

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	12	237-269	St. Pölten 1999
--	----	---------	-----------------

## **Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs**

GABRIELE HERZOG & KURT ZUKRIGL

Aus dem Institut für Botanik der Universität für Bodenkultur

### **Zusammenfassung**

Ein teilweise uriger Bestandesrest des tiefstgelegenen Buchenwaldes Österreichs am steilen Abbruch des Tertiär-Hügellandes zum Donaualluvium östlich von Wien, in rund 150-180 m Seehöhe gelegen, wird standörtlich, vegetationskundlich, kleinklimatisch und bestandesstrukturell untersucht. Das Standortklima des steilen Schatthanges ermöglicht hier das Gedeihen eines vitalen Buchenwaldes mitten im pannonischen Gebiet. Klimatisch spiegelt sich einerseits der Einfluß der angrenzenden Ackerflächen, andererseits der der Donauauen mit einem benachbarten Altarm im Bestand wider, wobei die Unterschiede der einzelnen Hanglagen vor allem in warmen Witterungsphasen zu beobachten sind. Die Böden sind kalkhaltig und gut nährstoffversorgt und durch Schottergehalt gut durchlüftet, aber erosionsanfällig.

Drei Vegetationseinheiten in Abhängigkeit vom Relief konnten unterschieden werden: eine typische Ausbildung eines Winterlinden-Rotbuchenwaldes am Mittelhang, eine Bärlauch-(*Allium ursinum*-)Ausbildung auf der Verebnung des Unterhanges und ein fragmentarisch ausgebildeter und durch Randwirkung gestörter Wärmeliebender Laubmischwald im Randbereich des Oberhanges.

Mittels einer Vollaufnahme wurden die wesentlichen Bestandesdaten ermittelt und getrennt nach den Standortseinheiten Rand/Oberhang, Mittelhang und Verebnung ausgewertet. Acht in Grund- und Aufriß dargestellte Profilstreifen, von denen nur einer in diese Arbeit übernommen wurde, veranschaulichen bildhaft den Aufbau des Bestandes. Die detaillierten Ergebnisse finden sich bei HERZOG (1989).

## **The most low-lying Beech Forest of Austria**

### **Abstract**

A natural beech forest in only 150-180 m above sea level east of Vienna is analyzed. The special climatic situation on the steep northern slope close to the



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

riverside forest makes it possible for a vital beech forest to grow here in the midst of the Pannonian region. The beech trees reach up to 125 cm DBH and more than 30 m height.

Three vegetation units were distinguished: a beech forest with *Tilia cordata* on the middle part of the slope, an *Allium ursinum*-variant of this community on the more or less flat lower slope and a thermophilous mixed oak forest on the upper edge which is disturbed by influences from neighbouring arable land.

**Key words:** beech forest, climate, special situation, vegetation, Austria.

### Einleitung

In der Literatur gilt immer noch das von TSCHERMÁK (1929) genannte Rotbuchen-vorkommen bei Greifenstein auf 170 m als das tiefstgelegene Österreichs. Vor nun schon vielen Jahren haben uns aber F. DEININGER und H. MARGL auf ein wenig bekanntes, noch tiefer gelegenes Vorkommen bei Haslau an der Donau, inmitten des pannonischen Wiener Beckens, hingewiesen: MARGL (1971) gab auch eine erste Vegetationsaufnahme dieses Bestandes an.

Dieser Aufsatz ist die gekürzte und überarbeitete Fassung einer von der Erstautorin im Jahre 1989 an der Universität für Bodenkultur eingereichten Diplomarbeit über diesen bemerkenswerten Bestand. Eine Nachbegehung fand im Spätsommer 1996 statt.

Zur Zeit der Aufnahme befand sich der Wald im Besitz der Familie ABENSPERG-TRAUN (Petronell) und ging zusammen mit dem benachbarten Augebiet 1989 im Zuge der Aktion „Natur freikaufen“ an den Verein „Forschungsgemeinschaft Auenzentrum Petronell“ (WWF) über. Er ist Teil der Naturzone im Nationalpark Donauauen und damit hoffentlich dauerhaft geschützt.

Dank gilt der Familie ABENSPERG-TRAUN für die Erlaubnis zur Durchführung der Außenaufnahmen, Herrn DDIng. Mag. Dr. Franz DEININGER (Regelsbrunn) für mannigfache Hilfestellung sowie den vielen Mitarbeitern der Institute für Botanik und für Waldökologie der Universität für Bodenkultur, die mit mancherlei Rat und Hilfe zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben, insbesondere Herrn Ao. Prof. Dipl.Ing. Dr. H. HAGER und Herrn E. SCHARFETTER.

### Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt ca. 30 km östlich von Wien zwischen den Ortschaften Haslau und Regelsbrunn am steilen, schattseitigen Abbruch der tertiären Terrassenlandschaft zum Donau-Alluvium zwischen 146 und 189 m (Abb. 1). Dieser besonderen lokalklimatischen Situation ist auch die Existenz mächtiger Buchen inmitten des heute waldarmen Klimaxgebietes pannonischer Eichenwälder zu verdanken.

Der untersuchte Bestand ist ca. 5,7 ha groß. Er ist von keinerlei Straßen- oder Wegverbindungen erschlossen sondern nur über die, in Fremdbesitz befindlichen Ackerflächen oder mühsam durch das Augebiet zu erreichen. Dieser Umstand trug zweifellos zu seiner Erhaltung bei. Vereinzelt kommen noch Rotbuchen westlich und östlich des Untersuchungsgebietes am Terrassenabfall vor, doch sind die Bestände dort stärker verändert.

Der steile Abhang geht unten in eine Verebnung mit teilweise, durch Rutschungen bedingtem, stark bewegtem Kleinrelief über und wird unmittelbar von einem Donaualtarm begrenzt, an dem die Aulandschaft, hier mit einer Pappelkultur, beginnt. Auch der unterste Rand unserer Fläche ist bereits Teil der Au.

Um eine genügend genaue Kartengrundlage (1:1000, 2 m Höhenschichtenlinien) zu erhalten, mußte das Gebiet zunächst mit einem Theodolit (T 0) vermessen werden (Abb. 4). Die Auswertung erfolgte mit einem von A. PALATIN entwickelten Vermessungsprogramm.

### Großklima

Das Gebiet gehört zu den wärmsten und trockensten Landschaften Österreichs. Einen Eindruck von den großklimatischen Verhältnissen geben die Werte der nächstliegenden Stationen (Tab. 1-4). Das Kleinklima, das vom Regionalklima ganz erheblich abweicht, war Gegenstand eigener Untersuchungen und wird weiter unten behandelt.

### Temperatur

Heiße Sommer und relativ kalte Winter kennzeichnen das pannonische Klima der Region. Die Zahl der Frost- und Eistage ist aber im Vergleich zu Gesamtösterreich gering. (Tab. 2, LAUSCHER 1960). Die zehnjährigen Jahresmitteltemperaturen liegen bei den Stationen der Umgebung zuletzt durchwegs bei 9,7° C, die Julimitel bei bzw. über 20°. Mit einer mittleren Jahresschwankung von 21-22° C ist der kontinentale Charakter deutlich (Tab. 1). In unmittelbarer Nähe der ausgedehnten Donauauen ist allerdings mit etwas frostmildernder Wirkung im Winter und kühlender in der warmen Jahreszeit zu rechnen.

## Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

241

Tab. 1: Durchschnittliche Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur in Grad Celsius (Periode 1981-90: Hydrograph. Zentralbüro 1994, Periode 1851-1950: STEINHAUSER et al.)

Per.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Großenzersdorf, 153 m													
81-90	-0,9	0,2	5,0	9,7	14,9	17,3	20,0	19,5	15,5	10,1	3,9	1,3	9,7
Franzensdorf, 153 m													
81-90	-1,2	-0,2	4,9	9,9	15,0	17,4	20,3	19,6	15,6	10,3	3,8	0,9	9,7
Bruckneudorf, 163 m													
81-90	-1,2	-0,1	4,8	9,8	15,0	17,6	20,4	19,6	15,7	10,3	3,7	0,9	9,7
Orth a. d. Donau, 150 m													
51-50	-1,5	-0,4	4,1	8,8	14,3	17,3	19,6	18,5	14,3	9,0	3,7	0,4	9,0
Bad Deutsch-Altenburg, 180 m													
51-50	-2,7	-0,6	3,7	9,7	14,4	17,2	19,6	19,1	15,3	9,8	3,9	-0,4	9,1

Tab. 2: Frostverhältnisse (LAUSCHER 1960)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Frtg.*	23,8	19,9	12,1	3,3	0	0	0	0	0	2,2	11,7	2,6	93,6
Eist.*	11,0	5,9	1,2	0	0	0	0	0	0	0	1,7	7,0	26,8

Frtg.\* = Frosttage: Die Tagesminimumtemperatur sinkt unter den Gefrierpunkt.

Eist.\* = Eistage: Die Tagesmaximumtemperatur liegt unter dem Gefrierpunkt.

Die **Vegetationszeit** (Zahl der Tage mit Mitteltemperaturen über 5°C) zählt im Gebiet zu den längsten Österreichs (Tab. 3, Österreichische Bodenkartierung 1980).

Tab. 3: Zeitraum mit Tagesmitteltemperaturen über 5°C

Station	Beginn	Ende	Dauer in Tagen
Orth a. d. Donau	21. 3.	8. 11.	232
Bad Dt.-Altenburg	21. 3.	10. 11.	234
Hainburg	18. 3.	9. 11.	236

## Niederschläge

Die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen schwanken im Gebiet langfristig zwischen 500 und 660 mm. Es kommen aber auch ausgeprägte Trockenjahre vor, besonders in den letzten Jahrzehnten. Z.B. fielen 1983 in Orth a. d. D. nur 401 mm, im Juli, der außerdem besonders heiß war, gar nur 4 mm. Generell ist eine Abnahme zu beobachten. Im Jahrzehnt 1981-90 empfangen die Stationen der Umgebung nur 86-96% des Durchschnitts der vorangegangenen dreißigjährigen Periode 1951-80 (Tab. 4).

Tab. 4: Mittlere Monats- und Jahres-Niederschlagssummen in mm (Hydrograph. Zentralbüro 1994)

Per.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Orth a. d. Donau, 150 m, Normalzahl: 541 mm													
61-90	29	34	32	41	61	65	59	58	43	39	44	36	541
%*	97	130	83	66	116	77	66	100	145	77	102	114	94
Fischamend, 156 m, NZ: 569 mm													
61-90	33	34	37	43	60	71	58	59	45	39	49	41	569
%*	88	119	84	60	110	79	58	102	158	73	91	105	90
Hainburg, 170 m, NZ: 578 mm													
61-90	36	37	37	42	62	68	60	58	46	40	52	40	578
%*	91	118	82	58	105	72	58	93	136	70	84	113	86
Bruck a. d. Leitha, 170 m, NZ: 582 mm													
61-90	32	35	36	46	62	69	64	61	44	43	51	39	582
%*	107	148	92	69	110	83	64	105	142	74	96	116	96

%\* = 1981-90 in % von 1951-80.

## Schneeverhältnisse

Die Schneelage ist im Gebiet außerordentlich gering und unsicher. So fiel in Großenzersdorf und in Bruckneudorf im Zeitraum 1980/90 in einem Winter nur an einem Tag 1 cm Neuschnee.

Zwar kann es von Anfang November bis Ende März, manchmal bis Mitte April schneien; eine zusammenhängende Winterdecke liegt aber meist höchstens im Jänner. Im Zeitraum 1980/90 betrug die mittlere Zahl der Tage mit Schneebedeckung bei den Stationen der Umgebung 34-40, die der Winterdecke zwischen 18 und 22. Im Mittel fiel an 12-18 Tagen Neuschnee. Die größten mittleren Neuschneesummen betragen 53-65 cm, die größten Schneehöhen 19-22 cm, die Extreme zwischen 0 und 45 cm. Nur in Hainburg lagen alle Werte etwas höher (Hydrograph. Zentralbüro 1994).

## Geologie

Die Ebenheit oberhalb des untersuchten Bestandes gehört der mindeleiszeitlichen Schotterterrasse von Lehen an (GEOL. BUNDESANSTALT 1985), die hier über 30 m über dem Donau-Alluvium liegt. Ihre 4-7 m mächtigen Schotter zeigen starke Braunfärbung, Sandzwischenlagen, Kryoturbationen und Taschen, die mit Sand, Aulehm und Löß gefüllt sind. Die Deckschicht besteht meist aus Löß oder Sand, auf denen sich Tschernoseme ausgebildet haben. Den Sockel der Schotterterrasse bilden tertiäre Sedimente: Tonmergel, Sand und Ton. An der Grenze dieser Tegel entspringen mehrere kleine Wasseraustritte, die ganzjährig aktiv sind. Der steile Abhang, an dem alle diese Schichten angeschnitten sind, zeigt eine erhebliche Erosionsneigung.

## Böden

Auf den Standorten Oberhang, Mittelhang und Verebnung wurde je ein Bodenprofil geworben, in vollem Bewußtsein, daß dadurch die starke räumliche Inhomogenität der Waldböden nicht repräsentativ erfaßt werden kann (vgl. GLATZEL 1989). Aus jedem Horizont wurden Proben genommen und der Feinboden (< 2 mm) im Institut für Waldökologie nach den üblichen Methoden untersucht: pH elektrometrisch in  $H_2O$  und  $CaCl_2$ , Kohlenstoff nach WÖSTHOFF, Stickstoff nach KJELDAHL, Karbonat nach SCHEIBLER, austauschbare Kationen im Bariumchlorid-auszug, gesamte Nährstoffvorräte im Salzsäureauszug.

### Profilbeschreibungen:

**Profil 1:** Oberhang, ca. 185 m, 38° N

O1	2 cm	Spitzhorn- und Buchenstreu, Buheckern
Of	0,5 cm	Grobmoder
Abiog	26 cm	schwärzlich-grauer anlehmiger Sand, Mull, deutlich krümelig, Regenwurmtätigkeit, kalkhaltig, wenig Feinwurzeln
D		Kies und Schotter; wenig Feinmaterial.

Bodentyp: „Geköpfter Tschernosem“ über Terrassenschotter.

**Profil 2:** Mittelhang, ca. 176 m, 39° N

O1	3 cm	Buchen-, Winterlinden-, Stieleichen-Streu
Of	1 cm	Grobmoder
Abiog	16 cm	schwarzbrauner lehmiger Sand, Bröckel- bis Krümelgefüge, kalkhaltig; geringer Feinwurzelanteil, einige rostbraune Flecken
C1	24 cm	braunschwarzer lehmiger Sand, krümelig mit teilweise verkittetem Einzelkornggefüge, kalkhaltig; wenig stärkere Wurzeln, wenig Feinwurzeln; einzelne rostbraune Flecken, eine Kalklinse
C2	12 cm	sepiafärbiger schwach anlehmiger Sand, Einzelkornggefüge, kalkhaltig, kein Grobboden; Feinwurzeln; einzelne, sehr kleine Rostflecken.

Bodentyp: „Schwach entwickelter, primär brauner Tschernosem“ auf tertiären Sanden.

**Profil 3:** Verebnung, ca. 158 m, Nord

Ol	1 cm	Buchenstreu
Of	0,5 cm	Grobmoder
Abiog	15 cm	schwärzlich-grauer lehmiger Sand, starke biogene Einmischung mit ausgeprägter krümeliger Struktur, Mull; kalkhaltig; eine starke Wurzel, wenig Feinwurzeln
A/D	11 cm	grauschwarzer lehmiger Sand, Krümel gut erkennbar, kalkhaltig; viele Feinwurzeln, etwas Schotter
D		einheitlich sepiafärbiger lehmiger Sand, kalkhaltig, mit Kies und Schotter durchsetzt; kaum Feinwurzeln.

Bodentyp: „Schwach entwickelter Tschernosem“ über Schotter.

### Diskussion

Kalkhaltiges Lockermaterial und pannonisches Klima bedingen die Ausbildung von Tschernosemen. Bei den untersuchten Böden fehlen jedoch die normalerweise mächtigen A-(Humus-)Horizonte. Das ist wohl in erster Linie auf Umlagerungen infolge der steilen Lage zurückzuführen; deshalb auch die Bezeichnungen „schwach ausgeprägter Tschernosem“ bzw. „geköpfter Tschernosem“. Typisch sind die Humusform Mull, die engen C/N-Verhältnisse im A-Horizont und der durchgehende Kalkgehalt in allen drei Profilen. Die pH-Werte ( $\text{CaCl}_2$ ) liegen um den Neutralpunkt, in den tieferen Horizonten im schwach alkalischen Bereich.

Die Werte für austauschbares Calcium (Tab. 5) nehmen von Profil 1 über Profil 2 zu Profil 3 deutlich zu. Ein Grund dafür könnte die Verlagerung durch Sickerwasser sein. Innerhalb der Profile fällt die Abnahme der Konzentration der Nährstoffe von oben nach unten auf. Umgekehrt werden die C/N-Verhältnisse von oben nach unten weiter, beides Hinweise auf gute biologische Aktivität.

Bei den Nährstoffreserven (Tab. 6) fallen wiederum die hohen Calcium-Werte auf. Die Kalium-Reserven sind als gering, die Magnesium-Reserven als mäßig zu beurteilen, die Phosphorgehalte (Tab. bei HERZOG 1989) liegen im wesentlichen im mittleren Bereich (vgl. ENGLISCH et al. 1992).

Die Profile sind kolluvial überprägt. Nicht selten liegen Kies und auch grober Schotter auch auf der Bodenoberfläche. Im Stammabflußbereich mächtiger Buchen kommt es stellenweise zur Erosion von Feinmaterial. Am Oberhang und besonders im Übergangsbereich Mittel- zu Unterhang (z.T. nochmalige Versteilung) kommen durch Abschwemmung auflagefreie Plätze vor, während in der Verebnung mächtige Streuakkumulationen entstehen können.

Insgesamt ergibt sich in Zusammenhang mit der Humusform Mull, allenfalls Mullartigem Moder, und dem den pH-Wert stabilisierenden Karbonatgehalt das Bild eines gut versorgten, chemisch stabilen Bodens, der aufgrund der leichten Bodenart und des meist vorhandenen Skelettgehalts auch gut durchlüftet ist, in der steilen Hanglage jedoch stark zu Erosion neigt.

## Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

245

Tab. 5: Calcium, Kalium und Magnesium (im BaCl<sub>2</sub>-Auszug)  
in mg/100 g Feinboden

Profil	Horizont		Ca	K	Mg
1	M1	5 cm	540,8	16,4	35,8
	M2	5 cm	492,0	8,6	33,4
	M3	5 cm	345,8	6,2	24,6
	M4	12 cm	300,2	4,9	22,6
2	M1	5 cm	652,0	23,8	49,2
	M2	5 cm	592,0	20,5	45,2
	M3	5 cm	410,4	15,0	35,4
	M4	10 cm	341,6	11,1	32,0
	M5	10 cm	268,2	8,5	24,2
	M6	10 cm	196,6	5,5	19,4
	M7	7 cm	110,0	3,0	8,6
3	M1	5 cm	693,6	7,6	44,8
	M2	5 cm	669,4	7,5	52,6
	M3	5 cm	488,9	5,5	34,7
	M4	10 cm	364,5	4,0	16,4
	M5	12 cm	344,2	3,4	11,8

Tab. 6: Calcium, Magnesium, Kalium, Eisen und Mangan (im HCL-Auszug);  
Ergebnisse in mg/100 g Feinboden

Profil	Horizont		Ca	Mg	K	Fe	Mn
1	M1	5 cm	4620	920	64,0	449	41,1
	M2	5 cm	1557	686	35,1	348	35,6
	M3	5 cm	1797	734	49,1	440	40,8
	M4	12 cm	5530	1100	24,0	460	32,1
2	M1	5 cm	3220	835	60,3	448	39,3
	M2	5 cm	3220	865	56,0	417	37,3
	M3	5 cm	3300	840	46,8	420	33,6
	M4	10 cm	3150	785	38,1	530	27,6
	M5	10 cm	3675	965	37,7	540	24,0
	M6	10 cm	3450	1100	35,3	487	28,3
	M7	7 cm	3165	1040	30,3	465	15,8
3	M1	5 cm	1594	398	43,4	388	27,5
	M2	5 cm	1441	438	41,9	295	28,0
	M3	5 cm	1580	490	34,9	291	25,5
	M4	10 cm	2582	624	24,0	183	22,5
	M5	12 cm	2764	708	36,3	326	21,8

**Kleinklima-Untersuchungen**

Zur Beschreibung des Standorts- (eigentlich Bestandes-)Klimas im Untersuchungsbestand wurden vom 1.8.-30.9.1988 drei Thermohygrographen-Stationen in den unterschiedlichen Hanglagen betrieben. Die Geräte waren in weiß gestrichenen Jalousiehütten auf einem Holzpflock 1,6 m über dem Boden angebracht. Der Aufstellungsort am Oberhang war 10 m, der am Mittelhang 25 m und der in der Verebnung 55 m (Schrägdistanz) von der oberen Hangkante (Begrenzungslinie zum Acker) entfernt. Die geplante Aufstellung einer Freilandstation auf dem Acker war leider aus besitzrechtlichen Gründen nicht möglich.

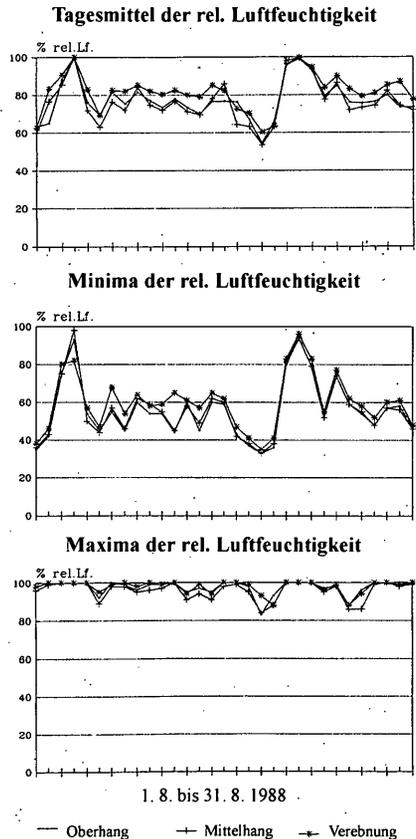
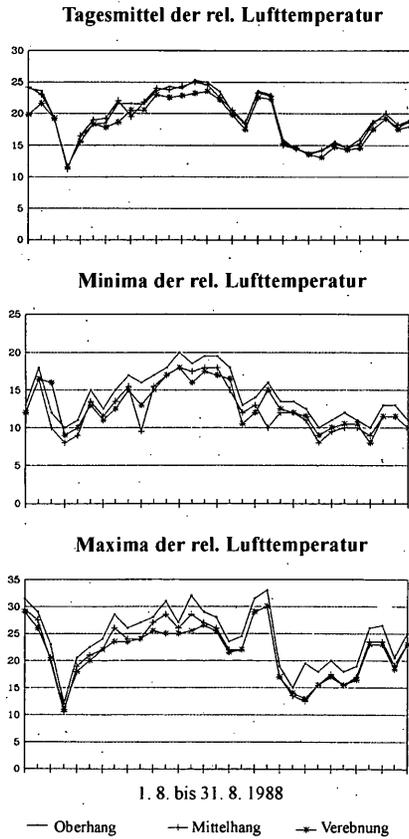


Abb. 2: Extreme der Lufttemperatur

Abb. 3: Relative Luftfeuchtigkeit

Die Berechnung der Tagesmittel erfolgte durch Mittelung der Werte von 7, 14 und 21 h (MEZ). Über die Bildung von Pentadensummen wurden Monatsmittel berechnet. Am Institut für Waldökologie wurden die Daten einer statistischen Prüfung unterzogen. Als Beispiele seien die Tagesmittel und die Extreme der Lufttemperatur (Abb. 2) sowie der relativen Luftfeuchtigkeit (Abb. 3) für August 1988 wiedergegeben. Für die vollständigen Ergebnisse s. HERZOG (1989).

Zur Interpretation wurde mit dem Witterungsverlauf der Meßperiode verglichen. Bezüglich der durchschnittlichen Temperatur besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Standorten Oberhang, Mittelhang und Verebnung. Während warmer Witterungsphasen liegt jedoch die Station Verebnung konstant tiefer als die beiden Hangstationen.

Sowohl bei den Maxima als auch den Minima liegt der Standort Oberhang konstant über den Werten der beiden anderen Standorte und unterscheidet sich von diesen signifikant, während sich die Extreme am Mittelhang und auf der Verebnung nur wenig unterscheiden. Am Oberhang wirkt sich das Freilandklima der unmittelbar benachbarten Ackerflächen aus, zumal nur ein lückiger Bestandemantel entwickelt ist. An Schönwettertagen (z.B. 12.-15.8.) weist die Verebnung die niedrigsten Temperaturwerte auf, bei Kälteeinbrüchen, (z.B. am 3.8. oder 15.9.-17.9.) kehren sich die Verhältnisse um. In dieser Milderung der Temperaturextreme kommt der Einfluß der benachbarten Wasserfläche klar zum Ausdruck.

Dementsprechend hebt sich der Standort Verebnung auch mit deutlich höheren durchschnittlichen Werten der relativen Luftfeuchtigkeit (Abb. 3) von den anderen ab. Die Luft ist dort im Durchschnitt signifikant feuchter, die Maxima liegen höher und die Phasen der Wasserdampfsättigung dauern länger an, während bei den Minima kein deutlicher Unterschied zu bemerken ist. Im September, bei zunehmend kühler, feuchterer Witterung, rücken die drei Standorte zusammen.

Die Ergebnisse belegen trotz der kurzen Beobachtungsdauer von zwei Monaten, daß beide Nachbarräume (Ackerfläche und Wasserfläche bzw. Augebiet) sich mit ihren spezifischen klimatischen Besonderheiten auf das angrenzende Erhebungsgebiet auswirken. Besonders wichtig erscheint die Tatsache der zusätzlichen Wasserdampfspeende, die sich markant in den Ergebnissen des Standortes Verebnung widerspiegelt, aber auch auf den Standorten Mittel- und Oberhang zum Tragen kommt.

Die gewonnenen Ergebnisse korrespondieren gut mit der Verteilung der Vegetation, insbesondere mit der der Baumarten. Im gesamten Mittelhangbereich und streckenweise in der Verebnung dominiert die Rotbuche, die bekanntlich eine große Vorliebe für Luftfeuchtigkeit hat. Am Oberhang tritt die Buche dagegen zurück und gedeihen u. a. Flaumeiche, Feldahorn, Mehlbeere und andere thermophile Gehölze.

Neben der höheren Luftfeuchtigkeit sind natürlich auch andere Faktoren wirksam, wie die bessere Boden-Wasserversorgung, die geringere Bewindung im Mittel- und Unterhangbereich und die verringerte Sonneneinstrahlung aufgrund der

extremen Schatthanglage, die alle zusammen bewirken, daß der Standort praktisch in eine höhere Waldhöhenstufe rückt (vgl. MARGL 1971).

### Vegetation

Die Vegetation wurde an 24, subjektiv nach den Kriterien

- \* ausreichende Mindestgröße (200-600/800 m<sup>2</sup>),
- \* möglichst einheitliche Standortsbedingungen,
- \* einigermaßen homogener Pflanzenbestand

ausgewählten Stellen nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen.

Die Zahlen in der Tabelle 7 bedeuten:

- 5.... mehr als  $\frac{3}{4}$  der Fläche deckend
- 4....  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Fläche deckend
- 3....  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Fläche deckend
- 2.... sehr zahlreich oder  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{4}$  der Fläche deckend
- 1.... zahlreich, aber mit geringem Deckungswert
- +.... spärlich und mit geringem Deckungswert
- r .... rar (1-2 Individuen).

Bei den Aufnahmen wurden zwei Baumschichten, Strauch- und Krautschicht getrennt notiert. Moose treten nur kleinörtlich, z.B. unter Buchen-Stammfüßen auf und sind in den Aufnahmen nicht enthalten. Die Aufnahmen erfolgten im Sommer 1988, wurden aber um die nur im Frühjahr sichtbaren Geophyten ergänzt. Die Zusammenstellung und mehrmalige Umordnung der Vegetationsaufnahmen in einer Vegetationstabelle (Tab. 7) am PC ergab die verschiedenen Vegetationseinheiten (Lokalformen) und die sie differenzierenden Artengruppen.

Die Berechnung der ökologischen Zeigerwerte (ELLENBERG 1979; die neueren Werte nach ELLENBERG et al. 1991 standen zur Zeit der Auswertung noch nicht zur Verfügung) erfolgte mit dem von WERNER & PAULISSEN (1986) entwickelten EDV-Programm „Vegbase“.

### Waldgesellschaften (Tab. 7, Abb. 4)

Bei einem so speziellen Standort ist es verständlich, daß die Zuordnung der vorgefundenen Waldgesellschaften zu in der Literatur beschriebenen Assoziationen schwer fällt. Deshalb wurde auch auf die Vergabe wissenschaftlicher Namen verzichtet und lediglich versucht, die gefundenen Lokalformen mit beschriebenen Gesellschaften zu vergleichen.

Die eindeutige Dominanz von Fagion- und Carpinion-Arten, verbunden mit der Lebenskraft der Buche am Mittel- und Unterhang und besonders auf der Unterhang-Verebnung kennzeichnet diese Gesellschaften als wärmeliebende Buchenwälder. Die starke Beimischung verschiedener Edellaubbaumarten, besonders von Linde und Spitzahorn entspricht dem steilen, (fein)skelettreichen Schatthangstandort

## Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

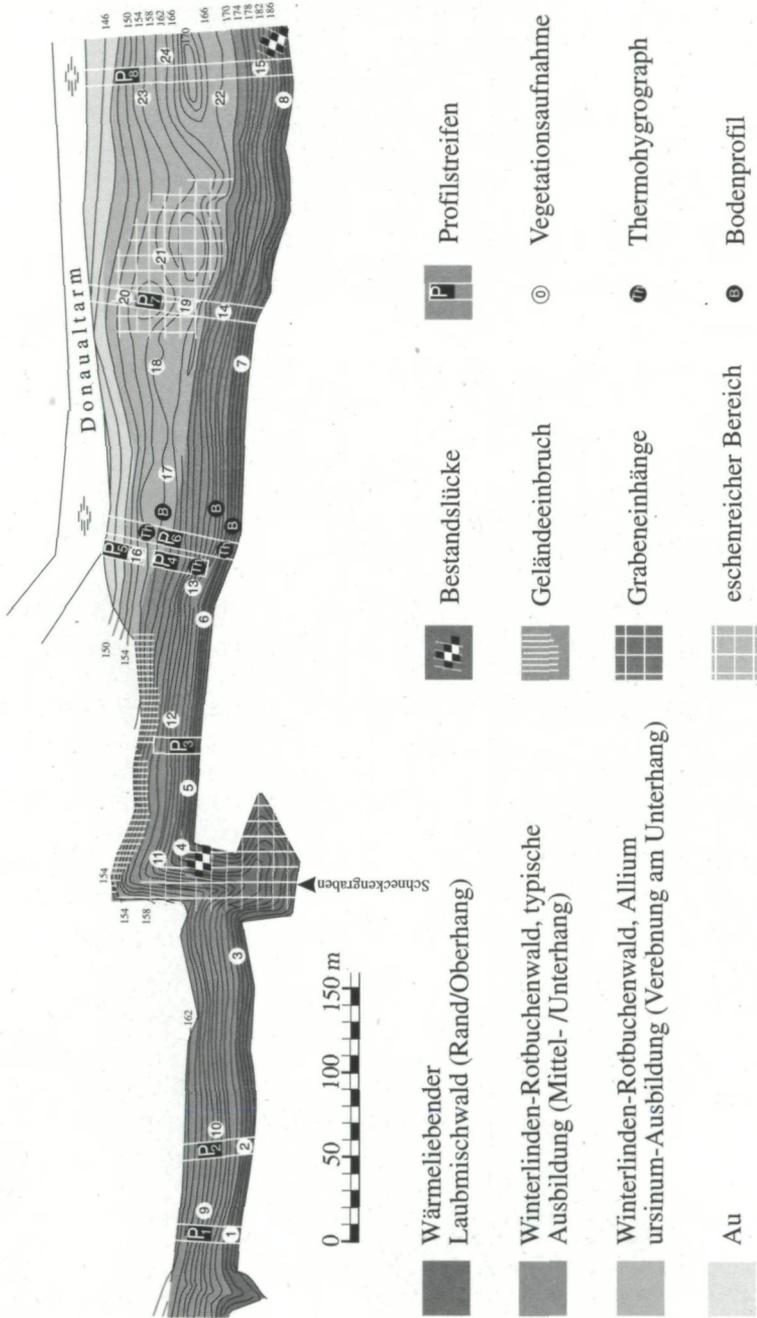


Abb. 4: Vegetationskarte

G. Herzog & K. Zukrigl: Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs																									
Vegetationstabelle Buchenwald Haslau an der Donau																									
Aufnahme-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	9	10	16	17	18	21	22	23	24	19	20	
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NNW	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Neigung (°)	33	34	35	35	38	41	39	39	38	38	41	41	39	37	37	15	8	18	BKR	10	20	BKR	5	BKR	
Relief	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	MH	VE	VE														
Fläche (m²)	200	200	200	500	200	200	200	200	400	200	400	200	200	400	200	250	800	600	350	400	400	500	250	250	
Artenzahl	21	25	26	39	31	29	13	12	35	34	21	17	18	10	8	35	24	32	39	26	21	31	24	41	
Deckung in %	85	90	85	80	70	50	90	70	90	85	90	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	70	80	
B1																									
B2						25			10	10				10	20	15	5	10	10	15	5	5	50	30	
St	10		30	15	8	10	5	5	5	3	10	3	10	25	5	95	3	8	1	25	5	15		15	
K	95	95	90	50	80	85	50	40	70	75	50	20	60	20	10	60	5	20	95	90	60	60	20	80	
Waldgesellschaft	Wärmeliebender Mischwald														Winterfinden-Rotbuchen-Wald										
Ausbildung																									
Baumart																									
Acer campestre	1	3	2	2	+					+															
Quercus pubescens	1		1	1	2	+																			
Pyrus pyraster					+																				
Crataegus monogyna																									
Sorbus aria																									
Fagus sylvatica	1	1				2		+	4	5	5	+	5	5	5	5	5	1	3	4	4	5	1	1	
Acer platanoides	4	4		3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	+				2	2	2	2	2	2	
Tilia cordata			3	3	3	1	2	1	1	2		+				2	2	1	3	2	2	2	1	1	
Quercus robur		+	+	1	1	2	1	1	1	+									2	2	1	+			
Ulmus glabra																									
Fraxinus excelsior																									
Prunus avium																									
Carpinus betulus								1																	
Populus canescens/trem.																									
Robinia pseudacacia											4														
Populus nigra														+											
Ulmus laevis																									
Betula pendula																									
Bäume und Sträucher in Strauch- und Krautschicht (St.K):																									
Crataegus monogyna	+			+	+	+																		r.	

Tab. 7 (1)





## Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

253

Epipactis helleborine s. l.				r	r													r		
Lathraea squamaria																			r	
Stachys sylvatica																			+	
Pimpinella major																			+	
Viola mirabilis																			+	1
Paris quadrifolia																			+	1
Carex sylvatica																			+	1
Equisetum arvense																			+	1
Impatiens noli-tangere																			+	1
Corydalis cava																			+	1
Carduus crispus																			+	1
Bromus ramosus agg.																			+	1
Parietaria officinalis																			+	1
Galium aparine																			+	1
Moehringia trinervia																			+	1
Chelidonium majus																			+	1
Brachypodium pinnatum																			+	1
Silene nutans																			+	1
Veronica hederifolia agg.																			+	1
Tanacetum corymbosum																			+	1
Physalis alkekengi																			+	1
Cirsium oleraceum																			+	1
Securigera (Coronilla) varia																			+	1
Hieracium murorum																			+	1
Euphorbia cyparissias																			+	1
Solanum dulcamara																			+	1
Athyrium filix-femina																			+	1
Phegopteris connectilis																			+	1
Eupatorium cannabinum																			+	1
Ranunculus ficaria																			+	1
Senecio jacobaea																			+	1
Relief, OH = Oberhang, Rand, MH = Mittelehang, VE = Verebnung, BKFR = Bewegtes Kleinrelief.																				

Tab. 7 (4)

und legt die Bezeichnung als Linden-Buchenwald nahe. Die meisten in der Literatur bekannten Linden-Buchenwälder (MOOR 1968, MAYER 1974 u. a.) enthalten jedoch die Sommerlinde und sind Waldgesellschaften sub- bis tiefmontaner, steiler, teils sonnseitiger Schutthänge in den niederschlagsreichen Randalpen. Zum Teil enthalten sie andererseits auch Schluchtwaldarten, wie die Hirschzunge (*Asplenium* = *Phyllitis scolopendrium*) (ELLENBERG 1986).

In unserem Bestand ist jedoch, dem kontinentaleren Regionalklima entsprechend, die Sommer- durch die Winterlinde ersetzt. Die Verwandtschaft erscheint größer mit dem aus Mittel-, Süd- und Westböhmen von MORAVEC (1977) beschriebenen *Tilio cordatae*-Fagetum, obwohl auch dieses höher gelegene (submontane) Buchen- und sogar Fichten-Tannen-Buchen-Wälder und zwar auf Silikatböden enthält. Auch WALLNÖFER et al. (in MUCINA et al. 1993, Bd. III, S. 150) vergleichen unseren Bestand mit dieser Gesellschaft und stellen sie in die Nähe des Waldmeister-Buchenwaldes (*Asperulo*-Fagetum). Eine Sonderstellung nimmt der Oberhang ein, auf dem die Buche stark zurücktritt.

### **Winterlinden-Rotbuchen-Wald, typische (Mittelhang-)Ausbildung**

In der Baumschicht herrscht die Buche und bildet gut geschlossene, wenig geschichtete Bestände. Regelmäßig ist der Spitzahorn, teilweise sind Winterlinde und Stieleiche beigemischt. Nur in einer Aufnahme dominiert die eingeschleppte Robinie. Die Strauchschicht ist gering entwickelt bis fehlend und besteht ganz überwiegend aus der Verjüngung der Baumarten. Charakteristisch für lindenreiche Wälder ist die Pimpernuß (*Staphylea pinnata*) (vgl. ZUKRIGL 1984), deren Schwerpunkt jedoch im Unterhangbereich liegt. Einzelne wärmeliebende Elemente (*Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *Evonymus verrucosa*) dringen vom Oberhang her ein. Viel stärker ist das in der Krautschicht der Fall, die jedoch infolge starker Beschattung sehr unterschiedlich entwickelt ist. Hier spielen etliche Arten mit Tendenz zu trockeneren, warmen Standorten in etwa der Hälfte der Aufnahmen eine Rolle, z. B. *Campanula persicifolia*, *Arabis turrata*, *Inula conyza*, *Hieracium sabaudum*, *Viola mirabilis* u. a. Der Waldmeister (*Galium odoratum*) tritt durchgehend häufig auf und betont den Charakter als „gute“ Buchenwaldgesellschaft. Stellenweise kennzeichnet der Bärlauch (*Allium ursinum*) bereits feuchtere Stellen. Moose (in der Tabelle nicht ausgewiesen), besonders *Hypnum cupressiforme*, seltener *Polytrichum formosum* u. a., beschränken sich auf den Bereich unter Buchen-Stammfüßen, wo der Stammablauf das sie sonst verdämmende Laub wegschwemmt und wohl auch im Verein mit Depositionen aus der Luftverschmutzung zu einer lokalen Versauerung führt.

Auffällig ist in allen Vegetationseinheiten das starke Auftreten von stickstoffliebenden Pflanzen, allen voran des aus Mittelasien stammenden Kleinblütigen Springkrauts (*Impatiens parviflora*). Aus dem Oberhang greifen *Alliaria petiolata*, *Geum urbanum*, *Torilis japonica* u. a. über. Mit abnehmender Stetigkeit treten fer-

ner *Viola odorata*, *Sambucus nigra*, *Geranium robertianum* in allen Einheiten als Stickstoffzeiger auf. Die Waldrebe (*Clematis vitalba*), ebenfalls eine mehr oder weniger nitrophile Pflanze, kommt in den allermeisten Aufnahmen zumindest in der Krautschicht vor.

### **Winterlinden-Rotbuchen-Wald, Bärlauch-Ausbildung (Verebnung)**

Auf diesem optimalen Unterhang-Standort, wo auch die Buche die stärksten Dimensionen erreicht, treten die anspruchsvolleren Arten der Buchenwälder vermehrt oder allein auf, z. B. *Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Actaea spicata*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*, *Paris quadrifolia*, begleitet von betont frischeliebenden, wie *Angelica sylvestris*, *Circaea lutetiana*, *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere*. In der Strauchschicht kann in Lücken der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) hervortreten. Auch die zwar wärmeliebende, aber nicht ausgesprochen trockenheitsertragende Pimpernuß (*Staphylea pinnata*) bevorzugt diesen Standort. Als weitere echte Strauchart kommt neben der fast durchgehend vorkommenden Hasel (*Corylus avellana*) nur der Seidelbast (*Daphne mezereum*) hinzu, der durch seine Entwicklung im zeitigen Frühjahr den Lichtgenuß vor Austrieb der Buche ausnützen kann.

Im Frühjahr ist fast überall der Bärlauch (*Allium ursinum*) faziesbildend. An weiteren Geophyten sind Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*), Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*) und Feigwurz (*Ranunculus ficaria*) zu erwähnen. Häufig wächst der Efeu (*Hedera helix*) am Boden, manchmal klettert er auch auf die Bäume. Zusätzliche frischeliebende Stickstoffzeiger sind Brennessel (*Urtica dioica*) und Glaskraut (*Parietaria officinalis*). Trockenheitszeiger fehlen. Lediglich das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) wächst an etwas exponierteren Stellen, kleinen Kuppen im bewegten Relief. In der Baumschicht ist die Winterlinde regelmäßig der Buche beigemischt und kommt die Bergulme (*Ulmus glabra*) öfter vor. In zwei Probestflächen (Aufn. 19, 20) herrscht die Esche, begleitet von Hainbuche und einmal Graupappel (*Populus canescens*) bzw. Aspe (*Populus tremula*). (Bei der Höhe der Bäume war die Bestimmung nicht in jedem Fall sicher möglich.) Hier erscheint auch der asiatische Götterbaum (*Ailanthus altissima*) in der Strauchschicht. Es handelt sich um Pionierstadien nach Ausfall der Buche, wie sie flächig auch den Bestand im Osten begrenzen, wo der Buchenwald geschlägert wurde.

### **Wärmeliebender Laubmischwald (Rand und Oberhang)**

Der obere Randbereich unterscheidet sich stärker von den übrigen Hangteilen, was auch in den Kleinklimauntersuchungen gut zum Ausdruck kommt. Die Buche tritt stark zurück oder fehlt streckenweise ganz; an ihrer Stelle bildet eine bunte Mischung von Spitzahorn, Winterlinde, Feldahorn, Stiel- und Flaumeiche (einschließlich Hybriden), vereinzelt Esche, Vogelkirsche, Hainbuche, Holzbirne u. a.

Ökologische Zeigerwerte:																											
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	11	A	12	13	14	15	9	10	B	16	17	18	21	22	23	24	19	20	C
mL	4,9	4,8	5,4	5,5	5,3	5,7	5,3	4,8	5,0	5,2	5,1	5,4	4,6	4,1	3,7	4,0	4,6	4,6	4,2	4,4	4,7	4,5	4,2	4,8	4,3	4,6	4,5
mT	5,7	5,7	5,7	5,6	5,6	5,7	5,8	6,1	5,7	5,7	5,5	5,8	5,8	5,4	5,6	5,4	5,6	5,4	5,3	5,4	5,3	5,3	5,6	5,6	5,5	5,4	5,4
mK	3,4	3,3	3,8	3,8	3,7	4,1	4,1	3,6	3,7	3,7	3,4	4,0	3,3	3,3	3,2	3,3	3,5	3,3	3,3	3,4	3,4	3,1	3,6	3,4	3,6	3,2	3,4
mF	5,0	4,8	4,5	4,4	4,7	4,8	5,3	4,7	4,6	4,8	4,6	4,8	5,0	5,2	5,2	5,2	4,9	5,4	5,5	5,5	5,4	5,4	5,1	5,0	5,4	5,3	5,3
mR	6,8	6,7	7,1	7,0	7,2	7,4	7,4	6,8	6,7	7,1	7,2	6,9	7,4	6,9	7,3	7,3	7,1	7,1	7,0	6,8	6,7	6,6	6,8	7,1	6,9	6,9	6,9
mN	6,2	6,1	5,3	5,0	5,7	6,0	7,5	5,9	5,0	6,0	5,4	6,3	6,2	6,4	6,7	6,9	6,1	6,3	6,5	6,6	6,1	6,8	6,2	5,7	6,4	6,1	6,3
Nr. = Aufnahme-Nr.											Mittelwerte für die Waldgesellschaften																
mL = mittlere Lichtzahl																											
mT = mittlere Temperaturzahl											A Wärmeliebender Laubmischwald																
mK = mittlere Kontinentalitätszahl											B Winterlinden-Rotbuchen-Wald, typische Ausbildung																
mF = mittlere Feuchtezahl											C " " " , Allium ursinum-Ausbildung																
mR = mittlere Reaktionszahl																											
mN = mittlere Stickstoffzahl																											

Tab. 8: Ökologische Zeigerwerte

den Bestand. Dieser kann daher nicht mehr gut als Buchenwald bezeichnet werden, obwohl noch manche Gemeinsamkeiten mit diesem bestehen. Da er aber nur als schmales Band entwickelt, in sich noch recht heterogen ist und überdies mangels eines gut entwickelten Bestandemantels von den Feldern her starken Randwirkungen ausgesetzt ist, wurde er nur neutral als „Wärmeliebender Laubmischwald“ bezeichnet. Ähnlichkeit besteht mit dem von ZÜKRIGL (1977) erwähnten Feldahorn-Eichenwald, der als Vikariante des eu-pannonischen Tatarenahorn-Eichenwaldes wahrscheinlich die potentielle Vegetation der heute von Äckern eingenommenen Ebenheit darstellt. Manche stellen ihn noch als verarmte Arealrand-Ausbildung zum *Aceri tatarici-Quercetum* (WALLNÖFER et al. 1993).

Einige wärmeliebende Sträucher treten auf, z. B. *Crataegus monogyna*, *Evonymus verrucosa*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, aber auch anspruchsvollere Arten, wie *Ulmus glabra*, *Clematis vitalba*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* fehlen in der Strauchschicht nicht. Auch in der Krautschicht treten wärmeliebende und trockenheitsertragende Arten verstärkt auf, z. B. *Campanula persicifolia*, *Arabis turrata*, *Primula veris*, *Achillea pannonica*. Dominant ist aber noch mehr als in den anderen Einheiten die nitrophile Gruppe mit besonders *Impatiens parviflora*, ferner *Viola odorata*, *Geranium robertianum* sowie den hauptsächlich hier vorkommenden Arten *Alliaria petiolata*, *Geum urbanum*, *Torilis japonica*, *Ballota nigra*, *Arctium tomentosum*. Dies geht sicher größtenteils auf Düngereinwehung von den Äckern zurück (Ruderalisierung), ist aber auch allgemein in wärmeliebenden Wäldern oft zu beobachten, wahrscheinlich infolge der lebhaften Humusumsetzung (vgl. KOVACS 1969).

Der Waldmeister ist noch regelmäßig vertreten, die meisten anspruchsvolleren Laubwaldarten fehlen aber. Lediglich an zwei feuchteren Stellen tritt der Bärlauch hervor.

### Ökologische Zeigerwerte

Die Schwankungsbreite der Mittelwerte der Einzelaufnahmen ist meist größer als die der Mittelwerte der Einheiten. Die deutlichsten Unterschiede zwischen den drei Vegetationseinheiten bestehen in der mittleren Lichtzahl. Hier fällt der Oberhang, vollkommen logisch durch die Rendlage, mit einem um 0,7 bzw. 0,6 höheren Mittelwert gegenüber den praktisch gleichen anderen Einheiten markant heraus (Tab. 8).

Hinsichtlich der mittleren Temperaturzahlen besteht die erwartete fallende Tendenz vom Ober- über den Mittelhang zur Verebnung, doch sind die Unterschiede mit 0,1-0,3 nicht gesichert (vgl. BÖCKER et al. 1983). Hier ist auch die Variabilität innerhalb der Einheiten gering. Ähnliches, aber mit größerer Inhomogenität in den Einheiten, gilt für die Kontinentalitätszahlen. Deutlicher sind die Unterschiede der Feuchtezahlen, wobei sich die Verebnung mit 0,5 Unterschied zum Oberhang erwartungsgemäß signifikant heraushebt. Nicht überraschend ist die weitgehende

Übereinstimmung der mittleren Reaktionszahlen, wobei sich nur die Verebnung schwach unterscheidet. Die etwas höhere mittlere Stickstoffzahl hier ist wohl besonders durch die Dominanz von *Allium ursinum* (N-Zahl 8) bedingt.

### Bestandesaufbau

An Hand einer Vollaufnahme und von 8 Probestreifen würde der Bestandesaufbau in den einzelnen Teilbereichen untersucht. Im Ober- und Mittelhang ergaben sich dabei Unterschiede zwischen den Bereichen westlich und östlich des Schneckengrabens. Hier wird nur auf den östlichen Hauptteil näher eingegangen. Details s. bei HERZOG (1989). Die Verebnung am Unterhang ist im westlichen Teil nicht mehr von Buchen sondern von Eschen bestockt. Der Bestandesaufbau ist gut mit den durch das Relief gegebenen und vegetationskundlich definierten Einheiten korreliert.

#### Oberhang (Wärmeliebender Laubmischwald)

Der nur 0,4 ha große Ostteil des oberen Randbereiches ist mit 1070 Stämmen pro ha (Kluppschwelle 6 cm) stammzahlreich, aber mit 38 m<sup>2</sup> Kreisfläche und 237 Vfm/ha recht vorratsarm, was auf die geringeren Dimensionen als in den übrigen Hanglagen zurückgeht. Die Bestandes-Oberhöhe beträgt nur 13,0 m. Die stärksten Bäume sind Rotbuchen (Grundflächen-Zentralstamm 39,9 cm BHD), gefolgt von Eichen (32,2 cm), während der Zentralstamm nur bei rund 20 cm liegt. Mit nur 2,8% der Stammzahl ist allerdings der Anteil der Buche verschwindend gering; im westlichen Teil des Oberhangs kommt sie überhaupt nicht vor.

Nach der Stammzahl dominiert der Spitzahorn, vor allem in der am stärksten vertretenen Durchmesserklasse 6-20 cm (Abb. 5). Im Vorrat hingegen übertreffen ihn mit 39,6% Anteil die im Durchschnitt stärkeren Eichen. Feldulme und Esche konzentrieren sich im östlichen Bereich der Aufnahmefläche, wohl bedingt durch Randwirkung einer benachbart vor längerer Zeit erfolgten Schlägerung.

Auffallend ist der verschwindend geringe Anteil einer Unterschicht, die nur aus Winterlinde besteht (Abb. 6).

Der Anteil der Stockausschläge ist im Randbereich besonders hoch, vor allem bei Winterlinde, aber auch beim Spitzahorn. Eine stärkere Störung ist hier augenfällig. Dazu kommt, daß ein Bestandesmantel hier nicht entwickelt ist sondern bis an den Waldrand heran geackert wird.

Im Teil westlich des Schneckengrabens reicht hingegen Gebüsch auch ein wenig auf die Ebenheit. Der Anteil der Eichen ist hier mit 24,5% der Stammzahl und 52,4% der Masse höher. Der größte Durchmesser einer Flaumeiche war 68 cm, bei einer Stieleiche rund 80 cm. Stark ist hier auch der Feldahorn (25,2% der Stammzahl) beigemischt. Eine Unterschicht, vor allem aus den Ahornarten, ist hier etwas stärker ausgebildet.

Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

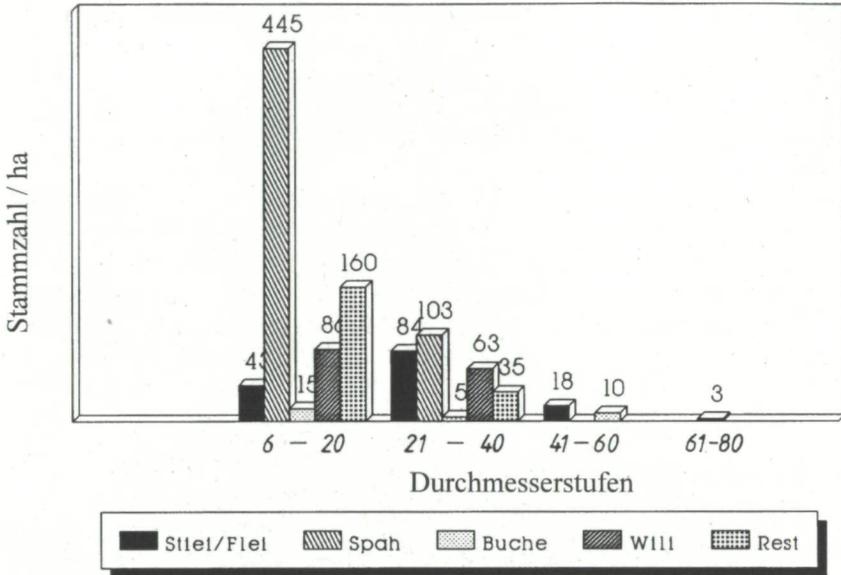


Abb. 5: Stammzahlverteilung auf die Durchmesserstufen am Oberhang

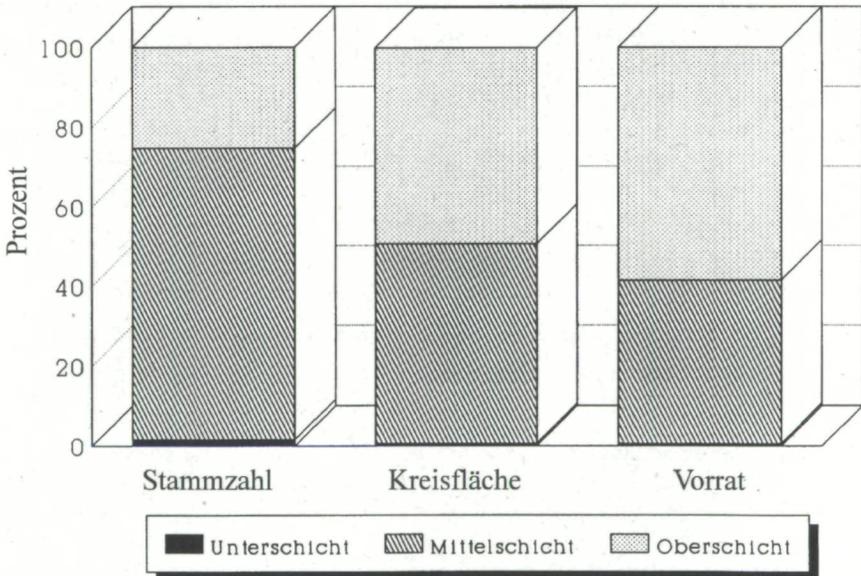


Abb. 6: Prozentmäßige Verteilung von Stammzahl, Kreisfläche und Vorrat auf die soziologischen Bestandesschichten am Oberhang

### Mittelhang (Winterlinden-Rotbuchen-Wald, typische Ausbildung)

Der östliche Teil des Mittelhanges (einschließlich des steilen Unterhanganteils; 1,4 ha) ist wesentlich stammzahlärmer (422 St/ha), aber bedeutend massenreicher als der Oberhang (Kreisfläche 41,8 m<sup>2</sup>/ha, 481 Vfm/ha). Die Bestandes-Oberhöhe beträgt 23,0 m.

Mit 47,2% der Stammzahl und 72,6% des Vorrats ist die Buche die herrschende Baumart, gefolgt von Winterlinde (24,4 bzw. 14,7%) und Spitzahorn (11,6 bzw. 5,8%). In den stärkeren Durchmesserstufen wird die Überlegenheit der Buche immer größer (Abb. 7). Weiters kommen Esche, etwas Stieleiche und vereinzelt Bergulme, Birke und Schwarzpappel vor, die Robinie nur in einem kleinen Sekundärbestand.

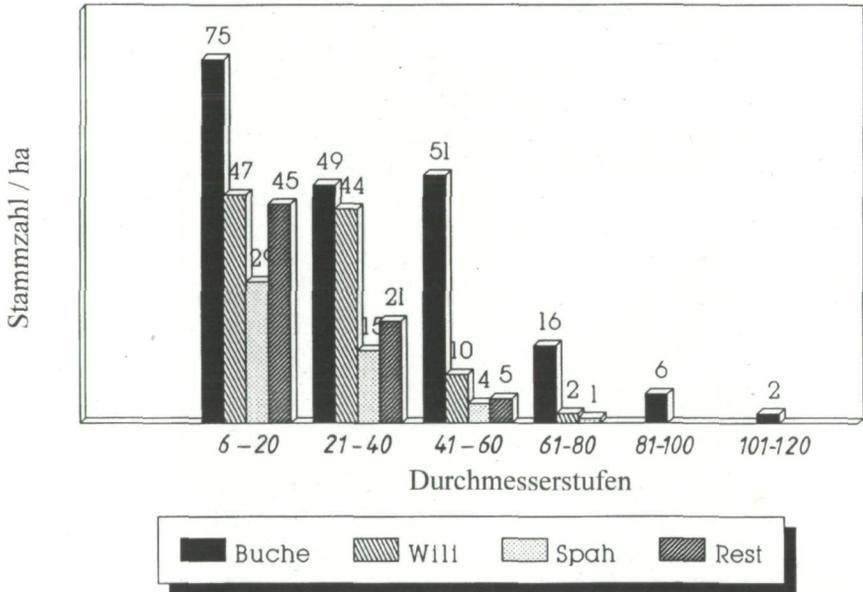


Abb. 7: Stammzahlverteilung auf die Durchmesserstufen am Mittelhang

In der Stammzahlverteilung deutet sich noch eine leichte Schichtigkeit an, während Kreisfläche und Vorrat auf weitgehende Einschichtigkeit hinweisen, wie sie bei Buchenwäldern häufig ist (Abb. 8). Trotz wesentlich geringerer Durchmesser gehören auch Winterlinde und Spitzahorn zum überwiegenden Teil der Oberschicht an, wenn sie auch in den Baumhöhen hinter der Buche zurückbleiben. Auch hier kommen Stockausschläge, teilweise auch Wurzelausschläge, vor allem in den schwächeren Durchmesserstufen häufig vor.

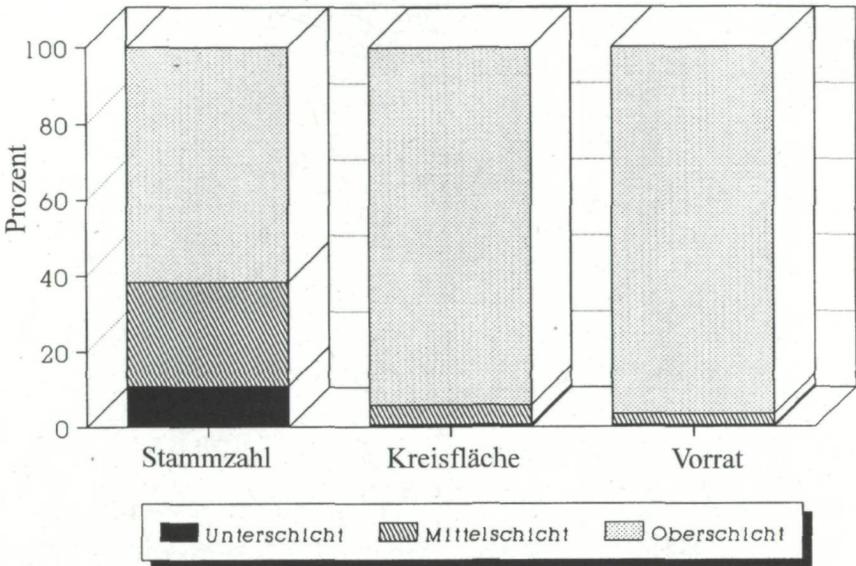


Abb. 8: Anteile der Bestandsparameter Stammzahl, Kreisfläche und Vorrat an den soziologischen Bestandesschichten am Mittelhang

Der kleinere Westteil des Mittelhanges (0,9 ha) ist wesentlich geringer bestockt (221 St./ha, 22,2 m<sup>2</sup>/ha Kreisfläche, 285 Vfm/ha). Buche dominiert hier noch stärker, besonders in der Oberschicht, die Winterlinde tritt stark zurück, auch der Spitzahorn ist seltener. Statt dessen fällt der Bergahorn auf, besonders in den unteren Hangbereichen und in der Unterschicht. Esche, Bergulme und Stieleiche machen zusammen 3,6% der Stammzahl aus. Physiognomisch ist die Einschichtigkeit ausgeprägt. Mittel- und unterschichtige Bäume kommen besonders im unteren Hangteil vor.

### Verebnung/Unterhang

Die Verebnung am Unterhang (einschließlich der durch alte Rutschungen stark bewegten Bereiche) ist nur im Ostteil breiter entwickelt und nimmt hier 2,0 ha ein. Sie weist die geringste Stammzahl (204 St./ha; Abb. 9), aber die stärksten Dimensionen auf (Grundflächen-Zentralstamm bei Rotbuche 88,2 cm BHD, bei Winterlinde 44,0 cm bei einer Bestandes-Oberhöhe von 29,7 m). Daher werden immerhin noch 25,4 m<sup>2</sup> Kreisfläche und 371 Vfm pro ha erreicht. Auffallend ist, daß die Buche ihre dominante Stellung nach der Stammzahl (14,2%) an die Winterlinde (35,3%) abgibt; nach der Kreisfläche und Masse behält sie aber aufgrund der starken Dimensionen die Vorherrschaft. Der größte Durchmesser betrug 125 cm.

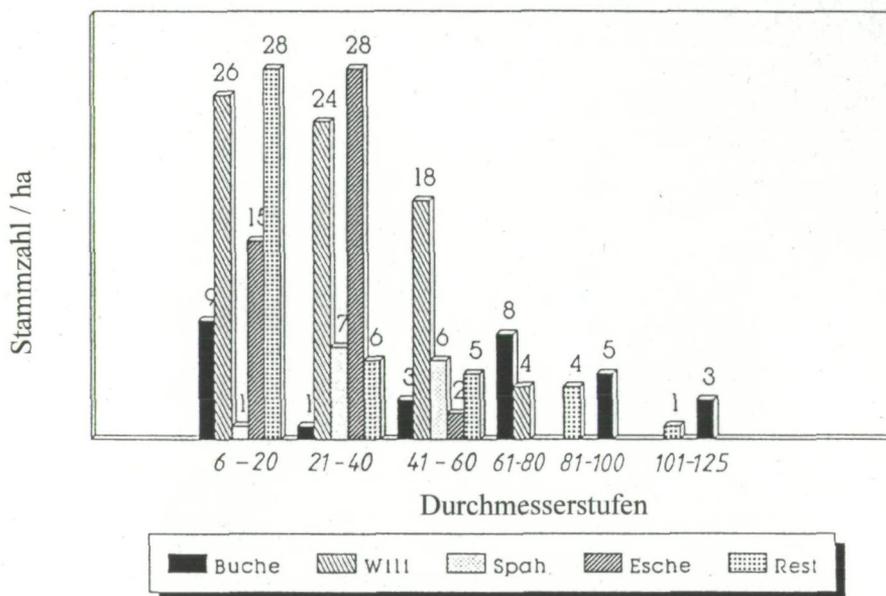


Abb. 9: Stammzahlverteilung auf die Durchmesserstufen auf der Verebnung

Mit 22,0% erreicht die Esche hier ihren größten Anteil. Nennenswert beige-mischt ist noch der Spitzahorn (6,9% der Stammzahl), ferner kommen Grau- bzw. Zitterpappel, Stieleiche, Bergulme, Hainbuche, Feldahorn, Schwarzpappel, Götterbaum, eine Schwarznuß und eine Elsbeere vor. Das Vorkommen der Pionierbaumarten Grau- bzw. Zitterpappel und Schwarzpappel sowie der Fremdlinge ist wohl auf das durch Rutschungen entstandene unruhige Kleinrelief und die Nähe der Au zurückzuführen.

Die geringen Bestandesdichten und der Baumartenreichtum führen zu einer ausgeprägten Schichtung (Abb. 10). Das Bestandesbild ist allerdings nicht einheitlich. Die Buche konzentriert sich vor allem in östlichen und westlichen Teil, die Grau- bzw. Zitterpappeln stocken im Bereich des Eschenvorkommens. Sie erreichen bis 71 cm BHD. Tote und absterbende Individuen zeigen das baldige Ausscheiden der Pionierbaumarten aus dem Bestand an, der dann von der Esche beherrscht werden wird. Die vereinzelt vorkommenden Rotbuchen in diesem Abschnitt erinnern an stehengelassene Überhälter (Abb. 11). Hier findet sich auch das stärkste Exemplar mit dzt. 129 cm Brusthöhendurchmesser. Es entspricht auch dem natürlichen Entwicklungsgang von Buchenwäldern, daß einzelne Individuen beim Zerfall stehenbleiben, was schon CERMAK (1910) erwähnt. Ist Buchenverjüngung nicht rechtzeitig vorhanden, können dann eben Esche u. a. vorübergehend

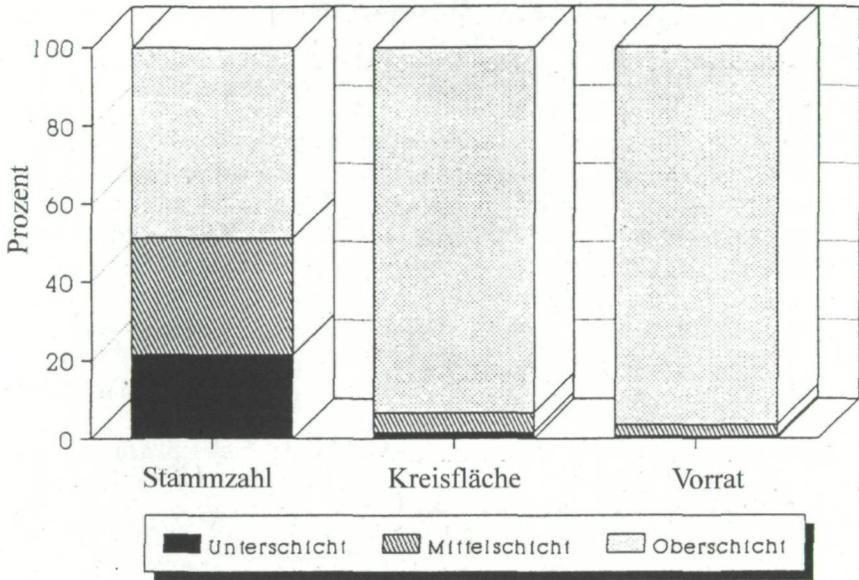


Abb. 10: Prozentmäßige Verteilung von Stammzahl, Kreisfläche und Vorrat auf die soziologischen Bestandesschichten auf der Verebnung

die Herrschaft übernehmen. Eschen bilden auch anschließend in Richtung Haslau den Bestand, wo die sicher früher ebenfalls dominant gewesenen Buchen geschlägert worden sind. Einzelne, auch größere Buchen kommen aber auch hier immer wieder vor.

Eine Sonderstellung nehmen noch die Grabeneinhänge beim Schneckengraben ein (0,5 ha), wo bei hoher Stammzahl (456 St./ha), geringer Masse (116,0 Vfm/ha) und großem Baumartenreichtum Winterlinde und Spitzahorn stark dominieren. Diese Einhänge stehen somit den angrenzenden Rand-/Oberhang-Bereichen nahe. Abweichend davon sind einige Schwarzpappeln auffallend.

### Allgemeine Charakteristik des Bestandes

Mit teilweise gewaltigen Dimensionen - Buche erreicht 125 cm BHD und bis über 30 m Höhe - sowie großer Alters- und Durchmesserstreuung weist der Bestand zumindest im Unter- und teilweise Mittelhangbereich deutlich Naturwaldmerkmale auf.\* Lediglich Totholz ist wenig vorhanden, was aber bei der raschen Zersetzung speziell des Buchenholzes im warmen Klima nicht sehr verwundert. Die Buche hat sicher teilweise Alter von gut 150 Jahren. Eine Bohrkerngewinnung war hier nicht möglich. Bei den Mischbaumarten wurden meist wesentlich geringere Alter erbohrt: bei Winterlinde 72-120 Jahre, bei Spitzahorn bis 80 Jahre, Esche und Robinie waren nur 35-40 Jahre alt bei 33-44 cm BHD. Bäume gleichen Alters können dabei, abhängig von den Aufwuchsverhältnissen, sehr unterschiedlich stark sein, ebenfalls ein Naturwaldmerkmal. So waren z. B. Winterlinden von 44 und 19 cm Durchmesser gleichermaßen um 80 Jahre alt.

Vom forstlichen Gesichtspunkt ist die Qualität des Bestandes mangelhaft, was durch die, der Natur überlassene Waldentwicklung bedingt ist (vgl. MAYER 1971). Das Buchenaltholz besitzt größtenteils mächtige Kronen, die selten regelmäßig geformt sind. Daneben sind, besonders bei den Mischbaumarten, mehr oder weniger einseitwendige und eingezwängte Kronen häufig. Die Schaftform ist als mäßig, sehr oft als schlecht zu beurteilen. Typisch sind Zwiesel, schlecht geformte Stockausschläge, Starkastigkeit, tiefe Kronenansätze, Wasserreiser, schlechte Astreinigung, Krumm- und Schiefwüchsigkeit und im Ober- und Unterhangbereich Säbelwüchsigkeit. Wesentliche Unterschiede zwischen den Baumarten und Standorten sind diesbezüglich nicht zu beobachten. Lediglich bei Buche sind die Stämme im Westteil lang- und geradschaftiger. Die Eichen am Oberhang weichen infolge der starken Konkurrenz durch die Nachbarbäume häufig mit ihren Kronen in Richtung Ackerfläche aus.

### Vitalität

Die Vitalität kann durchschnittlich als normal bezeichnet werden. Stammfäule und Abbrechen von Zwieseln mit Pilzbefall kommen aber bei Buche des öfteren vor und entsprechen der häufigsten Todesursache von Buchen im Naturwald (LEIB-UNDGUT 1982, ZUKRIGL 1991). Im Westteil weisen die Buchen zum Teil eine geringere Vitalität auf. Dort äußert sich die Stammfäule bereits in Verlichtungserscheinungen bzw. Schleimfluß. Bei allen Baumarten ist selbstverständlich Vitalitätsminderung und teilweise Absterben von der Krone her bei unterschichtigen Indivi-

\* Auf die gerade in letzter Zeit heftige Diskussion um den Aufbau von Naturwäldern (vgl. SCHERZINGER 1996) kann hier nicht eingegangen werden. Sicherlich gibt es keinen allgemeingültigen Naturwaldaufbau, auch gleichförmige Reinbestände können unter bestimmten Bedingungen Naturwald sein. Jedenfalls weisen aber die angegebenen Kriterien auf Naturwald hin.

duen infolge Schattendruck zu beobachten. Am Oberhang kann es aufgrund der extremeren Bedingungen zu Vitalitätsbeeinträchtigungen kommen. Anzeichen dafür sind z.B. hoher Totholzanteil in den Kronen, zerzauste Kronen und Wasserreiser.

Die Eichen weisen größtenteils eine durchschnittliche Vitalität auf. Merkwürdigerweise kommt es in der Verebnung etwas häufiger zum Befall mit der Eichenmistel (*Loranthus europaeus*), dagegen nur an einzelnen Bäumen, dann aber auch stark bis zum Absterben (1996), an der Hangkante. Ganz selten kommt die gewöhnliche Mistel (*Viscum album*) auf Spitzahorn vor.

Zur Verminderung der Lebenskraft von Bäumen (und Sträuchern) führt bisweilen das Hineinwachsen von Waldrebe (*Clematis vitalba*) oder Efeu (*Hedera helix*) in die Kronen.

### Mortalität

Wie bereits erwähnt, war die Anzahl der abgestorbenen Bäume zum Aufnahmezeitpunkt 1988 gering. Sie schwankte zwischen 2,2% der Stammzahl im Oberhang des Ostteils und 7,0% am dortigen Mittelhang bzw. 1,8-5,0% des Vorrats. Betroffen waren vorwiegend schwächere Durchmesser im Bereich von 16-20 cm. Nur in der Verebnung fiel vorwiegend Baum- bis Starkholz (bis 68 cm BHD) aus, davon ganz überwiegend Zitterpappel. Ebenfalls in der Verebnung war auch am ehesten liegendes Totholz zu finden. Dabei handelt es sich aber überwiegend um geringere Durchmesser und um Astholz.

Bis 1996 sind am Oberhang einzelne Linden, eine Buche, eine Vogelkirsche und eine Eiche abgestorben. Am Unterhang haben einige Windwürfe stattgefunden: eine starke Eiche und einige Buchen wurden geworfen. In Zusammenhang damit ist die Erosion an dem besonders schroffen Unterhangteil im mittleren Bereich etwas fortgeschritten. Demnach ist etwas mehr liegendes, auch starkes Totholz, besonders in der Verebnung, vorhanden. Eine im Hangknick geworfene Winterlinde wächst waagrecht voll belaubt weiter. Die meisten Grau- bzw. Zitterpappeln sind bereits stehend abgestorben. Insgesamt hat sich aber die Bestandesstruktur nicht wesentlich verändert.

### Verjüngung

Angesichts des geschlossenen Kronendachs kann eine flächige Verjüngung nicht erfolgen. Besonders im Mittelhang ist die Beschattung außerordentlich stark, so daß nur vereinzelt Jungwüchse aufkommen können. Allgemein erfolgt in Buchen-Naturwäldern die Verjüngung meist nicht großflächig sondern eher gruppenweise (vgl. MAYER 1974, LEIBUNDGUT 1984, KORPEL 1995). Vereinzelt sind Buchenjüngwüchse über die Fläche verteilt anzutreffen. Wo Einzelbäume abgestorben sind oder Kronenverlichtungen aufweisen, konnten sich kleine Verjüngungskerne bil-

den. So häuft sich Buchenjungwuchs unter den abgestorbenen oder wenig vitalen Robinien.

Zur vegetativen Vermehrung neigt vor allem die Winterlinde. Nur vereinzelt, häufiger im Unterhangbereich, konnten von ihr Kernwüchse gefunden werden. Stockausschlag muß dabei nicht auf Schlägerung zurückgehen sondern kommt auch im Urwald vor (vgl. MAYER 1971).

Der Spitzhorn erscheint in der Krautschicht auffallend häufig, kommt aber heute selten darüber hinaus. Offensichtlich reicht das Lichtangebot für sein Aufwachsen erst in Einzelfällen aus, so am ehesten in der weniger dicht bestockten Unterhang-Verebnung. Außerdem sind Ahorne sehr verbißanfällig. Besonders leidet unter dem Lichtmangel verständlicherweise die Verjüngung der Lichtbaumart Eiche, die nur ab und zu in der Krautschicht vorkommt.

Der Bestand stellt einen geeigneten Einstand für das Rehwild in der Agrarlandschaft dar. Zahlreiche stark begangene Wildwechsel, die direkt als Steige benützt werden können, durchziehen den steilen Hang. Der Verbißeinfluß auf die Verjüngung ist daher nicht zu unterschätzen. Auch die Buchenverjüngung wird vom Rehwild zurückgebissen, offenbar weil sie im Gebiet eine Besonderheit darstellt, während etwa im Wienerwald, in einem Optimalgebiet der Buche, der Verbiß keine Rolle spielt.

1992 wurden in der Verebnung zwei kleine Testzäune (ca. 3,5 x 3,5 m) errichtet. Einer davon ist bereits beschädigt. In den Zäunen ist ein besseres Aufkommen von Esche, Bergulme, Spitzhorn sowie Holunder und Pimpernuß und manchen Kräutern (*Actaea spicata*) zu erkennen.

# Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs

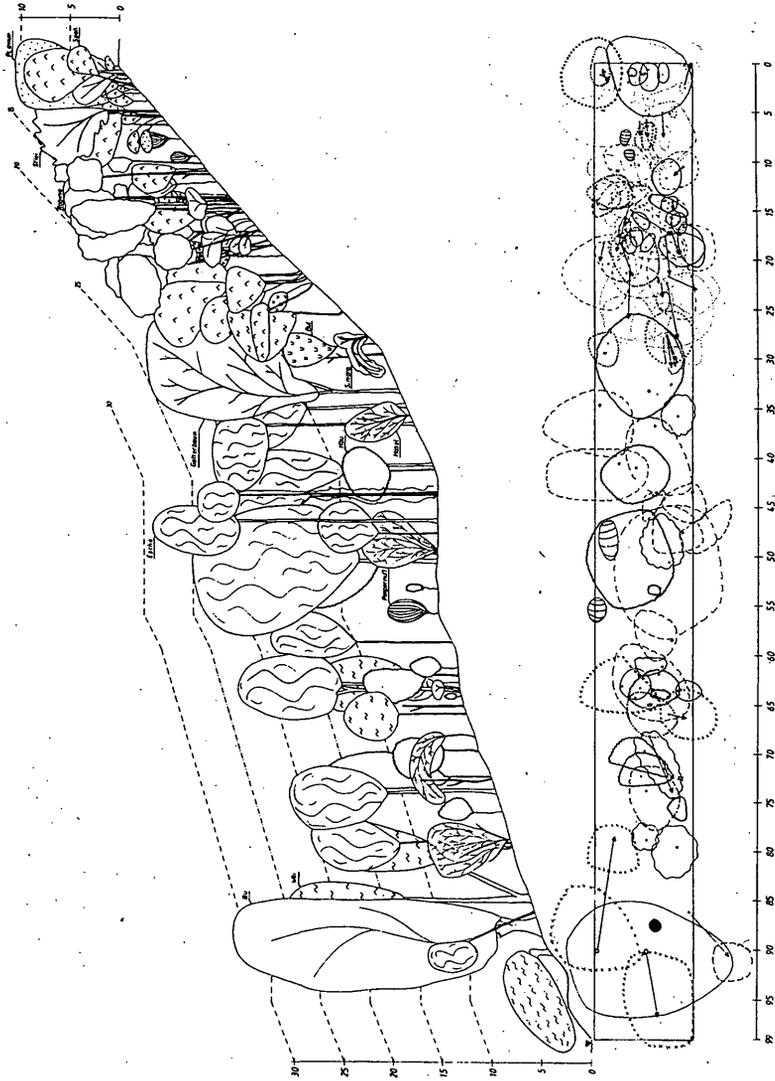


Abb. 14: Profilstreifen VII

## Literatur

- BÖCKER, R., KOWARIK, I. & BORNKAMM, R. (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. - Vhdlg. Ges. f. Ökologie 11: 35-56 (Festschr. f. H. Ellenberg)
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. - Springer Verl., Wien - New York
- CERMAK, L. (1910): Einiges über den Urwald von waldbaulichen Gesichtspunkten. - Centralbl. f. d. ges. Forstwes. 36: 340-370, Wien
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobot. IX; Verl. E. Goltze KG., Göttingen
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 3. Aufl. - Verlag E. Ulmer, Stuttgart
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobot. XVIII, Verl. E. Goltze KG, Göttingen
- ENGLISCH, M., KARRER, G. & WAGNER, H. (1992): Bericht über den Zustand des Waldbodens in Niederösterreich. - Forstliche Bundesversuchsanstalt u. Amt d. NÖ. Ldreg. Abt. VI/11, Landesforstinspektion, Wien
- GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (Hrsg.), (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Nr. 60: Bruck an der Leitha, Wien
- GLATZEL, G. (1989): Was ist an Waldböden so besonderes? - Österr. Forstztg. 100(3): 11-14
- HERZOG, G. (1989): Der tiefstgelegene Rotbuchenbestand Österreichs. - Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur, Wien
- HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1994): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1981-90. - BdMin. f. Land- u. Forstw., Wien
- KOVACS, M. (1969): Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften als Anzeiger des Bodenstickstoffs. - Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Budapest, 15: 101-118
- LAUSCHER, F. (1960): Lufttemperatur. In: Klimatographie von Österreich. - Österr. Akad. d. Wissensch., Wien, Dkschr. d. Gesamtakad., Bd. 3
- MARGL, H. (1971): Die direkte Sonnenstrahlung als standortsdifferenzierender Faktor im Bergland. - Informationsdienst d. Forstliche Bundesversuchsanstalt, 132. Folge, Wien
- MAYER, H. (1971): Das Buchen-Naturwaldreservat Dobra/Kamplaiten im niederösterreichischen Waldviertel. - Schweiz. Z. f. Forstwes., 122(2): 45-66
- MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. - Fischer-Verlag Stuttgart
- MOOR, M. (1968): Der Linden-Buchenwald. - Vegetatio, 16: 159-191
- MORAVEC, J. (1977): Die submontanen krautreichen Buchenwälder auf Silikatböden der westlichen Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., Praha, 12: 121-166
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.), (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsche. - G. Fischer-Verlag Jena, Stuttgart, New York
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. - Verlag. E. Ulmer & Co., Stuttgart. (Hohenheim)
- WALLNÖFER, S., MUCINA, L. & GRASS, V. (1993): Querco-Fagetea. In: MUCINA, L. et al. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Bd. III: 85-236
- ZUKRIGL, K. (1977): Eichenwälder im niederösterreichischen Weinviertel. (Vorlfg. Mitt.) - Studia phytologica in honorem jubilantis HORVÁT, A.O., S. 161-164, Pécs
- ZUKRIGL, K. (1984): Die Vegetation des Wiener Leopoldsberges. - Acta Botanica Croatica 43: 285-290, Zagreb
- ZUKRIGL, K. (1991): Ergebnisse der Naturwaldforschung für den Waldbau (Österreich). - Schr. R. f. Vegetationskunde 21: 233-247, hrsg. v. d. Bundesanst. f. Natursch. u. Landschaftsök., Bonn-Bad Godesberg

### **Erklärung einiger forstlicher Ausdrücke**

**BHD = Brusthöhendurchmesser:** Stammdurchmesser in 1,3 m Höhe über dem Boden.

**Kreisfläche = Grundfläche:** Summe der Stammquerschnittsflächen in der Meßhöhe 1,3 m.

**Oberhöhe (nach ASSMANN):** Mittelhöhe der 100 stärksten Stämme pro Hektar.

**Vfm = Vorratsfestmeter:** Kubikmeter Holzmasse mit Rinde.

**Zentralstamm:** Der in einer, nach der Größe eines Merkmals (Grundfläche, Volumen) geordneten Reihe in der Mitte liegende Stamm.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.Ing. Gabriele HERZOG

Maiersdorf 100, A-2724 Hohe Wand

ao.Univ.Prof.i.R. Dipl.Ing.Dr. Kurt ZUKRIGL

Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur  
A-1130 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Herzog Gabriele, Zukrigl Kurt

Artikel/Article: [Der tiefstgelegene Buchenwald Österreichs. \(N.F. 426\) 237-269](#)