Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la

Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 84 (1974)

Heft: 2

Artikel: Der Lindenmischwald des Schaffhauser Randens

Autor: Keller, Walter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-59252

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Lindenmischwald des Schaffhauser Randens

von Walter Keller

Manuskript eingegangen am 31. Dezember 1973

1. Einleitung

Dem Lindenmischwald (Asperulo taurinae-Tilietum) des voralpinen Föhnund Seenbezirks widmete W. Trepp (1947) eine gründliche Untersuchung; diese Waldgesellschaft darf als gut erforscht gelten, wenn auch ihre systematische Stellung noch wenig geklärt ist. Auf Vorkommen des Lindenmischwaldes im Schweizer Jura wies M. Moor (1947) hin; weitere Hinweise und Beschreibungen, teilweise belegt durch einzelne Vegetationsaufnahmen, verdanken wir M. Moor (1952, 1960) und J.L. Richard (1965, 1972). Eine gründliche Untersuchung der jurassischen Lindenmischwälder steht aber leider noch aus. Vorliegende Studie soll einerseits zur Kenntnis des Lindenmischwaldes des Schaffhauser Randens beitragen, anderseits einem allfälligen Bearbeiter der jurassischen Lindenmischwälder zu Vergleichszwecken dienen.

In einer kurzen Studie über Lindenwälder im Kanton Schaffhausen gab der Verfasser (Keller 1972) eine knappe Beschreibung des Lindenmischwaldes (Asperulo-Tilietum), der durch drei Vegetationsaufnahmen belegt wurde. Ein Auftrag des Kantonalen Forstamtes, 3. Kreis, in Schaffhausen, zur Vegetationskartierung in den Gemeindewaldungen von Beggingen bot Gelegenheit, den Lindenmischwald des Randens etwas eingehender zu untersuchen.

2. Asperulo (odoratae)-Tilietum

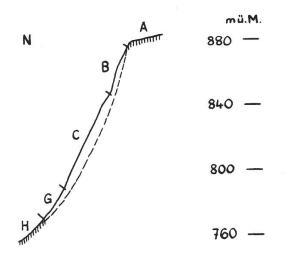
Der Lindenmischwald des Randens ist für die Forstwirtschaft hinsichtlich des Ertrages praktisch bedeutungslos; er bedeckt schlecht erschlossene, unzugängliche und kleine Flächen von sehr geringer Ertragsfähigkeit. Von 1300 ha Wald in den

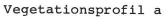
Gemeinden Beggingen, Schleitheim und Hemmental entfallen nur 3,4 ha oder 0,26% auf den Lindenmischwald. Dagegen übt der Lindenmischwald an den steilen, instabilen Hängen bedeutende Schutzwirkungen aus.

Der Lindenmischwald des Randens unterscheidet sich wesentlich vom Aceri-Tilietum, das E. Oberdorfer (1949) aus der etwa 10 km vom Randen entfernten badischen Wutachschlucht beschrieben hat; die Benennung Asperulo (odoratae)-Tilietum berücksichtigt diesen Unterschied und bringt die Anlehnung an das Asperulo taurinae-Tilietum zum Ausdruck.

Drei Subassoziationen des Asperulo-Tilietum lassen sich sowohl standörtlich wie floristisch recht gut unterscheiden: Die Subassoziation typicum weist keine Differentialarten auf; dies entspricht dem Normalen, Typischen, also dem Zentrum der Assoziation; die moosreiche Subassoziation hylocomietosum vermittelt zum Phyllitido-Aceretum, während sich die Subassoziation coronilletosum an die Flaumeichenwälder anlehnt.

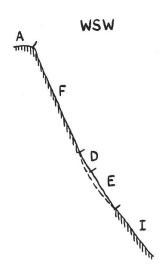
Fig. 1:
Der Standort des Asperulo-Tilietum.





Beggingen, Schlossranden

- A Lathyro-Fagetum typicum
- B Arunco-Aceretum
- C Asperulo-Tilietum hylocomietosum
- D Asperulo-Tilietum coronilletosum
- E Asperulo-Tilietum typicum



Vegetationsprofil b
Beggingen, Luckenhalde

- F Coronillo coronatae-Quercetum
- G Asplenio-Piceetum
- H Pulmonario-Fagetum typicum
- I Carici-Fagetum

21. Standort

Das Asperulo-Tilietum stockt auf instabilen, steilen Schutt- und Blockhalden in warmen oder trockenen Lagen unter Felsbändern, von denen dauernd Schutt abbröckelt. Diese Felsbänder werden zumeist von der β -Stufe des Malms, den wohlgeschichteten Kalken, gebildet. Die dauernde Schuttzufuhr hält den Boden der Schutt- und Blockhalden in ständiger Bewegung und verhindert dessen Reifung: der Boden, auf dem das Asperulo-Tilietum stockt, ist ein unreifer Humuskarbonatboden oder ein Karbonatrohboden.

Unmittelbar unter dem Felsabbruch ist eine Schutthalde fein- oder mittelskelettig, der Boden ist hier feinerdereich; dies ist der Standort der Subassoziation coronilletosum. In den tieferliegenden Partien einer Schutthalde ist das Skelett gröber und der Boden feinerdearm; hier kommt die Subassoziation typicum vor. Sind diese beiden Subassoziationen nur in warmen Lagen, in Süd- bis West-exposition zu finden, kommt die Subassoziation hylocomietosum auf nord-exponierten, mittel- bis grobskelettigen, feinerdearmen Schutthalden mit trockenen Böden vor.

Das Klima des Untersuchungsgebietes zeichnet sich durch geringe Niederschläge aus; der Randen liegt im Regenschatten des Schwarzwaldes. Hallau (450 m ü.M.) weist mittlere Niederschlagsmengen von 845 mm, Schleitheim (490 m ü.M.) von 846 mm im Jahr auf. Das Jahres-Temperaturmittel beträgt in Hallau 8,4°C, die mittlere Jahres-Temperaturschwankung 18,6°C.

22. Floristische Beschreibung

Im Asperulo (odoratae)-Tilietum herrschen in der Baumschicht die Sommerlinde und der Bergahorn, selten auch die Traubeneiche. Beigemischt sind Mehlbeere, Esche, Spitzahorn und Ulme. Bezeichnenderweise kommt subspontan der Nussbaum vor. Die Buche, die in der Subassoziation coronilletosum beigemischt ist, vermag sich nicht durchzusetzen; oft ist sie wipfeldürr. Die Subassoziation hylocomietosum ist an Baumarten ärmer.

In der Strauchschicht dominiert die Hasel; stetig sind Alpen- und Beinholz-Geissblatt. Bemerkenswert ist die Häufigkeit der Lianen *Tamus*, *Clematis* und *Hedera*, die sich im beweglichen Hangschutt behaupten.

Die Krautschicht ist in der typischen Subassoziation infolge der Feinerdearmut sehr dürftig (mittlerer Deckungsgrad 13%), etwas üppiger in den Subassoziationen hylocomietosum (38%) und coronilletosum (28%). Die Moose nehmen in der Subassoziation hylocomietosum bis zu 40% der Fläche ein und bilden grössere, zusammenhängende Teppiche, die etwas Feinerde sammeln; in der typischen Subassoziation wachsen die Moose – hauptsächlich das trockenheitszeigende Campothecium lutescens – in Gruppen auf dem Kalkschutt. Die Subassoziation coronilletosum ist praktisch moosfrei.

Von den von W. Trepp (1947) ausgeschiedenen acht charakteristischen Arten des Asperulo taurinae-Tilietum fehlen im Schaffhauser Randen Staphylea pinnata, Evonymus latifolius und Asperula taurina; Tilia cordata kommt in der Hügelstufe im Galio-Carpinetum recht häufig vor, fehlt aber im Lindenmischwald. Von den vier im Asperulo-Tilietum vorhandenen charakteristischen Arten greifen Tilia

platyphyllos und Acer platanoides auch in andere lindenreiche Waldgesellschaften über, während Cyclamen europaeum im Kanton Schaffhausen äusserst selten ist und nur in einer einzigen Vegetationsaufnahme des Asperulo-Tilietum auftritt. Am besten wird das Asperulo-Tilietum durch Tamus communis charakterisiert. Der Randen liegt am Rande des Verbreitungsgebietes der Schmerwurz, die hier ausser im Asperulo-Tilietum nur spärlich im Phyllitido-Aceretum und im Traubeneichenmischwald vorkommt.

Das Asperulo-Tilietum ist durch folgende Steten-Kombination gekennzeichnet:

Tilia platyphyllos Sorbus Aria Acer Pseudoplatanus Fraxinus excelsior Sträucher: Corylus Avellana Lonicera Xylosteum

Tamus communis Clematis Vitalba Lonicera alpigena Hedera Helix

Kräuter: Lathyrus vernus Asperula odorata Convallaria majalis Mercurialis perennis

Moose: Campothecium lutescens

Bäume:

Die Vegetationsaufnahmen in Tabelle 1 (Aufnahmefläche in der Regel 100 m²) stammen von folgenden Fundorten:

Subassoziation hylocomietosum (Nr. 1-5)

Beggingen, Schlossranden, 1.8.1973 4 Beggingen, Schlossranden, 1.7.1973 5 Schleitheim, Auhalde, 29.7.1973 (50 m²)

Subassoziation coronilletosum (Nr. 6-13)

6 Beggingen, im wissen Risen, 1.8.1973 7 Merishausen, Schlothalde, 28.7.1973 8 Schleitheim, Schön Aegertli, 28.7.1973 Schleitheim, Schön Aegertli, 22.7.1971 10 - 12Beggingen, Luckenhalde, 28.7.1973 13

Osterfingen, Badstighau, 29.5.1969 (5.8.1973)

Subassoziation typicum (Nr. 14-22)

14 - 16	Beggingen, Luckenhalde, 28.7.1973
17	Beggingen, Luckenhalde, 7.7.1973
18	Schleitheim, Schön Aegertli, 28.7.1973
19	Beggingen, im wissen Risen, 28.7.1973
20	Osterfingen, Badstighau, 16.5.1971 (5.8.1973)
21	Schleitheim, Schlossranden, 3.8.1971
22	Osterfingen, Steimüri, 29.5.1969

Die den Subassoziationen hylocomietosum und coronilletosum gemeinsamen Differentialarten sind mässig wärmeliebend und zeigen den grösseren Feinerdegehalt der Böden beziehungsweise der Moosteppiche dieser Subassoziationen an. Die Subassoziation hylocomietosum ist durch Aruncus und Polygonatum multiflorum sowie die Moose Hylocomium und Rhytidiadelphus gekennzeichnet, die auf grössere Luftfeuchtigkeit hinweisen. In der Subassoziation coronilletosum treten Arten

der Flaumeichenwälder wie Coronilla coronata, Origanum und Chrysanthemum corymbosum (Arten der Quercetalia pubescenti-petraeae und der Origanetalia) mit Rasenpflanzen der Seslerietalia wie Chrysanthemum montanum und Sesleria zusammen als Differentialarten auf, während Knautia, Galium silvaticum und Aegopodium grösseren Feinerdeanteil, Nährstoff- und Basenreichtum anzeigen. Mit durchschnittlich 31 Arten ist diese Subassoziation die artenreichste.

3. Kontaktgesellschaften

Bei Vegetationskartierungen ist weniger die Ansprache der Vegetationseinheiten als deren Abgrenzung problematisch; erst wenn die Grenzen einer Einheit abgeklärt sind, kann sie aber in ihrer ganzen Breite erfasst werden. Somit trägt auch folgende Betrachtung der Kontaktgesellschaften zur Kenntnis des Asperulo-Tilietum bei.

31. Eichenmischwälder

Oberhalb der Felsbänder, die den Standorten des Asperulo-Tilietum ständig Schutt liefern, stellen sich auf dem anstehenden Fels oft Flaumeichenwälder ein, deren Verbreitung auf sehr trockene und flachgründige, aber autochthone, stabile Böden beschränkt ist. Die floristischen Beziehungen zwischen den Flaumeichenwäldern und dem Asperulo-Tilietum sind ziemlich eng; insbesondere die Subassoziation coronilletosum hat viele ihrer Differentialarten mit den Flaumeichenwäldern gemeinsam. Folgende Bemerkungen stützen sich auf 32 Vegetationsaufnahmen von Eichenmischwäldern aus dem Kanton Schaffhausen (Keller 1973).

Der xerothermste Flaumeichenwald im Gebiet ist das Coronillo coronatae-Quercetum dictamnetosum. Weniger extreme Standorte besiedelt das Coronillo coronatae-Quercetum caricetosum albae. Zwischen dem Coronillo coronatae-Quercetum und dem Asperulo-Tilietum nimmt auf wechseltrockenen Böden in oberen Hang- und Kuppenlagen ein – nach Moor (1968) dem Lathyro-Quercetum nahestehender – Traubeneichenmischwald (wohl letzter Ausläufer des Galio-Carpinetum) eine eigenartige Mittelstellung ein.

Folgende Stetigkeitstabelle gibt Aufschluss über die Differentialarten, die bei der Abgrenzung der Eichenmischwälder vom Lindenmischwald zu berücksichtigen sind:

		coro	nillo natae- cetum	schwald	Aspe	Asperulo-Tilietu			
		dictamnetosum	caricetosum albae	Traubeneichenmischwald	coronilletosum	typicum	hylocomietosum		
	Anzahl der Aufnahmen	11	14	7	8	9	5		
1	Dictamnus albus	100		9.			:•.		
	Asperula tinctoria	100	•	٠	•		•		
	Thalictrum minus	36	•	•	•	•			
	Stachys recta	36	÷	•	•	•			
2	Melampyrum cristatum	45	71						
	Peucedanum Cervaria	45	64	•					
	Geranium sanguineum	45	57						
	Rhamnus cathartica	45	29						
	Hypericum montanum	27	29				•		
	Inula salicina	9	29	() • ()	71 4	€ •	9. 19.		
3	Brachypodium silvaticum	100	79	100		•			
	Melampyrum pratense	45	79	100		•			
	Carex montana	36	50	100	¥				
	Carex humilis	91	93	14					
	Anemone nemorosa	9	21	100					
	Pinus silvestris	18	64	71					
	Crataegus Oxyacantha	64	14	71					
	Campanula persicifolia	18	7	43		•	1.0		
4	Carex ornithopoda		14	57					
	Carex alba	•	100	86		•			
5	Lathyrus niger	18	-	29		1121	-		
	Serratula tinctoria	36		14					
6	Ulmus glabra				25	22	40		
	Bromus ramosus		•	*	25	11	20		
	Bellidiastrum Michelii	•	•	•	25	11	20		
	Carduus defloratus		(*)		62	11	20		
	Geranium Robertianum	•		•		33	20		
	Knautia silvatica	•	•	•	75	33	20		
	Chrysanthemum montanum			•	62				
	Campanula rotundifolia				50				
	Arctium nemorosum				38				
	Aruncus silvester						80		
	Polygonatum multiflorum						60		
	Hylocomium splendens						100		
	Rhytidiadelphus triquetrus	•		•		•	100		
7	Tamus communis	(a)		29	75	89	60		
	Convallaria majalis	•		100	38	56	60		
	Mercurialis perennis			86	50	44	100		
	Prenanthes purpurea		•	43	38	11	60		
	Acer platanoides) - 0		86	50	22			
	Cicerbita muralis	5 0 00		14	75	33			

			nillo natae- cetum	chwald	Aspe	rulo-Tiliet	um
		dictamnetosum	caricetosum albae	Traubeneichenmischwald	coronilletosum	typicum	hylocomietosum
	Anzahl der Aufnahmen	11	14	7	8	9	5
8	Coronilla coronata Origanum vulgare Thesium bavarum Seseli Libanotis Juniperus communis	73 82 9 9	100 43 100 71 64		50 62 25 38 25		
9	Coronilla Emerus Primula veris Laserpitium latifolium Anthericum ramosum	91 64 9 73	86 64 57 79	100 100 57 57	50 38 75 50		
	Sesleria coerulea Chrysanthemum corymbosum Viola mirabilis Galium Mollugo Galium silvaticum	45 64 45 64	36 71 93 14 29	14 71 86 14	38 25 25 25 25		•
10	Teucrium chamaedrys Quercus pubescens Sorbus torminalis Acer campestre Quercus petraea Ligustrum vulgare Cornus sanguinea Clematis Vitalba	82 100 82 100 36 100 55	71 100 43 36 50 79 93 21	14 43 71 71 100 100 43 29	50 25 12 38 50 25 12 75	44 11 11 11 33 33 33 67	
11	Tilia platyphyllos Corylus Avellana Campothecium lutescens Acer Pseudoplatanus Lonicera Xylosteum Lathyrus vernus Melittis Melissophyllum Hedera Helix Sorbus Aria	27 36 100 18 55 91 91 100	14 14 79 7 93 36 93 45	86 57 57 86 86 100 71 86 100	88 75 12 100 38 38 50 50	100 100 100 89 78 89 44 78 56	100 100 100 100 60 40 20 20

Die Arten der Gruppen 3 und 4, insbesondere die vier *Carices* und *Melampyrum*, sind gute Differentialarten der Eichenmischwälder gegen das *Asperulo-Tilietum*; sie zeigen trockenen, stabilen und teilweise etwas saureren Boden an.

Die dem Asperulo-Tilietum und dem Traubeneichenmischwald gemeinsamen Arten der Gruppe 7 belegen die Mittelstellung des Traubeneichenmischwaldes; ersichtlich greifen charakteristische Züge des Lindenmischwaldes in den Traubeneichenmischwald über.

Die engen floristischen Beziehungen des Asperulo-Tilietum coronilletosum zu den Eichenmischwäldern werden dokumentiert durch die Arten der Gruppen 8 und 9.

Die Artengruppen 10 und 11 weisen einen stattlichen Grundstock von Arten aus, die den Eichenmischwäldern und dem Lindenmischwald gemeinsam sind; die folgende Übersicht der Stetigkeits-Gemeinschafts-Koeffizienten zeigt den Grad der Verwandtschaft des Asperulo-Tilietum mit den Eichenmischwäldern:

		dictamnetosum Coron Querc	atae-	Traubeneichenmischwald	Coronilletosum Aspe	typicum typicum	Anzahl der Aufnahmen
r	hylocomietosum	21	19	31	39	49	5
Asperulo- Tilietum	typicum	33	30	42	52		9
Asp Tilie	coronilletosum	49	50	60			8
	Traubeneichen- mischwald	60	66				7
illo ntae- stum	caricetosum albae	74					14
Coronillo coronatae- Quercetum	dictamnetosum						11

Je grösser die Koeffizienten, desto näher sind die Gesellschaften verwandt. Aus der Tabelle wird die zentrale Stellung der Subassoziation typicum im Asperulo-Tilietum ersichtlich, aber auch, wie stark die Subassoziationen coronilletosum und hylocomietosum, trotz einiger gemeinsamer Differentialarten, divergieren. Ferner lässt sich die Mittelstellung des Traubeneichenmischwaldes zwischen Lindenmischwald und Flaumeichenwald ablesen. Diese vermittelnde Stellung entspricht etwa jener des Molinia litoralis-reichen Quercus-Tilia-Mischwaldes von Trepp (1947); sie stellt in systematischer Hinsicht noch einige Probleme (vgl. Keller 1973).

32. Phyllitido-Aceretum

Die Subassoziationen hylocomietosum und (in Westexposition) typicum stehen dort mit dem Phyllitido-Aceretum in Kontakt, wo die grobblockige Schutthalde frischer ist.

Die Vegetationsaufnahmen in Tabelle 2 stammen von folgenden Fundorten:

- 1,2 Beggingen, Schlossranden, 1.7.1973
- 3,4 Beggingen, Schlossranden, 1.8.1973
- 5 Schleitheim, Seldenhalde, 29.7.1973
- 6 Schleitheim, Schön Aegertli, 28.7.1973
- 7 Schleitheim, Seldenhalde, 29.7.1973

Nur in einer Vegetationsaufnahme treten auf:

Hedera Helix (6), Sorbus Aria (6), Tamus communis (6), Aconitum Lycoctonum (1), Arum maculatum (5), Asarum europaeum (5), Cardamine flexuosa (7), Cardamine impatiens (5), Cardamine pratensis (7), Centaurea montana (1), Fragaria vesca (7), Milium effusum (7), Petasites albus (1), Sesleria coerulea (3), Solidago Virga-aurea (3), Viola silvestris (5), Catharinaea undulata (6), Eurhynchium striatum (7), Plagiochila asplenioides (4), Thuidium tamariscinum (5).

In der Baumschicht treten Sorbus Aria und Acer campestre zurück, während sich die Ulme ersichtlich wohler fühlt. Linde und Bergahorn erreichen grössere Oberhöhen. Unter den Sträuchern fallen Sambucus nigra und Ribes auf. Die Lianen Tamus und Clematis kommen nur selten vor. Die Hirschzunge fehlt hier im Phyllitido-Aceretum; sie kommt im Kanton Schaffhausen überhaupt nicht vor. Dennoch ist das Phyllitido-Aceretum deutlich bezeichnet durch die Arten der Kalk-Felsspalten- und Steinschuttgesellschaften, die aber nur spärlich vertreten sind. Sie erreichen freilich auch im Schweizer Jura keine grosse Abundanz und Stetigkeit (Moor 1952, Tab. 1). Bei Kartierungen können aber die Frischezeiger (s. Tabelle 2) als Differentialarten sehr gute Dienste leisten. Vom Phyllitido-Aceretum unterscheidet sich das Asperulo-Tilietum durch:

Anthericum ramosum Arctium nemorosum Campanula rapunculoides Carduus defloratus Convallaria majalis

Coronilla Emerus
Laserpitium latifolium
Melittis Melissophyllum
Primula veris
Teucrium chamaedrys

Aufgrund dieser Gruppen von Differentialarten macht die Abgrenzung des Asperulo-Tilietum vom Phyllitido-Aceretum auch im Gelände meist keine Schwierigkeiten.

33. Asplenio-Piceetum

Im Randen ist der Block-Fichtenwald eine Seltenheit. Er stockt am Fuss von Blockhalden, wo sich der Schutt staut und ruhig liegt und wo Austritt von Kaltluft festzustellen ist. Das Asplenio-Piceetum steht in Nordexposition in Kontakt mit dem Phyllitido-Aceretum und dem Asperulo-Tilietum hylocomietosum, in Südwest-exposition (im wissen Risen in Beggingen) stockt über dem Asplenio-Piceetum und von diesem durch ein Dryopteridetum Robertianae getrennt das Asperulo-Tilietum typicum und über diesem das Asperulo-Tilietum coronilletosum.

Die Hangkante über dem Schutthang krönt ein Coronillo coronatae-Quercetum.

Hier tritt also der bemerkenswerte Fall ein, dass sich an einem Südhang die montane Gesellschaft zuunterst, die colline dagegen zuoberst findet. Der Block-Fichtenwald des Randens stimmt gut mit dem Asplenio-Piceetum caricetosum digitatae überein, das J.L. Richard (1961) aus dem Neuenburger Jura beschrieben hat.

Die vier Vegetationsaufnahmen in Tabelle 3 stammen von folgenden Fundorten:

1-3 Beggingen, Schlossranden, 1.7.1973
4 Beggingen, im wissen Risen, 1.8.1973

Nur in einer Vegetationsaufnahme treten spärlich auf: Lonicera alpigena (1), Lonicera Xylosteum (4), Arabis hirsuta (3), Carduus defloratus (4), Cicerbita muralis (3), Dryopteris austriaca (3), Euphorbia cyparissias (1), Phyteuma orbiculare (4), Polypodium vulgare (2), Rhytidiadelphus triquetrus (2), Tortella tortuosa (4).

Das Asplenio-Piceetum vom Asperulo-Tilietum abzugrenzen, bietet keine Schwierigkeiten; die Unterschiede treten schon in der Baumschicht klar zutage. In der Krautschicht sind Differentialarten:

Asplenio-Piceetum:

Asperulo-Tilietum:

Dryopteris Robertiana

Asperula odorata

Luzula pilosa

Knautia silvatica

Majanthemum bifolium

Laserpitium latifolium Melittis Melissophyllum

Oxalis acetosella
Pyrola secunda

Tamus communis

Unter den Moosen sind *Dicranum scoparium* beziehungsweise *Campothecium* ebenfalls gute Differentialarten; sie kennzeichnen den versauerten Boden des Fichtenwaldes beziehungsweise den warmen und kalkreichen Boden des Lindenmischwaldes.

34. Buchenwälder

Die Grenze zwischen dem Asperulo-Tilietum und den Buchenwäldern ist, berücksichtigt man die Baumschicht, in der Regel recht eindeutig auszumachen. Nur summarisch seien deshalb die bezeichnenden gemeinsamen Arten und die Differentialarten der dem Asperulo-Tilietum nahestehenden und oft daran angrenzenden Buchenwälder notiert: (* = selten übergreifend)

Tilio-Fagetum

Tilia platyphyllos

Acer platanoides

Hedera Helix

Tilio-Fagetum

Actaea spicata Arum maculatum Asarum europaeum Dentaria digitata Dentaria pinnata Dryopteris filix-mas Lamium Galeobdolon * Phyteuma spicatum

Asperulo-Tilietum

Carduus defloratus Chrysanthemum montanum Coronilla Emerus Knautia silvatica Laserpitium latifolium Teucrium chamaedrys

Arunco-Aceretum

1cer Pseudoplatanus

Aruncus silvester

- 4	200 4 24	CO-A	1 00	W/21	4,,,,
А	nın	CO-A	1 <i>CE</i>	rei	m

1*ctaea spicata* ljuga reptans Dryopteris filix-mas amium Galeobdolon*

Dxalis acetosella

Petasites albus Phyteuma spicatum Primula elatior Senecio Fuchșii* Stachys silvatica

Asperulo-Tilietum

Campanula rapunculoides Clematis Vitalba Coronilla Emerus Hylocomium splendens

Melittis Melissophyllum Tamus communis Teucrium chamaedrys

Taxo-Fagetum

Bellidiastrum Michelii

Centaurea montana

Laserpitium latifolium

Sesleria coerulea

Taxo-Fagetum

Ajuga reptans Calamagrostis varia Carex ornithopoda Elymus europaeus

Petasites albus Phyteuma spicatum Primula elatior

Asperulo-Tilietum

Capothecium lutescens Carduus defloratus

Chrysanthemum montanum Coronilla coronata

eslerio-Fagetum

Campanula rotundifolia Polygonatum officinale

Carduus defloratus

Coronilla Emerus

Asperulo-Tilietum

Seslerio-Fagetum

Carex alba hyteuma spicatum Sesleria coerulea

Aruncus silvester Campanula rapunculoides Coronilla coronata Tamus communis

Carici-Fagetum

Carex alba

Chrysanthemum corymbosum Coronilla Emerus

Clematis Vitalba Ligustrum vulgare

Convallaria majalis Melittis Melissophyllum

Asperulo-Tilietum

Carici-Fagetum

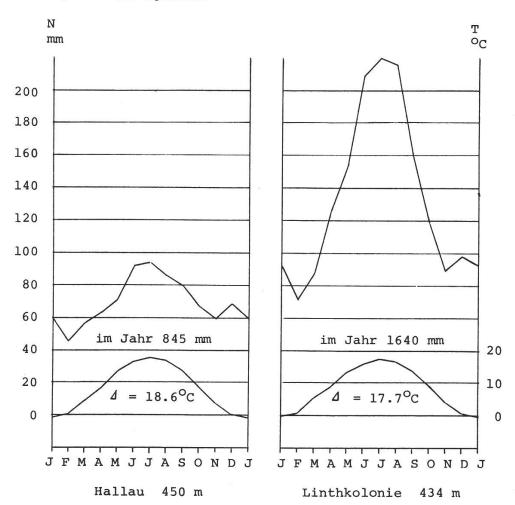
Cephalanthera alba Carex humilis Euphorbia amygdaloides Carex montana Phyteuma spicatum

Arctium nemorosum Bellidiastrum Michelii Buphthalmum salicifolium Geranium Robertianum Tamus communis (lokal)

Fig. 2:
Oekologisches Schema der Kontaktgesellschaften zum Asperulo-Tilietum.
Submontan- und untere Montanstufe. Kalkreiches Grundgestein.

		Schutt	stabil					
	feiner	dearm	fei					
	ruhig		bewegt		1			
Nordexposition								
frisch	шn	Phyllitido- Aceretum	Tilio-	Arunco-	Taxo-	Lathvro- Fagetum(m)		
	-Piceetum	Aceretum	Fagetum	Aceretum	Fagetum (Mergel)	Pulmonario- Fagetum(sm)		
trocken	210	hylocomietosu	ım					
Südexposition	1 1	Aspe	erulo-Tilie	2+11m	Carici-Fagetum			
	en	\		J C 41.11	Carren	ragecum		
sehr trocken	Asplenio	typicum	coro	nilletosum		-Faqetum(m) Quercetum(sm)		

Fig. 3: Klimadiagramme.



4. Floristische Beziehungen zu gut erforschten Lindenmischwäldern

Zum Vergleich mit dem Asperulo-Tilietum des Randens werden das Asperulo taurinae-Tilietum (53 Aufnahmen vom Walensee und vom Vierwaldstättersee, Trepp 1947) und das Aceri-Tilietum (12 Aufnahmen aus der Wutachschlucht, Oberdorfer 1949) herangezogen.

Von diesen Gesellschaften unterscheidet sich das Asperulo(odoratae)-Tilietum durch die Rasenpflanzen (Seslerietalia) Carduus und Bellidiastrum sowie durch Arten, die es mit dem Coronillo coronatae-Quercetum gemeinsam hat (Brometalia, Geranion sanguinei):

Buphthalmum salicifolium Coronilla coronata Seseli Libanotis Teucrium chamaedrys Thesium bayarum

Der Lindenmischwald des Randens ist xerisch geprägt, weil er in einem verhältnismässig trockenen Gebiet liegt, das nur etwa halb so viel Niederschläge erhält wie der Föhnbezirk.

Auch die Wutachschlucht, die nur etwa 10 km vom Randen entfernt liegt, erhält mehr Regen; ferner macht sich die geschützte Schluchtlage bemerkbar: die Böden trocknen weniger rasch aus. Viele Frischezeiger, die im Asperulo (odoratae)-Tilietum fehlen, kommen denn auch sowohl im Aceri-Tilietum wie im Asperulo taurinae-Tilietum vor:

Abies alba

Quercus robur

Sambucus nigra

Actaea spicata

Ajuga reptans

Carex silvatica

Geum urbanum

Lamium Galeobdolon*

Oxalis acetosella

Primula elatior

Diese Arten stellen sich im Randen nur auf den schattigeren, frischeren Standorten des *Phyllitido-Aceretum*, des *Tilio-Fagetum* und des *Arunco-Aceretum* ein.

In dem milden, ausgeglichenen und feuchtwarmen Klima des Föhn- und Seenbezirks hat sich der Lindenmischwald auch auf entsprechenden, nordexponierten Standorten erhalten; im Asperulo taurinae-Tilietum kommen vor:

Adenostyles glabra Polypodium vulgare
Asplenium trichomanes Polystichum lobatum
Dryopteris filix-mas Stachys silvatica
Phyllitis scolopendrium Valeriana tripteris

Diese Arten gedeihen, wenn sie überhaupt vorkommen, im Randen im *Tilio-Fagetum* und in den Ahornwäldern. Wie auch die Klimadiagramme zeigen, fehlt dem Randen der ausgleichende Einfluss der Seen: die Standorte in Nord- und Südexposition divergieren stärker, die Lokalklimate sind extremer.

Die Lindenmischwälder sind desto ärmer an Charakterarten, je nördlicher sie liegen: Tilia cordata, Evonymus latifolius, Staphylea pinnata und Asperula taurina kommen nur im Föhnbezirk vor; Cyclamen erreicht gerade noch den Randen, Tamus noch die Wutachschlucht, während in der Schwäbischen Alb von den Charakterarten nur noch die Sommerlinde übrig bleibt. In dieser Verarmung drückt sich die südliche Herkunft, die Thermophilie der Lindenmischwälder aus. Hinsichtlich der wärmeliebenden Arten stimmt aber das Asperulo (odoratae)-Tilietum gut mit dem Asperulo taurinae-Tilietum überein; es kommen folgende dem Aceri-Tilietum der Wutachschlucht fehlenden Arten vor:

Anthericum ramosum
Aruncus silvester
Campanula rotundifolia
Campothecium lutescens
Coronilla Emerus
Ctenidium molluscum
Cyclamen europaeum
Hepatica triloba

Hylocomium splendens
Juglans regia
Juniperus communis
Laserpitium latifolium
Mnium undulatum
Polygonatum officinale
Quercus pubescens + petraea
Vincetoxicum officinale

Mit Ausnahme der drei Differentialarten der Subassoziation hylocomietosum sind das alles thermophile Arten und grösstenteils Trockenheitszeiger.

Die nur dem Asperulo-Tilietum und dem Aceri-Tilietum gemeinsamen Arten lassen sich dagegen nicht auf einen Nenner bringen:

Arctium nemorosum
Centaurea montana
Chrysanthemum corymbosum
Chrysanthemum montanum
Euphorbia dulcis

Lilium Martagon Melittis Melissophyllum Primula veris Pulmonaria officinalis Rubus idaeus

Es sind dies teils wärmeliebende Arten, teils Frische- und Nährstoffzeiger. Dasselbe gilt von den Arten, die nur dem Aceri-Tilietum der Wutachschlucht eignen; hier überwiegen aber die Frischezeiger:

Asarum europaeum
Brachypodium pinnatum
Cardamine pratensis
Leucoium vernum
Lithospermum purpureo-coeruleum
Melica uniflora
Ribes alpinum

Rosa glauca
Senecio fuchsii
Silene inflata
Taraxacum officinale
Valeriana officinalis
Vicia dumetorum

Das Asperulo taurinae-Tilietum ist ein wärmeliebender Lindenmischwald; es stimmt mit dem Aceri-Tilietum der Wutachschlucht hinsichtlich des Mischwaldcharakters, mit dem Asperulo-Tilietum des Randens auch im ausgesprochen thermophilen und submediterranen Charakter überein.

In einer synoptischen Tabelle der Ahorn/Linden-Steilhangwälder des mitteleuropäischen Raumes haben Hartmann und Jahn (1967) — gestützt auf die Aufnahmen von Trepp — als Differentialarten der schweizerischen Lindenmischwälder unter anderen ausgeschieden: Juglans regia, Coronilla Emerus und Cyclamen. Die Vegetationsaufnahmen aus dem Schaffhauser Randen bestätigen diese Darstellung. Schliessen etwa die Buchenwälder des Randens an jene der Schwäbischen Alb (Lathyro-Fagetum), nicht an jene des Schweizer Juras (Cardamino-Fagetum) an, so kann das Asperulo-Tilietum des Randens, obwohl nördlich des Rheins und recht nahe an der Landesgrenze gelegen, zu den schweizerischen Waldgesellschaften gezählt werden.

Zusammenfassung

Der thermophile Lindenmischwald auf bewegten Schutthängen im Schaffhauser Randen, das Asperulo (odoratae)-Tilietum, lässt sich in drei Subassoziationen gliedern: hylocomietosum in Nordexposition, typicum auf feinerdearmen, coronilletosum auf feinerdereichen südexponierten Schutthalden. Die Gesellschaft wird durch die charakteristischen Arten, durch die Steten-Kombination und durch Abgrenzung gegen die Kontaktgesellschaften gekennzeichnet. Schliesslich werden die floristischen Beziehungen zu gut erforschten Lindenmischwäldern erörtert, zum Asperulo taurinae-Tilietum der voralpinen Föhnzone und zum Aceri-Tilietum der Wutachschlucht.

Résumé

L'auteur décrit le type de forêt thermophile mixte à tilleuls que l'on rencontre sur les stations d'éboulis en mouvement dans le Randen schaffhousois. Il s'agit de l'association Asperula (odoratae)-Tilietum, qui se subdivise en trois sous-associations: hylocomietosum sur les expositions nord, typicum en exposition sud sur éboulis pauvres en particules fines, et coronilletosum également en exposition sud mais sur éboulis riches en particules fines. L'association est définie par les espèces caractéristiques, par la combinaison des espèces constantes et par la démarcation à l'égard des associations voisines. On décrit finalement les rapports floristiques d'avec les forêts mixtes de tilleul déjà bien étudiées, comme l'Asperulo taurinae-Tilietum de la région des Préalpes influencées par le Foehn et l'Aceri-Tilietum des gorges de la Wutach.

Summary

The author describes a thermophilic mixed lime-tree forest on movable screes in the Randen mountain near Schaffhausen. This Asperulo (odoratae)-Tilietum is divided in three sub-associations: hylocomietosum exposed to north, typicum on scree soils poor in fine earth and coronilletosum on scree soils rich in fine earth, both exposed to south. The Asperulo (odoratae)-Tilietum is definied by the characteristic species, by the combination of the regularly present species and by the differences to the surrounding vegetation. At last, the author tries to describe the floristical relationship to the well known mixed lime-tree forests, to the Asperulo taurinae-Tilietum of the prealpine Foehn zone and to the Aceri-Tilietum of the gorges of the Wutach.

Literatur

- Ellenberg H. und Klötzli F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 48, 4.
- Hartmann F.K. und Jahn G. 1967. Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Stuttgart.
- Keller W. 1972. Lindenwälder im Kanton Schaffhausen. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 29, 145-157.
- 1973. Waldgesellschaften im Reservat "Gräte". Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 30, (im Druck).
- Moor M. 1947. Die Waldpflanzengesellschaften des Schweizer Juras und ihre Höhenverbreitung. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. 98, 1-17.
- 1952. Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31, Bern.
- 1960. Waldgesellschaften und ihre zugehörigen Mantelgebüsche am Mückenberg südlich von Aesch (Basel). Bauhinia 1, 211-221.
- 1967. Sorbus latifolia (Lam.) Pers. in der Nordwestschweiz, Fundorte und soziologische Bedeutung. Bauhinia 3, 117-128.
- Oberdorfer E. 1949. Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 8, 47-50.
- Richard J.L. 1961. Les forêts acidophiles du Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 38, Bern.
- 1965. Extraits de la carte phytosociologique des forêts du canton de Neuchâtel.
 Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 47, Bern.
- 1972. La végétation des crêtes rocheuses du Jura. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 82, 68-112.
- Trepp W. 1947. Der Lindenmischwald des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirks. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 27, Bern.

Walter Keller Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen 8903 Birmensdorf

Tabelle 1						A S	P	E F	U	ь	0 -	- Т	I]	LI	E	T U	M										
Tabellennummer Exposition Meereshöhe in m Meigung in % Hauptbestand Höhe in m Deckungsgrad in % Nebenbestand Höhe in m Deckungsgrad in % Strauchachieth DG in % Krautschicht DG in % Noosschicht DG in %	1 N 840	- 30 50	3 N 810 100 20 70	4 N 820	5 N#	6 WSW	7 SW 710	8 # 860	i 1 9 W 860 110 12 60 - 20 60	10 W 820	11 #S# 800	12 # 820	13 SW 535	W 810		t y 16 %SW 780 80 22 70 10 20 50 10	17 1800	₩ 850	19 #3#	20 SS# 525		SSW 530		igkeit			
Bäume Tilia platyphyllos Acer Pseudoplatanus Sorbus Aria Praxinus excelsior Praxinus excelsior Y Querous petrasa Acer platanoides Ulmus glabra Y Acer compestre Querous pubescens Hedera Helix Prunus avium Y 2+	43 21	32 31 	43 11	32 21 11	21 21 31 rl +1	+1 11 31	21 21 11 	32 22 11 11 	11 11 11 	32 21 11 	12 21 11 21	21 11 21	22 21 11 21	32 21 11 	43	32 22 12	42 21	21 21 11 +1	22 21 11	43 11 21 21 	31 21	31 21	100 : 20 : 20 : 40 - 40 -	100 5 62 5 75 1 50 3 50 2 25 2	9666113322211111	95 95 64 50 41 32 27 27 18 14 9	
Sträucher Corylus Avellana Tamus communis Lonicera Alpigena Lonicera Alpigena Lonicera Alpigena Lonicera Alpigena Lonicera Videsteum Clematis Vitalba Hedera Helix Viturnum Lantana Ligustrum vulgare Rubus idaeus Coronils Emerus Coronils Emerus Coronils Emerus Coronis sanguinea Daphne Mezereum Rosa arvensis Juniperus communis Prumus Mahaleb Sorbus torminalis Cratagus monogyna	32 11 11 11 	31 11 +1	31	21 12 +1 +1	21 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	32 · 21 11 +1 11 +1 · · · · · · · · · · · · ·	21 11 21 11 +1	22 11	11	12 21 11 11 11 	31 11 21 · +1 +1 · +1 · +1 · ·	31 +1 11 +1	21	21 21 11 +1 · · · · · · · · · · · · · · · ·	31 21 +1 11 +1	31 11 11 11 +1	21 11 +1 11 +1 +1	21 11 +1	41 21 11 +1	21 . rl +1 11 +1 rl rl	21 11 +1 11	21 11 +1	60 60 60 20 20 - 20 - -	62 25 3 25 1 50 12 3 25 1 25 1	998778-311-1	91 77 73 59 55 55 27 23 18 18 18 14 14 9 9	
Charakterarten des Lindenmi Tilia platyphyllos Y Tamus communis Acer platanoides Y Cyclamen europaeum	43 11	32	43	32 12 •	21 +1	+1	21	32 11 •	11 11 11	32 12 11	12 11 •	+1 22	22	32 21 21	43 21 •	32 11 •	42 11 •	21 11 11	22 21	43	31 11 •	31 11 •		88 10 75 8 50 2	9	95 77 27 5	
Differentialarten der Subas Rylocomium splendens Rylocomium splendens Rylocomium splendens Rylocomium splendens Rruncus silvester Polygonatum multiflorum Paria quadrifolia Mnium undulatum Campanula rapunculoides Viburnum Lantana Heirecium muurorum Solidágo Virga-aurea Melios nutans Pragaria venichelii Carex flacos Bellidánstrum ichelii Carex flacos Laserpitium latifolium Knautia silvatica Chrysanthemum montanum Origamum vulgare Coronilla imerus Coronilla coronata Coronilla coronata Corpanula rotundifolia Anthericum remosum Companula rotundifolia Anthericum remosum Seseli Libanotis Primula veris Arctium nemorosum Chrysanthemum coryubosum Thesium bavarum Centuuroe montuna Galium silvaticum Ga	13	atior 23 12 +1 r1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	23 +2 +1 +1 r1 r1 r1 · · · · · · · · · · · · · · ·	13 +2 +1	22 22 . rl	+1 11 11 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 11 11 +1 +		+1		11	+1 +1 +1 	+1 +1 +1 +1 12 11	(+1) :										20 60 60 20			23 23 18 14 9 9 27 27 23 18 18 18 14 14 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	
Aegopodium podagraria iibrige Kräuter Lathyrus vernus Mercurialis sperennis Convallaria majalis Asperula olorata Melittis Melissophyllum Cicerbita muralis Teucrium chamaedrys Prenanthes purpurea Cardums defloratus Viola silvestris Bromus ramosus Geranium Hobertianum Folygonatum officinale Epipactis atropurpurea Pulmonaria officinalis Neottia Nidus-avis Carex digitata übrige Noose Campothecium lutescens Ctenidium molluscum Spärlich kommen in einer Au	32	+1 · · · · · · · · · ·	21 +1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	111 rl +1 rl	+1 +1 +1 11 r1	+1		+1 11 11 +1 +1 +1 12	21 11			+1	+1	+1 +1 +1	+1 +1 +1 11 r1	+1	+1 r1	il	111	rl	•	:::::::::::::::::::::::::::::::::::::::	40 100 60 60 20 - 60 20 20 20 20 20	62 3 50 4 75 3 50 4 38 1 62 1 25 1 25 1 25 1 25 1 12 1	4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	9 59 59 50 50 50 41 36 32 27 18 18 18 19 9 5	
Carpinus Betulus, V (5); Jug Sambucus racemosa (9); Vibu triloba (20); Lilium Martag Vincetoxicum officinale (12	lans rnum on (8	regi Opul	a,Y lus (Peuce	13); danu	All: m Ore	iaria eosel	off inum	icin (10	alis); P	(7) impi	; Ep	ipac a ma	tis l	latif (6);	olia Poa	(3) nemo	; šu rali	phor s (5	bia); T	cypa hlas	riss	ias (6); Heps	tica	(1	15);	

13 17 22 19 33 47 24 36 20 37 28 26 28 19 16 18 14 15 21 23 14 13

Tabelle 2			LLITI				-	~
Meereshöhe in m Heigung in % Hauptbestand Höhe in m Deckungsgrad in % Nebenbestand Höhe in m Deckungsgrad in % Strauchschicht DG in % Krautschicht DG in %	810 80 20 50	810 80 20 80 8 10 30 60	40 60	830 70 20 80 - 40 60	90 30 60 20 20 15 80	100 15 50 8 30 10	7 500 50 25 60 15 30 20 60	Stetigkeit in %
Moosschicht DG in 75 <u>Bäume</u> Tilia platyphyllos Acer Pseudoplatanus Fraxinus excelsior Ulmus glabra Acer platanoides Ploca excelsa Fagus silvatica	32 21 +1 11 •	43 21 11 11	30 32 21	32 21 11 11	20 43 21 21 • r1 • 11	32 31 11 11 11	21 21 11 11 11	100 100 71 71 43 43 29
Lonicera Kylosteum Lonicera alpigena Sambucus nigra Sambucus racemosa Kibes grossularia Kubus idaeus Sorbus aucuparia	21 11 11 +1 • r1	11 +1 r1	: 11 11 11 11 : +1	21 11 11 +1	:	11 11 11 +1 11 •	11 +1 11	56 86 71 57 43 49 29
Differentialarten gegen a) Arten der Felsspalten	das 1	Asper	ilo-Ti	liet	um sells	chaft:	en	
Dryopteris Robertiana Cystopteris fragilis Asplenium trichomanes	+1 +1 +1		+1 +1 .			+1	+1 11	71 57 29 14
b) Frischezeiger Lamium Galeobdolon	+1 +1	+1 +1 .	+1	21 11 12 12	21 +1 12	11	21 11 22 12	36 86 43 43
Epilobium montanum Oxalis acetosella Dryopteris austriaca Athyrium filix-femina Ubrige Arauter	+1 +1 +1		:	+1 +1 +1	:	:	+1	43 29 29 29
Mercurialis perennis Geranium Mobertienum Asperula odorata Lathyrus vernus Aruncus silvester Actaea spicata	11 12 +1 +1	11 +1 r1 r1 +1	43 • • +1	11 11 +1 •	42 +1 11 r1 +1	11 11 11 • •	22 21 +1 •	100 36 71 57 57
Polygonatum multiflorum Lilium Martagon	+1	rl rl rl rl	rl	:	il rl	+1	: : +1	43 43 43 43 29
Paris quadrifolia <u>Moose</u>	•	rl	•	•	•	11	٠	29
Rhytidiadelphus triquet. Ctenidium molluscum Hylocomium splendens Whnium undulatum Hypnum cupressiforme Polytrichum formosum	23 12 • rl 12 +3	23 23 23 rl +1 r3	23 23	12 12 12 12 12	12 12 • +1 +2 •	11 12	12 22 12 • • +2	100 100 57 57 43 29 29
		401	VI ANTO	TO TO	T/N DS. VIDT	TL:		
Tabelle 3 Tabellennummer		1	LANIO 2		3	4		
Exposition Heatershöhe in m Heatershöhe in m Heatershöhe in m Heatershein hie in m Deckungsgrad in /3 Nebenbestand köhe in m Deckungsgrad in /3 Strauchschicht DG in /3 Krautschicht DG in /3 Hoosschicht DG in /3		NW 775 70 25 60 5	NN # 765 60 25 60	7 8	70 7 30 25 50	780 80 28 70 - - 10 5		
Saume Picea excelsa Y V Sorbus Aria Y			31 22			41		
Sträucher Sorbus aucuparia Abies alba Daphne Kezereum Pagus silvatica Vaccinio-Piceetalia-artes Pyrola secunda Pyrola rotundifolia	<u>a</u>		+1 r1 r1 +1			+1		
Pyrola uniflora Arten der Felsspalten- w Dryopteris accestiana Cystopteris fragilis	nd St	teinsc		ese.l	11 +1	ften		
Asplenium viride Valeriana tripteris Fagion <u>- und Pagetalia-Ar</u> Kercurialis perennis	<u>ten</u>	(+1.	+1 (r1	١	+1 • rl +1)	:		
Aruncus silvester Dryopteris filix-mas Paris quadrifolia übrige Kräuter			•		r ⁰	12		
Sesleria coerulea Carex digitata Hieracium murorum Convallaria majalis Bellidiastrum Fichelii Campanula rotundifolia Kajanthemum bifolium		11 11 +1 +1 +1 +1	+1 21 +2 +1 +1 +1)) +1 11 r1 +1 +1	11 +1 r1 •		
Galium silvaticum Aquilegia vulgaris Luzula pilosa Thlaspi montanum Carex ornithopoda Lathyrus vernus Centaurea montana		(rl +l	23 +11 21 21 +21 +11 +11 +11 11 11 +2 +11		+1 11 rl rl +1	: : 13 +1		
Oxalis acetosella Moose Dioranum scoparium Hylocomium splendens Polytrichum formosum			12		12	+2		

Tabelle 2