feuchtem Zustand breiartig verhält (vgl. Abbildung 1).

Die Entstehung von Erdpyramiden ist nicht nur an ein bestimmtes geologisches Material, sondern an bestimmte klimatische Bedingungen - Bereiche mit temporärer Trockenheit (z. B. inneralpine Trockenräume), unterbrochen von Starkregenfällen, also Übergangsbereiche von Rinnen- zu Flächen-spülung - in noch stärkerem Maße gebunden.

Abbildung 1: Erdpyramiden am Hang

Q.: Lexikon der Geographie



Nun einige spezielle Bemerkungen zum Vorkommen von Erdpyramiden am Ritten bei Bozen.

Der Ritten ist ein Talsporn zwischen dem Eisack- und Sarn-tal, der von Bozener Porphyry aufgebaut wird. Im Liegenden finden wir permische Basiskonglomerate und Gesteine des Klausen-Brixener Schiefergebirges.

Diese Landschaft, habituell ein Mittelgebirge in Höhen zwischen 1200 bis 1400 m über NN, läßt noch viele Reste einer Altlandschaft erkennen und ist auch glazial stark überformt. So werden große Bereiche von Grund-, vor allem

aber von Staumoränen geprägt, Substrate, aus denen sich die Erdpyramiden formen konnten und können. In diese Moränenverkleidungen griff nämlich in den steilen Hangbereichen die rückschreitende Erosion - ausgelöst von der mittelalterlichen Rodungstätigkeit des Menschen - vehement ein, in der Form, daß aus dem lehmigen Schutt unterhalb der kantengerundeten Felsbrocken (Porphyr oder Brixener Granit) die Erdpyramiden herausmodelliert wurden. Sie tragen hier in der Regel einen solchen Felsbrocken als Deckstein; wenn dieser Deckstein abfällt, ist die Erdpyramide einer schnellen Zerstörung preisgegeben. Die Lebensdauer hängt also in großem Maße von der Beschaffenheit der Unterkante des Decksteins ab.

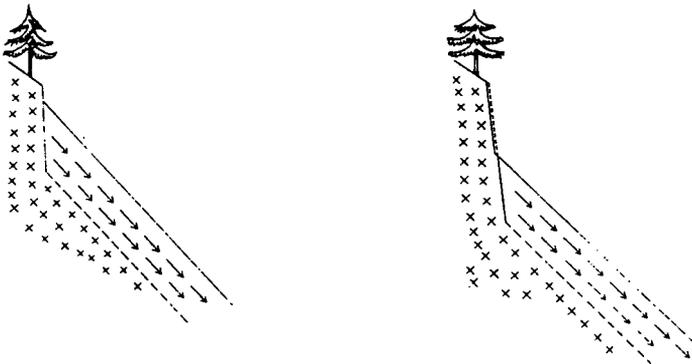
Die Voraussetzung (vgl. Abbildung 2) für die Entstehung von Erdpyramiden sind demnach folgende:

- o Unterschiedliche Beschaffenheit des Materials,
- o Ausbildung eines Steilwandrelichs am Waldrand,
- o bestimmte klimatische Besonderheiten,
- o menschliche Tätigkeit in Form von Rodungen.

Abbildung 2:

Entstehung der Erdpyramiden

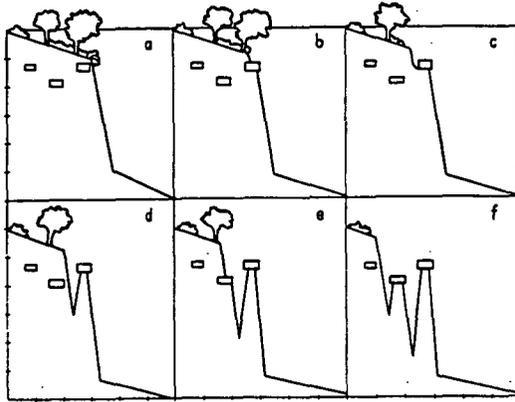
Phase I: Bildung der Steilwand



x = standfestes Material, trocken
→ = fließendes Material, feucht

Entstehung der Erdpyramiden

Phase II: Beim langsamen Zurückweichen der Wand arbeitet die vom Wald gehemmte Abspülung die Erdpyramide heraus.



a, b: Ein zukünftiger Deckstein wird freigelegt.

c: Der gleiche Stein stellt die von ihm geschützte Wandpartie als Halbsäulenprofil vor die Wand.

d: Weiteres langsames Rückweichen der Wand. Das Halbsäulenprofil wird zur Erdsäule.

e: Ein neuer Deckstein wird freigelegt, Halbsäulenbildung, die erste Erdsäule wird höher durch Tieferlegung der Basis.

f: Die zweite Erdpyramide löst sich aus der Wand, ein dritter kommender Deckstein nähert sich der Freilegung.

Entwurf: F. DÖRRENHAUS

Die Entwicklung und somit das Alter der Erdpyramiden am Ritten bei Bozen kann anhand der Unterbrechung eines römischen Weges infolge beginnender Ausräumung des Finsterbachtals ab 1410 festgelegt werden; es sind aber auch jüngere Formen möglich.

Abschließend sollen die wichtigsten Vorkommen der Erdpyramiden genannt werden.

Das berühmteste Vorkommen von Erdpyramiden (exakt: Erdsäulen) ist jenes am Ritten bei Bozen; hier sind drei Vorkommen zu nennen:

Finsterbachtal zwischen Lengmoss und Maria Saal (etwa 1100 m über NN),

Katzenbachtal zwischen Signat und Oberbozen (etwa 900 bis 1000 m über NN) und

bei Unterinn (etwa 800 m über NN).

Weitere Vorkommen von Erdpyramiden sind beim Schloß Tirol, Steinegg, St. Martin am Sand bei Bozen, bei Brunneck, bei Gummer im Eggental, bei Patsch im Wipptal, bei Segonzano im Val di Cembra (Welschtirol), im Val Sinestra (Unterengadin), im Schanfigg (Plessurtal; Graubünden), am Iseo See, am Regazzo im Vallassina (unweit des Comer Sees); ferner in den Westalpen: im Wallis und seinen Seitentälern, bei Remollon im Durancetal, bei Theus und Les Mees und schließlich im Piemont und in Süditalien, in den Pyrenäen, in Südserbien, Mittelanatolien, im Himalaya, Westen Nordamerikas, in Guatemala und in den südamerikanischen Anden (H. BECKER, 1966).

Literatur

BECKER, H. (1966): Vergleichende Betrachtungen der Entstehung von Erdpyramiden in verschiedenen Klimagebieten der Erde. Kölner Geographische Arbeiten, H. 17, S 17-112, F. Steiner Verl., Wiesbaden.

DÖRRENHAUS, F. (1966): Der Ritten und seine Erdpyramiden. Kölner Geographische Arbeiten, H. 17, S 1-16, F. Steiner Verl., Wiesbaden.

TIETZE, W. Hrsg. (1972): Lexikon der Geographie. G. Westermann Verl., 2. Aufl., Braunschweig.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Othmar NESTROY

Institut für Geologie, Petro-
graphie und Mineralogie
Universität für Bodenkultur

Rechbauerstraße 12
1810 Graz

Walter - Kubiens - Preis

1. Der Walter-Kubiens-Preis bezweckt
 - die Förderung von Studierenden für fachliche Arbeiten auf dem Gebiet der Bodenkunde
 - die Anerkennung einer geleisteten Arbeit.
2. Zu diesem Zwecke führt die ÖBG alljährliche eine **Beurteilung und Prämierung** von bodenkundlichen Originalarbeiten durch. In Frage kommen Diplomarbeiten, Dissertationen und gleichwertige Arbeiten.
3. Es können nur Arbeiten von Studierenden (a) an österreichischen Universitäten, Hochschulen; b) an Höheren Lehranstalten) in unbezahlter Stellung eingereicht werden.
4. Die Geldmittel für den Fonds werden durch einen jährlichen Beitrag der ÖBG in der Höhe von S 5.000,- bereitgestellt.
5. Arbeiten müssen von den Universitäten, Hochschulen und Höheren Lehranstalten angenommen sein und sind in zweifacher Ausführung an die Beurteilungskommission der ÖBG bis zum 31. August einzureichen.
6. Zur Beurteilung der Arbeiten wird vom Vorstand der ÖBG eine Beurteilungskommission von höchstens 3 Mitgliedern bestellt.
7. Der gesamte Vorstand entscheidet auf Antrag der Beurteilungskommission über die **Prämierung** guter Arbeiten.
8. Für die prämierte Arbeit wird dem Verfasser eine **Anerkennungsurkunde** der ÖBG ausgestellt.
9. Autoren und Titel von prämierten Nachwuchsarbeiten werden in den Mitteilungen der ÖBG veröffentlicht.
10. Ein Exemplar der Arbeit bleibt bei der ÖBG.

Mitteilungen
der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft

- Heft 1 1955, 46 Seiten
JANIK, V.: Das Beispiel Ottensheim - ein Beitrag zur Bodenkartierung
FRANZ, H.: Zur Kenntnis der "Steppenböden" im pannonischen Klimagebiet Österreichs
SCHILLER, H.: Der Einfluß gestaffelter Jauchegaben auf einem Acker- und Wiesenboden
- Heft 2 1956, 40 Seiten
WAGNER, H.: Die Bewertung der Wasserstufen in der Bodenschätzung des Grünlandes
SCHMIDT, J.: Die Tonminerale burgenländischer Flugsandböden
EHRENDORFER, K.: Schnellmethoden zur näherungsweise Bestimmung der Bodenfeuchte
- Heft 3 1959, 44 Seiten
Fink, J.: Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand
JAKLITSCH, L.: Zur Untersuchung oststeirischer Böden, insbesondere jener auf Terrassen des Ritscheintales
LUMBE-MALLONITZ, Ch.: Untersuchungen über den Zurundungsgrad der Quarzkörner in verschiedenen Sedimenten und Böden Österreichs
- Heft 4 1960, 58 Seiten
REICHART, J.: Untersuchungen über die Wirkung intensiver Gülledüngung auf Dauergrünland
JANIK, V. und H. SCHILLER: Charakterisierung typischer Bodenprofile der Gjaidalm
FINK, J.: Bemerkungen zur Bodenkarte Niederösterreichs
- Heft 5 1961, 55 Seiten
BARBIER, S., H. FRANZ, J. GUSENLEITNER, K. LIEBSCHER und H. SCHILLER: Untersuchungen über die Auswirkungen langjährigen Gemüsebaues auf den Boden bei mangelnder animalischer Düngung
NESTROY, O.: Jahreszyklische Schwankungen des Wassergehaltes in zwei niederösterreichischen Lößböden
- Heft 6 1961, 189 Seiten
Exkursionen durch Österreich:
FRANZ, H.: Die Böden Österreichs
BLÜMEL, F.: Das Bundesversuchsinstitut für Kulturtechnik und technische Bodenkunde in Petzenkirchen, NÖ und die Versuchsanlage in Purgstall
FINK, J.: Der östliche Teil des nördlichen Alpenvorlandes
FRANZ, H., G. HUSZ, H. KÜPPER, G. FRASL und W. LOUB: Das Neusiedlerseebecken
FINK, J.: Die Ortsgemeinde Moosbrunn als Beispiel einer Kartierungsgemeinde

- FRANZ, H., F. SOLAR, G. FRASL und H. MAYR: Die Hochalpenexkursion
FINK, J.: Die Südostabdachung der Alpen
JANEKOVIĆ, G.: Über das Alter und den Bildungsprozeß von Pseudogley aus pleistozänem Staublehm am südwestlichen Rand des panninischen Beckens
- Heft 7** 1962, 46 Seiten
WEIDSCHACHER, K.: Die Böden am Westrande des niederösterreichischen Weinviertels südlich Retz
- Heft 8** 1964, 72 Seiten
SOLAR, F.: Zur Kenntnis der Böden auf dem Raxplateau
- Heft 9** 1965, 72 Seiten
MIECZKOWSKI, Z.: Untersuchungen über die Bodenzerstörung im niederösterreichischen Weinviertel
- Heft 10** 1966, 61 Seiten
GHOBADIAN, A.: Salz- und Steppenböden des Seewinkels (Burgenland, Österreich); Charakteristik, Meliorationsergebnisse und bodenwirtschaftliche Aspekte
- Heft 11** 1967, 88 Seiten
MESSINER, H.: Pflanzenbauliche Beurteilung chemischer Bodenanalysen
MÜLLER, H.J.: Der Wasserhaushalt eines Pseudogleyes mit und ohne künstliche Beregnung
NESTROY, O.: Bodenphysikalische Untersuchungen an einem Tschernosem in Wilfersdorf (NÖ)
SCHILLER, H. und E. LENGAUER: Über den Kationenbelag und den Spurenelementgehalt in den Böden der IDV-Serie
SOLAR, F.: Phosphatformen und Phosphatumwandlungsdynamik in Anmoorschwarzerden
- Heft 12** 1968, 79 Seiten
KRAPPENBAUER, A.: Waldernährung und Problematik der Walddüngung
GLATZEL, G.: Probleme der Beurteilung der Ernährungssituation von Fichte auf Dolomitböden
Symposium über die Untersuchung von Waldböden
- Heft 13** 1969, 95 Seiten
FINK, J.: Nomenklatur und Systematik der Bodentypen Österreichs
- Heft 14** 1970, 136 Seiten
SOLTANI-TABA, Ch.: Vergleich einiger Pararendsinaprofile des Steinfeldes im südlichen Inneralpinen Wiener Becken
KAZAI-MOGADHAM, M.: Vergleich von Böden des Tschernosemtypus mit Auböden im südlichen Inneralpinen Wiener Becken
- Heft 15** 1971, 139 Seiten
Exkursion der ÖBG am 16. u. 17. 10. 1970 in den Raum "Kärntner Becken nördlich und südlich der Drau"
WILFINGER, H.: Das Klima des südöstlichen Klagenfurter Beckens
EISENHUT, M., H. MÜLLER, E. PRIESSNITZ, H. ROTH, A. SCHROM und F. SOLAR: Die Böden

- Heft 16** 1972, 110 Seiten
RIEDMÜLLER, G.: Zur Anwendung von Bodenkunde und Tonmineralogie in der baueologischen Praxis
Exkursion der ÖBG am 8. u. 9. 9. 1972 in den Pasterzenraum und in den Pinzgau
BURGER, R. und H. FRANZ: Die Böden der Pasterzenlandschaft im Glocknergebiet
SOLAR, F.: Die Böden des Raumes Großglockner - Zell am See
SCHNETZINGER, K.: Oberflächenvergleyung im Raum Zell am See
- Heft 17** 1973, 123 Seiten
GRUBER, P.: Zusammenhänge zwischen Klimaunterschieden, Bodenchemismus und Bodenwasserhaushalt auf Lockersedimenten des Wiener Raumes
- Heft 18/** 1977, 102 Seiten, vergriffen
19 Exkursion der ÖBG 1971: Böden des inneralpinen Trockengebietes in den Räumen Oberes Inntal und Mittleres Ötztal
SOLAR, F., W. ROTTER, H. WILFINGER und H. HEUBERGER: Böden des inneralpinen Trockengebietes in den Räumen Oberes Inntal und Mittleres Ötztal
Exkursion der ÖBG 1976:
FRANZ, H., A. BERNHAUSER, H. MÜLLER und P. NELHIEBEL: Beiträge zur Kenntnis der Bodenlandschaften des Nordburgenlandes
- Heft 20** 1978, 86 Seiten
MRAZ, K.: Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Erforschung von Waldhumusformen unter besonderer Berücksichtigung der Grundprinzipien der Systematik
KLAGHOFER, E.: Stoffbewegung im Boden
RIEDL, H.: Die Bodentemperaturverhältnisse an Südrand des Tennengebirges - ein Beitrag zum UNESCO-Programm Man and Biosphere
- Heft 21** 1979, 109 Seiten
SOLAR, F.: Die Talböden, ein allgemeiner Überblick
BLÜMEL, F.: Regelung des Bodenwasserhaushaltes in Talungen
HOLZER, K.: Praktische Durchführung von Meliorationen in der Oststeiermark
SCHROM, A.: Standortkundliche und pflanzenbauliche Probleme der Talböden bei intensiver Ackernutzung durch Maisbau
BLASL, S.: Probleme der Maisernährung auf dränagierten Talböden
ORNIG, F.: Möglichkeiten der Schaden-Ersatz-Berechnung
STEFANOVITS, O.: Umweltschutz im Spiegel der Bodenkunde
ČERNÝ, V.: Einfluß der Bodenbearbeitung auf Boden und Ertrag unter den Standortbedingungen in der ČSSR
- Heft 22** 1980, 112 Seiten
DUDAL, R.: Landreserven der Erde. Eine Weltbodenkarte
BLUM, W.E.H.: System Boden - Pflanze und bodenkundliche Forschung
KASTANEK, F. et al.: Zur Nomenklatur der Bodenphysik, Teil 1
NESTROY, O.: Die Aktivitäten der Gesellschaft ab ihrer Gründung bis 1979
- Heft 23** 1981, 183 Seiten
SOLAR, F.: In memoriam Julius Fink

SOLAR, F.: In memoriam Bernhard Ramsauer
GUSENLEITNER, J.: Würdigung von Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Herwig Schiller
SCHLEIFER, H.: Dir. Dipl.-Ing. Dr. Franz Blümel zum 65. Geburtstag
GESSL, A.: Würdigung von Ministerialrat Dipl.-Ing. Adolf Stecker
BLUM, W.E.H. und M. SALI-BAZZE: Zur Entwicklung und Altersstellung
von Böden der Donau- und Marchauen
KLUG-PÜMPEL, B.: Phytomasse und Primärproduktion alpiner Pflanzen-
gesellschaften in den Hohen Tauern
STELZER, F.: Bioklimatologie der Gebirge unter besonderer Berück-
sichtigung des Exkursionsraumes 1981
Kurzfassungen der Vorträge

- Heft 24** 1982, 116 Seiten
Aktuelle Probleme der landwirtschaftlichen Forschung, 8. Seminar:
Stoffumsatz am Standort
SOLAR, F.: Eröffnung
BECK, W.: Einleitungsreferat
ULRICH, B.: Stoffumsatz im Ökosystem - theoretische Grundlagen
und praktische Schlußfolgerungen
BENECKE, P. und F. BEESE: Bodenstruktur und Stoffumsatz - Methodik
der Erfassung bodenphysikalischer Parameter
MÜLLER, W.: Bodenbeurteilung und Bodenmelioration vor dem Hinter-
grund moderner physikochemischer und bodenkundlicher Erkennt-
nisse
Diskussion
- Heft 25** 1982, 173 Seiten
RIEDL, H.: Die Prägekraft des sozioökonomischen Strukturwandels
auf Morpho- und Pedosphäre des subalpinen Lebensraumes
GUSENLEITNER, J., K. AICHBERGER und W. NIMMERVOLL: Die Wirkung
steigender Kadmiumgaben auf das Wachstum von Italienischem
Raygras (*Lolium multiflorum*) in Abhängigkeit von der Bodenart
LICHTENEGGER, E.: Der Wärme- und Wasserhaushalt - ertragsbildende
Faktoren in Abhängigkeit von der Seehöhe, dargestellt aus
pflanzensoziologischer Sicht
Kurzfassungen der Vorträge
- Heft 26** 1983, 165 Seiten
Exkursionsführer Marchfeld; Thema: Böden und Standorte des March-
feldes
NESTROY, O.: Zur Geologie und Morphologie des Marchfeldes
HARLFINGER, O.: Das Klima des Marchfeldes
STELZER, F.: Standortsbeurteilung nach der Niederschlagswirksamkeit
STECKER, A.: Die Böden des Marchfeldes
MADER, K.: Die forstliche Standortskartierung der österreichischen
Donauauen
Profilbeschreibungen
KLAGHOFER, E.: Bodenphysikalische Kenndaten
NESTROY, O.: Vergleichende Betrachtungen über die bodenphy-
sikalischen Kenndaten der Exkursionsprofile und Profile von
Weikendorf und Schönfeld
BLUM, W.E.H. und H.W. MÜLLER: Mineralogische und bodenchemische
Kennwerte ausgewählter Böden des Marchfeldes
BLUM, W.E.H.: Zum Nährstoffversorgungsgrad ausgewählter Böden
im Raume des Mühlviertels

LOUB, W.: Zur Mikrobiologie der Böden des Marchfeldes
Kartenbeilagen

Heft 27 1983, 154 Seiten

MÜCKENHAUSEN, E.: Neuere Entwicklung in der Bodensystematik der
Bundesrepublik Deutschland

VERGINIS, S. und O. NESTROY: Standortkundliche Untersuchungen
auf dem Nordwest- und Zentral-Peloponnes

LOUB, W. und G. HAYBACH: Bodenbiologische Untersuchungen an
Böden aus Lockersedimenten

Kurzfassungen der Vorträge

Heft 28 1984, 145 Seiten

Exkursionsführer Mühlviertel; Thema: Böden des Mühlviertels

KOHL, H.: Zur Geologie und Morphologie des Mühlviertels

STELZER, F.: Die klimatischen Verhältnisse des westlichen Mühl-
viertels

SCHNETZINGER, K.: Die Böden des oberen Mühlviertels

GRUBHOFER, G.: Die Boden- und Nutzungsverhältnisse des Mühlviertels

DUNZENDORFER, W.: Pflanzensoziologie des oberen Mühlviertels

BLASL, S.: Begrenzende Ertragsfaktoren im Ackerbau des Mühl-
und Waldviertels

MAIERHOFER, E.: Die pflanzliche Produktion des Mühlviertels
Profilbeschreibungen

KLAGHOFER, E.: Bodenphysikalische Kenndaten der Böden im Ex-
kursionsbereich der ÖBG-1983

BLUM, W.E.H. und H.W. MÜLLER: Mineralogische und bodenchemische
Kennwerte ausgewählter Böden des oberen Mühlviertels

BLUM, W.E.H.: Zum Nährstoffversorgungsgrad ausgewählter Böden
des oberen Mühlviertels

Heft 29 1985, 193 Seiten

Verwertung von Siedlungsabfällen aus der Sicht der Landwirtschaft
unter besonderer Berücksichtigung der Eignung landwirtschaft-
licher Böden; Seminar

BECK, W., W.E.H. BLUM und D. KRIECHBAUM: Begrüßung und Eröffnung

HOFFMANN, G.: Bodenkundliche und pflanzenbauliche Aspekte beim
Einsatz von Siedlungsabfällen in der Landwirtschaft

KÖCHL, A.: Nutz- und Schadwirkung von Klärschlamm

EDER, G., M. KÖCK und G. SCHECHTNER: Klärschlammhygiene im Grün-
land

AICHBERGER, K. und G. HOFER: Chemische Untersuchungen von Sied-
lungsabfällen

MÜLLER, H.: Müllkompost - Gütekriterien (ÖNORMS 2022) und Anwendung

MAYR, E.: Modell Oberösterreich - Klärschlammanfall und Entsorgung

MAIERHOFER, E.: Erwartungen der Landwirtschaft an die Qualität
der Siedlungsabfälle und Forderungen an den Gesetzgeber

NELHIEBEL, P.: Einsatzmöglichkeiten von Bodenkarten bei der Aus-
bringung von Siedlungsabfällen

WIMMER, J.: Aufbau und bisherige Ergebnisse des Klärschlamm-
und Müllkompostversuches St. Florian

ÖHLINGER, R.: Bodenzymatische Untersuchungen beim Versuch St. Florian
Generaldiskussion

Unterlagen zur Exkursion

- Heft 30** 1985, 185 Seiten
BLÜMEL, F.: Sektionschef i.R. Hofrat Dipl.-Ing. Ernst Güntschl †
GUSENLEITNER, L.: In memoriam Hofrat Dipl.-Ing. Hans Schüller
HUBER, J.: Vergleichende Untersuchungen von Böden mit unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen hinsichtlich Wasser-, Nährstoff-, Humushaushalt und Biologie
FOISSNER, W., T. PEER und H. ADAM: Pedologische und protozoologische Untersuchungen einiger Böden des Tullnerfeldes (NÖ)
WALTER, R.: Die Viruskontamination des Bodens und Methoden ihrer Kontrolle
Kurzfassungen der Vorträge
- Heft 31** 1986, 68 Seiten
Arbeitsgruppe Waldbodenuntersuchung der ÖBG
BLUM, W.E.H., O.H. DANNEBERG, G. GLATZEL, H. GRALL, W. KILIAN, F. MUTSCH und D. STÖR: Waldbodenuntersuchung; Geländeaufnahme - Probennahme - Analyse. Empfehlungen zur Vereinheitlichung der Vorgangsweise in Österreich
- Heft 32** 1986, 209 Seiten
Bodeninventur aus ökologischer Sicht; Symposium am 11. u. 12. 4. 1985
DANNEBERG, O.H.: Kartierung landwirtschaftlich genutzter Böden in Österreich
WITTMANN, O.: Kartierung und Bodeninventur in Bayern
KILIAN, W.: Forstliche Standortsklassifikation und Kartierung in Österreich aus internationaler Sicht
FOERST, K.: Forstliche Standortserkundung in Bayern
GESSL, A.: Die österreichische Bodenschätzung
GRÄF, W.: Der Boden in Naturraumpotentialkarten
LAMP, J.: Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Boden-Informationssysteme
NESTROY, O.: Bericht über die abschließende Podiumsdiskussion
- Heft 33** 1986, 383 Seiten
Aktuelle Probleme der landwirtschaftlichen Forschung, Seminar am 5. u. 6. 6. 1986; Thema: Die Anwendung enzymatischer und mikrobiologischer Methoden in der Bodenanalyse
BECK, W. und O. NESTROY: Einleitung und Eröffnung
SCHINNER, F.: Die Bedeutung der Mikroorganismen und Enzyme im Boden
HOFFMANN, G.: Bodenenzyme als Charakteristika der biologischen Aktivität und von Stoffumsätzen im Boden
BECK, Th.: Aussagekraft und Bedeutung enzymatischer und mikrobiologischer Methoden bei der Charakterisierung des Bodenlebens von landwirtschaftlichen Böden
HOLZ, F.: Automatisierte photometrische Durchflußmethoden zur Bestimmung der Aktivität von Bodenenzymen - ihre Anwendung und einige Ergebnisse
KANDELER, E.: Der Einsatz enzymatischer Methoden am Beispiel eines Stroh- und Klärschlammdüngungsversuches
ÖHLINGER, R.: Der Einsatz enzymatischer Methoden am Beispiel eines Grünlanddüngungsversuches
Postervorträge
Diskussion

Heft 34 1987, 80 Seiten

DUCHAUFOUR, Ph.: Stand und Entwicklung der internationalen Bodensystematik aus französischer Sicht
MANCINI, F.: Stand der bodenkundlichen Forschung in Italien
Kurzfassung der Vorträge

HEFT 35 1987, 80 Seiten

Bodenschutz-Symposium
STICHER, H.: Bodenschutz als integrale nationale Aufgabe - Möglichkeiten und Grenzen
BECK, W.: Entwicklungsstand der Bodenschutzkonzeption in Österreich
EISENHUT, M.: Das Steiermärkische Bodenschutzgesetz

HEFT 36 1988, 152 Seiten

Aktueller Stand physikalischer und chemischer Bodenuntersuchungsverfahren
DANNEBERG, O.H.: Aktueller Stand der landwirtschaftlichen Bodenanalyse in Österreich
KÖCHL, A.: Beziehungen zwischen bodenanalytischen Daten und Felddaten
MÜLLER, H. J.: Bodenuntersuchung aus der Sicht der Landwirtschaft
KILIAN, W.: Die Bodenanalytik aus forstlicher Sicht
MAJER, Ch.: Untersuchungen zur kleinräumigen Variabilität von Bodenparametern in Waldböden
NÉMETH, K.: Die EUF-Methode als Grundlage für die Düngeempfehlung
KLAGHOFER, E.: Physikalische Methoden in der landwirtschaftlichen Bodenforschung
BLUM, W. E. H.: Die Bodenanalyse im Rahmen der Bodengenetik und -taxonomie

1. Sonderheft der Mitteilungen der ÖBG (1978, 92 Seiten)
Exkursionsführer südöstliches Alpenvorland;
Thema: Landformung und Bodenbildung auf Talböden des südöstlichen Alpenvorlandes (Standorts- und Meliorationsprobleme)
2. Sonderheft (1979, 126 Seiten)
Exkursionsführer Ost- und Weststeiermark;
Thema: Obstbau in der Steiermark - Standorte und Probleme
3. Sonderheft (1981, 199 Seiten)
Exkursionsführer durch das Glocknergebiet und die Karnischen Alpen in Kärnten;
Thema: Böden und Standorte in den Zentral- und Südalpen - Nutzungsprobleme des montanen und subalpinen Grünlandes

Die Hefte können über die Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, bezogen werden.

Der Autor trägt für den Inhalt seines Beitrages die Verantwortung.

