Die Lindenwälder im Val Bavona (Tessin)

Autor(en): **Heiselmayer, Paul**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel**

Band (Jahr): **46 (1978)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-377696

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Lindenwälder im Val Bavona (Tessin)

von

Paul HEISELMAYER

Inhaltsangabe

1. Einleitung
2. Standortsverhältnisse
3. Die Vegetationszonen im Maggiatal
4. Die lindenreichen Wälder des Val Bavona
   4.1. *Luzulo niveae - Fagetum typicum*
   4.2. *Luzulo niveae - Tilietum* Ass. nov.
   4.3. *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum*
   4.4. *Phyteumo betonicifoliae - Quercetum castanosum*
5. Die lindenreichen Wälder des Val Bavona im Vergleich zu anderen lindenreichen Wäldern der Schweiz
6. Verjüngung innerhalb der untersuchten Wälder

Zusammenfassung - Summary

Literatur

1. Einleitung

Während eines Studienaufenthaltes am Geobotanischen Institut der ETH Zürich hatte ich die Gelegenheit, Laubwaldtypen in der Ost- und Südschweiz kennenzulernen. Besonders lindenreiche Wälder, die von diesem Gebiet beschrieben sind, waren Ziel mehrerer Exkursionen. Herr Prof. Dr. F. Klötzli ermöglichte es mir anschliessend Lindenwälder im Tessin zu besuchen und genauer

zu studieren. Wertvolle Hinweise und anregende Diskussionen erleichterten die Geländebegehung.

Den Herren Professoren Landolt und Klötzli sei an dieser Stelle für die freundliche Aufnahme, die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und fruchtbare Anregungen herzlichst gedankt.

Lindenreiche Wälder sind in der Schweiz nur an wenigen Stellen gut ausgebildet. Im Jura und im Schaffhauser Randen tritt die Sommerlinde bestandbildend auf (MOOR 1968, KELLER 1974), während die Winterlinde in Föhn- und Seegebieten (TREPP 1947) und im Tessin (ANTONIETTI 1968) ihr Hauptverbreitungsgebiet besitzt.

Die meisten innerhalb des Eichen-Linden-Ahorn-Laubmischwaldgürtels gelegenen Wälder wurden ausserdem durch das Einbringen der Edelkastanie verändert. Reine Lindenwälder sind daher nur an wenigen Stellen erhalten. Der zu untersuchende Bestand im Maggiatal zeigt einen fast reinen Lindenwald und fordert daher zu genauer Untersuchung auf.

Der Bestand wurde nach der Schätzmethode von BRAUN-BLANQUET aufgenommen und anschliessend soziologisch gegliedert. Besonders wurde auf die Beziehung des Lindenwaldes zu den angrenzenden Buchen- und Eichenwäldern geachtet und daher Standorte benachbarter Wälder in die Untersuchungen einbezogen. Die Namengebung der Waldgesellschaften richtet sich nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972), die Pflanzennamen entsprechen der Fassung der Flora der Schweiz von HESS, LANDOLT und HIRZEL (1967-1972). Die synökologische Erfassung wurde mittels Zeigerwerten durchgeführt (LANDOLT 1977).

Die Codierung erfolgte nach der fünfstelligen Skala nach LANDOLT bei allen acht verschiedenen Standortsfaktoren. Die Lebensformen wurden getrennt analysiert. Die Auswertung der Tabelle erfolgte nach der Anleitung von ELLENBERG (1978) unter Anpassung an die fünfstellige Skala. Stetigkeitswerte wurden dabei mit den entsprechenden Zeigerwerten multipliziert, + und 1 wurden gleichermassen als 1 gewertet. Der Quotient ergibt den Zeigerwert der Gesellschaft. Die Baumschicht wurde getrennt von Kraut- und Strauchschicht ausgewertet. Weiter wurden soziologisch-ökologische Artengruppen nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) gebildet, um sie mit den anderen Schweizer Waldgesellschaften vergleichen zu können (Tab. 1, 2, 3, Abb. 2, 3, 4).

2. Standortsverhältnisse

Das Maggiatal, im westlichen Teil des Kantons Tessin gelegen, entwässert in den Lago Maggiore. Die Seitentäler des Unterlaufes (Centovalli, Val Onsernone und Valle di Campo), alle rechtsseitig gelegen, verlaufen in WO-Richtung. Bei Bignasco am Oberlauf mündet aus NW das sehr lange Val Bavona in das Haupttal (Abb. 1.) Innerhalb dieses sehr dünn besiedelten Tales liegen die untersuchten Lindenwälder. Das Tal selbst ist tief in das umgebende Gebirge eingeschnitten, seine steilen, erosionsgefährdeten Hänge reichen bis in die Gipfelregion mit Höhen zwischen 2500 m und 3000 m. Die breite Talsohle

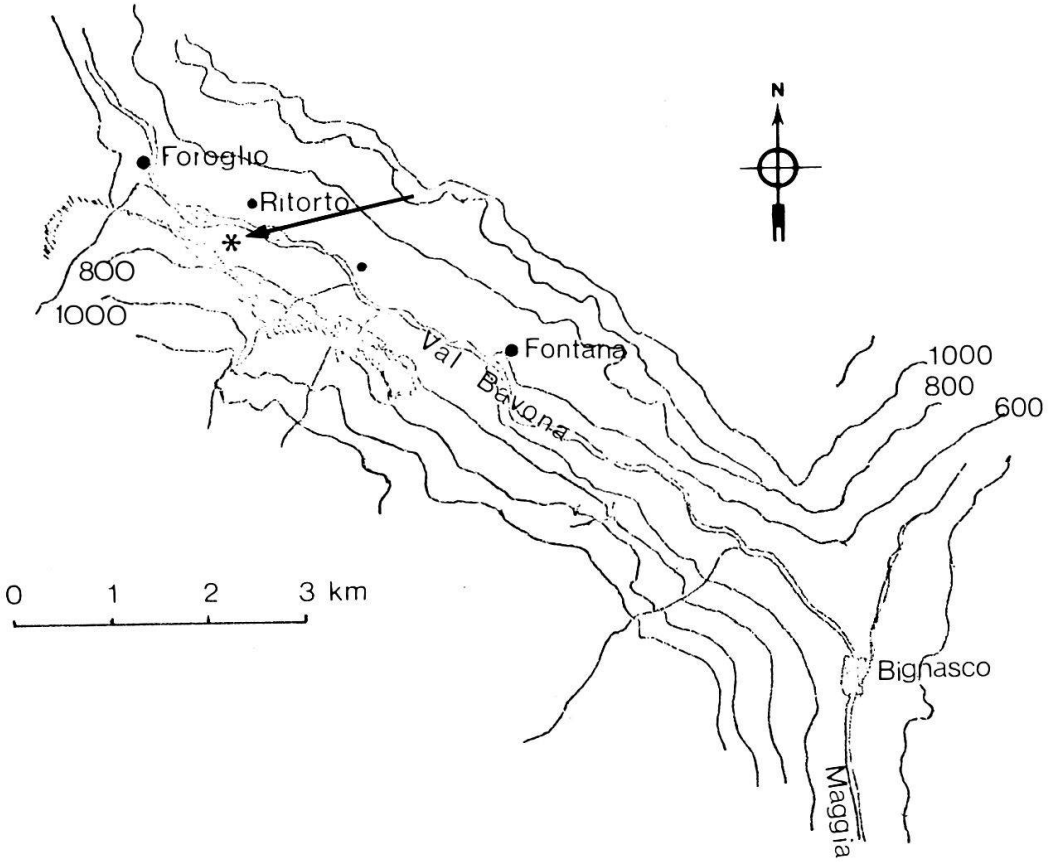


Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebietes.

weist im unteren Teil auf 6 km Länge von Foroglio (683 m) bis Bignasco (430 m) ein mittleres Gefälle auf. Sie wird zum Teil von Hangschutt bedeckt, der Rest besteht aus Schotterablagerungen der Bavona. Knapp oberhalb von Bignasco bei 509 m wird das Wasser teilweise gefasst und durch Stollen zur Energiegewinnung abgeleitet (Abb. 1).

Das Grundgestein dieser innerhalb des Penninicums gelegenen Orsalia-Serie (zwischen Bosch-Serie und Maggiazone eingeschoben) besteht fast ausschliesslich aus Gneisen. Es handelt sich dabei um einen, dem Granitgneis vom Typus Antigorio (NIGGLI et al. 1936) ähnlichen, biotitreichen Gneis, dessen Kieselsäuregehalt bis über 70 % steigen kann. Bedingt durch die Steilheit der Hänge und den Verwitterungstyp des Gesteins besteht der Boden beiderseits des Flusses häufig aus dem Hangschutt dieses Orthogneises, wobei Grossblöcke bis zu 5 m Durchmesser, die von kleinen Bergstürzen stammen, häufig vorkommen.

Neben dem Gesteinsuntergrund wirkt besonders das Klima auf die Ausbildung der Vegetation. Der insubrische Raum grenzt sich von den benachbarten Gebieten durch besonders ausgeprägte Klimafaktoren ab. Die Temperaturen im Untersuchungsgebiet entsprechen den für die südalpinen Bereiche bekannten Werten:

Mittlere Temperaturen in °C

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahr
Locarno 244 m	2,4	4,1	7,7	11,6	15,2	19,0	21,1	20,2	17,0	11,8	6,9	3,5	11,7
Comprovasco 544 m	0,7	2,0	5,7	9,7	13,4	16,8	18,7	17,8	14,8	9,8	4,9	1,6	9,7
Bosco Gurin 1510 m	-3,6	-2,4	0,3	3,9	8,0	12,2	14,5	13,6	10,8	6,0	0,7	-2,4	5,1

In starkem Ausmass charakterisieren auch die Niederschlagsverhältnisse den insubrischen Raum. Sommerliche Trockenheit wie in den angrenzenden submediterran beinflussten Gebieten fehlt hier. Ganzjährig auftretende Niederschläge, teilweise in Form von Starkregen, ersparen der Pflanzenwelt Stressbelastung durch Trockenheit.

Mittlere Niederschlagsmengen in mm

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahr
Locarno 244 m	56	63	93	153	216	198	207	225	195	185	152	97	1840
Cevio 418 m	63	68	92	141	189	160	151	172	181	183	159	105	1664
Comprovasco 544 m	52	53	70	96	129	136	136	152	142	126	118	78	1288
Bosco Gurin 1510 m	66	87	153	183	197	162	167	180	186	218	167	113	1879

Die durchschnittlichen Niederschlagsmengen in den Sommermonaten Juni, Juli und August liegen wesentlich höher als im submediterran getönten Gebiet, so dass für die Vegetation eine ausgeglichene Wasserbilanz gegeben ist.

Die Bodenbildung im insubrischen Bereich der Südalpen zeigt eine charakteristische Eigenständigkeit. Sowohl GESSNER (1931) als auch PALLMANN (1933) untersuchten die Böden und wiesen sehr ausgeprägte Unterschiede in deren Aufbau nach; auch BLASER (1973) trug mit seiner Arbeit über die Dynamik der Silikatböden wesentlich zum Verständnis der Bodenbildung bei.

Unter einer mehrjährigen Streu liegt eine nicht zu mächtige Moderschicht. Die darunterliegende Humusschicht enthält einen mächtigen schwarzen Anteil mit viel organischem Material. Ihre oberste Schicht ist tiefschwarz und bildet einen A_h-Horizont, darunter folgt ein etwas heller gefärbter AE-Horizont mit hohem Skelettgehalt und starker Durchwurzelung, der schliesslich in einen meist schwarz gefärbten B_h-Horizont übergeht.

Der Unterboden mit starker Skelettierung weist einen hohen Anteil an Sesquioxiden durch Verlagerung auf (B_s-Horizont). Er wurde mit dem anschliessenden Gesteinsuntergrund durch eine Ueberganszone (BC) verbunden.

Die Laubstreu wird, bedingt durch Klima und Basenarmut des Gesteins nicht innerhalb Jahresfrist abgebaut. Der geringe Basenrest wird durch rasche Verwitterung bald ausgewaschen, die freiwerdenden Huminsäuren daher nicht neutralisiert und der Boden versauert. Regenwürmer fehlen. Innerhalb der Lindenwälder ist die Situation etwas besser, da die Kastanie meistens fehlt und deren schwer verrottbaren Früchte den Boden nicht bedecken.

Mit der Tiefe des Profils nimmt der Anteil des Aluminiums zu, und es entsteht ein Komplex von organischen Verbindungen mit Aluminium. Diese werden mit dem Bodenwasser in tiefere Horizonte verlagert. Die Böden sind gut durch-

lüftet und enthalten viel Skelett. Obwohl alle Merkmale einer Podsolierung bei ihnen vorhanden sind, fehlt ein gebleichter E-Horizont.

Nach BLASER (1973) sind folgende Bodentypen in der Montanstufe des Tessins auf Silikat ausgebildet:

	trocken südexponiert	feucht nordexponiert
Buchenwald	Ockerpodsol	Ockerpodsol O-A_h-AE-B_s-BC
Kastanienwald	Kryptopodsolierter Ranker	Krypto-Humuspodsol O-A_h-AE-B_h-B_s-BC

3. Die Vegetationszonen im Maggiatal

In den Talniederungen und untersten Hanglagen - soweit sie nicht durch Kulturflächen verändert sind - herrschen nährstoffreiche Eichenwälder mit eingebrachter Kastanie vor (*Quercus robur-Calluna*-Gürtel) (SCHMID 1939). Diese Wälder erstrecken sich von Locarno gegen Norden bis in die Gegend von Fusio und besiedeln auch die Seitentäler des Centovalli, Val Onsernone, Valle di Campo und Val Bavona. Die Elemente diese Gürtels sind postglazial eingewandert, er selbst artenarm und bevorzugt mässig feuchte Standorte. Das saure Gestein in den Tessiner Tälern bietet ihm daher gute Bestandesmöglichkeiten.

An lokal begünstigten Standorten kommt es zur Ausbildung eines Eichen-Linden-Ahorn-Mischwaldes (Centovalli, Valle di Campo, bei Cevio und Bignasco). Warme Hanglagen und genügend Feuchtigkeit im Sommer fördern diese abwechslungsreichen Bestände. In manchen Fällen werden auch südexponierte Hanglagen eingenommen. Die disjunkten Vorkommen weisen auf eine Zerstückelung des Gürtels als "Rückzugsfront" (SCHMID 1961, S. 32) hin.

In der montanen Stufe sind Buchen-Tannenwälder vorherrschend. Das feuchtkühle Klima verdrängt die Eichenwälder, bietet dagegen aber mesophilen Gewächsen beste Entfaltungsmöglichkeit. Die Buchen-Tannenwälder, die flächenmässig den grössten Teil des Gebietes bedecken, erstrecken sich bis in Höhen von 1400 m bis 1500 m. Darüber kommt an einigen Stellen der subalpine Fich-

Tab. 1. Oekologische Zahlen der einzelnen Pflanzengesellschaften

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F BS	2,70	2,59	2,60	2,47	2,58	2,68	3,00	2,57	2,84	2,47
KS	2,67	2,82	2,75	2,81	2,74	2,83	2,81	2,78	2,68	2,49
R BS	2,83	3,42	3,36	2,57	2,31	3,05	2,76	3,15	2,28	2,11
KS	2,44	2,72	2,56	2,75	2,74	2,70	2,72	3,00	2,58	2,36
N BS	2,36	2,59	2,47	2,47	2,63	2,91	2,35	2,62	2,47	2,11
KS	2,49	2,69	2,52	2,75	2,62	2,77	2,70	2,83	2,72	2,28
H BS	2,63	3,12	3,20	3.00	2,81	3,09	3,55	3,19	3,21	2,84
KS	3,76	3,64	3,66	3,59	3,64	3,51	3,54	3,35	3,36	3,17
D BS	2,86	3,18	3,00	3,12	3,13	3,00	2,59	3,43	3,05	2,84
KS	3,78	3,79	3,83	3,67	3,66	3,70	3,73	3,47	3,65	3,26
L BS	2,43	2,18	2,33	2,18	1,88	2,00	3,00	2,71	2,63	3,26
KS	2,20	2,31	2,34	2,32	2,34	2,37	2,32	2,56	2,71	2,58
T BS	2,79	3,65	3,40	3,47	3,31	3,50	4,12	3,95	3,72	4,16
KS	3,09	3,11	3,13	3,07	3,06	3,02	3,08	3,36	3,28	3,10
K BS	2,40	2,47	2,53	2,35	2,38	2,45	2,41	2,10	2,56	2,47
KS	2,91	2,76	2,77	2,73	2,77	2,73	2,78	2,79	2,75	2,72
W% p	32	23	20	22	20	22	22	30	22	23
i	2	1	1	1	2	0	3	1	0	0
n	0	3	1	4	3	4	4	9	7	10
z	7	2	2	2	1	0	2	2	0	1
c	4	5	4	6	6	4	5	3	3	2
h	54	52	47	42	52	54	49	38	47	43
g	2	12	11	14	13	14	12	11	13	17
u+t	0	3	4	1	1	2	3	6	8	6

1: *Luzulo niveae-Fagetum typicum*
2: *Luzulo niveae-Tilietum typicum, Dryopteris filix-mas*-Variante
3: *Luzulo niveae-Tilietum typicum, Polypodium vulgare*-Variante
4: *Luzulo niveae-Tilietum aceretosum,* typische Variante
5: *Luzulo niveae-Tilietum aceretosum, Fagus silvatica*-Variante
6: *Luzulo niveae-Tilietum aceretosum, Salvia glutinosa*-Variante
7: *Cruciato glabrae-Quercetum castanosum, Hedera helix*-Variante
8: *Cruciato glabrae-Quercetum castanosum,* typische Variante
9: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum,Moehringia trinervia*-Variante
10: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum, Potentilla erecta*-Variante

BS = Baumschicht
KS = Krautschicht
F = Feuchtezahl
R = Reaktionszahl
N = Nährstoffzahl
H = Humuszahl
D = Dispersitätszahl
L = Lichtzahl
T = Temperaturzahl
K = Kontinentalitätszahl
W = Wuchs- und Lebensform
p = Sommergrüner Phanerophyt
i = Immergrüner Phanerophyt
n = Sommergrüner Nanophanerophyt
z = Holziger Chamaephyt
c = Krautiger Chamaephyt
h = Hemikryptophyt
u+t = Therophyt

Tab. 2. Artenzahl und soziologische Bindung in Prozenten

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AZ	14,5	24,6	25,3	32,8	29,3	36,8	32,3	27,8	31,8	28,0
Q-F	13,8	18,6	23,8	21,4	17,1	29,9	27,9	28,7	22,0	21,4
Fag		12,2	15,8	12,2	20,5	24,5	18,6	32,3	9,4	7,1
Fa	13,8	16,3	11,9	9,2	10,3	10,9	6,2	3,6	3,1	
Carp	13,8	8,1	7,9	6,1	6,8	5,4	6,2	3,6	6,3	7,1
Qr			4,0	3,1			6,2	7,2	9,4	7,1
Trif								10,8	12,6	14,3
B-A		4,1	4,0	3,1	3,4	5,4				
V-P		4,1	4,0	6,1	3,4	5,4				
sa-mo	13,8	32,6	19,9	15,3	23,9	19,0	21,7	10,8	6,3	10,7
Sti-z	13,8	16,3	7,9	6,1	6,8	5,4	9,3	18,0	6,3	10,7
Wär-z		8,1	7,9	3,1	6,8	8,2	6,2	10,8	9,4	14,3
Säu-z	13,8	16,3	27,7	15,3	17,1	8,2	15,5	3,6	12,6	14,3

Tab. 3. Durschnittliche Artenzahlen und soziologische Bindung

		A	B	C	D	E
AZ	BS	3.0	2,75	3,25	3,0	3,4
	SS		0,82	9,58	1,25	1,4
	KS	12,5	22,28	31,4	27,96	26,57
Summe		15,5	26,6	34,8	31,25	31,64
	Q-F	2,0	6,5	7,7	8,5	6,5
	Fag		3,5	6,3	7,5	2,5
	Fa	2,0	3,5	3,3	1,5	0,5
	Carp	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0
	Qr	2,0	0,5	0,3	2,0	2,5
	Trif				1,5	4,0
	B-A		1,0	1,3		
	V-P		1,0	1,7		
	sa-mo	2,0	12,5	6,3	5,0	2,5
	Sti-z	2,0	3,0	2,0	4,0	2,5
	Wär-z		2,0	2,0	2,5	3,5
	Säu-z	2,0	3,0	2,0	4,0	2,5

A: *Luzulo niveae-Fagetum typicum*
B: *Luzulo niveae-Tilietum typicum*
C: *Luzulo niveae-Tilietum aceretosum*
D: *Cruciato glabrae-Quercetum castanosum*
E: *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum*

AZ = Artenzahl
BS = Baumschicht
SS = Strauchschicht
KS = Krautschicht
Ink. = Inklination

Q-F = *Querco-Fagetea*
Fag = *Fagetalia*
Fa = *Fagion*
Carp = *Carpinion*
Qr = *Quercetea robori-petraeae*
Trif = *Trifolio-Geranietea*

B-A = *Betulo-Adenostyletea*
V-P = *Vaccinio-Piceetalia*
sa-mo = subalpin-montan
Sti-z = Stickstoffzeiger
Wär-z = Wärmezeiger
Säu-z = Säurezeiger

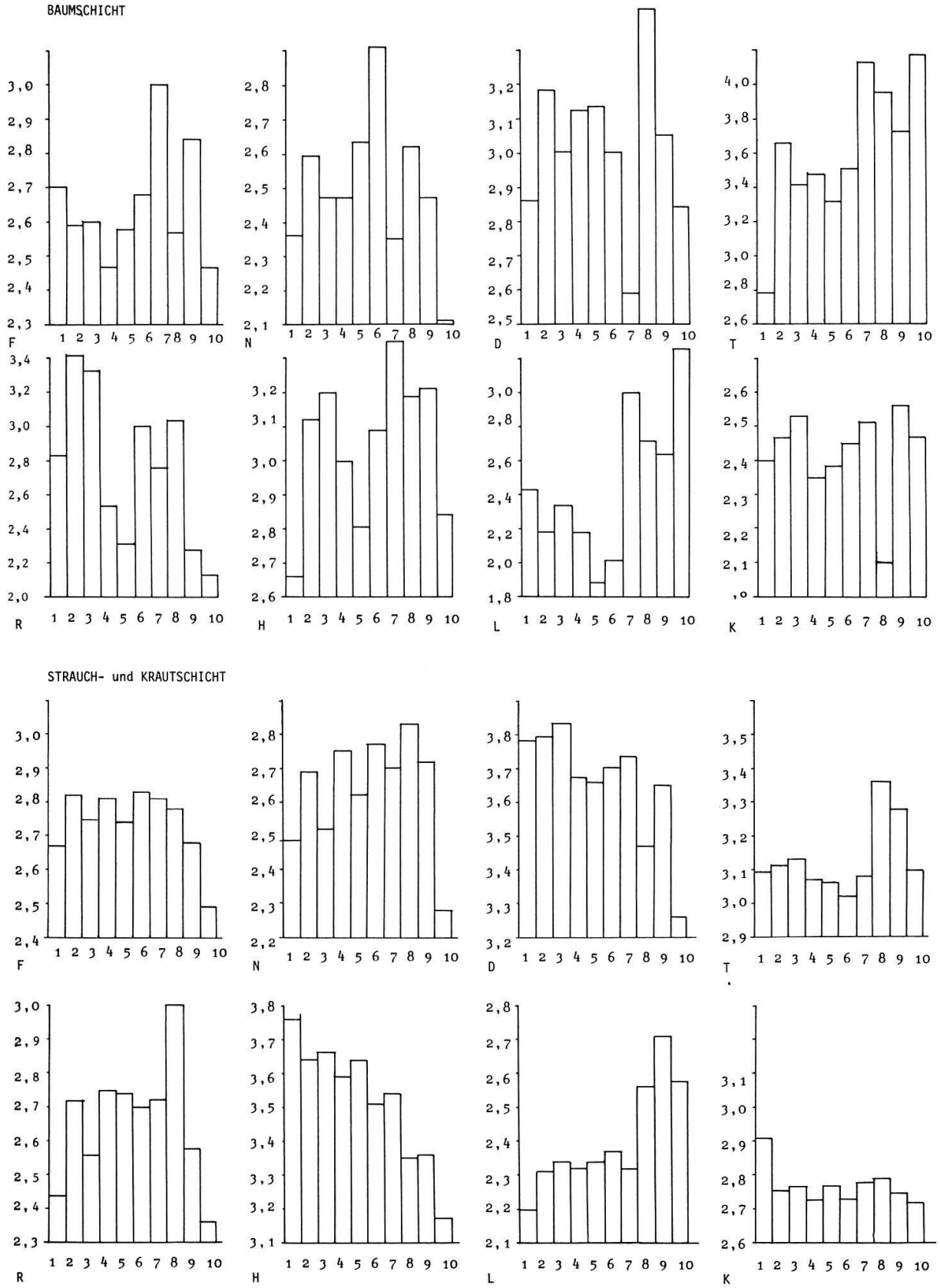
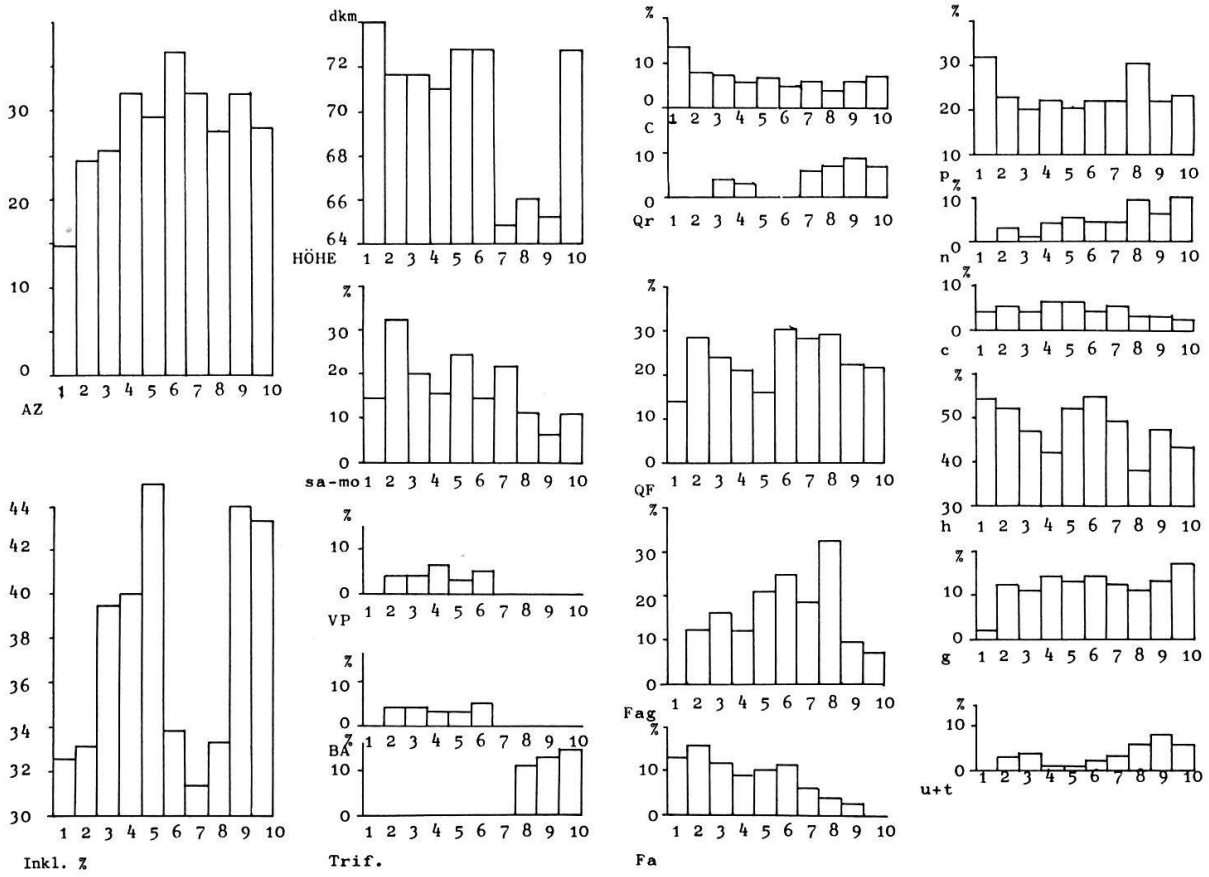


Abb. 2. Zeigerwerte der Waldgesellschaften (Baum-, Strauch- und Krautschicht)



F = Feuchtezahl
R = Reaktionszahl
N = Nährstoffzahl
H = Humuszahl
D = Dispersitätszahl
L = Lichtzahl
T = Temperaturzahl

K = Kontinentalitätszahl
W = Wuchs- oder Lebensform
p = sommergrüner Phanerophyt
n = sommergrüner Nanophanerophyt
c = krautiger Chamaephyt
h = Hemikryptophyt
g = Geophyt
u+t = Therophyt

AZ = Artenzahl
Inkl. = Inklination (%)
sa-mo = subalpin-montan

V-P = *Vaccinio Piceetalia*
B-A = *Betulo-Adenostyletea*
Trif. = *Trifolio-Geranietea*
Qr = *Quercetea robori-petraeae*
Q-F = *Querco-Fagetea*
Fag = *Fagetalia*
Fa = *Fagion*

Abb. 3. Artenzahl, Höhe ü.M., Inklination, soziologische Zeigerwerte und Lebensformen der Waldgesellschaften (weitere Abkürzungen siehe Tab.)

tenwald auf, ansonsten geht der Buchen-Tannenwald in einen Lärchenwald über. Die Zirbe fehlt, sie wird in die nördlicheren kontinentaleren Gebiete verdrängt.

4. Die lindenreichen Wälder des Val Bavone

Südlich Ritorto, im mittleren Val Bavona an einem Nord- bis Nordost-exponierten mässig steilen Unterhang, erstreckt sich von einer Felswand bis zum Ufer der Bavona ein sehr gut ausgebildeter lindenreicher Wald. Die durchschnittliche Neigung des von 660 m bis 740 m reichenden Hanges beträgt 35 %.

Um eine Abgrenzung des Lindenwaldes als Vegetationseinheit zu ermöglichen, wurden weitere Untersuchungen in den Wäldern der Umgebung, im Val Bavona und im südlich gelegenen Valle di Campo durchgeführt. Sowohl Buchen- als auch stark mit Kastanie vermischte Traubeneichenwälder zeigen eine enge Beziehung mit vielen Uebergängen zum Lindenwald. Vier wesentliche Gesellschaften können hier unterschieden werden (Tab. 4).

1. *Luzulo niveae - Fagetum typicum* (3)
2. *Luzulo niveae - Tilietum* Ass. nov.
3. *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum* (34)
4. *Phyteumo betonicifoliae - Quercetum castanosum* (42)

   (Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Nummern der Gesellschaften bei ELLENBERG und KLÖTZLI 1972).

Nur wenige Arten lassen sich durch alle vier Waldtypen verfolgen. So tritt *Tilia cordata* in der Baumschicht in den meisten Einheiten auf, ebenso *Luzula nivea* und *Phyteuma betonicifolium* in der Krautschicht als markante Arten der Montanstufe. Ebenfalls mit hoher Stetigkeit sind *Poa nemoralis*, *Solidago virga-aurea* und *Hieracium murorum* vertreten.

4.1. *Luzulo niveae - Fagetum typicum*

Der typische Schneesimsen-Buchenwald ist sowohl an SW- als auch an NO-exponierten mässig steilen Hängen über 700 m ausgebildet (Abb. 1). In diesen Hanglagen mit mittelgründigem Substrat und starker Durchsetzung mit Geröll und Gesteinsblöcken kann die Buche in Humustaschen gut aufkommen. Baumhöhen um 25 m und Alter von ca. 70 - 80 Jahren sind keine Seltenheit. Neben der Buche tritt auch die Linde häufig auf und bedeckt bis zu 4/4 des Bestandes.

Die Krautschicht ist daher eher spärlich ausgebildet mit geringem Deckungsgrad. Stets vorhanden sind *Solidago virga-aurea*, *Hieracium murorum*, *Prenanthes purpurea* und *Vaccinium myrtillus*.

Unterboden (Tab. 1): Mässig trocken, sauer, relativ nährstoffarm, geringer Humusgehalt, skelettarm.

Oberboden: Mässig trocken, stark sauer, nährstoffarm, geringer Humusgehalt, skelettreich, zahlreiche Schattenzeiger der kühlen subalpinen Stufe, subozeanisch.

Lebensformen: Erhöhter Anteil an Phanerophyten und Hemikryptophyten, spärlicher Anteil an Geophyten, keine Therophyten.

Soziologische Bindung: Erhöhter Anteil der *Carpinion*-Elemente, fehlende *Fagetalia*-Elemente.

4.2. *Luzulo niveae - Tilietum* Ass. nov.

Der Schneesimsen-Lindenwald, im Val Bavone prächtig ausgebildet, besticht durch den stattlichen Wuchs und den dichten Kronenschluss der Bäume. Vereinzelt auftretende Buchen und Bergahorn lockern den sonst einheitlichen Bestand auf. Ausgeprägte Hanglagen mit Neigungen zwischen 30 % und 40 % sowie starker Anteil an Grobblöcken mit dazwischenliegenden Humustaschen kennzeichnen den Standort. Die Nord- und Nordostexposition in Höhen zwischen 660 m und 740 m verhindert klimatische Extreme und fördert den Wasserhaushalt durch hohe Luftfeuchtigkeit. Erst in 780 m Höhe konnte auch in Südwestexposition ein kleiner Bestand erfasst werden. Die Gesellschaft lässt sich

in zwei Subassoziationen unterteilen:

Die typische Subassoziation zeigt starke Anklänge an die Buchenwälder, während das *Luzulo niveae- Tilietum aceretosum* zu den bodensauren Eichenwäldern tendiert. Als Differentialarten konnten in der Subassoziation *aceretosum* *Viola silvestris, Geranium silvaticum* und *Acer pseudoplatanus* festgestellt werden. In beiden Subassoziationen bilden neben *Tilia cordata* und *Luzula nivea* besonders *Calamagrostis arundinacea, Dryopteris spinulosa, Euphorbia dulcis, Festuca heterophylla, Veronica latifolia* und *Luzula silvatica* eine typische Artengruppe. *Vaccinio-Piceetalia*-und *Betulo-Adenostyletea*-Elemente sind nur in dieser Assoziation zu finden.

4.2.1. *Luzulo niveae - Tilietum typicum*

4.2.1.1. Variante mit *Dryopteris filix-mas*

Diese Variante, meist zwischen 660 m und 730 m nord- und nordostexponiert vorkommend, stockt auf steilen Blockhalden mit einer durchschnittlichen Neigung von 33 %. Zwischen grossen, bis zu drei Metern im Durchmesser erreichenden Gneisblöcken können sich Humustaschen mit mehr oder weniger starkem Skelettanteil bilden, denn trotz der Steilheit ist die Schuttbewegung eher gering.

Die Baumschicht wird von der hier mächtig ausgebildeten Linde beherrscht, die die Buche nur an wenigen Stellen aufkommen lässt und auch Ahorn und Nussbaum fast völlig unterdrückt. Die Verjüngung innerhalb der Holzpflanzen ist gering, einzig Linde, Buche und Ahorn zeigen Tendenzen dazu. Die Esche, die in der Krautschicht noch öfter in Erscheinung tritt, fehlt schon in der Strauchschicht vollständig.

Der Unterwuchs wird vor allem durch Vertreter des Buchenwaldes geprägt. *Prenanthes purpurea, Hepatica triloba* und *Dryopteris filix-mas* kennzeichnen den Charakter dieser sehr artenarmen Variante. Einige Säurezeiger wie *Vaccinium myrtillus, Calamagrostis arundinaceae* und *Majanthemum bifolium* ergänzen die eher spärlich zu nennende Palette. Die Stickstoffversorgung des Bodens ist mässig günstig, *Geranium robertianum* und *Rubus idaeus* bezeichnenderweise vorherrschend. Die Hauptmasse der Kräuter bilden aber Arten mittlerer Amplitude wie *Solidago virga-aurea, Moehringia muscosa* und *Oxalis acetosella*.

Unterboden: Mässig trocken, schwach sauer, mässig nährstoffarm, mittlerer Humusgehalt, skelettreich.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, nährstoffarm, guter Humusgehalt, skelettarm.

Klima: Baumschicht: Halbschattenzeiger, Vertreter der submontanen Stufe, schwach kontinental. Krautschicht: Halbschattenzeiger, Vertreter der montanen Stufe, subozeanisch.

Lebensformen: Hemikryptophyten dominant mit Geophyten und Phanerophyten.

Soziologische Bindung: Hoher Anteil von *Querco-Fagetea*- und *Fagion*-Arten, sowie von Vertretern der subalpinen und montanen Stufe.

4.2.1.2. Variante mit *Polypodium vulgare*

Diese Bestände stocken zwischen 700 m und 740 m auf bis zu 45 % geneigten nord- bis nordostexponierten Hängen. Grosse Gesteinsblöcke mit mächtigen dazwischenliegenden Humustaschen oder kräftige Humusbildung auf breiten Felsbändern mit wenig Skelettanteil ermöglichen eine ausgeprägte Baumschicht. Mit durchschnittlich 60 % Deckung tritt die Linde wieder in den Vordergrund, während die Buche fast zur Gänze ausfällt. Ein hohes Mass an Bodenversäuerung wird durch das Auftreten von *Rhododendron ferrugineum, Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus* und *Polypodium vulgare* angezeigt, Stickstoffzeiger fehlen. Der hohe Anteil an *Fagetalia*-Elementen wie *Prenanthes purpurea, Hepatica triloba* und *Veronica latifolia* stellt noch die Beziehung zum Buchenwald her. Eine durchschnittliche Artenzahl von 25 oder knapp darüber kennzeichnet eine Verarmung des Artenreichtums der Bodenkräuter.

Unterboden: Mässig trocken, schwach sauer, geringer Nährstoffgehalt, mittlerer Humusgehalt, skelettreich.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, nährstoffarm, humusreich, skelettarm.

Klima: Baumschicht: Halbschattenzeiger, Elemente der Montanstufe, mässig kontinental. Krautschicht: Halbschattenzeiger, Elemente der höheren Montanstufe, subozeanisch.

Lebensformen: Abnahme der Hemikryptophyten, Therophyten sporadisch.

Soziologische Bindung: Auftreten von Elementen der bodensauren Eichenwälder.

4.2.2. *Luzulo niveae - Tilietum aceretosum*

Diese wesentlich artenreichere Subassoziation unterscheidet sich von der typischen durch eine Reihe von Differentialarten. Neben den schon eingangs erwähnten *Viola silvestris, Geranium silvaticum* und *Acer pseudoplatanus* zeigen auch *Chaerophyllum villarsi, Mycelis muralis* und *Anemone nemorosa* hier ihren Verbreitungsschwerpunkt.

Fast alle erfassten Aufnahmen zeigen eine NO-Exposition in Höhen zwischen 700 m und 750 m.

4.2.2.1. Typische Variante

Auf steilen NO-Hängen, deren Blockschutt wesentlich kleinkörniger ist als in der Variante mit *Polypodium vulgare*, kann sich zwischen 700 m und 730 m Höhe eine mittelgründige Humusdecke ausbreiten, auf der ein üppiger Bestand stockt. Die Baumschicht mit einer Deckung von 60 - 70 % wird fast ausschliesslich von der Linde gebildet. Das hier lockere Kronendach lässt eine artenreiche Krautschicht aufkommen, die vor allem aus *Fagion*-Arten (*Viola silvestris, Acer pseudoplatanus, Salvia glutinosa* und *Lamium flavidum*) besteht. Vertreter der *Querco-Fagetea* sind ebenfalls vorhanden (*Anemone nemorosa, Campanula trachelium, Euphorbia dulcis* und *Hepatica triloba*), Säure- und Stickstoffzeiger ziemlich ausgeprägt.

Unterboden: Mässig trocken, sauer, nährstoffarm, mittlerer Humusgehalt, skelettreich.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, mässig nährstoffarm, starker Humusgehalt, gute Durchlüftung.

Klima: Baumschicht: Halbschattenzeiger, Vertreter der Montanstufe, schwach subozeanisch,. Krautschicht: Halbschattenzeiger, Vertreter der hohen Montanstufe, subozeanisch.

Lebensformen: Hemikryptophyten vermindert, Ansteigen der Geophyten.

Soziologische Bindung: Geringer Anteil der *Fagetalia*-Arten, sporadisches Auftreten der Elemente des bodensauren Eichenwaldes und der *Vaccinio-Piceetalia*.

4.2.2.2. Variante mit *Fagus silvatica*

Der oberste Teil des Hanges mit einer Neigung von 45 % fördert die buchenreiche Ausbildung. Unter einer fast senkrechten Felswand in NO-Exposition befindet sich der schattigste Teil des gesamten Waldes. Hoher Feuchtigkeitsgehalt im Boden und in der Luft prägen das Bestandesklima. Im skelettreichen mittelgründigen Boden fehlen die grossen Blöcke des unteren Hangbereiches. Die Baumschicht mit einer durchschnittlichen Deckung von 70 - 80 % wird von Ahorn, Buche und Linde geprägt, deren Verjüngung übereinstimmend eher mässig ist. Hasel und Mehlbeere allein repräsentieren die dürftige Strauchschicht. Innerhalb der Krautschicht ist die Artengruppe mit *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* im Vergleich mit der typischen Variante etwas schwächer.

Unterboden: Mässig frisch, sauer, mittlerer Nährstoffgehalt, geringer Humusgehalt, mässig skelettarm.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, mässig nährstoffarm, gute Humusversorgung, mässig skelettarm.

Klima: Baumschicht: Schattenzeiger der montanen Stufe. Krautschicht: Halbschattenzeiger der höheren Montanstufe.

Lebensformen: Hoher Anteil an Hemikryptophyten, mässig Geophyten.

Soziologische Bindung: *Querco-Fagetea*-Arten gering, *Fagetalia*-Arten erhöht, starker Anteil der subalpin-montanen Elemente.

4.2.2.3. Variante mit *Salvia glutinosa*

Flachgründige steile Böden in NO-Exposition mit mittelstarkem Skelettanteil und geringer Humusauflage führen zur Ausbildung der *Melica*-reichen Variante. Grobblöcke fehlen völlig, die Bodenversäuerung ist gering. Linde mit wenig Buche und Ahorn bilden die Baumschicht mit einer Deckung von 60 - 70 %, selten mischen sich auch Eiche und Nussbaum darunter. In der zweiten Baumschicht beginnt die Hasel sich durchzusetzen, während Sträucher nur sehr spärlich vorhanden sind. In der Krautschicht sind Säure- und Stickstoffzeiger gering dominant. Weiters treten Klassencharakterarten der *Querco-Fagetea* hervor und bilden deren Hauptanteil. *Salvia glutinosa, Campanula trachelium, Fragaria vesca, Viola riviniana* und *Brachypodium silvaticum* sind stets anzutreffen und zeigen eine starke Beziehung zum *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum*.

Unterboden: Mässig frisch, schwach sauer, mässig nährstoffreich, mittlerer Humusgehalt, skelettarm.

Oberboden: Mässig frisch, schwach sauer, mässig nährstoffarm, starker Humusgehalt, skelettarm.

Klima: Baumschicht: Schattenzeiger der montanen Stufe. Krautschicht: Halbschattenzeiger der hohen Montanstufe.

Lebensformen: Hoher Anteil der Hemikryptophyten, geringer der Geophyten und Phanerophyten.

Soziologische Bindung: *Querco-Fagetea*- und *Fagetalia*-Arten erhöht, sporadisch *Vaccinio-Piceetalia*- und *Betulo-Adenostyletea*-Arten.

4.3. *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum*

Die Gesellschaft, zum *Carpinion* gehörig, leitet zu den säureliebenden Eichenwäldern über. Die Eiche wird häufig durch die Edelkastanie ersetzt. Daneben tritt in diesen Beständen noch immer die Linde auf. Charakterarten der Buchenwälder dagegen weichen weiter zurück, doch können sie nicht durch Arten der Hainbuchenwälder ersetzt werden. Beide hier ausgebildeten Varianten bewachsen Hanglagen zwischen 540 m und 740 m sowohl süd- als auch nordexponiert.

4.3.1. Variante mit *Hedera helix*

Nordostexponierte Hanglagen mit einer Neigung zwischen 30 und 40 %, ähnlich wie in den Lindenwäldern, kennzeichnen den Standort. Gute Wasserversorgung und erhöhte Luftfeuchtigkeit fördern ein günstiges Bestandesklima. Die Baumschicht mit ihrer hohen Deckung wird vorwiegend von Linden und Edelkastanien gebildet, Bergahorn und Esche treten nur spärlich hinzu und verjüngen sich auch schlecht, trotz steten Vorkommens in der Krautschicht. Unter den Kräutern fehlen sowohl Artenelemente der Buchenwälder als auch Säurezeiger und Begleiter der montanen bis subalpinen Stufe. Kennzeichnend für diesen Vegetationstyp ist weiters das stete Vorkommen des Efeus. Einige *Fagion*-Arten wie *Dryopteris filix-mas*, *Salvia glutinosa* und *Galium odoratum* zeigen die engen Beziehungen zu den Linden- und Buchenwäldern und verbinden daher die *Salvia glutinosa*-Variante mit der typischen Variante des Eichenwaldes.

Unterboden: Sehr frisch, schwach sauer, nährstoffarm, starker Humusgehalt und starke Durchlüftung.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, mässig nährstoffarm, starker Humusgehalt mit wenig Skelettanteil.

Klima: Baumschicht: Halbschatten- bis Lichtzeiger der kollinen Stufe. Krautschicht: Halbschattenzeiger der Montanstufe.

Lebensformen: Wachsende Bedeutung der Therophyten.

Soziologische Bindung: Abnahme der *Fagion*-Elemente, Aufkommen der Arten der bodensauren Eichenwälder.

4.3.2. *Typische Variante*

Steile Hanglagen mit Hangschutt, geringer Bodenbildung und Süd- bis Südostorientierung fördern diesen Waldtypus. Die Traubeneiche wird hier vollständig von der Edelkastanie ersetzt. Linde, Hasel und Ahorn sind in einer zweiten Baumschicht häufig anzutreffen und verjüngen sich auch sehr gut. In der Krautschicht fehlen die meisten Arten der Buchenwälder, an ihre Stelle treten bereits Trockenheitszeiger wie *Vincetoxicum officinale*, *Cytisus scoparius* und auch Arten der sauren Eichenwälder wie *Teucrium scorodonia*.

Unterboden: Mässig trocken, schwach sauer, mässig nährstoffarm mit mittlerem Humusgehalt und schwacher Skelettierung.

Oberboden: Frisch, schwach sauer, mässig nährstoffarm, mittlerer Humusgehalt mit wenig Skelettanteil.

Klima: Baumschicht: Halbschattenzeiger der kollinen Stufe, subozeanisch. Krautschicht: Halbschattenpflanzen der kollinen Stufe.

Lebensformen: Hohe Zahl der Phanerophyten und Hemikryptophyten.

Soziologische Bindung: Sehr hoher Anteil an *Fagetalia*-Arten, erstes Aufkommen der *Trifolio-Geranietea*-Arten.

4.4. *Phyteumo betonicifoliae - Quercetum castanosum*

Auf saurem Substrat stockend ist diese Gesellschaft auf Steilhängen in den Tessiner Tälern sehr gut ausgebildet. Sie liegt in einer mittleren Höhenlage von 680 m.

Die Eiche wird auch meistens in dieser Gesellschaft durch die Edelkastanie ersetzt, die in der ersten Baumschicht dominiert. In der zweiten Baumschicht tritt noch die Hasel dominant auf. In der Krautschicht sind stets *Solidago virga-aurea, Hieracium murorum. Phyteuma betonicifolium, Vincetoxicum officinale* und *Teucrium scorodonia* zu finden, an Säurezeigern ausserdem *Veronica officinalis* und *Pteridium aquilinum*, und an Trockenheitszeigern *Polygonatum officinale* und *Alchemilla microcarpa*.

4.4.1. Variante mit *Moehringia trinervia*

Diese Variante besiedelt steile Hänge mit wenig Blockschutt, flach- bis mittelgründigem Substrat und Nord- bis Südexposition in einer Höhe zwischen 540 m und 700 m.

In der Baumschicht dominiert weiter die Edelkastanie, während die Linde nur noch wenig in Erscheinung tritt. Die Krautschicht wird durch das Auftreten von *Moehringia trinervia, Ajuga reptans, Satureja vulgaris* und *Veronica chamaedrys*, sowie in zunehmendem Masse von Trockenheitszeigern wie *Cytisus scoparius, Polygonatum officinale, Vincetoxicum officinale* und *Festuca varia* geprägt.

Unterboden: Frisch, sauer, nährstoffarm, gute Humusversorgung, skelettreich.

Oberboden: Mässig trocken, schwach sauer, mässig nährstoffreich, mittlerer Humusgehalt, skelettarm.

Klima: Baumschicht: Halbschattenpflanzen der kollinen Stufe, schwach kontinental. Krautschicht: Halbschattenpflanzen der kollinen Stufe.

Lebensformen: Ansteigen der Geophyten und Therophyten, Absinken der Chameaphyten.

Soziologische Bindung: Starkes Schwinden der *Fagetalia*- und *Fagion*-Arten zugunsten der *Quercetalia roboris* und *Trifolio-Geranietea*.

4.4.2. Variante mit *Potentilla erecta*

Steile Südhänge und konvexe Nord- und Nordosthänge mit fehlendem Blockschutt und Geröll sind der Standort dieser Ausbildung.

Die wenig deckende Baumschicht bilden Kastanie und Eiche, so dass

lichtliebende Arten wie *Potentilla erecta* und *Thymus serpyllum* in die Krautschicht eindringen können. Feuchtigkeitszeiger wie *Frangula alnus* und *Betula pendula* kennzeichnen einen günstig zu nennenden Wasserhaushalt.

Unterboden: Mässig trocken, sehr sauer, nährstoffarm, geringer Humusgehalt, skelettreich.

Oberboden: Mässig trocken, sauer, nährstoffarm, mittlerer Humusgehalt, Skelettreichtum.

Klima: Baumschicht: Lichtzeiger, thermophil. Krautschicht: Halbschattenzeiger, mässige Wärmezeiger, submontan.

Lebensformen: Erhöhter Anteil an Geophyten, Therophyten und Nanophanerophyten.

Soziologische Bindung: *Fagetalia*-Elemente weiter erniedrigt, kein Anteil an *Fagion*-Arten mehr, anhaltendes Eindringen der *Trifolio-Geranietea*-Arten.

5. Die lindenreichen Wälder des Val Bavona im Vergleich zu anderen lindenreichen Wäldern der Schweiz

Sowohl von ELLENBERG und REHDER (1962) als auch von ANTONIETTI (1968) wurden Wälder auf saurem Substrat im Tessin erfasst. ANTONIETTI (1968) unterscheidet innerhalb der eichenreichen Wälder das *Querco-Betuletum insubricum* mit einer typischen Subassoziation und einer mit *Vaccinium myrtillus* und das *Querco-Fraxinetum*, ebenfalls mit einer typischen Subassoziation und einer mit *Sarothamnus scoparius*.

Das *Querco-Betuletum* zeigt Beziehungen zum *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum* ELLENBERG und KLÖTZLI (1972). Die gefundenen Varianten zeigen aber sowohl in der Artenzahl als auch in der Zusammensetzung deutliche Unterschiede. Die relative "Verarmung" ist auf das dichte Laubdach zurückzuführen, welches fast allen Lichtzeigern das Aufkommen unmöglich macht. Erst bei der Auflichtung tritt die gesamte Artengarnitur der Licht- und Trockenzeiger auf. ELLENBERG und REHDER (1962) bezeichnen diesen Typ als trockenen Eichen-Birkenwald. OBERDORFER (1964) beschreibt ein *Hieracio-Quercetum typicum*, das dem hier gezeigten sehr ähnlich ist. *Hieracium tenui-*

florum wird gemeinsam mit *Vincetoxicum officinale* und *Phyteuma betonicifolium* als geographische Differentialart aufgefasst. Diese artenarmen moosreichen Wälder stocken auf flachgründigen Rücken und Kuppen granitischer Gneise. Im Val Bavona tritt die Steten-Kombination des *Phyteumo betonicifoliae - Quercetum castanosum* ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) sehr typisch auf. Einzig *Calluna vulgaris* fehlt, *Vaccinium myrtillus* tritt spärlich auf.

Das *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum* (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972) zeigt Verwandtschaft mit dem *Querco-Fraxinetum typicum* ANTONIETTIs. Viele gemeinsame Elemente wie *Viola silvestris, Prunus avium, Hedera helix, Festuca heterophylla* und *Salvia glutinosa* kennzeichnen diese Beziehung. Allein das völlige Fehlen der Esche in den Wäldern des Val Bavona ist bemerkenswert. OBERDORFER (1964) beschreibt einen ähnlichen, von der Eiche dominierten Wald als *Salvio-Fraxinetum*. Geländemulden und wasserzügige Hänge lassen neben der Kastanie auch die Esche zahlreich aufkommen. Die Strauchschicht setzt sich grösstenteils aus der Hasel zusammen, während die Krautschicht von mesischen Arten des *Carpinion* und *Fagion* gebildet wird.

Das *Luzulo niveae- Tilietum* zeigt in seinem Gesamtaufbau eine Verbindung zwischen bodensauren Buchenwäldern und den kastanienreichen Eichenwäldern. Das starke Auftreten der Buchenwaldelemente, vermischt mit Arten der Eichenwälder, lässt eine charakteristische Artengruppe aufkommen und rechtfertigt die selbständige Stellung dieser Gesellschaft. Ein direkter Vergleich mit den beschriebenen Wäldern von OBERDORFER, ANTONIETTI sowie ELLENBERG und KLÖTZLI ist nicht möglich. Einzig vier Aufnahmen aus den Südtälern Graubündens (Misox, Bergell und Puschlav) zeigen eine engere Beziehung zum bodensauren Lindenwald.

Lindenwälder mit *Tilia cordata* beschreibt TREPP (1947) vom Walensee- und Vierwaldstätterseegebiet. Das stete Vorkommen von *Asperula taurina* gibt diesen Wäldern ein eigenes Gepräge. Eine grosse Anzahl wärmeliebender Elemente, die in diese Gesellschaft einwandern, rechtfertigen einen eigenen Typus. Ein Vergleich der Standorte der beiden Lindenwälder ist angebracht (Tab. 6). Innerhalb des *Tilio-Asperuletum taurinae* unterscheidet er eine typische Subassoziation mit *Crataegus monogyna, Evonymus europaeus, Rhamnus cathartica, Viola hirta* und *Carex montana*, sowie eine mit Spitzahorn (*aceretosum*) mit einer grossen Anzahl von Buchenbegleitern. Die Stellung beider

Tab. 6. Vergleich der Lindenwälder nördlich und südlich der Alpen

	Walensee- und Vierwaldstättersee-gebiet (TREPP 1947)	Val Bavona
Klima	See- und Föhnklima, hohe mittlere Jahrestemperaturen (8-9°), hohe Niederschläge (1600 mm), luftfeucht	Föhnklima, hohe mittlere Jahrestemperaturen (8-10°), hohe Niederschläge (1600-1800 mm), luftfeucht
Gelände	meist S-exponiert, steile Hänge, oft unter Felswänden	N- bis NO-exponiert, steile Hänge, unter Felswänden
Untergrund	Kalkgestein, kalkhaltige Schiefer	Silikatgestein, Gneis
Boden	unreife Braunerde, Rendzinen Humuskarbonatböden, flach bis mittelgründig, Hangschuttböden, skelettreich, leicht bewegt	Kryptopodsol flach bis mittelgründig, Hangschuttböden,skelettreich, leicht bewegt, oft Grossblöcke
Artenzusammensetzung	artenreich, Beziehung zu *Quercion pubescenti-petraeae* und zu *Fagion*	artenarm, Beziehung zu *Quercion robori-petraeae* und zu *Fagion*

Gesellschaften in einem *Tilio-Acerion* prov. nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) mit einem acidophilen und einem basiphilen Flügel erscheint günstig.

Systematische Gliederung nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972)

Klasse: *Querco-Fagetea*
Ordnung: *Fagetalia*
Verband: *Fagion*
Unterverband: *Luzulo-Fagion*
Assoziation mit Subassoziation: *Luzulo niveae-Fagetum*
Tilio-Acerion
Luzulo niveae-Tilietum typicum
Luzulo niveae- Tilietum aceretosum
Carpinion
Cruciato glabrae-Quercetum castanosum
Quercetea robori-petraeae
Quercetalia robori-petraeae
Quercion robori-petraeae
Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum

6. Verjüngung innerhalb der untersuchten Wälder

Das wesentliche Merkmal eines gut entwickelten ursprünglichen Waldes ist seine Verjüngung. Mittels einer eigenen Tabelle wird versucht, die Verjüngung innerhalb der einzelnen Gesellschaften aufzuzeigen. Dabei werden alle Vegetationsschichten der holzigen Pflanzen zusammengefasst (Tab. 5). Gute Verjüngung ist durch das Aufkommen in allen Schichten gekennzeichnet, in der unteren Baumschicht oder Strauchschicht dabei mindestens 1, schlechte Verjüngung bei zahlreichen Vorkommen in der Krautschicht und völligem Fehlen in den anderen Schichten.

Die Winterlinde zeigt im *Luzulo nivea - Tilietum typicum* eine gute, in der ahornreichen Subassoziation eine mässige Verjüngung. Die Verjüngung der Linde kann nur in bestimmten Klimaten geschehen. Die Samen zeigen nämlich ein besonderes Wasseraufnahmeverhalten (EISENHUT 1958). Die Testa lässt nur einen Bruchteil jener Wassermenge durch, die der Samen aufnehmen könnte. Das Endosperm hemmt den weiteren Wasserzutritt zum Embryo und hindert gleichzeitig diesen bei der Entfaltung (stark keimgehemmter Samen). Die Lindensamen haben daher einen sehr hohen Wasserbedarf. Die relativ gute Verjüngung in diesen Wäldern ist daher auf den sehr günstigen Wasserhaushalt des Standortes zurückzuführen.

Die Buche zeigt im *Luzulo niveae - Fagetum* und im *Tilietum* mit Tüpfelfarn (*Polypodium*) und in der ahornreichen Subassoziation mässige Verjüngung, in den Eichenwäldern schlechte.

Ahorn zeigt ziemlich schlechte Verjüngung im typischen Lindenwald, etwas bessere im Ahorn-Lindenwald, gute im typischen Eichenwald mit *Cruciata glabra*. Edelkastanie und Hasel zeigen gute Verjüngung in den Eichenwäldern. *Quercus petraea* zeigt überall schlechte Verjüngung, *Fraxinus excelsior* sehr schlechte.

Schlussfolgerungen dieser Verjüngung bezüglich einer Sukzession sind bestimmt möglich, aber ohne weiteres Vergleichsmaterial problematisch.

Ausser dem für den Lindenwald günstigen Standort trägt ein wesentlicher Punkt zur Erhaltung dieses Waldes bei. Sowohl die steile Hanglage als auch die grosse Unzugänglichkeit des Geländes machen eine Holzbringung nahezu

unmöglich. Daher wurde er bis zur heutigen Zeit kaum wirtschaftlich genutzt. Die dünne Besiedlung des Tales und laufendes Abwandern der eingesessenen bäuerlichen Familien lassen hoffen, dass er auch weiterhin erhalten bleibt.

Zusammenfassung

1. Lindenwälder im Tessin erfordern besondere Standortsverhältnisse. Gute Wasserversorgung durch das saure Gestein, hohe Luftfeuchtigkeit durch das insubrische Klima und ein entsprechender Wärmegenuss sind dafür bezeichnend.

2. Innerhalb des *Quercus robur - Galuna* - Gürtels weist der Eichen-Linden-Ahorn-Mischwald auf eine Zerstückelung des Areals hin (Rückzugsfront nach SCHMID).

3. Lindenwälder zeigen einen engen Kontakt zu den Buchen- und Eichenwäldern. Vier Waldgesellschaften konnten im Val Bavona unterschieden werden.

a) Das *Luzulo niveae - Fagetum typicum* auf steilen hohen Lagen, artenarm, sehr sauer und nährstoffarm.
b) Das *Luzulo niveae - Tilietum* an nord- und nordostexponierten Hängen auf skelettreichem Boden mit guter Wasserversorgung und hoher Luftfeuchtigkeit. Eine typische Subassoziation und eine Subassoziation mit Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) können unterschieden werden.
c) Das *Cruciato glabrae - Quercetum castanosum* auf frischen, schwach sauren und nährstoffarmen Standorten.
d) Das *Phyteumo betonicifoliae - Quercetum castanosum* in etwas tieferen Lagen auf trockenerem Standort, mit der Artengarnitur der bodensauren Eichenwälder.

4. Ein Vergleich der Lindenwälder (*Luzulo niveae-Tilietum*) lässt ihre Stellung in einem Verband des *Tilio-Acerion* als sauren Flügel im Gegensatz zum basischen *Asperulo taurinae-Tilietum* günstig erscheinen.

5. Die relativ gute Verjüngung der Linde lässt auf einen ursprünglichen Bestand schliessen. Der Reliktcharakter dieses Lindenwaldes könnte mit der Auffassung SCHMIDs konform gehen. Günstige Standortsverhältnisse und geringer menschlicher Einfluss fördern seine Erhaltung.

Summary

1. The special environmental conditions required by lime forests in the Tessin are ensured by the good water supply of the acid rock, the very humid air of the Insubrian climate and the corresponding warmth.

2. Within the *Quercus robur-Calluna*-belt the oak-sycamore mixed forest shows a break-up of the area ("withdrawal front" according to SCHMID).

3. Lime forests are in close contact to beech and oak forests. Four different forest communities can be distinguished in the Bavona valley:

a) The *Luzulo niveae-Fagetum typicum* with few species, occurring in steep high places with very acid meagre soils.
b) The *Luzulo niveae-Tilietum* in slopes exposed to the north and north-east characterised by soils rich in boulders and gravel with a good water supply, as well as a high moisture content of the air. A typical subassociation and a subassociation with sycamore (*Acer pseudoplatanus*) can be distinguished.
c) The *Cruciato glabrae-Quercetum castanosum* in fresh, slightly acid sites where the nutrient content of soil was low.
d) The *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum* in somewhat lower, drier sites with the species of the acid soil oak forests.

4. A comparison of the lime forests (*Luzulo niveae-Tilietum*) shows that their position in an association of the *Tilio-Acerion* as an acid wing in contrast to the *Asperulo taurinae-Tilietum* on base rich soils seems advantageous.

5. From the relatively good rejuvenation of the lime one can assume an original stand. The relict character of this lime forest may conform to the conception of SCHMID. Advantageous environmental factors and little influence by man favour its conservation.

Literatur

AMBROSETTI, F., 1971: Il clima al sud delle Alpi. Boll. STISN *62*, 12-66.

ANTONIETTI, A., 1968: Le assoziazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. - Mitt. Schweiz. Anst.Forstl. Versuchsw. *44*, 82-226.

BAER, J.,1918: Die Vegetation des Val Onsernone (Kanton Tessin). Beitr.Geobot. Landesaufn. *5*, 83 S., 1 Karte.

BLASER, P., 1973: Die Bodenbildung auf Silikatgestein im südlichen Tessin. Mitt. Schweiz. Anst.Forstl.Versuchsw. *49*, 251-340.

BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Wien 1928, 2. Aufl. Wien 1951: 631 S., 3. Aufl. 1964: 865 S.

BRUECKMANN, W., 1946: Vom Strahlungsklima der Südschweiz, Klimaunterschiede zwischen Süd- und Nordseite der Schweizer Alpen. Ann. MZA 1945, 16 S.

EISENHUT, G., 1958: Keimung der Lindenfrüchte. Forstw. Centralblatt 77, 348-356.
ELLENBERG, H., 1974: Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobot. *9*, 97 S.
- 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 982 S.
- und KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. *48*, 587-930, 1 Tabelle.
- und REHDER, H., 1962: Natürliche Waldgesellschaften der aufzuforstenden Kastanienflächen im Tessin. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. *13*, 128-142.
ESKUCHE, O., 1955: Wälder im südlichen Tessin. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. NF *5*, 261-263.
GESSNER, H., 1931: Der Boden des untersten Tessintales. Schweiz. landw. Monatshefte *9*, 28 S.
GUTERSOHN, H., 1961: Geographie der Schweiz. Bd. II, Alpen, 1. Teil. Kümmerly und Frey, Bern, 486 S.
HESS, H., LANDOLT, E. und HIRZEL, R., 1967-1972: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. 3 Bde. Birkhäuser Verlag, Basel, Stuttgart.
KELLER, W., 1974: Der Lindenmischwald des Schaffhauser Randen. Ber.Schweiz. Bot. Ges. *84*, 105-122.
KLÖTZLI, F., 1968: Ueber die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer *Carpinion*- von den *Fagion*-Wäldern. Feddes Repert. *78*, 15-37.
- 1975: Edellaubwälder im Bereich der südlichen Nadelwälder Schwedens. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich *43*, 23-53.
- 1976: Grenzen von Laubwäldern in Europa. Ber. Deutsch. Bot. Ges. *89*, 371-380.
LANDOLT, E., 1977: Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich *64*, 208 S.
MAYER, H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Fischer Verlag, Stuttgart. 344 S.
MOOR, M., 1968: Der Linden-Buchenwald. Vegetation *16*, 159-191.
- 1976: Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer Laubwälder. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. *127*, 327-340.
NIGGLI, P., PREISWERK, H., GRUETTER, O., BOSSARD, L. und KUENIG, E., 1936: Geologische Beschreibung der Tessiner Alpen zwischen Maggia- und Bleniotal. Geol. Karte der Schweiz 1:100000 NF 71.
OBERDORFER, E., 1964: Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. *23*, 141-187.
PALLMANN, H., 1933: Die Bodentypen der Schweiz. Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene *24*, 8-20.
RICHARD, F., 1962: Bodenkundliche Untersuchungen in der Forstwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung insubrischer Verhältnisse im Kanton Tessin. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. *113*, 143-157.
SCHMID, E., 1939: Vegetationskarte der Schweiz. Pflanzengeogr. Komm. Schweiz. Ges., 1:200000, Bl. 4, Gotthard-Tessin-Graubünden.
- 1961: Erläuterungen zur Vegetationskarte der Schweiz. Pflanzengeogr. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz *39*, 52 S.
TREPP, W., 1947: Der Lindenmischwald (*Tilieto-Asperuletum taurinae*) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbereiches und seine pflanzensoziologische und forstliche Bedeutung. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz *27*, 128 S.

UTTINGER, H., 1945: Neue Mittel- und Extremwerte der wichtigsten klimatischen Elemente von einigen meteorologischen Stationen der Schweiz. Ann. Schweiz. MZA *82*, 1-8.

ZENONE, E., 1951: Der Föhn im Tessin. Schweiz. Aeriref. *26*(4), 140-143.

ZOLLER, H., 1960: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. Denkschr.Schweiz.Naturf.Ges. *83*/2, 45-157.

- und KLEIBER, H., 1971: Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der montanen und subalpinen Stufe der Tessintäler. Verhandl.Naturf. Ges. Basel *81*, 90-154.

Adresse des Autors: Dr. Paul HEISELMAYER
Institut für Botanik
Universität Salzburg
A-5020 Salzburg

Tabelle 3. Verjüngung innerhalb der untersuchten Wälder

zu HEISELMAYER, P., 1979, aus
Ber.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, *46*.

ASSOZIATION		LUZULO NIVEAE-FAGETUM TYPICUM	LUZULO NIVEAE - TILIETUM																				CRUCIATO GLABRAE - QUERCETUM CASTANOSUM								PHYTEUMO BETONICIFOLIAE-QUERCETUM CASTANOSUM									
SUBASSOZIATION			TYPICUM												ACERETOSUM																									
VARIANTE			DRYOPTERIS FILIX-MAS					POLYPODIUM VULGARE							TYP				FAGUS SILVATICA				SALVIA GLUTINOSA				HEDERA HELIX				TYP				MOEHRINGIA TRINERVA				POTENT. ERECTA			
HÖHE (ZEHNERMETER)		75 73	78	66	73	73	68	73	72	70	71	71	72	74	70	71	73	70	70	72	74	70	75	73	70	74	74	70	73	54	54	74	72	62	61	54	61	54	70	57	66	70	76	71	69
EXPOSITION		SW NO	SW	NO	NO	NO	N	NO	NO	N	N	N	N	NO	NO	NO	NO	NO	N	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SW	N	S	S	SW	SW	S	S	NO	SW	S	NO	S	O	NO
INKLINATION %		30 35	30	40	25	40	30	35	45	45	45	40	35	30	40	45	40	35	40	45	45	45	45	40	20	40	35	30	40	30	25	40	30	40	30	40	20	35	50	35	55	45	45	50	35
ARTENZAHL		15 14	27	31	18	23	24	30	28	27	23	22	17	26	29	38	31	31	31	23	32	30	32	35	30	49	33	28	40	28	33	28	27	28	34	21	29	27	36	35	31	30	34	28	22
AUFNAHMENUMMER		31 18	32	1	19	7	22	26	24	2	10	21	20	17	3	27	4	8	9	11	14	12	6	25	23	15	13	5	28	34	33	16	29	40	30	42	39	41	35	43	44	37	45	36	38
Tilia cord.	B1	. 3	1	4	3	1	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	.	.	1	.	1	.	3	.	3	.	.	.	.
	B2	. .	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SS	. .	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	+ .	.	.	+	.	+	1	1	.	1	+	1	2	1	1	.	+	.	+	.	.	.	1	+	+	.	.	+	.	+	1	1	+	+	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Fagus silvat.	B1	4 2	4	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	3	3	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	B2	. 1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	SS	. .	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	+ .	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudopl.	B1	. .	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	1	1	1	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	B2	. .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+
	KS	. +	+	1	+	.	1	+	+	1	1	+	+	+	1	1	1	1	+	+	.	+	+	.	+	+	+	1	1	+	1	1	.	+	+	.	1	.	+	.	+	1	.	2	.
Corylus Av.	B2	. .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	2	+	.	1	+	1	1	.	1	4	2	3	+
	SS	. .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+
	KS	. .	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	+	+
Castanea sat.	B1	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	1	4	2	4	3	4	2	4	2	.	2	.	.
	B2	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.
	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+
Crataegomono.	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Quercus petr.	B1	. .	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.
	B2	+ .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	+	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	1	.	.	.
Sorbus Aria	P2	. 1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
	SS	. .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	1	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Prunus avium	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Frangula Aln.	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Betula pend.	B1	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juglans regia	B1	. .	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxin.exc.	B1	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	B2	. .	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	+	1	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	1	1	.	+	.	1	1	2	+	1	1	1	.	+	+	1	+	+	2	1	1	+
Ulmus scabra	B2	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	. .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus auc.	SS	. .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	+ .	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.