

FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT

Institut für Standort

Heft 21

BÖDEN UND WALDGESELLSCHAFTEN

im

REVIER MERKENSTEIN
Schwarzföhren-Kalkvoralpen
(Kalkwienerwald)

Anhang zu Heft 4/1961

STANDORTSERKUNDUNG
HOHER LINDKOGEL

von

H. JELEM

WIEN
1967

F O R S T L I C H E B U N D E S V E R S U C H S A N S T A L T
Institut für Standort

Heft 21

BÖDEN UND WALDGESELLSCHAFTEN

im

REVIER MERKENSTEIN

Schwarzföhren-Kalkvoralpen

(Kalkwienerwald)

Anhang zu Heft 4/1961

STANDORTSERKUNDUNG

HOHER LINDKOGEI

von

H. JELEH

WIEN

1967

Alle Rechte vorbehalten.

Druck und Verlag:
Forstliche Bundesversuchsanstalt
1131 Wien, Tirolergarten

FBVA - III - 245/66, Auflage: 500

E I N L E I T U N G

Die standortskundliche Bearbeitung der niederösterreichischen Schwarzföhrenwälder am Alpenostrand erfolgte seitens der Forstlichen Bundesversuchsanstalt seit 1956 in mehreren Abschnitten. Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Schriftenreihe des Institutes für Standort veröffentlicht (Heft 4, H. JELEM, 1961; Heft 8, H. JELEM und W. KILIAN, 1962; Heft 9, H. JELEM und K. ZUKRIGL, 1962).

Die Arbeiten erstreckten sich vornehmlich auf die Wälder des 4 590 ha großen Lehr- und Versuchsforstes Merkenstein, welcher in der Zeit von 1957 bis 1958 nach einem kombinierten Standortskartierungsverfahren (H. JELEM 1958, 1960) aufgenommen wurde. Ein Teil der Standortskarten ist den jeweiligen Veröffentlichungen beigegeben, die auch eine "Standortsgliederung", sowie für den Mittleren Schwarzföhren-Teilwuchsbezirk eine "Standortsvegetationstabelle" (K. ZUKRIGL) enthalten.

In der Einleitung zu Heft 4 "Hoher Lindkogel" (1961) wurde seinerzeit ein Anhang mit pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Grundlagen angekündigt, welcher nun nachgetragen wird.

Bei dem vorliegenden Kartierungsverfahren (siehe Heft 1 und 4) wird auf die Vergleichbarkeit verschiedener Räume und Gebiete größter Wert gelegt, um großräumig gültige Aussagen zu ermöglichen, zu welchem Zweck die natürlichen Waldgesellschaften und die forstlichen Standortseinheiten koordiniert worden sind. In der Gliederungstabelle der Standorte "Hoher Lindkogel" decken sich die stark aufgegliederten Waldgesellschaften meistens mit Standortseinheiten.

Im vorliegenden Ergänzungsheft sind die Waldgesellschaften weitgehend zusammengefaßt worden, um sie mit anderen Gebieten leichter vergleichen zu können. Behandelt worden sind nicht nur die Schwarzföhrenwälder, sondern auch

die Laubmischwaldgesellschaften, von denen manche nur kleinflächig und nicht immer typisch ausgebildet sind, wie etwa der *Siler trilobum*-Sommerlindenwald, der veilchenreiche Winterlindenwald u.a. Letztere liegen jedoch außerhalb des Revieres und sind in der vorliegenden Arbeit nicht beschrieben. Für lokale Standortdiagnosen und waldbauliche Bearbeitungen sind die "Standortseinheiten" bestimmt, weil die Waldgesellschaften allein für die waldbaulichen Arbeiten im lokalen Bereich nicht ausreichen (vergleiche H. MAYER, 1959). Hierfür sind auch Kenntnisse über Exposition, Boden und den Standort allgemein erforderlich, welche aus den Standortseinheiten einschließlich ihrer verschiedenen "Zustandsformen" (hier Vergrasungen) zu gewinnen sind.

Vor der Besprechung der Waldgesellschaften sei kurz das Wesentliche aus Heft 4 (Hoher Lindkogel) über Klima, Boden, Vegetation wiederholend und teilweise ergänzend zusammengefaßt.

K L I M A

Das Schwarzföhrenggebiet in den östlichen niederösterreichischen Kalkalpen mit einer in der Literatur angegebenen Fläche von etwa 80 000 ha ist ein isolierter Vorposten des zentralen, südlichen Schwarzföhrenverbreitungsgebietes, das in einem großklimatischen Durchdringungsgebiet atlantischer (feuchtkühl), pannonischer (trocken-kalt-warm) und illyrischer (feuchtwarm) Klimaeinflüsse liegt. Wenn man von der östlichen Randzone absieht, welche als "Thermenalpen" den Alpenostrand gegen die Ebene des "Steinfeldes" bildet, herrscht der atlantische Klimaeinfluß vor. Im Frühjahr, Herbst und Winter haben jedoch osteuropäische Hochdruckzonen großen Einfluß. Tiefdruckzentren wiederum, die vom Mittelmeer über die Adria und über den Balkan nach Norden ziehen, bringen warme Luft und Niederschläge mit sich. Die Hochdruckgebiete über Osteuropa führen im Winter Kaltluft, während der Vegetationszeit dagegen warme Trockenluft heran, welche in die von Osten her offenen Täler eindringen und das Aufkommen pannonischer Florenelemente ermöglichen. Häufig wetterwirksame "Adriatiefs" mit feuchtwarmen Luftmassen begünstigen "illyrische" und auch "submediterrane" Pflanzen. Der Alpenostrand liegt im Lee der Nordwestwinde und ist dadurch besonders geschützt.

Im Osten betragen die Niederschläge im Jahresdurchschnitt etwa 650 mm, während sie weiter westlich auf 1 000 mm ansteigen. Der Gebirgsrand der Thermenalpen ist gegenüber der Ebene (Steinfeld) durch expositionsbedingte stärkere Erwärmung, höhere Luftfeuchtigkeit und Niederschläge begünstigt; hier kann man von einem "subillyrischen" Klima sprechen.

Die westlichen Teile des Schwarzföhrenggebietes liegen bereits im "atlantischen" getönten Voralpenklima mit höheren, bis etwa 1 200 mm ansteigenden Niederschlägen und kühleren, feuchten Sommern. Die Sommertemperaturen liegen hier bei

gleicher Seehöhe um 3 - 5° tiefer als im Osten.

Beispiele:

Subillyrischer östlicher Gebirgsrand:

Gumpoldskirchen: Jänner -1,0°; Juli +20,3°;

Jahresmittel +9,8°C;

mittlerer Jahresniederschlag ca 610 mm.

Mittleuropäisch-Voralpin:

Gutenstein: Jänner ca -2,7°; Juli ca +17,0°;

Jahresmittel ca 7,6°C;

mittlerer Jahresniederschlag 1.000 mm.

WUCHSBEZIRKE UND HÖHENSTUFEN

Die in diesem Abschnitt aufgestellte Wuchsbezirkseinteilung bezieht sich nicht nur auf den Hohen Lindkogel (Thermenalpen), sondern auf das gesamte Schwarzföhrengebiet des Alpenostrandes.

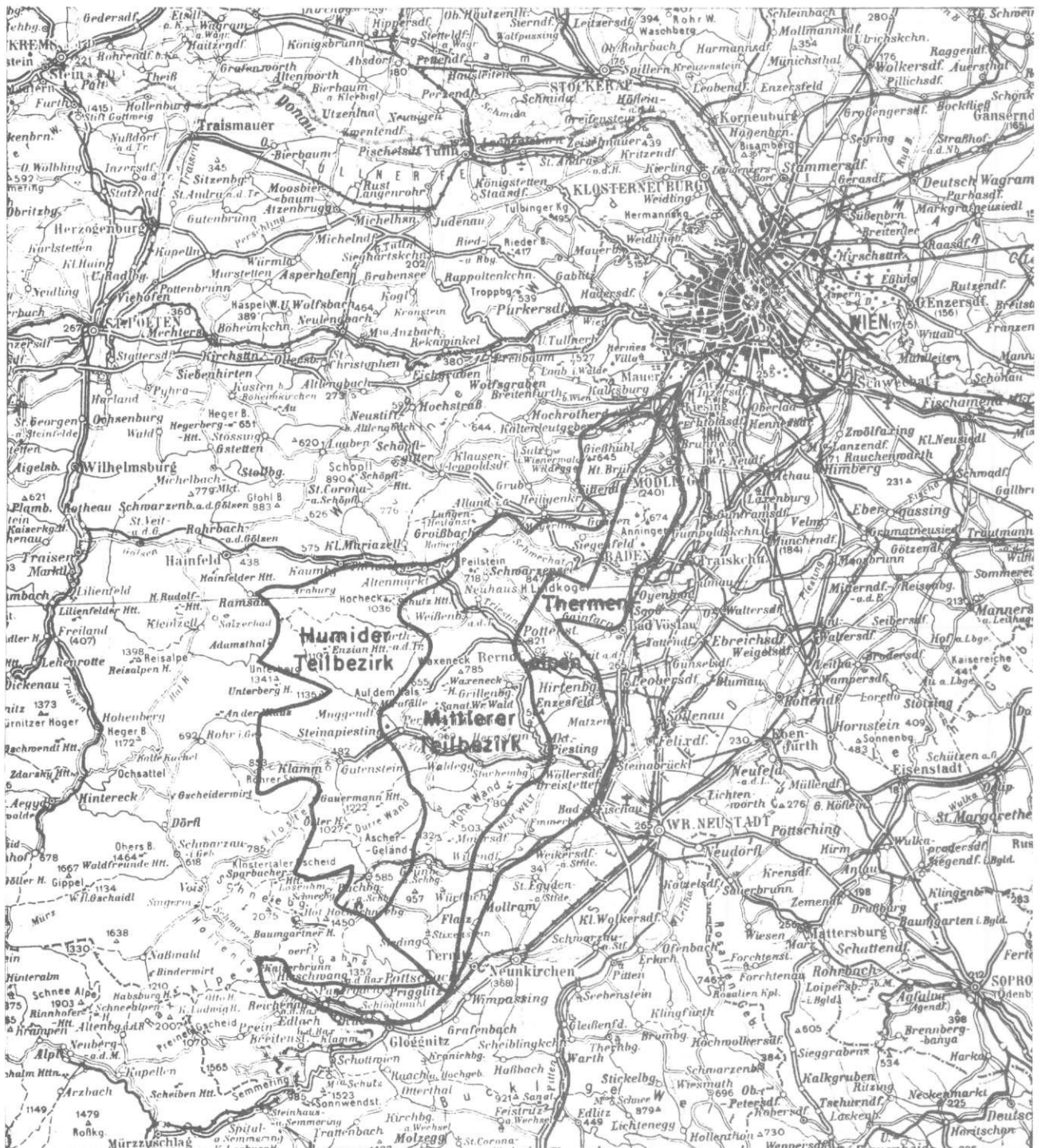
Der Wuchsbezirk Schwarzföhren-Voralpen wird in drei klimatisch sich unterscheidende Teilwuchsbezirke unterteilt:

- a) Thermenalpen: am Gebirgsrand im Osten
- b) Mittlerer Teilbezirk: das zentrale Schwarzföhrengebiet
- c) Humider Teilbezirk: das bereits niederschlagsreichere, westlich anschließende Gebiet, wo die Schwarzföhre nur noch auf klimatisch begünstigten Standorten in Sonnlagen steht.

Höhenstufen:

- a) Unterste Laubwaldstufe (colline Stufe, ca 200 - 450 m Seehöhe)
- b) Untere Laubwaldstufe (submontane Stufe, ca 450 - 600 m Seehöhe)
- c) Mittlere Laubwaldstufe (tiefmontane Stufe, ca 600 - 1.000 m Seehöhe)
- d) Obere Laubwaldstufe (montane Stufe, über 1.000 m Seehöhe)

WUCHSBEZIRKE DER SCHWARZFÖHREN-VORALPEN



M.: 1 : 500.000

Tabelle 1

Einige bezeichnende Pflanzen in den Teilwuchsbezirken und Höhenstufen der Schwarzföhren-Voralpen:

Höhen- stufen	Thermenalpen (östlich)	Mittlerer Teilbez. (zentral)	Humider Teilbez. (westlich)
Unterste Laubwaldstufe (colline Stufe, ca 200 - 450 m)	<i>Quercus pubescens</i> <i>Quercus petraea</i> <i>Sorbus domestica</i> <i>Sorbus torminalis</i> <i>Tilia cordata</i> <i>Cotinus coggygria</i> <i>Dictamnus albus</i> <i>Mercurialis ovata</i> <i>Polygonatum officinale</i> <i>Pulsatilla grandis</i> <i>Scorzonera austriaca</i> <i>Viola alba</i> <i>Lithospermum purp.-c.</i> <i>Carex halleriana</i> <i>Allium flavum</i> <i>Muscari tenuiflorum</i> <i>Muscari racemosum</i> <i>Fragaria collina</i>		
Untere Laubwaldstufe (submontane Stufe, ca 450 - 600 m)	<i>Tilia cordata</i> <i>Tilia platyphyllos</i> <i>Sorbus torminalis</i> <i>Rubus tomentosus</i> <i>Cytisus ratisbonensis</i> <i>Viola mirabilis</i> <i>Clematis recta</i> <i>Dactylis polygama</i> <i>Carduus glaucus</i> <i>Hierochloe australis</i> <i>Peucedanum austriacum</i> <i>Peucedanum cervaria</i> <i>Veratrum nigrum</i>		
	<i>Primula acaulis</i> <i>Quercus petraea</i> <i>Carpinus betulus</i> <i>Daphne laureola</i> <i>Hepatica triloba</i> <i>Chrysanthemum corymbosum</i> <i>Viola collina</i> <i>Lathyrus vernus</i> <i>Melica nutans</i> <i>Convallaria majalis</i> <i>Polygonatum multiflorum</i>		

Höhen- stufen	Thermenalpen	Mittlerer Teilbezirk	Humider Teilbezirk
Untere Laubwaldstufe	Cephalanthera rubra Campanula persicifolia Melittis melissophyllum Fragaria elatior Mercurialis perennis		
		Stellaria holostea Carex alba Cephalanthera alba	
Mittlere Laubwaldstufe (tiefmontane Stufe, ca 600 - 1000 m)	Abies alba Acer pseudoplatanus Pinus silvestris Taxus baccata Rosa pendulina Dentaria enneaphyllos Campanula beckiana Senecio fuchsii Prenanthes purpurea Galium rotundifolium Aconitum vulparia Valeriana tripteris Laserpitium latifolium Elymus europaeus Convallaria majalis Mercurialis perennis		
		Larix decidua Picea excelsa Helleborus niger Cirsium erisithales Adenostyles glabra Centaurea montana Carex alba Calamagrostis varia	
Obere Laubwaldstufe (montane Stufe, über 1000 m)			Melampyrum silvaticum Luzula flavescent Salix appendiculata Valeriana saxatilis Campanula scheuchzeri Moneses uniflora Corallorhiza trifida Primula auricula Campanula caespitosa Ranunculus alpestris Centaurea montana Calamagrostis varia

GEOLOGIE UND BODEN

Die niederösterreichischen Kalkvoralpen sind überwiegend aus Karbonatgesteinen der Trias aufgebaut.

Am Ostrand des Gebirges gegen die Ebene hin gibt es auch tertiäre Kalke, Breccien und Konglomerate.

Die Böden sind in ihrer Entstehung durch die Substrate Kalk und Dolomit bestimmt, sodaß nur Böden der Rendsina-serie einerseits und Terra fusca anderseits auftreten, sowie kolluviale Übergänge, die mit dem Sammelbegriff "Mischboden" bezeichnet sind.

Übersicht über die Bodentypen:

1. Protorendsina

ist eine seichtgründige Rendsinaform mit unverwitterten Mineralteilchen, Pflanzenresten und Insektenexkrementen. Der Boden ist trocken und staubig (Staubrendsina). Auf felsigen Dolomitrücken bildet sie in Wechsellagerung mit trockener mullartiger Rendsina in allen Höhenstufen die Primärstandorte der Schwarzföhre.

2. Mullartige Rendsina

tritt in zahlreichen ökologisch unterschiedlichen, kolluvialen Formen auf, wobei die Klimaunterschiede der Höhenstufen und Expositionen sowie Unterschiede im Muttergestein wechselnden Einfluß nehmen. Sie ist vor allem im östlichen Schwarzföhrengebiet (Thermenalpen) dominant. Der Humushorizont besteht aus Insektenfeinmoder, mullartigem Moder (Mischmull oder Moder über Mull). Diese Bodenform kommt meistens auf Dolomit vor, der chemisch schwer, aber physikalisch leicht verwittert, sodaß viel Feinmaterial entsteht. Bodenartlich ist dieser Typ sandig, leicht, luftreich und er staubt weniger als der vorige. In sonnseitigen Lagen ist die mullartige Rendsina trocken bis mäßig trocken und von wechselnder Gründigkeit; auf Grus

und Hangschutt liegen "bessere" Standorte als auf Fels. Im westlichen Schwarzföhrengebiet gibt es besonders bei Auflichtung und Untersonnung im Schwarzföhren-Buchenwald verpilzte Moder-Humusformen, die sich im trockenen, östlichen Schwarzföhrengebiet nicht entwickeln. Diese Unterschiede sind bemerkenswert und auch für die praktische Forstwirtschaft bei der Einleitung von Naturverjüngungen von Bedeutung.

3. Mullrendsina

Eine ausgeprägte Mullhumusbildung, oft auch "Mischmull" aus Moder und Mull, ist sandig-lehmig, krümelig mit gutem Wasserhaushalt, frisch. Hier leben bereits Regenwürmer, die Tonhumuskomplexe erzeugen.

Die Mullrendsina gehört zu den Böden guter Standorte, besonders auf Schatthängen.

4. Terra fusca

ist auf allen Plateaulagen und in Gräben zu finden. Heute sind diese Böden in ihrer ursprünglichen Lagerung durch Solifluktion und Erosion weitgehend umgelagert und bilden Kolluvien verschiedenster Zusammensetzung. Auf niedrigen Plateaus in ca 500 m Seehöhe sind es Standorte des Traubeneichen-Hainbuchenwaldes, in höheren Lagen bei 700 - 800 m des Buchen-Tannenwaldes, wo die Schwarzföhre nach Kahlhieb künstlich eingebracht wurde. Der Humushorizont ist vor allem in der warmen Stufe sehr geringmächtig, weil der Boden im Sommer stark ausgetrocknet und biologisch untätig ist. Nur in höheren Lagen ist der Mullhorizont etwas mächtiger.

5. Mischböden (Kolluvien)

Außer den an und für sich kolluvial lagernden Kalksteinlehm liegen auf allen Hängen flächenmäßig sehr weit verbreitete Kolluvien in vielfältigsten Variationen. Sie bedecken tiefgründig vor allem Unterhänge, Hangrinnen und

Gräben. Auf den Altlandschaftsresten ist die Terra fusca vielfach durch seichtgründige Mischböden ersetzt.

Im folgenden sind einige Bodenformen in verschiedenen Höhenstufen beschrieben und auf einige wichtige Merkmale analysiert (Tabelle 2).

PROFILBESCHREIBUNGEN

Profil 1:

Lage: Gainfarner Berg; S-geneigter, flacher Hangrücken, 360 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: *Carex humilis*-*Thalictrum minus*-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 1: Schwarzföhrenwald auf sehr trockenen Sonnhängen mit seichten Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald)

Boden: Moderrendsina auf dolomitischer Küstenbreccie.

A ₀	0,5 - 0 cm	Nadelstreu
A ₁	0 - 1 "	Feinmoderauflage, lose, Farbe: 10 YR 3/2
A ₂	1 - 30 "	Grus in Sand und Moder, wenige kleine Quarzkörnchen, 80 % Steingehalt bis 3 cm, schwach durchwurzelt, Farbe: 10 YR 3/2
C	ab 30 "	Fels

Profil 2:

Lage: Gainfarner Berg; S-geneigter Unterhang, 360 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: *Cotinus*-*Lithospermum*-*Dictamnus*-Flaumeichenwald

Standortseinheit Nr. 4: Flaumeichen-Schwarzföhrenwald auf mäßig trockenen Sonnhängen mit Mischböden und Terra fusca (Flaumeichenzone)

Boden: Terra fusca auf Küstenbreccie.

A ₀	0,5 - 0 cm	Nadelstreu
A ₁	0 - 2 "	humoser, schluffiger Lehm, Mull, krümelig bis abgerundet blockig, locker, Farbe: 10 YR 3/2
B ₂	2 - 20 "	schluffiger Lehm, etwas schwerer als A ₁ ,

einzelne Steine bis 5 cm, einzelne Wurzel-
röhren, Farbe: 7,5 YR 4/4
B/C 20 - 55 " Grus in Lehmpackung, Farbe: 7,5 YR 5/6
D ab 55 " Fels, Küstenbreccie

Profil 3:

Lage: Manhartstal; SO, 430 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Sesleria-Euphorbia saxatilis-
Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 6: Schwarzföhrenwald auf trockenen
Dolomitrücken mit seichtgründiger
Rendsina (Felsschwarzföhrenwald)

Boden: staubige Moderrendsina auf Dolomit

A₀ 0,5 - 0 cm Nadelstreu
A₁ 0 - 10 " humoser Schluff bis Feinsand mit Kalk-
splintern, Feinmoder, sehr kleine
Aggregate, staubig, lose, trocken, stark
feindurchwurzelt, Farbe: 10 YR 2/2
A₂ 10 - 60 " stark humoser Feinsand mit Kalksplintern,
nach unten hin zurückgehend steinig, gut
durchwurzelt, 50 % Grus in Feinmoder-
packung, Farbe: 10 YR 2/2
C Fels

Profil 4:

Lage: Manhartstal; SO, 440 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Sesleria-Euphorbia saxatilis-
Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 6: Schwarzföhrenwald auf trockenen
Dolomitrücken mit seichtgründiger
Rendsina (Felsschwarzföhrenwald)

Boden: staubige Moderrendsina im Dolomit

A₀ 0,5 - 0 cm Nadelstreu mit Feinmoder
A₁ 0 - 1 " Feinmoder, lose, sehr trocken
A₂ 1 - 20 " Grus in humoser Sandpackung, lose, stark
durchwurzelt, 20 % Grus
A₃ 20 - 50 " Grus in schwach humoser Sandpackung,
schwach lehmig, zunehmend steinig (50 %)
D Fels

Profil 5:

Lage: Manhartstal; Rießleiten, 480 m, Untere Laubwaldstufe
Natürliche Waldgesellschaft: Sesleria-Erica-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 9: Schwarzföhrenwald auf Schatthängen
mit mäßig trockener Rendsina

Boden: Tangelrendsina auf Dolomit

A _{0.1}	15 - 11 cm	stark verpilzter Tangelhumus
A _{0.2}	11 - 0 "	Tangelhumus aus Ericawurzeln
A ₁	0 - 10 "	stark humoser Schluff, Feinmoder, stark durchwurzelt, 65 % grusig, lose, Farbe: 10 YR 2/2
A ₂	10 - 40 "	Grus in lehmiger Sandpackung, humos, Kolluvium, gut durchwurzelt, Farbe: 10 YR 4/3
C ₁	40 - 70 "	Grus in Sandpackung, Farbe: 10 YR 5/2
C ₂	ab 70 "	grusig, steinig

Profil 6: Murkengartengraben (E.ČK)

Lage: Murkengartengraben; W, 500 m, Düngungsfläche,
Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Sesleria-Erica-Schwarzföhrenwald, zum Teil irreversibles Degradationsstadium aus einem Melittis-Convallaria-Schwarzföhren-Buchenwald

Standortseinheit Nr. 7: Schwarzföhrenwald auf Sonnhängen mit mäßig trockenen, dolomitischen Rendsinen und Mischböden (zum Teil irreversibel degradiert aus einem Schwarzföhren-Buchenwald)

Boden: Tangelrendsina

A ₀	10 - 0 cm	Tangelhumus
A ₁	0 - 15 "	humoser, schwach lehmiger Sand, stark grusig (Mischboden), krümelig, locker, stark durchwurzelt, trocken, Farbe: 10 YR 3/2
A ₂	15 - 35 "	gut durchwurzelt, trocken, Farbe: 10 YR 3/2
A ₃	35 - 55 "	grauer Sand, trocken, noch durchwurzelt, Farbe: 10 YR 3/4
C	55 - 70 "	weißer Grus, Farbe: 10 YR 3/2

Profil 7:

Lage: Murkengartengraben; W, 500 m, Nullfläche zur
Düngungsfläche, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: wie Profil 6

Standortseinheit: wie Profil 6

Boden: Tangelrendsina (Mullartig) auf Dolomit, Degradation

A ₀	10 - 0 cm	Tangelhumus
A ₁	0 - 15 "	humoser, lehmiger Sand, sehr staubig, Mischboden, krümelig, locker, 50 % grusig, stark durchwurzelt, trocken, Farbe: 10 YR 3/2
A ₂	15 - 35 "	humoser Sand, gut durchwurzelt, trocken, Farbe: 10 YR 3/2
A ₃	35 - 55 "	grauer Sand, trocken, noch durchwurzelt, Farbe: 10 YR 3/4
C	55 - 70 "	weißer Grus, Farbe: 10 YR 5/2

Profil 8:

Lage: Murkengartengraben; W, 500 m, Versuchsfläche, mit Ast-
werk und Laub abgedeckte Fläche, nur Humusprobe!

Profilbeschreibung wie Profil 6 und 7

Profil 9:

Lage: Scheiterboden; wenig nach S geneigtes, kleines
Plateau, 580 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Melittis-Convallaria-Schwarz-
föhren-Buchenwald, degradiert
zu einem Sesleria-Erica-
Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 8: Schwarzföhren-Buchenwald auf mäßig
trockenen Rendsinen und Mischböden,
degradierte Zustandsform mit
Erica-Sesleria

Boden. mullartige Rendsina mit beginnender Tangelbildung.

A ₀	5 - 0 cm	verpilzter Moder
A ₁	0 - 12 "	humoser, sandiger Lehm, Mull, degradiert blockig, locker, stark durchwurzelt, trocken, 60 % Grus bis 1 cm, Farbe: 10 YR 3/2
A ₂ C	12 - 30 "	Grus in Lehm-packung (80 % Grus), Farbe: 10 YR 3/3
C ₂	ab 30 "	Fels

Profil 10:

Lage: Merkenstein-Tiergarten; eben, 510 m,
Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Melittis-Mercurialis ovata-
Traubeneichen-Mischwald

Standortseinheit Nr. 12: Traubeneichen-Hainbuchenwald auf
Plateaus und sonnigen Hängen mit
mäßig frischer Terra fusca und
Mischböden

Boden: Terra fusca

A ₀	11 - 0 cm	Laubmoder, schwach verpilzt
A ₁	0 - 11 "	sandiger Lehm, Mull, krümelig, locker, trocken, Farbe: 7,5 YR 3/2
B ₁	11 - 30 "	lehmig-tonige Terra fusca, blockig, plastisch dicht, im unteren Bereich 10 % steinig bis 5 cm, mäßig trocken
B ₂	30 - 50 "	Kolluvium, Lehm, nicht mehr so plastisch und blockig, weil solifluidal umgelagert (Stockwerkprofil), Farbe: 7,5 YR 5/8
C	50 - 70 "	Kalkhorizont mit begrabenem Humushorizont, sandiger Lehm
D	ab 70 "	aufgemürbte Breccien, felsig

Profil 11: *Langer Graben*

Lage: Langauer Graben; SW, 560 m, Rücken,
Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Melittis-Convallaria-Schwarz-
föhren-Buchenwald

Standortseinheit Nr. 8: Schwarzföhren-Buchenwald auf mäßig
trockenen Rendsinen und Mischböden

Boden: Mullartige Rendsina

A ₀	4 - 0 cm	Buchen-Laubmoder
A ₁	0 - 20 "	Feinmoder, sehr stark filzig durchwurzelt, frisch, Farbe: 10 YR 2/1

Profil 12:

Lage: Harzberg; Osthang, 450 m, Untere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Veilchenreicher Winterlinden-
Mischwald

Standortseinheit Nr. 11: Winterlinden-Mischwald auf mull-

artiger Rendsina.

Boden: Mullartige Rendsina (Kalk)

A ₀	3	-	0,5 cm	Laubmoder, etwas verpilzt
A ₀₁	0,5	-	0 "	dünne Feinmoderschicht mit viel Insekten- lösung, kleine Quarzkörnchen, braune Farbe, locker
A ₁	0	-	1 "	humoser lehmiger Sand, Mischboden, viele kleine Quarzkörnchen und Kalksplitter, krümelig (Tonhumuskomplexe), Regenwurm- krümel, stark durchwurzelt, frisch, Farbe: 10 YR 2/2
A ₂	1	-	5 "	humoser lehmiger Sand, krümelig, Misch- boden (Terra fusca-Kolluvien), frisch, 20 % grusig, stark durchwurzelt, Farbe: 10 YR 2/2
A ₃	5	-	30 "	lehmiger Sand, Mischboden, krümelig, Humathüllen, stark durchwurzelt, 50 % grusig, bis 5cm steinig, Farbe: 10 YR 2/2
C ₁	ab		30 "	Gesteinsschutt (Kalk) bis 10 cm

Profil 13:

Lage: Kalkgraben; NNO, 680 m, schattseitiger Grabeneinhang,
Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Dentaria enneaphyllos-Buchen-
Tannen-Wald

Standortseinheit Nr. 22: Buchen-(Tannen-)Mischwald auf
frischen Rendsinen

Boden: Mullrendsina auf dolomitischem Hangschutt mit Misch-
bodenmaterial

A ₀	4	-	0 cm	schwach verpilzter Laubmoder, plattig ge- schichtet; im unteren Bereich durch In- sekten locker aufgearbeiteter Feinmoder
A ₁	0	-	2 "	Mull, Regenwurmkrümel, Feinsand, locker, frisch, feindurchwurzelt, 2 % grusig bis 1 cm, Farbe: 10 YR 3/1
A ₂	2	-	16 "	Mull, feinsandiger Lehm, krümelig bis körnig, teilweise abgerundet blockig, bei größerem Mischbodenanteil (im Inneren braune Krümel mit schwarzen Humathüllen) locker, stark feindurchwurzelt, frisch, 5 % grusig bis 1 cm, Farbe: 10 YR 3/1
A ₃	16	-	46 "	Mischbodenkolluvium aus sandigem Lehm, mit grusigem Lockermaterial geschichtet,

- frisch, noch gut durchwurzelt, 50 %
grusig bis 1 cm, Farbe: 10 YR 3/3
- C ab 46 cm weißer Dolomitschutt, keine Wurzeln,
frisch, grusig-steinig, Farbe: 10 YR 7/1

Profil 14:

Lage: Kalkgraben; 670 m, Talsohle, Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: *Dentaria enneaphyllos*-*Elymus*
europaeus-*Lathyrus vernus*-
Buchen-(Tannen-)Wälder

Standortseinheit Nr. 23: Buchenmischwald auf Unterhängen
mit Terra fusca und Mischböden

Boden: Mischboden mit viel Terra fusca-Anteil

- A₀ 1i - 0 cm Laubstreumoder, im unteren Bereich durch
Insekten aufgearbeitet, schwach verpilzt
- A₁ 0 - 1i " humoser, sandiger Lehm, krümelig, locker,
sehr frisch, Farbe: 10 YR 2/2
- A₂ 1i - 11i " humoser, sandiger Lehm, Mull, große
Aggregate, abgerundet, blockig, locker,
Holzkohlenreste, frisch, schwächer durch-
wurzelt, 2 % steinig, Farbe: 10 YR 3/2
- A₃ 11i - 30 " schwach humoses Terra fusca-Kolluvium,
abgerundet blockig, dicht, 30 % grusig,
Holzkohlenreste, Farbe: 10 YR 4/4
- A/C 30 - 40 " schwach humoser Grus in geringer Lehm-
packung, 80 % grusig, Farbe: 10 YR 5/6
- C brauner Grus in schwach humoser Lehm-
packung, Wurzelröhren mit Lehm gefüllt,
fest gelagert, Farbe: 10 YR 6/3

Profil 15:

Lage: Kalkgraben; S-Hang, 680 m, Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: *Melittis*-*Convallaria*-*Carex*
alba-Buchen-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 21: Buchen-Schwarzföhrenwald auf mäßig
frischen Rendsinen und Mischböden

Boden: Mullartige Rendsina

- A₀ 1 - 0 cm Moder aus ausgetrockneten Graswurzeln,
Nadeln, Laub, gut aufgearbeitet
- A₁ 0 - 8 " stark humoser, schluffiger bis fein-
sandiger Feinmull, feinkrümelig, lose

		stark durchwurzelt, frisch, schwach grusig (1 %), Farbe: 10 YR 2/2
A ₂	8 - 30 cm	stark humoser, lehmiger Sand, fein- krümelig, gut durchwurzelt, mäßig frisch, 5 % Grus bis 0,5 cm, Farbe: 10 YR 3/1
AC	30 - 40 "	braunes, grusiges Kolluvium mit schwacher Humusbeeinflussung, frisch, Farbe: 10 YR 5/3
C ₁	40 - 60 "	dolomitischer Grus, frisch, Farbe: 10 YR 6/2
C ₂	60 - 70 "	dolomitischer Grus, frisch, Farbe: grau, 10 YR 4/1

Profil 16:

Lage: Kalkgraben; 700 m, Rücken, Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Melittis-Convallaria-Carex
alba-Buchen-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 21: Buchen-Schwarzföhrenwald auf mäßig
frischen Rendsinen und Mischböden

Boden: Mullartige Rendsina

A ₀	1 - 0 cm	lose Auflage aus Grus und Laubstreuresten
A ₁	0 - 10 "	stark humoser, sandiger Schluff, Fein- moder, lose, trocken, stark durchwurzelt, Wurzelfilz, 5 % Grus bis 1 cm, Farbe: 10 YR 2/1-2
A ₂	10 - 20 "	übergehend in Grus (80 %), etwas steinig (bis 3 cm), Farbe: 10 YR 2/2
AC	20 - 30 "	Grus in schwach humoser Sandpackung, Farbe: 10 YR 3/2
C	30 - 40 "	Grus und Steine bis 3 cm, Farbe: 10 YR 4/1
D	ab 40 "	Fels

Profil 17:

Lage: Hoher Lindkogel (Eisernes Tor); Schattseite, 700 m,
Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: Dentaria enneaphyllos-Buchen-
(Tannen-)Wald

Standortseinheit Nr. 22: Buchen-(Tannen-)Mischwald auf
frischen Rendsinen

Boden: Mullrendsinä

A ₀	5 - 0 cm	Buchenlaubmoder, geschichtet, nicht verpilzt
----------------	----------	---

- A₁ 0 - 20 cm stark humoser Feinsand, etwas Mischboden-
anteil, stark durchwurzelt, frisch, 20 %
steinig bis 5 cm, Farbe: 10 YR 2/2
- C₁ 20 - 25 " schwach gelblicher Grus
- C₂ ab 25 " Grus und Gesteinsschutt

Profil 18:

Lage: Hoher Lindkogel (Eisernes Tor); Gipfelplateau, 847 m,
Mittlere Laubwaldstufe

Natürliche Waldgesellschaft: *Dentaria enneaphyllos*-Buchen-
(Tannen-)Wald

Standortseinheit Nr. 24: Plateau-Buchen-Tannenwald

Boden: schwach lessivierte Terra fusca

- A₀ 0,5 - 0 cm Laubmoder, schwachverpilzt,
Farbe: 7,5 YR 3/2
- A₁ 0 - 2 " humoser, sandiger Lehm, krümelig, locker
- A₃ 2 - 12 " schwach humoser, schluffiger Lehm, frisch
bis feucht, krümelig bis abgerundet,
blockig, dicht, auffallend viele alte
Regenwurmrohren, zur Zeit mäßig durch-
wurzelt, Farbe: 7,5 YR 3/2
- B₁ 12 - 27 " schwerer, etwas schluffiger Lehm, ab-
gerundet blockig bis blockig, Tonhüllen,
frisch, hohe Wasserkapazität, von Grob-
wurzeln durchzogen, Regenwurmrohren,
dicht, Farbe: 7,5 YR 4/2
- B₂ 27 - 37 " Gesteinsschutt in schwerem Lehm einge-
packt, der Lehm blockig bis plastisch,
dicht, nach unten zunehmend steinig,
Farbe: 7,5 YR 4/4

BODENUNTERSUCHUNGEN

(Siehe Tabelle 2)

Die eingeholten Bodenproben wurden chemisch untersucht, um die Nährstoffe annähernd in ihrer Gesamtmenge und ihrer Mengenverhältnisse zueinander festzustellen. Der pH-Wert wurde in n/10 KCl-Suspension (Volumenverhältnis 1 : 2,5) bestimmt; der Gesamtstickstoff nach Kjeldahl, angegeben in Prozenten des Feinbodens.

Die Werte für die übrigen Nährstoffe bedeuten Gewichtsprozent im Feinboden, bestimmt aus dem Aufschluß mit heißer Salzsäure. Die so ermittelten Werte geben den Nährstoffvorrat an, somit die im Laufe der folgenden Jahrzehnte verfügbar werdenden Mengen an Pflanzennährstoffen (UTESCHER 1928). Es gehen auch Kalk und Dolomit sowie leichter lösliche Silikate ganz oder teilweise in Lösung. P, Fe und Mg wurden daraus kolorimetrisch, Ca und K flammenphotometrisch ermittelt und in Prozenten des Feinbodens angegeben. Die Umtauschkapazität (T-Wert) wurde nach der Schnellmethode von ULRICH bestimmt. Sie wird in mg-Äquivalenten pro 100 g Feinboden angegeben.

Bei den Terra fusca-Böden wurden auch Korngrößenbestimmungen durchgeführt. Diese erfolgen aus der mit Natrium-pyrophosphat ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$) und 50 Hz-Vibration dispergierten Probe durch nasse Siebung (Fraktionen über 60 μ) und durch Pipettierung (Fraktionen unter 60 μ). Die Werte für die Fraktionen bedeuten Gewichtsprozent des Feinbodens. Der Grobbodengehalt (über 2 mm) wird zusätzlich als grober Schätzwert fallweise angegeben.

Die aus den Salzsäureauszügen ermittelten Werte sind auch graphisch dargestellt, indem in einem Koordinatensystem in der Abszisse die gefundenen Prozentzahlen von Kali, Phosphor, Stickstoff, Calcium, Magnesium und Eisen, auf der Ordinate die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte aufgetragen sind. Das durch die Verbindung der einzelnen, punktweise aufgetragenen Werte entstandene Polygon wurde

in der Folge bewußt als "Profilkurve" bezeichnet (siehe graphische Darstellungen nach Seite 22).

Da Kali, Phosphor, Stickstoff und meistens auch Eisen in Größenordnungen um 1. % auftreten, die Werte von Calcium und Magnesium bis 20 % und auch darüber betragen können, war es notwendig, zwei verschiedene Maßstäbe zu verwenden.

Die vorliegenden Profilkurven zeigen zunächst die Unterschiede zwischen den Bodentypen Rendsina und Terra fusca. Man erkennt bei der Rendsina die Anreicherung der im Grundgestein in geringer Menge vorhandenen Nährstoffe in den Humushorizonten und ein rasches Absinken der genannten Gemengteile zum C-Horizont hin. Demgegenüber steht ein relativ geringer Gehalt an Calcium und Magnesium im Humus, der nach unten hin entsprechend rasch ansteigt, wobei die Magnesium-Kurve ausgeglichener verläuft als die Calcium-Kurve.

Bei allen Rendsina-Profilen fällt die Kali-Armut auf, ebenso, daß der Phosphatgehalt in allen Horizonten ungefähr gleich ist, abgesehen von einer geringen aber regelmäßig wiederkehrenden Anreicherung im A₁-Horizont. Der Stickstoffgehalt nimmt naturgemäß mit zunehmendem Humus ebenfalls zu.

Charakteristisch für die Rendsinen sind also unausgeglichene Profilkurven mit raschem Abnehmen von Stickstoff und Eisen und ebenso rasches Zunehmen von Calcium vom Oberboden zum Unterboden. Eine gewisse Ausnahme bilden Phosphor und Kali, die nur in sehr geringen Mengen vorhanden sind.

Demgegenüber zeigen die Terra fusca-Profile einen wesentlich ausgeglicheneren Verlauf. Auffallend ist der sehr hohe Eisengehalt, der bewirkt, daß die "Eisen-Kurve" auf den Diagrammen in d. Nähe bei den Calcium- und Magnesium-Kurven liegt. Bemerkenswert ist auch der hohe Kali-gehalt.

Nach H. FRANZ und SOLAR ist die Terra fusca zum Teil aus äolischen Sedimenten entstanden, vielleicht bevorzugt in Hochlagen wie auf der Rax (1600 - 1800 m), wo die Unter-

suchungen von SOLAR durchgeführt wurden (H. FRANZ und SOLAR 1961).

Die "Mischböden" zeigen ihrer Entstehung entsprechend je nachdem, ob sie mehr oder weniger Terra fusca kolluvial beigemischt haben, vielfältige Übergangsformen. Dies drückt sich auch in den Analysendaten aus (Fe, K).

Auch nach Höhenstufen zeigen sich Unterschiede: In der kühleren "Mittleren Stufe" ist das Eisen in der frischen Mullrendsina stärker angereichert, und es ist auch mehr Phosphor enthalten als in tieferen Lagen (Untere Laubwaldstufe). Die biologische Nährstoffakkumulation ist in den bodenfrischen, noch naturnahen Buchen-Mischwäldern mit ihren Mullrendsinen außerordentlich hoch, während auf sonnseitigen Trockenstandorten mit nur mullartigen Rendsinen und meist sekundärer Schwarzföhrenbestockung diese biologische Nährstoffakkumulation fehlt.

In diesem Zusammenhang ist auch der angelegte Düngungsversuch im Murkengartengraben aus dem Jahre 1957 von Interesse (Profile Nr. 6 - 8). Auf einer Fläche von 200 m² wurden 10 kg Superphosphat und 6 kg Ammonsulfat ausgebracht. Der Boden ist eine mullartige Rendsina mit einer Rohhumusauflage (Tangelrendsina), welche als Degradation anzusehen ist.

Die Bodenproben vom April 1966 zeigen auf der gedüngten Fläche im Vergleich zur Nullfläche naturgemäß eine Steigerung der Phosphorwerte; die Eisenwerte blieben gleich. Der Rohhumus erfuhr eine biologische Verbesserung. Besonders bemerkenswert ist jedoch das Untersuchungsergebnis der Humusprobe einer Vergleichsfläche, die im Jahre 1957 bloß mit Laubreisig abgedeckt wurde. Obwohl das abgefallene Laub bald vom Wind verweht wurde und nur das Astwerk zurückblieb, ist der Phosphorgehalt doch erhöht worden. Auch der Stickstoffgehalt hat sich nachhaltig verbessert. Aus dieser kleinen Untersuchung ist zu erkennen, welche Bedeutung der natürliche Laubabfall und die Bodenbedeckung für den Nähr-

stoffgehalt der Böden haben. In den sekundären Schwarzföhrenwäldern ist das Laubholz meist völlig ausgerottet worden, zumal auf diesen Böden die vegetative Vermehrungskraft durch Stockausschläge sehr schwach ist. Da so der Bodenschutz gegen die Sonne sowie der Laubabfall für das Bodenleben fehlt, nimmt die biologische Kraft des Nährstoffumlaufes rasch ab.

Die Sorptionskapazität (T-Wert oder Synonym = Umtauschkapazität, U.K., Summe aller Kationen einschließlich H-Ionen, die ein Boden maximal sorptiv aufzunehmen vermag) ist in der Terra fusca relativ höher als in der Rendsina, was sich auch bei den Mischböden auswirkt. Die frischen Mullrendsinen in der Mittleren Laubwaldstufe haben eine höhere Sorptionskraft als die trockenen Mullrendsinen der Unteren Stufe.

Tabelle 2

HOHER - LINDKOGEL - MERKENSTEIN

Laufende Nr.	Horizont Mächtigkeit	pH in KCl	% im HCl - Aufschluß					N %	T - Wert mval/100 g Boden	Korngrößen in % des Feinbodens						
			P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃			2000- 200 µ	200- 60 µ	60- 20 µ	20- 6 µ	6- 2 µ	< 2 µ	
Profil 1: Gainfarner-Berg, S-geneigter flacher Hangrücken, 360 m, Moderrendsina, Unterste Laubwaldstufe																
(3790	A ₀)															
3791	A ₁ 0- 1	8.1	0.21	0.06	8.15	5.65	0.32	1.10	61.50							
3792	A ₂ 1-30	7.8	0.13	0.05	20.04	9.50	0.24	0.29	32.50							
Profil 2: Gainfarner-Berg, S-Hang, 360 m, Terra fusca, Unterste Laubwaldstufe																
(3793	A ₀)															
3794	A ₁ 0- 2	7.6	0.11	0.20	3.62	1.20	1.42	0.40	54.50	5	5	15	27	19	30.9	
3795	B ₂ -20	7.7	0.10	0.35	3.81	1.30	8.80	6.15	47.00	2	5	18	22	19	34.4	
3796	B/C20-55	6.8	0.05	0.26	8.45	1.60	8.60	0.91	38.00	15	7	23	18	10	27.4	
Profil 3: Mannhartstal, 430 m, SO, Moderrendsina, Untere Laubwaldstufe																
(3777	A ₀)															
3778	A ₁ 0-10	7.6	0.15	Spu.	14.70	10.04	0.11	0.37	36.50							
3779	A ₂ 10-60	7.9	0.23	Spu.	16.10	9.40	0.12	0.17	24.00							
Profil 4: Mannhartstal, 440 m, SO, Moderrendsina, Laubwaldstufe																
3780	A ₀	6.1						0.83								
3781	A ₁ 1- 1	6.7	0.11	0.05	15.70	8.45	0.22	0.83								
3782	A ₂ 1-20	7.4	0.08	Spu.	15.80	8.50	0.09	0.14		27	36	10	11	11	5.3	
3783	A ₂ 20-50	7.7	0.08	Spu.	16.10	8.65	0.08	0.08		45	21	7	12	9	6.3	
Profil 5: Mannhartstal, Rießleiten, Tangelrendsina, Schatthang, 480 m, Untere Laubwaldstufe																
3784	A ₀₁ 15-11	7.5	0.17	0.05	2.82	0.11	0.09	1.00	61.00							
3785	A ₀₂ 11- 0	7.4	0.18	0.04	2.82	2.40	0.17	0.90	65.00							
3786	A ₁ 0-10	6.5	0.11	Spu.	14.90	8.90	0.22	0.27	33.00							
3787	A ₂ 10-40	8.4	0.11	Spu.	26.60	7.95	0.17	0.11	16.00	41	21	11	10	10	7.2	
3788	C ₁ 40-70	7.8	Spu.	Spu.	31.80	13.05	0.12	0.09	11.00	66	10	4	9	6	3.9	
Profil 6: W, 500 m, Tangelrendsina, (Degradation), Untere Laubwaldstufe, Düngungsfläche																
3807	A ₀ 10- 0	6.1	0.19	0.05	3.82	0.72	0.23	0.81	63.00							
3808	A ₁ 0-15	6.4	0.18	0.06	11.30	5.76	0.73	0.37	38.50							
3809	A ₂ 15-35	6.9	0.12	0.05	16.90	9.50	0.43	0.14	24.00	51	11	14	10	9	5.2	
3810	A ₃ 35-55	7.8	0.07	Spu.	21.30	11.80	0.20	Spu.	28.00	63	14	7	8	5	3.7	
3811	C 55-70	8.4	Spu.	0.08	22.20	12.90	Spu.	Spu.	7.00	67	14	7	7	4	2.6	
Profil 7: O - Fläche, sonst wie vor.																
3812	A ₀ 10- 0	7.7	0.09	0.08	3.62	3.26	0.43	0.85	60.00							
3813	A ₁ 0-20	7.1	0.08	0.08	11.70	5.18	0.72	0.37	43.50							
Profil 8: mit Laub abgedeckte Fläche, nur Humusprobe, sonst wie vor																
3814	A ₀ 10- 0	6.9	0.18	0.08	4.05	8.55	0.35	0.83	65.00							
Profil 9: Scheiterboden, leicht nach S geneigtes, kleines Plateau, 580 m, Mischboden, Untere Laubwaldstufe																
(3803	A ₀₁)															
3804	A ₀ 5- 0	7.3	0.23	0.10	3.01	1.81	1.17	1.00	65.50							
3805	A ₁ 0-12	7.4	0.19	0.08	5.01	3.96	0.94	0.62	55.00							
3806	AC ₁ 12-30	7.2	0.17	0.05	12.85	7.10	0.85	0.39	41.50							

Tabelle 2, Fortsetzung

Profil 10: Tiergarten, ebenes Plateau, 510 m, Terra fusca, Untere Laubwaldstufe															
3797	A ₀		6.6	0.14	0.30	2.92	2.79	0.23	-	-					
3798	A ₁	0-1	6.7	0.13	0.50	2.04	0.64	7.80	0.71	55.50					
3799	B ₁	1-30	7.6	0.10	0.58	3.10	3.61	10.80	0.28	46.50	3	4	17	22	15
3800	B ₂	30-50	7.9	0.08	0.14	20.30	2.76	0.72	0.09	35.50	15	10	25	12	10
3801	CA	50-70	7.4	-	-	-	-	-	-	34.50	10	11	25	17	14
(3802)	C	70)													39.4
Profil 11: Langer Graben, Kalkrücken, SW, 560 m, mullartige Rendsina, Untere Laubwaldstufe															
3815	A ₀	4-0	4.3	0.25	0.08	2.61	0.85	0.28	1.69	67.00					
3816	A ₁	0-20	6.8	0.26	0.10	9.05	1.33	0.77	1.06	67.00					
Profil 12: Harzberg, O, Schatthang, 450 m, mullartige Rendsina bis Mischboden, Untere Laubwaldstufe															
3826	A ₀		7.1	0.20	0.08	4.42	0.85	0.32	1.83	63.50					
3827	A ₁₀		7.1	0.26	0.09	5.25	1.81	0.37	1.74	46.00					
3828	A _{1h}	0-1	7.0	0.32	0.11	6.45	2.42	0.75	1.30	62.50					
3829	A	1-5	7.1	0.30	0.11	8.90	2.25	0.95	1.06	57.00					
3830	A ₃	5-30	7.2	0.30	0.15	10.70	2.41	1.01	0.71	48.50					
(3831)	C ₁	30)													
Profil 13: Kalkgraben, 680 m, NNO, Mullrendsina, Mittlere Laubwaldstufe															
3755	A ₀	4-0	6.1	0.20	0.08	2.22	2.35	0.23	1.51	57.50					
3756	A ₁	0-2	6.3	0.21	0.05	6.75	3.67	1.28	0.80	52.00					
3757	A ₂	2-16	6.4	0.19	0.06	8.25	6.50	1.29	0.42	43.00					
3758	A ₃	26-46	6.5	0.18	Spu.	26.10	9.15	0.43	0.15	28.50					
3759	C	46	6.9	0.04	Spu.	30.15	11.40	0.08	Spu.	17.00					
Profil 14: Kalkgraben, 670 m, Talsohle, Mischboden, Mittlere Laubwaldstufe															
3760	A ₀	1-0	6.7	0.10	0.10	2.10	2.41	0.95	0.78	52.00					
3761	A ₁	0-1	6.8	0.17	0.12	2.71	1.44	1.35	0.49	45.00					
3762	A ₂	1-11	6.8	0.12	0.10	3.41	2.56	1.41	0.27	45.00					
3763	A ₃	11-30	4.7	0.08	0.10	6.65	4.25	1.39	0.16	31.00					
3764	C ₁	30-40	6.9	0.05	0.05	16.90	8.95	0.67	0.25	15.00					
3764a	C ₂	40	6.9	0.05	0.10	18.10	10.30	0.29	Spu.	8.00					
Profil 15: Kalkgraben, 680 m, Gegenhang S, mullartige Rendsina, Mittlere Laubwaldstufe															
3765	A ₀		6.6	0.18	0.08	2.21	2.44	0.34	-	62.00					
3766	A ₁	0-8	6.6	0.18	0.08	4.05	3.80	0.61	0.82	55.00					
3767	A ₂	8-30	6.7	0.18	0.08	9.85	5.80	0.71	0.47	39.00					
3768	A/C ₃₀₋₄₀		6.9	0.06	Spu.	18.70	11.20	0.17	0.07	10.50					
3769	C ₁	40-60	7.2	0.04	Spu.	20.01	11.40	0.08	Spu.	19.00					
3770	C ₂	60-70	7.4	0.05	Spu.	20.40	11.40	0.08	Spu.	12.50					
3771	C ₃	70	7.7	Spu.	Spu.	20.60	14.90	0.07	Spu.	9.00					
Profil 16: Kalkgraben 700 m, Rücken, mullartige Rendsina, Mittlere Laubwaldstufe															
(3772)	A ₀)														
3773	A ₁	0-10	7.6	0.23	0.05	10.60	5.95	0.34	0.73	50.00					
3774	A ₂	10-20	7.5	0.19	0.04	14.50	9.70	0.24	0.35	40.00					
3775	C ₁	20-30	7.5	0.19	Spu.	16.70	9.80	0.22	0.22	29.50					
3776	C ₂	30-40	7.6	0.10	Spu.	17.20	10.60	0.10	0.09	9.50					
Profil 17: Lindkogel, Schattseite, NO, 700 m, Mullrendsina, Mittlere Laubwaldstufe															
3822	A ₀	5-0	6.6	0.33	0.10	4.40	1.96	0.45	1.83	50.00					
3823	A ₁	0-20	6.8	0.25	0.10	10.50	2.54	0.71	0.77	43.50					
3824	C ₁	20-25	6.9	0.09	Spu.	19.70	1.69	0.21	Spu.	11.00					
3825	C	25	7.6	Spu.	Spu.	25.40	10.80	Spu.	Spu.	7.00					
Profil 18: Hoher Lindkogel, Gipfel, Terra fusca, eben, 847 m, Mittlere Laubwaldstufe															
3817	A ₀		6.4	0.14	0.08	18.10	0.85	0.99	-	49.00					
3818	A ₁	0--2	4.4	0.11	0.18	2.05	4.10	1.58	0.39	44.00					
3819	A ₃	2-12	6.2	0.09	0.09	2.05	1.45	9.40	0.27	46.00	4	4	22	19	17
3820	B ₁	12-27	6.2	0.14	0.17	2.62	1.69	9.40	0.18	40.50	3	5	20	22	13
3821	B ₂	27-37	6.7	0.10	0.34	3.62	2.64	10.00	0.14	33.00	2	6	18	20	17

BODENBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

(Siehe Tabelle 3)

Von den am 12.IV.1966 bei sonnigem Wetter gesammelten Bodenproben wurden die A₀- und A₁-Horizonte im Berlese-Apparat vorwiegend auf Milben und Collembolen untersucht. Da zu diesem Zeitpunkt das Bodenleben noch schwach entwickelt war, ist der Besatz im allgemeinen noch gering.

Terra fusca und Mischböden haben ein reicheres Bodenleben als reine Rendsina; nur in der Untersten Laubwaldstufe (Gainfarner Berg, Tiergarten) ist infolge der Trockenheit auch in der Terra fusca nur wenig Bodenleben festzustellen. Am Gipfelplateau des Hohen Lindkogels dagegen, also in der Mittleren Laubwaldstufe, ist der Besatz mit Bodentieren höher, vor allem konnten mehr Milben gefunden werden. Zweifellos dienen die Kolloide der Terra fusca den Bodentieren als Wasserspeicher. In der Rendsina übernimmt die Humusaufgabe diese Funktion, doch ist der Rendsinahumus weit mehr der Austrocknung unterworfen.

In den Rendsinen ist der Besatz an Bodentierchen daher geringer; in der Mullrendsina überwiegen Collembolen, in der sehr trockenen Moderrendsina (Manhartstal) Milben.

Zahlenmäßig ist die Bodenfauna unter Linde am Harzberg auffallend reich, es konnte auch ein gesteigerter Formenreichtum an dieser Stelle festgestellt werden. Diese Tatsache weist darauf hin, daß der Bestandesabfall mancher Laubhölzer - sofern arm an Gerbsäure und bitteren Glykosiden - ein ausgezeichnetes Nährsubstrat für die Kleinlebewesen ist. Für die Linde trifft dies in hohem Maße zu. Bemerkenswert ist ferner, daß die geringe Moderauflage (sie ist kaum 1 cm mächtig) einen auffallend hohen Tierbesatz hat.

Zahlenmäßig und formenmäßig besonders reich ist der Besatz an Bodentieren auf der Düngungsfläche und auf der mit Laub abgedeckten Versuchsfläche. Da die Nullfläche dazwischen liegt, unterscheidet sich diese in bezug auf Anzahl und Formen der Kleinlebewesen kaum von den behandelten

Tabelle 3

BODENZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

HOHER LINDKOGEL

Profil Nr. Bezeichnung	Colembolen	Milben	Proturen	Myriapoden	Japix	Unbekannt	Diverse
1; A ₀	33	23	1				1 Larve
A ₁	17	39		1			1 Larve 1 Spinne
2; A ₁	19	28					2 Würmer
3; A ₀	19	38					
A ₁	4	10					
4; A ₁	42	50	2				4 Käferlarven 1 Drahtwurm
5; A ₀	30	30	1				1 Larve
A ₁	18	30					
6; A ₀	118	123	2		1		1 Larve
A ₁	7	13					
7; A ₀	125	139			1		3 Käfer 2 Larven
A ₁	10	17					
8; A ₀	51	58	4			1	7 Larven
A ₁	31	33					
9; A ₀	38	29					5 Larven 1 Wurm
10; A ₁	2	6					2 Larven 1 Käfer
11; A ₀	38	33	3				
A ₁	12	21					1 Wurm
12; A ₀	35	58					1 Larve
A ₁	3	5					
13; A ₀	32	47			1		2 Larven
A ₁	10	16					1 Zyste 1 Schnecke
14; A ₀	54	55					1 Wurm 1 Schnecke
A ₁	11	38					1 Larve
15; A ₀	33	44		1			2 Würmer 2 Larven
A ₁	12	18					2 Würmer
16; A ₁	6	3					1 Larve
17; A ₀	27	23					2 Larven 1 Skorpion
A ₁	43	32					
18; A ₀	43	32	1	1			5 Larven

Flächen. Offensichtlich sind hier die Bodentiere von den gedüngten Flächen (gedüngt bzw. abgedeckt) eingewandert, eine Erscheinung, auf die bei Anlage neuer Versuchsflächen sehr zu achten wäre.

WALDGESELLSCHAFTEN

(Siehe Tabelle 4 in Beilage)

Die Wälder des Revieres Merkenstein am Südabfall des Hohen Lindkogels liegen im Teilwuchsbezirk "Thermenalpen"; jene am Nordabfall zum Helenental sind bereits dem Mittleren Teilwuchsbezirk zuzuordnen und hier nicht beschrieben.

Bei strenger Auffassung könnte man die primären Schwarzföhrenwälder trennen in solche auf

a) Dolomit-Standorten

b) Kalk-Standorten.

Da jedoch für die praktische Verwendung die Gliederung zu kompliziert würde, ist darauf verzichtet worden. Im Revier Merkenstein überwiegen Dolomit-Standorte.

Die hier beschriebenen Waldgesellschaften gelten zunächst nur für den genannten Lokalbereich und können erst nach der Behandlung größerer Räume endgültig festgelegt werden.

Die Waldgesellschaften sind grundsätzlich den Standortseinheiten übergeordnet, doch kann es in Sonderfällen auch sein, daß die Standortseinheit pflanzensoziologisch differenzierte Mosaikstandorte zusammenfaßt, etwa felsige Geländeteile einbezieht, welche Vereinfachung aus praktischen Gründen geschieht.

I. SESLERIA-SCHWARZFÖHRENWALD UND SESLERIA-ERICA-SCHWARZFÖHRENWÄLDER

Damit sind die Standortseinheiten Nr. 1, 3, 6, 7 und 9 mit ihren primären Schwarzföhrenwäldern zusammengefaßt, zum geringeren Teil in der Einheit Nr. 7 auch sekundäre, aber "irreversible" Schwarzföhrenwälder enthalten, deren ursprüngliche Laubwaldgesellschaft an dem Vorkommen von *Cyclamen*, *Platanthera bifolia* oder *Hieracium silvaticum* sowie vereinzelt Buchenresten zu erkennen ist:

- Nr. 1) Schwarzföhrenwald auf sehr trockenen Sonnhängen mit seichten Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald), Unterste Laubwaldstufe
- Nr. 3) Schwarzföhrenwald (Flaumeiche) auf trockenen Sonnhängen mit Rendsinen und Mischböden (Zwischenzone in der Untersten Laubwaldstufe)
- Nr. 6) Schwarzföhrenwald auf trockenen Dolomitrücken mit seichtgründigen Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald), Untere und Mittlere Laubwaldstufe
- Nr. 7) Schwarzföhrenwald auf Sonnhängen mit mäßig trockenen dolomitischen Rendsinen und Mischböden, Untere Laubwaldstufe
- Nr. 9) Schwarzföhrenwald auf Schatthängen mit mäßig trockenen Rendsinen, Untere und Mittlere Laubwaldstufe

Die Schwarzföhre kommt im behandelten Gebiet von den niedrigen Lagen bei 200 m bis zum Gipfel des Hohen Lindkogels (847 m) - also in allen Höhenstufen - vor, doch ist ihr Anteil an der Gesamtbestockung jeweils verschieden. In den typischen Laubholzbeständen der "Mäßig warmen Stufe" ist sie auf frischen Standorten nur noch vereinzelt eingemischt, während sie auf seichtgründigen und trockenen Standorten (insbesondere in der "Warmen Stufe"), begünstigt durch wirtschaftliche Hilfe, heute gleichförmige Reinbestände bildet. Für den primären Schwarzföhrenwald wurden 1961 folgende Begleitpflanzen erwähnt:

<i>Amelanchier ovalis</i>	(Felsenbirne)
<i>Sesleria varia</i>	(Blaugras)
<i>Anthericum ramosum</i>	(Späte Graslilie)
<i>Asperula cynanchica</i>	(Hügel-Meister)

<i>Galium lucidum</i>	(Glanz-Labkraut)
<i>Bupleurum falcatum</i>	(Sichel-Hasenohr)
<i>Daphne cneorum</i>	(Steinröschen)
<i>Polygala chamaebuxus</i>	(Zwergbuchs)
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	(Filz-Steinmispel)
<i>Teucrium chamaedrys</i>	(Echter Gamander)
<i>Dorycnium germanicum</i>	(Grauer Backenklee)
<i>Asperula tinctoria</i>	(Färber-Meister)
<i>Euphorbia saxatilis</i>	(Fels-Wolfsmilch)
<i>Rhamnus saxatilis</i>	(Steindorn)
<i>Erica carnea</i>	(Schneeheide)
<i>Thalictrum minus</i>	(Kleine Wiesenraute)

Die neue Standorts-Vegetationstabelle weist in den primären Schwarzföhrenwäldern folgende bezeichnende Pflanzen auf:

<i>Amelanchier ovalis</i>	(Felsenbirne)
<i>Thymus praecox</i>	(Früher Quendel)
<i>Teucrium montanum</i>	(Berg-Gamander)
<i>Thalictrum minus</i>	(Kleine Wiesenraute)
<i>Carex humilis</i>	(Erd-Segge)
<i>Hieracium bibrutum</i>	(Gabel-Habichtskraut)
<i>Polygala amara</i>	(Bittere Kreuzblume)
<i>Festuca glauca</i>	(Blauschwingel)
<i>Globularia cordifolia</i>	(Herzblatt-Kugelblume)
<i>Euphorbia saxatilis</i>	(Fels-Wolfsmilch)
<i>Leontodon incanus</i>	(Graues Milkraut)
<i>Sesleria coerulea</i>	(Blaugras)
<i>Rhamnus saxatilis</i>	(Steindorn)
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	(Erdgeißklee)
<i>Erica carnea</i>	(Schneeheide)

Die Waldgesellschaft der *Sesleria*- und *Sesleria-Erica*-Schwarzföhrenwälder läßt sich noch weiter untergliedern:

a) Carex humilis-Thalictrum minus-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 1: Schwarzföhrenwald auf sehr trockenen Sonnhängen mit seichten Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald)

Das sind Schwarzföhrenwälder in der Untersten Stufe auf Dolomit und Kalkbreccien der Küstenfazies, wo in ebener Lage die Erdsegge (*Carex humilis*) sehr verbreitet ist. Es ist zu vermuten, daß sie durch Vertritt und Weidebetrieb sehr gefördert wird und sich sekundär stark ausgebreitet hat. Ihr Massenvorkommen in dieser Stufe ist häufig nur eine "Zustandsform der Degradation". (Siehe Bodenvegetations-

typen als Vergrasungsformen, 1961). Auf Kalkgestein kommt außerhalb des Revieres in der Untersten Stufe auch die Karstsegge (*Carex halleriana*) vor, die jedoch mehr in Beziehung zum wärmeliebenden Laubwald mit Flaumeiche steht (z.B. bei Gumpoldskirchen oder in der "Neuen Welt"). Die Schneeheide (*Erica carnea*) fehlt in den niederen Lagen der Untersten Laubwaldstufe, erst in der sogenannten "Zwischenzone" tritt sie stark hervor. In der Untersten Stufe fehlt auch die Fels-Wolfsmilch (*Euphorbia saxatilis*) und das Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*). Von den Sträuchern ist hauptsächlich die Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) als stete Begleitpflanze auf allen Standorten und in allen Höhenstufen charakteristisch.

Bezeichnende Pflanzen:

<i>Amelanchier ovalis</i>	(Felsenbirne)
<i>Sesleria coerulea</i>	(Blaugras)
<i>Thymus praecox</i>	(Früher Quendel)
<i>Teucrium montanum</i>	(Berg-Gamander)
<i>Globularia cordifolia</i>	(Herzblatt-Kugelblume)
<i>Potentilla arenaria</i>	(Sand-Fingerkraut)
<i>Seseli hippomarathrum</i>	(Pferde-Bergfenchel)
<i>Carex humilis</i>	(Erd-Segge)
<i>Leontodon incanus</i>	(Graues Milkraut)
<i>Hieracium humile</i>	(Niedriges Habichtskraut)
<i>Pulsatilla grandis</i>	(Große Kuhschelle)
<i>Thalictrum minus</i>	(Kleine Wiesenraute)
<i>Inula ensifolia</i>	(Schwertblatt-Alant)

b) *Festuca glauca*-*Seseli austriacum*-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 6: Schwarzföhrenwald auf trockenen
Dolomitrudden mit seichtgründigen
Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald)

Innerhalb der Standortseinheit Nr. 6 sind es felsige Partien in der Unteren Laubwaldstufe, wo extreme trockenertragende Pflanzen wachsen können:

<i>Amelanchier ovalis</i>	(Felsenbirne)
<i>Seseli austriacum</i>	(Berg-Sesel)
<i>Festuca glauca</i>	(Blauschwingel)
<i>Sempervivum spec.</i>	(Hauswurz)
<i>Melica ciliata</i>	(Wimper-Perlgras)
<i>Thesium linophyllum</i>	(Gew. Bergflachs)
<i>Hieracium humile</i>	(Niedriges Habichtskraut)
<i>Allium montanum</i>	(Berglauch)
<i>Rhamnus saxatilis</i>	(Steindorn)

c) Euphorbia saxatilis-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 6: Schwarzföhrenwald auf trockenen
Dolomitrücken mit seichtgründigen
Rendsinen (Felsschwarzföhrenwald)

Innerhalb dieser Standortseinheit besiedelt diese Gesellschaft meist seichtgründige Oberhänge und Rücken mit dolomitischen, mullartigen Rendsinen (Staubrendsina bis Moderrendsina). Die natürliche Verjüngung der Schwarzföhre bedarf auf Südhängen einer gewissen Vorsorge, weil sie hier eigenartigerweise anfangs einen leichten Schattenschutz liebt und "Schattenkegel" alter Bäume bevorzugt, wo Verjüngungsgruppen zu beobachten sind. Auch auf Schatthängen verjüngt sie sich leicht (z.B. Manhartstal).

Bezeichnende Pflanzen:

Carex humilis	(Erd-Segge)
Euphorbia saxatilis	(Fels-Wolfsmilch)
Sesleria varia	(Blaugras)
Anthericum ramosum	(Späte Graslilie)
Leontodon incanus	(Graues Milkraut)
Genista pilosa	(Erdginster)
Teucrium montanum	(Berg-Gamander)
Polygala amara	(Bittere Kreuzblume)
Dorycnium germanicum	(Grauer Backenklec)
Allium montanum	(Berglauch)

d) Sesleria-Erica-Phyteuma orbiculare-Schwarzföhrenwald

Standortseinheit Nr. 9: Schwarzföhrenwald auf Schatthängen mit mäßig trockenen
Rendsinen

Diese Waldgesellschaft kommt nur auf Schatthängen in der Unteren Stufe vor, wo es auf mullartiger Rendsina zur Ausbildung von Tangelhumus kommt. Viele extrem wärmeliebende Pflanzen treten hier zurück, dagegen sind häufig:

Erica carnea	(Schneeheide)
Phyteuma orbiculare	(Berg-Rapunzel)
Rubus saxatilis	(Steinbeere)
Melampyrum angustissimum	(Schmalblatt-Wachtelweizen)
Biscutella laevigata	(Brillenschötchen)

Hiezu sind auch fallweise sekundäre Schwarzföhrenwälder einzubeziehen. Auf Schattseiten ist die Schwarzföhre in dieser Stufe außerordentlich verjüngungsfreudig.

II. SESLERIA-ERICA-SCHWARZFÖHRENWÄLDER MIT FLAUMEICHEN

(meist sekundär, jedoch "irreversibel" und heute als "natürlich" anzusehen)

Diese meist sekundären Schwarzföhrenwälder umfassen vorwiegend die Standortseinheiten Nr. 2 und 3:

- Nr. 2) Schwarzföhrenwald (Flaumeiche) auf trockenen Sonnhängen mit Rendsinen und Mischböden (Flaumeichenwald)
Untere Laubwaldstufe
- Nr. 3) Schwarzföhrenwald (Flaumeiche) auf trockenen Sonnhängen mit Rendsinen und Mischböden (Zwischenzone),
Unterste Laubwaldstufe

Soziologisch sind die Sesleria-Erica-Schwarzföhrenwälder mit Flaumeiche sehr vielfältige Wälder, die unter menschlichem Einfluß stark verändert sind, und manche der sekundären Schwarzföhrenwälder sind heute als "irreversibel" zu betrachten. Die Schwarzföhre ist auf ehemaligen Laubwaldstandorten weit vorgedrungen, hat diese erobert und wird sie auch weiterhin beherrschen, weshalb sie hier heute als "natürliche" Baumart anzusehen ist.

Meist sind es Mischbestände von Schwarzföhre und Flaumeiche, in denen sekundär die Schwarzföhre einen hohen Bestockungsanteil hat. Ursprünglich dürften es wärmeliebende Laubmischwälder mit einem hohen Flaumeichenanteil gewesen sein, der hier auf den Terra fusca-Boden oder "Mischboden" zurückzuführen ist. Denn der "bindige" Boden fördert die Flaumeiche und andere Laubhölzer. Hier ist auch die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) häufig, vereinzelt kommen Birne (*Pirus communis*), Speierling (*Sorbus domestica*) und Esche vor. In dieser sehr strauchreichen Waldgesellschaft ist auch der Perückenstrauch (*Cotinus coggygria*) als floristisch besonderes, submediterranes Kleinod zu finden. In der Strauchschicht sind häufig verbreitet:

<i>Evonymus verrucosa</i>	(Warzenspindelstrauch)
<i>Cornus mas</i>	(Dirndlstrauch)
<i>Crataegus monogyna</i>	(Buschweißdorn)
<i>Ligustrum vulgare</i>	(Liguster)
<i>Viburnum lantana</i>	(Wolliger Schneeball)
<i>Rhamnus cathartica</i>	(Kreuzdorn)

Mit der Schwarzföhre in Beziehung stehen wärmeliebende Pflanzen:

Thymus praecox	(Früher Quendel)
Scorzonera austriaca	(Wiener Schwarzwurz)
Pulsatilla grandis	(Große Kuhschelle)
Teucrium montanum	(Berg-Gamander)
Sesleria coerulea	(Blaugras)

Bezeichnend für die Flaumeiche auf Terra fusca sind:

Centaurea triumfetti	(Bunte Flockenblume)
Inula ensifolia	(Schwertblatt-Alant)
Peucedanum cervaria	(Hirschwurz)

Als weitere Laubwaldbegleiter (welche auf den ehemaligen Laubmischwald hinweisen) kommen in den Sekundärwäldern hinzu:

Lithospermum purpureo-coeruleum	(Bunter Steinsame)
Dictamnus albus	(Diptam)
Veratrum nigrum	(Schwarzer Germer)
Chrysanthemum corymbosum	(Bergwucherblume)
Melittis melissophyllum	(Immenblatt)
Brachypodium silvaticum	(Waldzwenke)
Carex alba	(Weiß-Segge)
Hieracium murorum	(Wald-Habichtskraut)
Convallaria majalis	(Maiglöckchen)

Als Zeichen der Degradation ist das Massenvorkommen der Erd-Segge (*Carex humilis*) neben Blaugras (*Sesleria*) und Schneeheide (*Erica*) in sekundären Schwarzföhrenwäldern zu werten.

Man könnte diese sekundären Schwarzföhrenwälder nach ihrer Herkunft untergliedern in:

- a) Lithospermum-Dictamnus-Cotinus-Flaumeichen-Mischwald
(siehe III)
- b) Centaurea triumfetti-Inula ensifolia-Flaumeichen-
(Schwarzföhren-)Wald
- c) Mercurialis ovata-Laubmischwald

Dabei ist zu berücksichtigen, daß zum Teil auch die Flaumeiche bereits ein sekundäres Element ist und sich auf Terra fusca-hältigem Boden nach Kahlhieb und Waldverwüstung ausbreitete, wo früher Laubholzwälder mit hauptsächlich Traubeneiche, Linde, Esche standen. Die Flaumeiche ist, wie

die Schwarzföhre, durch den menschlichen Einfluß - der auch weiterhin bestehen wird - zu einer heute "natürlichen" Baumart geworden.

Weitere Pflanzen aus wärmeliebenden Wäldern treten hinzu:

<i>Polygonatum officinale</i>	(Buschweißwurz)
<i>Viola collina</i>	(Hügelveilchen)
<i>Mercurialis ovata</i>	(Buschbingelkraut)

Eine Vergrasungsform ist auf den bindigen Böden mit Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) möglich.

Die Pflanzen wärmeliebender Laubmischwälder zeigen, daß es früher eine höhere Waldentwicklung gab, welche sich auf den labilen Standorten besonders in der Nähe alter Siedlungsgebiete und Kulturböden stark abgewandelt hat.

III. LITHOSPERMUM-DICTAMNUS-COTINUS-FLAUMEICHEN-MISCHWALD

Standortseinheit Nr. 4: Flaumeichen-Schwarzföhrenwald
auf mäßig trockenen Sonnhängen
mit Mischboden und Terra fusca,
Untere Laubwaldstufe

Hier herrscht die Flaumeiche, doch ist wahrscheinlich, daß sie ebenso wie die Erd-Segge (*Carex humilis*) durch Degradation stark verbreitet wurde. Früher dürfte ein Melittis-Laubmischwald entwickelt gewesen sein, worauf folgende Pflanzen hinweisen:

<i>Melittis melissophyllum</i>	(Immenblatt)
<i>Brachypodium silvaticum</i>	(Waldzwenke)
<i>Convallaria majalis</i>	(Maiglöckchen)
<i>Carex alba</i>	(Weiß-Segge)
<i>Fragaria elatior</i>	(Zimt-Erdbeere)
<i>Primula officinalis</i>	(Frühlings-Schlüsselblume)

Im übrigen sind bezeichnend:

<i>Cotinus coggygria</i>	(Perückenstrauch)
<i>Cornus mas</i>	(Dirndlstrauch)
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	(Bunter Steinsame)
<i>Muscari racemosum</i>	(Weinbergs-Traubenhyazinthe)
<i>Muscari tenuiflorum</i>	(Schmalblütige Traubenhyazinthe)
<i>Euphorbia polychroma</i>	(Gold-Wolfsmilch)
<i>Inula conyza</i>	(Dürrwurz)

Im Anschluß an etwas höhere oder schattseitige Lagen mit höherer Luftfeuchtigkeit ist ein Coronilla emerus-Stellaria holostea-Flaumeichenwald ausgebildet, der zu einem Traubeneichenmischwald oder Lindenmischwald überleitet.

IV. MELITTIS-CONVALLARIA-SCHWARZFÖHREN-BUCHENWALD

Standortseinheit Nr. 8: Schwarzföhren-Buchenwald auf mäßig trockenen Rendsinen und Mischböden, Untere Laubwaldstufe

Von Natur aus herrschen hier wärmeliebende Buchenwälder, jedoch hat sich die Schwarzföhre nach Kahlhieb und Bloßlegung stark ausgebreitet.

In dieser Gesellschaft ist auffallend viel Bergahorn, Esche und von den Sträuchern Berberitze (Berberis), Dirndlstrauch (Cornus mas) u.a. verbreitet.

Vergrasungsformen nach Auflichtung sind reich an Blaugras (Sesleria coerulea) und Erd-Segge (Carex humilis), aber auch die Schneeheide (Erica carnea) tritt bereits stärker hervor.

Bezeichnende Pflanzen:

Melittis melissophyllum	(Immenblatt)
Brachypodium silvaticum	(Waldzwenke)
Cyclamen europaeum	(Zyklamen)
Hieracium murorum	(Wald-Habichtskraut)
Fragaria vesca	(Wald-Erdbeere)
Carex alba (sehr häufig)	(Weiß-Segge)

V. MELITTIS-MERCURIALIS OVATA-TRAUBENEICHEN-MISCHWALD

Standortseinheit Nr. 12: Traubeneichen-Hainbuchenwald auf Plateaus und sonnigen Hängen mit mäßig frischer Terra fusca und Mischböden, Untere Laubwaldstufe

Es sind dies vor allem Wälder in Plateaulagen mit Terra fusca. Auf der Sonnseite kommt noch wenig Sternmiere (Stellaria holostea) vor, während am Nordabfall des Hohen Lindkogels und außerhalb des Revieres der Stellaria holostea-

Hepatica triloba-Traubeneichen-Mischwald ausgebildet ist.

Auch hier ist das Blaugras (*Sesleria coerulea*) als Vergrasungsform weit verbreitet.

Bezeichnende Pflanzen:

<i>Primula acaulis</i>	(Erdprimel)
<i>Phyteuma orbiculare</i>	(Berg-Rapunzel)
<i>Mercurialis ovata</i>	(Buschbingelkraut)
<i>Galium glaucum</i>	(Blaues Labkraut)
<i>Melittis melissophyllum</i>	(Immenblatt)
<i>Brachypodium silvaticum</i>	(Waldzwenke)
<i>Convallaria majalis</i>	(Maiglöckchen)
<i>Bupleurum falcatum</i>	(Sichel-Hasenohr)
<i>Hieracium murorum</i>	(Wald-Habichtskraut)
<i>Carex alba</i>	(Weiß-Segge)
<i>Platanthera bifolia</i>	(Weiße Waldhyazinthe)
<i>Hepatica triloba</i>	(Leberblümchen)
<i>Sorbus aria</i>	(Mehlbeere)
<i>Fraxinus excelsior</i>	(Esche)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	(Bergahorn)
<i>Sorbus torminalis</i>	(Elsbeere)

VI. MELITTIS-VERATRUM NIGRUM-LINDEN-MISCHWALD

Standortseinheit Nr. 13: Wärmeliebender Laubmischwald auf Unterhängen und in Gräben, Untere Laubwaldstufe

Ein wärmeliebender Laubmischwald auf Unterhängen, in Mulden und Gräben mit auffallend viel Bergahorn, häufig Esche, Feldahorn, Hainbuche, Buche und die beiden Linden (*Tilia platyphyllos* und *cordata*). An Grabeneinhängen steht mehr die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), während am offenen Hang die Winterlinde (*Tilia cordata*) häufiger ist.

Außerhalb des Revieres (Harzberg) ist ferner ein:

- a) Lathyrus vernus-Siler trilobum-Sommerlindenmischwald
- b) Veilchenreicher (*Viola austriaca* und *collina*) Winterlindenmischwald

ausgebildet.

Degradation kann zu einem sekundären Flaumeichenwald oder *Sesleria-Erica-Schwarzföhrenwald* führen.

In der Strauchschicht herrschen Dirndlstrauch (*Cornus mas*), Warzenspindelstrauch (*Evonymus verrucosa*) und Hasel (*Corylus avellana*).

In der Bodenvegetation treten viele wärmeliebende Pflanzen zurück. Blaugras (*Sesleria coerulea*) ist als Degradationselement häufig.

Es verbleiben noch:

<i>Peucedanum austriacum</i>	(Wiener Haarstrang)
<i>Cytisus nigricans</i>	(Schwarzer Geißklee)
<i>Fragaria elatior</i>	(Zimt-Erdbeere)
<i>Arabis turrita</i>	(Bergkresse)
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	(Bergwucherblume)
<i>Melittis melissophyllum</i>	(Immenblatt)
<i>Brachypodium silvaticum</i>	(Waldzwenke)

Als Buchenbegleiter kommen hinzu:

<i>Convallaria majalis</i>	(Maiglöckchen)
<i>Hieracium murorum</i>	(Wald-Habichtskraut)
<i>Carex alba</i>	(Weiß-Segge)
<i>Cyclamen europaeum</i>	(Zyklamen)
<i>Hepatica triloba</i>	(Leberblümchen)
<i>Mercurialis perennis</i>	(Waldbingelkraut)

VII. MELITTIS-CONVALLARIA-CAREX ALBA-BUCHEN-SCHWARZFÖHREN- WALD

Standortseinheit Nr. 21: Buchen-Schwarzföhrenwald auf
mäßig frischen Rendsinen und
Mischböden,
Mittlere Laubwaldstufe

Es sind wärmeliebende Buchenwälder in Hanglagen, in die sekundär die Schwarzföhre eingewandert ist, woraus sich eine "anthropogene" Mischung von Buche und Schwarzföhre bildet, die sich von Natur aus bei ungestörter Konkurrenz in dieser Bestandeszusammensetzung nicht entwickeln könnte. Auch hier ist bei Degradation das Blaugras (*Sesleria coerulea*) verbreitet.

Im übrigen überwiegen Buchenbegleiter:

<i>Melittis melissophyllum</i>	(Immenblatt)
<i>Brachypodium silvaticum</i>	(Waldzwenke)
<i>Veratrum nigrum</i>	(Schwarzer Germer)
<i>Cyclamen purpurascens</i>	(Zyklamen)
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	(Bergwucherblume)
<i>Carex montana</i>	(Berg-Segge)

Neu kommen hinzu:

<i>Campanula beckiana</i>	(Wiener Glockenblume)
<i>Viola silvestris</i>	(Waldveilchen)
<i>Carex alba</i>	(Weiß-Segge)
<i>Senecio fuchsii</i>	(Fuchs-Kreuzkraut)
<i>Lathyrus vernus</i>	(Frühlingsplatterbse)
<i>Ajuga reptans</i>	(Kriechender Günsel)
<i>Primula acaulis</i>	(Erdprimel)
<i>Sanicula europaea</i>	(Sanikel)
<i>Galium odoratum</i>	(Waldmeister)
<i>Mercurialis perennis</i>	(Waldbingelkraut)
<i>Laserpitium latifolium</i>	(Waldlaserkraut)

VIII. DENTARIA BULBIFERA-MELITTIS-LATHYRUS VERNUS-BUCHEN-
MISCHWALD

Standortseinheit Nr. 15: Buchenwald auf Schatthängen
mit frischen Rendsinen und
Mischböden,
Mittlere Laubwaldstufe

Wärmeliebende Elemente nehmen ab, während Buchenbegleiter
überwiegen:

<i>Dentaria bulbifera</i>	(Brutzahnwurz)
<i>Lathyrus vernus</i>	(Frühlingsplatterbse)
<i>Elymus europaeus</i>	(Waldgerste)
<i>Prenanthes purpurea</i>	(Gew. Hasenlattich)
<i>Majanthemum bifolium</i>	(Schattenblümchen)
<i>Carex silvatica</i>	(Wald-Segge)
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	(Quirlzahnwurz)
<i>Phyteuma spicatum</i>	(Wald-Rapunzel)
<i>Lamium galeobdolon</i>	(Goldnessel)
<i>Calamagrostis varia</i>	(Kalkreitgras)

Melittis melissophyllum charakterisiert hier am Alpen-
ostrand diese vikariierende Gesellschaft.

IX. DENTARIA ENNEAPHYLLOS-ELYMUS EUROPAEUS-LATHYRUS VERNUS-
BUCHEN-(TANNEN-)WÄLDER

- Standortseinheit Nr. 22: Buchen-Tannen-Mischwald auf
frischen Rendsinen
- Nr. 23: Buchen-(Tannen-)Mischwald auf
Unterhängen mit *Terra fusca*
und Mischböden
- Nr. 24: Plateau-Buchen-Tannen-Wald,
Mittlere Laubwaldstufe

Hier gibt es vereinzelt in der Baumschicht Rotföhre, Bergahorn, Esche und auch Tanne. Wärmeliebende Begleitpflanzen wie Schwarzer Germer (*Veratrum nigrum*), Immenblatt (*Melittis melissophyllum*) fehlen, während frische Buchenanzeiger weiter zunehmen:

<i>Mercurialis perennis</i>	(Waldbingelkraut)
<i>Viola mirabilis</i>	(Lindenveilchen)
<i>Cyclamen purpurascens</i>	(Zyklamen)
<i>Lathyrus vernus</i>	(Frühlingsplatterbse)
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	(Quirlzahnwurz)
<i>Viola silvestris</i>	(Waldveilchen)
<i>Senecio fuchsii</i>	(Fuchs-Kreuzkraut)
<i>Carex pilosa</i>	(Wimper-Segge)
<i>Lamium galeobdolon</i>	(Goldnessel)
<i>Prenanthes purpurea</i>	(Gew. Hasenlattich)
<i>Oxalis acetosella</i>	(Waldsauerklee)
<i>Elymus europaeus</i>	(Waldgerste)

Diese Einheit kommt nur an schattseitigen Grabeneinhängen (Kalkgraben, Murkengartengraben) der Mittleren Laubwaldstufe vor. Großflächig wird diese Waldgesellschaft erst am Nordabfall des Hohen Lindkogels bedeutungsvoll.

X. SOMMERLINDEN-GRABENWALD

Standortseinheit Nr. 19: Warmer Grabenwald,
Untere Laubwaldstufe

Neben Zyklamen (*Cyclamen purpurascens*), Leberblümchen (*Hepatica triloba*), Waldbingelkraut (*Mercurialis perennis*) und Erdprimel (*Primula acaulis*) ist Efeu (*Hedera helix*) häufig.

In der Baumschicht ist neben Sommerlinde die Esche sehr häufig, beigesellt ist auch Bergahorn, Bergulme und Hainbuche.

W A L D B A U L I C H E S

Die ökologische Amplitude der Schwarzföhre ist sehr breit. Auf extrem trockenen Standorten als einzige Holzart hochkommend, ist sie vor allem **imstande**, Dolomitböden nährstoffmäßig aufzuschließen. Konkurrenzlos beherrscht die Schwarzföhre daher in allen Höhenstufen Dolomitfelsen, seichtgründige Dolomitrücken und Schutthalden, wo der Wasserhaushalt für ein Laubholzvorkommen nicht mehr ausreicht. Als natürliche Primärstandorte der Schwarzföhre sind diese Dolomit- und Kalkfelsen, Rücken, sowie dolomitischer Hangschutt, insbesondere unterhalb von Steilfelsen, anzusehen. Von dort aus hat sie sich sekundär als Folge der Bewirtschaftung auf ehemaligen Laubholzstandorten ausgebreitet. Nach Kahlhieb und "Schlagbrennen" hat die Schwarzföhre viele Laubholzstandorte erobert und sich auf Blößen und sonnenerwärmten Kalkböden eingebürgert. Besonders auf Stellen, wo durch Fällung und Holzbringung der Boden verwundet worden ist, hat sie sich als Mineralkeimer natürlich verjüngt.

Auf optimalen Laubholzstandorten schlägt vor allem die Buche nach Kahlhieb wieder vom Stock aus. Darüber hinaus findet man regelmäßig Naturverjüngungen aus Samen und so entstanden aus Laubwäldern "anthropogene Schwarzföhren-Buchen-Mischwälder", wie sie von Natur aus ohne menschlichen Einfluß nicht entstehen könnten.

Eine natürliche Bestandeserneuerung im alten Mischungsverhältnis von Schwarzföhre und Buche ist nicht leicht und verlangt eigene Verjüngungsverfahren, um wieder eine gemeinsame Erneuerung von Schwarzföhre und Buche als Licht- und Schattholz zu erzielen.

Reine Laubholzbestände werden aus wirtschaftlichen Gründen nicht angestrebt. Ihre besten Wachstumsleistungen erreicht die Schwarzföhre auf Laubholzstandorten kühlerer Lagen, wie in der luftfeuchteren Buchenzone sowie in Gräben, wo die Ertragsleistung bedeutend höher als etwa in der warmen Eichen-Hainbuchenstufe oder gar in der

Flaumeichenstufe ist. Ebenso ist die Schwarzföhre im wärmeren östlichen Wuchsbezirk (Thermenalpen) auf schattseitigen Lagen in Ertrag und Wuchsform besser und sie verjüngt sich dort leichter.

Mit Übergängen vollzieht sich in westlicher Richtung hier eine Umkehr der Standortsansprüche, weil im westlichen, humiden Teilwuchsbezirk die Schwarzföhre nur noch an Sonnhängen vorkommt.

Zusammenfassend ist die Schwarzföhre nicht als kontinentaler, sondern illyrischer Charakterbaum anzusehen, der hohe Bodenwärme in Verbindung mit einer gewissen Luftfeuchtigkeit bevorzugt (siehe "Hoher Lindkogel" 1961).

Sie wurzelt sowohl auf bindigen als auch auf lockeren und steinigen Böden sehr tief; ihre dickrindigen "Schotterwurzeln" sind gegen Druckschäden sehr widerstandsfähig und dringen leicht in Felsspalten ein. Die Schwarzföhre hat sich nicht nur auf ausgetrockneten Kahlschlägen, sondern auch nach Waldbränden stark verbreitet ("Katastrophenholzart"). Im Jahre 1945 entstanden im Zusammenhang mit Kriegshandlungen große Brandflächen, als über Hunderte Hektar hinweg Bodenfeuer brannte, welches unverrottete Streu veraschte und den Boden für eine Naturverjüngung der Schwarzföhre vorbereitete, die sich auch reichlich einstellte. Die widerstandsfähigen, dickborkigen Altstämme überdauerten jedoch diese Brände, ohne Schaden zu nehmen.

Im Vergleich zur Rotföhre ist die Schwarzföhre schattenetragender, weshalb sie im Bestand tiefer herab beastet bleibt und sich schwer reinigt, auch ist ihr Höhenwuchs in den ersten Jahren geringer. Natürliche primäre Schwarzföhrenstandorte haben im zentralen Schwarzföhrengebiet meist einen mehrstufigen Bestandesaufbau, vor allem in steiler Lage, wo reichlich Seitenlicht einfallen kann.

Die Bodentemperaturen steigen auf Schwarzföhrenstandorten während des Tages rasch an und fallen auch schnell wieder ab.

Der Wasserverbrauch der Schwarzföhre ist sehr gering. Während im Teilbezirk "Thermenalpen" die Schwarzföhre mit wärmeliebenden Baumarten, wie Flaumeiche (*Quercus pubescens*), Traubeneiche (*Quercus petraea*), winterlinde (*Tilia cordata*) u.a. vergesellschaftet ist, überwiegen die Buche (*Fagus silvatica*) im Mittleren Teilwuchsbezirk als Mischbaumart, auf trockenen Böden Rotföhre (*Pinus silvestris*), auf frischeren Lärche (*Larix europaea*), vereinzelt auch Fichte (*Picea excelsa*) sowie auf lehmigen Böden (*Terra fusca*), wo die Schwarzföhre künstlich eingebracht worden ist, auch Tanne (*Abies alba*). Im humiden Teilwuchsbezirk steht die Schwarzföhre nur noch auf Sonnenhängen, oft im Verein mit Rotföhre (*Pinus silvestris*). An schattseitigen Hängen überwiegen hier Buchenwälder mit Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea excelsa*).
(Weitere Hinweise in Heft 4).

L I T E R A T U R

- FRANZ H.: Feldebodenkunde; Verlag Fromme, 1960
- FRANZ H. und SOLAR: Das Raxplateau und seine Böden; Mitteilungen der Bodenkundlichen Gesellschaft, Heft 6, 1961
- HARTMANN F.: Zur Frage der Nährstoffbilanz im Waldboden; Allgemeine Forstzeitung, April 1963
- JELEM H.: Grundsätze und Anweisungen für die Forstliche Standortserkundung und -kartierung, 1960
- JELEM H.: Standortserkundung Hoher Lindkogel, Schwarzföhren-Kalkvoralpen, Revier Merkenstein, 1961
- JELEM H. und KILIAN W.: Standortserkundungen im Wuchsbezirk Schwarzföhren-Voralpen, Mittlerer Teilwuchsbezirk, Revier Grabenweg, Schärftal und Wurzen, 1962
- JELEM H. u. ZUKRIGL K.: Standortserkundung im Wuchsbezirk Schwarzföhren-Voralpen, Humider Teilbezirk, Revier Muggendorf, Armesbrunn und Staff, 1962
- KILIAN W.: Vorschlag zu einer Karststandsaufnahme, dargestellt am Beispiel des östlichen Dachsteinplateaus; Dissertation der Hochschule für Bodenkultur, Wien 1959
- KLINGE H.: Eine Stellungnahme zur Altersfrage von Terra fusca-Vorkommenissen; Zeitschrift für Bodenkunde, Düngung und Pflanzenernährung, 81, 1955
- MAYER H.: Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen; Mitteilungen der Staatsforstverwaltung Bayerns, Heft 30, 1959
- UTESCHER K.: Pflanzenernährung und Düngung, Bodenkunde, A 111, 1928
- WENDELBERGER G.: Reliktvorkommen der Schwarzföhre (Pinus nigra) am Alpenostrand; Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Gustav Stifter-Verlag Stuttgart 1962