

Rahmenprojekt

Entwicklung von Sturmschadenflächen im Gebirgswald
mit und ohne Räumungs- und Wiederbewaldungsmassnahmen

Sturmschaden-Versuchsfläche Niderental / Schwanden GL

VEGETATIONSAUFNAHMEN



Galeopsis Tetrahit

Verfasser: Bruno Kägi, Lic.phil.nat. OeVS
Hochfeldstrasse 26, 3012 Bern

Im Auftrag der WSL, 8903 Birmensdorf

Bern, September 1992

1. Aufgabenstellung und Methode

Es wurde versucht, die bereits im Vorjahr auf der ersten Teilfläche gefassten Vegetationseinheiten - mit Ausnahme derjenigen auf nassen Pionierstandorten (Nr. 9) - mit je drei pflanzensoziologischen Aufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet zu belegen.

Als Grundlage für die Feldarbeit im Juli 1992 diente einerseits die Vegetationskarte der ersten Teilfläche aus dem vergangenen Jahr mit dem zugehörigen Kartierungsschlüssel, andererseits der Entwurf der Vegetationskarte der 2. und 3. Teilfläche aus dem Frühsommer 1992 von Hansjürg Wüthrich. Nach Aussage von Hansjürg Wüthrich konnte der Schlüssel auch in den unteren geräumten Teilflächen und ein Jahr nach dessen Entstehung noch angewendet werden. Es mussten also keine neuen Einheiten gesucht werden, hingegen sollten nach Hansjürg Wüthrich die Einheiten 5 und 6 daraufhin geprüft werden, ob die im Jahr 1991 in der ungeräumten Teilfläche postulierten Unterschiede noch nachvollziehbar seien. Die Aufnahmefläche der Aufnahmen betrug zwischen 4 m² und 9 m². Die Moose wurden nicht vollständig aufgenommen, sondern nur diejenigen notiert, die im Felde ohne weiteres erkannt werden konnten.

Von besonderer Wichtigkeit für das Verständnis der Resultate ist die Auswahl der Aufnahmestandorte: Nach Möglichkeit wurden dabei alle drei Teilflächen berücksichtigt, vorrangig war jedoch das Kriterium, möglichst Aufnahmestandorte zu wählen, die den Anforderungen des Schlüssels aus dem Vorjahr gut gerecht wurden.

Auf den geräumten Teilflächen erleichterte die Kartierung von Hansjürg Wüthrich zwar die Suche nach guten Aufnahmestandorten. Es war jedoch z.B. nicht einfach, Aufnahmeflächen mit vollständig intaktem Boden zu finden; zudem bot die Vegetation nach dem üppigen Wuchern der wenig aussagekräftigen Schlagflora, die sich wie ein Schleier über die Vegetation des Vorjahres gelegt hatte, auf den ersten Blick ein ganz anderes Bild. In der Regel konnte trotzdem jeder Aufnahmestandort schon vor der Aufnahme eindeutig einer der 8 verbleibenden Einheiten im Schlüssel zugeordnet werden. Bei der tabellarischen Darstellung der total 27 Aufnahmen, die von Hand, also ohne Rechnerprogramme geschah, ergaben sich aber dann doch einige geringfügige Änderungen in der Zuordnung der Aufnahmen zu Vegetationseinheiten. Es passen erwartungsgemäss auch nicht alle Aufnahmen gleich gut in die Tabelle.

Mehrheitlich wurde in der Tabelle die ursprüngliche Reihenfolge der Einheiten beibehalten. Einzig die Aufnahmen der Pionierflächen sind an den rechten Rand gerückt worden, um die Uebersicht über die Einheiten auf intaktem Boden zu erhöhen.

Die Reihenfolge der Arten hingegen entspricht nicht derjenigen des ursprünglichen Schlüssels, sondern ist aus ihrer Ordnung nach ähnlichem Vorkommen neu entstanden. Es ergaben sich 15 ökologische Artengruppen. Aufgrund der alleinigen Standortsbedürfnisse der Arten sowie der vermuteten Standortverhältnisse konnten die Artengruppen ökologisch charakterisiert werden. Diese Aussagen beziehen sich allerdings nur auf die Versuchsfläche und sind nicht allgemein gültig, da vor allem die verbleibenden Wald-Arten eher den Standort vor dem Katastrophenereignis als jenen der aktuellen Schlagfläche charakterisieren.

Zu erledigen war im Anschluss an die Feldarbeit auch ein Vergleich zwischen den Resultaten von 1991 und 1992, d.h. konkret eine Ergänzung des Kartierungsschlüssels. In diesen Vergleich wurden nur diejenigen Arten einbezogen, die auf der Versuchsfläche eine minimale Aussagekraft haben, nicht aber eindeutig Zufällige.

2. Resultate: VEGETATIONSTABELLE

Aufnahme Nr.	:			1	1	1	2	2	2	2	1		2		2	1	2					1	1	1	1	1	2	
		1	7	5	8	1	0	6	4	3	3	2	6	5	4	7	3	1	9	5	2	8	4	0	6	7	9	2
Datum: (Juli 1992)	:	7	8	8	8	8	9	9	9	7	9	8	7	9	7	9	8	9	8	7	7	8	8	8	8	8	8	9
Teilfläche Nr.	:	1	3	3	1	2	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	3	3	2	2	2	1	2
Deckung KS (%)	:	3	3	7	8	9	9	9	4	7	4	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	2	9	9	7	6
		5	0	0	0	9	5	9	0	0	0	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0
Höhe KS (cm)	:											1		1			1											
		2	3	3	2	4	3	6	2	1	2	5	4	5	7	4	5	5	6	4	5	3	5	3	5	4		
		0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deckung MS (%)	:	2	2	3	3	0	1	1	2	2	0	0	1	1	1	0	3	3	3	2	3	0	2	1	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0
Deckung SK (%)	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	2	3	5	3	3	2	0	1	2
		5	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
Deckung NS (%)	:	7	7	6	7	9	9	9	7	8	9	2	8	0	9	9	8	6	0	2	4	0	5	1	0	9		0
		5	5	5	0	5	0	0	5	0	5	0	0	0	9	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0		0
Deckung LS (%)	:																											

Aufnahmefläche (m²): 9 6 6 6 6 6 8 4 4 4 4 6 8 4 9 6 9 6 9 9 4 6 6 6 6 4 8

Artenzahl Farn- u. Blütenpflanzen : 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 2 3 2 2 3 2 3 3 4 1 1 2 2 2 1 1
 Blütenpflanzen : 7 1 8 3 4 2 8 6 8 2 8 5 1 2 8 3 4 4 8 0 5 8 0 7 8 6 9

Einheit nach HJW : TR TU TS FU/FB NU WAT WAF

Einheit nach BK :	1	2	3	5/6	8	4	7
A <i>Hylocomium splend</i>	+ + + 1						
<i>Sorbus aucup</i> KS	+ 1	+	-		+		
<i>Dicranum scoparium</i>	+ 1		1 +				
<i>Picea abies</i> KS	+ + 1		-		+		
B <i>Blechnum spicant</i>	1 1 2	- +	+ +			+ 1 +	
<i>Vaccinium myrtill</i>	1 1 2 1	+ +	1 -		+	1 +	
<i>Hieracium murorum</i>	- + - +	-	1 + +	-	-	- +	+
<i>Polytr. formosum</i>	+ + 2	1 1	1 1 1		1	1 1	
C <i>Prenanth. purpurea</i>	- + +	+ +	+ +	+ + + +		-	+ + +
<i>Dryopt. spinulosa</i>	+ + 1	1 + -	+ +	+ + -		1 +	-
<i>Sol. virgaurea</i>	+ + +	- - -	- 1 +	- + -		+ +	+
<i>Epilobium angustif</i>		+ +	+ + +	+ + 1 +		+	
D <i>Luzula silvatica</i>	1 1 2 3	1 1 1	1 1 1	1 + 1 +		+ + + +	-
<i>Rubus idaeus</i>	1 + 1 2	- 2	1	3 1 2 1 1 3 3		1 2 1 1	2 1 1 1
<i>Galeops. tetrahit</i>	- + + 1	3 2 2	+ -	- 4 1 + 2 - 2		1 + 4 3 1	3 2 2 2
<i>Rubus pedemontanus</i>	1 2 2	4 4 2	1 +	2 2 3 2 2		+ 1 +	1 1
<i>Oxalis acetosella</i>	+ + + 1	+ + +	2 3 2	1 1 1 2 1 2 1		+ - + -	1 1 - +
<i>Athy. filix-fem.</i>	+ 1	1 1 2	- +	1 1 1 1 1 1		+ +	- - +
<i>Sambucus racemosa</i>		1 +	+ -	2 - 1		+ -	1 1 1
<i>Oreopt. limbosperm</i>	-	1 + 1		1 2 1 +		1 +	1 1

Einheit nach BK :	1	2	3	5/6	8	4	7
E <i>Dryopteris borreri</i>	+	1 1 +		+ 1 1 + 2 1		1 + 1 1	
<i>Dryopteris disjunc</i>	1	1 1		2 - 1 + +	-	+ +	+
<i>Luzula pilosa</i>	+	+ +		+ +		+ +	+
<i>Milium effusum</i>	+	+ +	1 +	+ 1		1	
<i>Phegopteris connec</i>	1	+ 2	1	1	1	1 +	
<i>Agrostis tenuis</i>		-	1 1			1 1	1
F <i>Silene dioica</i>			1 +	+			+ 1
G <i>Lysimachia nemorum</i>				2 1 1 1 2 - 2	2 2 2		2 2 1 1
<i>Senecio fuchsii</i>	+	+	1	+ + 1 1 + 1 1	+ +		+ + +
<i>Impatiens noli-tan</i>			1	- 1 1 +	1 1	2 -	2 +
<i>Carex sylvatica</i>		+	1 + + +	1 1 +	1 1 1	+ +	1 1
<i>Urtica dioica</i>		+	+	- +	+ +		+
<i>Epilobium montanum</i>		+	+	+ +	1 1		+ +
<i>Veronica latifolia</i>			+	+ + + +		+	+ 1 +
<i>Lamium montanum</i>				1 1 1 +	1 1		1 +
<i>Stachys sylvatica</i>			1	+ 1 +	+ +		1 1
<i>Galium odoratum</i>			1	1 + - - 1	1 - 1		1
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	1 + 1	+ +		+
<i>Carex pallescens</i>		+	1		+ 1		+
H <i>Galium rotundifoli</i>			1 2 2	+			+
I <i>Ranunculus lanugin</i>				+ 1 + 1	-		+
<i>Circaea intermedia</i>			+	1			
<i>Mycelis muralis</i>			+	+ +			
<i>Petasites albus</i>				1	+		
<i>Circaea lutetiana</i>				1	1 -		
J <i>Dryopteris filix-m</i>			+		+	1	
<i>Viola biflora</i>				+ + +	+	1	
<i>Chaerophyllum hirs</i>				+ + + +	+ +		
<i>Thuidium tamarisci</i>		+		2 2	1 1		
<i>Equisetum sylvatic</i>				+	1	1	
<i>Circaea alpina</i>				-	1 + + 1		
<i>Geranium robertian</i>			1		1 1		
<i>Stellaria nemorum</i>				2 1	1 +		+
K <i>Carex brizoides</i>			+	+ + +	4 2 2		+
<i>Festuca gigantea</i>				+	1 1 1		
<i>Juncus effusus</i>					1 2 2		+
<i>Acrocladium cuspid</i>					1 1 2		
<i>Crepis paludosa</i>					1 1 +		
<i>Chrysosplenium alt</i>					+ + +		
<i>Agropyron caninum</i>			+		1 1		
<i>Ranunculus repens</i>			+		2 1		
<i>Mnium undulatum</i>					1	-	
<i>Saxifraga rotundif</i>						+ +	
<i>Caltha palustris</i>						1 -	
<i>Juncus articulatus</i>						1 +	
<i>Diobelon squarrosu</i>						1 1	
cf. <i>Thamnium alopec</i>					1 1		
<i>Deschampsia caespi</i>					1		
<i>Mnium punctatum</i>					1		
<i>Glyceria plicata</i>					1		

Einheit nach BK	1	2	3	5/6	8	4	7
L Carex leporina	+	+			+ 1 -	+	+ 2 -
Poa palustris				-	1 1 1		+ 1
Cardamine flexuosa					+		+ +
Ajuga reptans					+		-
Atrichum undulatum					1		-
M Moehringia trinerv		-	-	-		1 1 1	1
Deschampsia flexuo	+					+ 1	
N Scrophularia nodos				+	-	1	1 +
Acer pseudoplatanu	1 1					+ +	+ +
Gnaphalium sylvati				+		+	+ +
Stellaria media							1 2. 1 1
Agrostis alba	1			+			1 1 2
O Dicranella heterom	+					1	
Plagiothec. undulat	+						
Homogyne alpina	+		r				
Majanthemum bifol.	+		+				
Luzula multiflora	+						+
Polypodium vulare	+						
Lycopodium selago	+						
Hypnum cupressifor	1						
Veronica officinal			+				+
Fagus sylvatica	- +				1		+
Corylus avellana	+				1		+
Epilobium palustre				+			
Isothecium myurum			+ 1	1	+		
Leucanthemum adust				+			
Digitalis lutea				+			
Myosotis nemorosa					+		
Plagiothecium dent			1				
Equisetum arvense						+	
Geum rivale						+	
Tussilago farfara						+	
Alchemilla vulgaris						+	
Dactylorhiza macul						+	
Carex flava s.str.						+	
Carex lepidocarpa						+	
Veronica beccabung						+	
Geum urbanum						+	
Aconitum napellus						+	
Carex pilulifera	+	+					1
Calluna vulgaris							+
Anthoxantum odorat							
Aegopodium podagra							
Plagiothecium undu						1	
Rumex scutatus							
Hypericum montanum							+
Scirpus sylvaticus				+			+
Poa nemoralis							+
Viola sylvestris				+			
Veronica chamaedri				+	1		
Anthriscus sylvest				+			
Calamagrostis vill				+	1		
Knautia sylvatica				+			

Abkürzungen:

KS:	Krautschicht
MS:	Moosschicht
SK:	Skelett
NS:	Nadelstreue
LS:	Laubstreue
BK:	Bruno Kägi 1991
HJW:	Hansjürg Wüthrich 1992

3. Diskussion der Methode

Zunächst soll betont werden, dass die Resultate der Jahre 1991 und 1992 nur in beschränktem Rahmen miteinander vergleichbar sind. Einerseits ist das untersuchte Gebiet grösser und standörtlich nicht dasselbe (v.a. Meereshöhe!), andererseits waren die Aufnahmemethoden verschieden. Zudem ist auf der Versuchsfläche eine rasante Sukzession im Gange. Seit dem vergangenen Jahr hat sich also verschiedenes verändert, und eine Zuordnung der beobachteten Unterschiede zu ihrer Ursache kann nur unvollständig und mit Unsicherheit erfolgen. Insbesondere ein allfälliger Höhengradient innerhalb der Versuchsfläche, der Einfluss der Beschattung durch den Gegenhang oder der Einfluss der unterschiedlichen Gründigkeit des Bodens ist aus den Daten nicht zu entnehmen, da aus dem Jahr 1991 Daten über die unteren beiden Teilflächen fehlen.

Während 1991 der Kartierungsschlüssel aufgrund von wenigen Aufnahmen entstanden ist, in der Kartierungsarbeit auf der ersten Teilfläche aber ständig ergänzt und korrigiert wurde, besteht die Vegetationstabelle aus wenigen punktuellen Stichproben, die mehr oder weniger subjektiv ausgewählt worden sind. Drei Stichproben pro Einheit sind nicht sehr repräsentativ in einem Gebiet, das zwar ursprünglich wahrscheinlich relativ einheitlich war, in dem aber nach den 'Katastrophenereignissen' (Windwurf und Räumung) relativ viele Zufällige zu erwarten sind. Bei dermassen geringem Stichprobenumfang können sehr schnell zufällige Artengruppen entstehen, die fälschlicherweise ökologisch begründet werden. Vielleicht kommt eine bestimmte Art nur in einer der drei Aufnahmen vor, ist aber in Wirklichkeit und gesamtheitlich betrachtet für die Einheit hochstet, oder aber eine Art kommt eher zufällig in allen drei Aufnahmen vor und täuscht damit nicht tatsächlich vorhandene Stetigkeit vor. Vieles hängt von der Auswahl der Aufnahmestandorte ab. In einen neuen Schlüssel dürften daher nur solche Arten aufgenommen werden, die sich eindeutig als Differenzialarten eignen.

4. Diskussion der Resultate

Eine Unterscheidung der früheren Einheiten 5 und 6 konnte aufgrund der Aufnahmen 1992 nicht mehr aufrechterhalten werden, in der Vegetationstabelle sind die Aufnahmen unter der neuen Bezeichnung 5/6 aufgeführt. Die basischere frühere Einheit 6 ist offenbar nur kleinflächig in der oberen Teilfläche anzutreffen, in den unteren Teilflächen konnte ich die entsprechenden Arten nicht mit ausreichender Stetigkeit ausmachen. Nicht ausgeschlossen ist

damit, dass die neue Einheit 5/6 nicht auf andere Art noch unterteilt werden könnte, wozu aber das vorhandene Aufnahmenmaterial nicht ausreicht und was auch nicht zu meiner Aufgabe gehörte. Sinnvoll wäre eine solche zusätzliche Unterscheidung v.a. dann, wenn die Einheit 5/6 zu grossflächig auf der Versuchsfläche vorkäme.

Die meisten **Artengruppen** bestehen aus einem Gemisch aus verbleibenden mehrjährigen Waldpflanzen, sich relativ schnell verbreitenden Waldpflanzen, denen die rasch sich ändernden Standortverhältnissen entsprechen, sowie typischen Pionierpflanzen. Aufgrund des artspezifischen ökologischen Verhaltens und der Verbreitung auf der Versuchsfläche können sie etwa folgendermassen charakterisiert werden:

A:Pflanzenarten, die stark saure, unversehrte Standorte besiedeln. Ausschliesslich typische Waldpflanzen.

B:Pflanzenarten, die stark saure Standorte anzeigen, die aber auch analoge Pionierstandorte rasch besiedeln können. Ausschliesslich Waldpflanzen.

C:Pflanzenarten, die saure wie schwach basische Böden besiedeln, jedoch starke Versäuerung meiden. Ausschliesslich Hochstauden.

D:Auf kalkfreiem Substrat relativ anspruchslose mittlere Waldpflanzenarten der obermontanen Stufe sowie typische Schlagflora auf analogem Standort.

E:Wie D, aber eher lichtbedürftige Arten.

F:Frische- und basenanzeigende Art, die solche Pionierstandorte rasch zu besiedeln vermag.

G:Arten, die gute Wasserversorgung und damit grösseren Basengehalt im Boden anzeigen.

H:Typische schattentolerante Waldpflanze auf kalkfreiem Substrat in obermontaner Stufe. Abietion-Charakterart.

I:Gute Basenzeiger frischer Standorte. Ausschliesslich Waldpflanzen der obermontanen Stufe.

J:Näsetolerante Basenzeiger frischer Standorte.

K:Basen- und Nässezeiger

L:Basen- und Nässezeiger, die auch vernässte Pionierstandorte zu besiedeln imstande sind.

M:Typische Arten basenarmer Pionierstandorte.

N:Näsetolerante Pionierarten.

O:Zufällige Arten oder solche, die wegen zu geringer Stetigkeit nicht eindeutig einer der übrigen Artengruppen zugeordnet wurden.

Gegenüber dem Vorjahr konnten zahlreiche Veränderungen der Vegetation festgestellt werden. Diese sind dem ergänzten Kartierungsschlüssel zu entnehmen. Unter den obengenannten Vorbehalten lassen sie sich mehrheitlich etwa folgendermassen begründen:

Einige Veränderungen können mit der unterschiedlichen Methode erklärt werden. Diverse Arten sind nur vermeintlich verschwunden, da sie in den Aufnahmen 1992 nicht erfasst worden sind; sie kommen aber immer noch auf der Versuchsfläche vor: *Dicranella heteromalla*, *Festuca altissima*, *Adenostyles alliaria*, *Epipactis helleborine*, *Sanicula europaea*, *Geum rivale*, *Veronica chamaedris*, *Cirriphyllum piliferum*, *Holcus lanatus*, *Carex remota*, *Carex stellulata*, etc. Hierzu gehören natürlich auch einige Arten, die weder 1991 noch 1992 erfasst worden sind, die aber doch auf der Versuchsfläche vorkommen (z.B. *Hypericum humifusum*).

Bei gewissen Arten ist zu vermuten, dass sie bereits 1991 in den Teilflächen 2 und 3 ein anderes ökologisches Verhalten hatten als in der oberen Teilfläche 1, was natürlich 1991 noch nicht erfasst wurde und erst 1992 in die Vegetationstabelle eingeflossen ist. Möglicherweise sind die Veränderungen folgender Arten mit dem Höhengradienten erklärbar: *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Polytrichum formosum*, *Athyrium filix-femina*, *Galium rotundifolium*.

Die Art *Galium rotundifolium* ist möglicherweise aus der Einheit 5 verschwunden, da sie die nach dem Windwurf verstärkte Sonneneinstrahlung und oberflächliche Austrocknung schlecht erträgt.

Mehrere Arten haben ihr Vorkommen seit dem Vorjahr infolge **Sukzession** und **Veränderungen des Standorts** (fortschreitende Nährstoff-Mobilisierung, Beschattung, Erosion, sich verändernde Konkurrenzverhältnisse etc.) in andere Einheiten ausgedehnt, nämlich:

- von extrem trockenen Standorten (Einheit 1) auf ehemals eher mässig saure und trockene (Einheiten 2-4): *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, *Polytrichum formosum*.
- von den gemässigten Einheiten 5/6 in die sauren und trockenen Einheiten 1-4: *Oxalis acetosella*, *Dryopteris disjuncta*, *Athyrium filix-femina*, *Solidago virgaurea*, *Oreopteris limbosperma*, *Dryopteris borreri* und *Sambucus racemosa*.
- von den Einheiten auf intaktem Boden (Einheiten 1,2,3,5,6,8) auf Pionierstandorte (Einheiten 4,7): *Milium effusum*, *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris disjuncta*, *Agrostis tenuis*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris borreri*, *Senecio fuchsii*, *Veronica latifolia*, *Epilobium montanum*, *Lysimachia nemorum*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere* und *Lamium montanum*.
- von nassen Standorten (Einheit 8) auf Pionierstandorte (Einheiten 4,7,9): *Scrophularia nodosa*, *Agrostis alba*, *Ajuga reptans*.
- von nassen, basischen Standorten (Einheiten 8,9) auf mässig frische (Einheit 5/6): *Silene dioica*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Pel. lites albus*, *Urtica dioica*.

Interessant ist auch diejenige Gruppe von Arten, die generell von den Standortveränderungen in der vergangenen Zeit seit dem Windwurf profitiert haben und ihre Verbreitung und ihren Deckungsgrad stark erhöhen konnten: *Luzula sylvatica*, *Galeopsis tetrahit*, *Rubus pedemontanus*, *Oxalis acetosella*, *Oreopteris limbosperma*, *Dryopteris borreri*, *Epilobium angustifolium*, *Rubus idaeus*, *Picea abies*, *Agrostis tenuis*, *Athyrium filix-femina*, *Sambucus racemosa*.

Schon jetzt zeigen sich übrigens auch erste Ansätze der neuen Baumgeneration. Natürlich kann sich da noch verschiedenes verändern (vgl. Bericht 1991), aber ich bin immerhin ganz froh, dass sich meine damals etwas unsicheren Prognosen langsam zu bestätigen scheinen. Immerhin sind die Pionierflächen voll von Buchen- und Bergahorn-Keimlingen, während sich Fichte und Vogelbeerbaum nur zögernd auf den sauren, mehr oder weniger trockenen Standorten auf unversehrtem Boden verjüngen.

Meine diesjährige Kartierung der Wälder von Sool bestätigten überdies meine Vermutung, dass auf südexponierten sauren Verrucano-Hängen reiner Buchenwald bis über 1'100 m Meereshöhe möglich ist.

5. Beilagen

- Kartierungsschlüssel 1991 und Ergänzungen 1992
- Karte 1:1'000 mit Aufnahme-Standorten

4.6. Kartierungsschlüssel 1991 + Ergänzungen 1992

Einheit Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9?
Deschampsia flexuosa	/			o					
Luzula pilosa	/								
Luzula multiflora	/								
Hypnum cupressiforme	/								
Fagus sylvatica	/								
Vaccinium myrtillus	o	o	o	o					
Blechnum spicant	o	o	o	o					
Polytrichum formosum	o	o	o	o					
Dicranella heteromalla	o	/							
Picea abies	o	/							
Carex leporina		/					o	o	
Carex pilulifera		/							
Veronica officinalis		/		/					
Oxalis acetosella	o	.	o	o	o	o	o		
Luzula sylvatica	o	o	o	o	o	o	o		
Dryopteris disjuncta		o	/	o	o	o	o		
Dryopteris robertiana			/						
Milium effusum		o		o	o	o	o		
Viola biflora					o	o		o	
Circaea alpina					o	o		o	
Agrostis tenuis		o		o	o	o	o		
Poa annua					.				
Athyrium filix-femina	o	o	o	o	o	o	o		
Festuca altissima					/				
Majanthemum bifolium					/				
Adenostyles alliariae					/				
Galium rotundifolium			o	/	/				
Solidago virgaurea	o	o	o		o	o			
Oreopteris limbosperma	o	o	o	o	o	o	o		
Dryopteris borreeri		o	/	o	o	o	o		
Senecio fuchsii					o	o	o	o	
Viola sylvestris					/	/			
Phyteuma spicatum					/	/			
Veronica latifolia					o	o	o	o	
Epilobium montanum					o	o	o	o	
Thuidium tamariscinum					o	o		o	
Lysimachia nemorum					o	o	o	o	
Epipactis helleborine						/			
Circaea lutetiana					o	o			
Mycelis muralis					o	o			
Sanicula europaea						/			
Sambucus racemosa	o	o	o	o	o	o	o	o	
Galium odoratum					o	o			
Ranunculus lanuginosus					o	o		/	
Impatiens noli-tangere					o	o	o	o	
Lamium montanum					o	o	o	o	
Cardamine flexuosa						/	/	o	o

