Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 126 (1975)

Heft: 10

Artikel: Querco-Carpinetum calcareum Stamm 1938 redivivum?

Autor: Keller, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765233

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: 09.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

126. Jahrgang | Oktober 1975 | Nummer 10

Querco-Carpinetum calcareum Stamm 1938 redivivum?*

Vegetationskundliche Notizen aus dem Schaffhauser Reiat

Von *W. Keller,* EAFV, Birmensdorf

Oxf.: 182.3

1. Der Eichen-Hagebuchenwald bei Ellenberg und Klötzli

Die vegetationskundliche Übersicht «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» von *Ellenberg* und *Klötzli* (5) gibt schweizerischen Forstleuten eine Grundlage zu einer standortgemässen waldbaulichen Tätigkeit, die dem neuesten Stand der vegetationskundlichen Forschung entspricht. Die Publikation dieser Übersicht drängte sich infolge umfassender Fortschritte der Vegetationskunde im letzten Dezennium auf. So mag Forstleute, die in den vierziger und fünfziger Jahren mit der Pflanzensoziologie vertraut gemacht wurden, erstaunen, dass der «Eichen-Hagebuchenwald», dessen Beschreibung durch *Etter* (6) einst Paradestück der schweizerischen Pflanzensoziologie und eine wichtige Stütze des schweizerischen Waldbaus war, von Ellenberg und Klötzli praktisch aufgegeben ist. Als «*Galio silvatici-Carpinetum*» (Waldlabkraut-Hainbuchen-Mischwald) gelten bei Ellenberg und Klötzli nur auf kleine Flächen beschränkte Bestände am Genfersee und auf durchlässigen Schottern im nördlichen Mittelland, also Teile des *Querco-Carpinetum molinietosum* und *luzuletosum* von Etter. Die übrigen «Eichen-Hagebuchenwälder» teilen Ellenberg und Klötzli dem «Zweiblatt-Eschenmischwald» (buchenfreie Bestände auf feuchten Standorten) oder verschiedenen Buchenmischwäldern zu mit der Begründung, diese «Eichen-Hagebuchenwälder» seien Produkte jahrhundertelanger Mittelwaldwirtschaft auf Standorten, wo von Natur aus die Esche oder die Buche herrsche. Bei solchem Vorgehen ist das zu besprechende «*Querco-Carpinetum calcareum*» auf Humuskarbonatböden teils den «Seggen-Buchenwäldern», teils dem «Lungenkraut-Buchenwald» angegliedert worden. Für eine eingehendere Begründung verweisen Ellenberg und Klötzli auf Klötzli 1968 (11), der sich seinerseits auf Ellenberg (30) stützt.

Ob auf einem bestimmten Standort ein Hagebuchen- oder ein Buchenmischwald die natürliche Vegetation darstelle, ist waldbaulich hinsichtlich Baumartenwahl, Grösse der Verjüngungen und Mischungsregulierung nicht belanglos. Hagebuchenwälder auf Kalkstandorten tieferer Lagen, auf denen

* Gedruckt mit Unterstützung der EAFV

die Buche ausfällt oder zur Wertholzerzeugung untauglich ist, wurden bisher als «*Querco-Carpinetum calcareum*» bezeichnet und waldbaulich anders behandelt als Buchenwälder. Zur folgenden vegetationskundlichen Untersuchung wurde der Verfasser durch Erfahrungen angeregt, die er im Kanton Schaffhausen sammelte. Recht ähnliche Verhältnisse dürften sich aber auch in der Gegend von Basel finden.

Das «*Querco-Carpinetum calcareum*» ordnet Klötzli (11, S. 25) dem «Lungenkraut-Buchenwald» zu. In einer grossen Übersichtstabelle stellt Klötzli als beste Differentialarten der Buchenwälder gegen die Eichen-Hagebuchenwälder heraus:

> *Abies alba, Prenanthes purpurea, Daphne mezereum, Mercurialis perennis* und *Lathyrus vernus* (11, S. 16).

Die drei letzteren sind ausgesprochene Kalkzeiger. Das ist folgerichtig: Wenn es keine Eichen-Hagebuchenwälder auf Kalk gibt, sind Kalkzeiger gute Differentialarten gegen Eichen-Hagebuchenwälder. In derselben Publikation veröffentlicht Klötzli aber eine Vegetationsaufnahme eines «Eichen-Hagebuchenwaldes» auf extrem flachgründigem, schmalem Juragrat (11, S. 23), die dem *Galio-Carpinetum lithospermetosum* zugeordnet wird. In dieser sehr seltenen Waldgesellschaft (Lägern, Chestenberg) fehlt die Buche, weil ihr der extrem flachgründige Standort zu trocken ist. In der Aufnahme auf Seite 23 geben sich *Daphne mezereum, Mercurialis perennis* und *Lathyrus vernus* ein Stelldichein, obwohl sie auf Seite 16 als Differentialarten gegen Eichen-Hagebuchenwälder herausgestellt wurden. Diesen Widerspruch schlichtet Klötzli so: «Eine Abgrenzung der Schweizerischen Carpinion- von den Fagion-Wäldern sollte nicht nur mit floristischen Methoden unternommen werden, sondern durch klimatische, bodenkundliche und ökologische Untersuchungen gestützt werden.» Das hiesse aber, die Möglichkeiten floristischer Methoden unterschätzen, die sehr wohl die Frage zu beantworten vermögen, ob ein Standort von Natur aus buchenfrei (*Carpinion* nach Klötzli) oder aber, ob er buchenfähig (*Fagion* nach Klötzli) sei. Dies ist am Beispiel des «*Querco-Carpinetum calcareum*» zu belegen.

2. Floristische Auswertung von Literatur über Carpineten

Als erste beschrieb *Elisabeth Stamm* 1938 in ihrer Monographie der «Eichen-Hagebuchenwälder der Nordschweiz» (26) ein «*Querco-Carpinetum calcareum*» aufgrund von 10 Vegetationsaufnahmen aus dem Kanton Schaffhausen und dem benachbarten badischen Gebiet. Das «*Querco-Carpinetum calcareum*» ist in der Fassung von E. Stamm ziemlich heterogen, was sich aber für unsere Untersuchung als vorteilhaft erweist. Vom «*Querco-Carpinetum primuletosum veris*», das *Tüxen* 1937 (28) und *Diemont* (4) ebenfalls

1938 von kalkreichen Böden Nordwestdeutschlands beschrieben, hatte E. Stamm noch keine Kenntnis. Als dann Etter (6) 1943 sein *Querco-Carpinetum calcareum»* aufgrund von 14 Aufnahmen aus den Kantonen Schaffhausen, Aargau, Solothurn und Baselland fasste, war es naheliegend, dass er es mit Tüxens und Diemonts *«Querco-Carpinetum primuletosum veris»* verglich. Auf diesen Vergleich wird noch zurückzukommen sein. Etters *«Querco-Carpinetum calcareum»* zeichnet sich aus durch die Herrschaft der Buche — er nennt die Gesellschaft zu Recht «veilchenreicher *Buchen*mischwald» — und durch Fagion-Arten wie *Lonicera alpigena, Prenanthes purpurea* und *Cephalanthera damasonium;* aus diesem Grunde gliederte es *Moor* (16) 1952 als *Subassoziation calcareum* dem *Carici-Fagetum* an und benannte diese 1972 (19) neu *Carici-Fagetum molinietosum. Leibundgut* folgte in der zweiten Auflage seiner Übersicht über die natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz (13) Moor, nachdem er in der ersten Auflage das *«Querco-Carpinetum calcareum»* noch zum Verband *Fraxino-Carpinion* stellte. Allerdings vermutete Moor 1952: «Es scheint aber, dass im Jura eine Subassoziation des Eichen-Hagebuchenwaldes, die dem *Querco-Carpinetum calcareum* Etters nahesteht, aufgestellt werden muss (eventuell mit dem Namen *Querco-Carpinetum caricetosum montanae);* sie kann aber nach den bis jetzt vorliegenden Aufnahmen noch nicht eindeutig gefasst werden.» Dass diese Überlegung richtig ist, zeigt eine Auswertung der Untersuchungen von E. Stamm und Etter.

Ausgangspunkt der Betrachtung sei der bereits erwähnte Vergleich, den Etter zwischen seinem *«Querco-Carpinetum calcareum»* und dem *«Querco-Carpinetum primuletosum veris»* von Diemont angestellt hat. Nach Etter (6, S. 45) zeichnen sich aus

«das *QC primuletosum veris* durch:	das *QC calcareum* durch:
Stellaria holostea	*Prenanthes purpurea*
Dactylis aschersoniana	*Lonicera alpigena*
Melica uniflora	*Coronilla emerus*
Ranunculus auricomus	*Viburnum lantana*
Ranunculus ficaria	*Cephalanthera rubra*
Arum maculatum	*Euphorbia dulcis*
Geum urbanum	*Melittis melissophyllum*
Primula veris	*Bromus benekenii*
	Cephalanthera damasonium
	Euphorbia aygdaloides
	Viola mirabilis
	Carex flacca
	Solidago virga-aurea»

Nimmt man es genau, müssen aus dieser Gegenüberstellung *Ranunculus auricomus* (zweimal bei Etter), *Solidago virga-aurea* (einmal bei Diemont)

und wahrscheinlich *Bromus benekenii (Bromus ramosus coll.?,* zweimal bei Diemont) wegfallen. Obwohl Etter (6, S. 44) feststellt, dass «die zehn Aufnahmen von E. Stamm mit 44,6 Blütenpflanzen pro Durchschnittsbestand nicht den gleich grossen Artenreichtum ausweisen» wie seine 14 Aufnahmen (63,7 Blütenpflanzen im Durchschnitt), meint er, dass sie «sich zweifellos auf die gleiche Gesellschaft beziehen». Dies trifft aber nicht zu, denn bei genauer Durchsicht der Aufnahmen von E. Stamm zeigt sich, dass

Dactylis aschersoniana	dreimal	(Aufnahmen 25, 26, 27),
Melica uniflora	zweimal	(Aufnahmen 25, 27) und
Primula veris	zweimal	(Aufnahmen 25, 27)

vorkommen, drei Arten also, durch die sich nach Etter das «*Querco-Carpinetum primuletosum veris*» vom «*Querco-Carpinetum calcareum*» unterscheiden soll. Offensichtlich passen insbesondere die Aufnahmen 25 und 27 von E. Stamm nicht ins «*Querco-Carpinetum calcareum*» in der Etterschen Fassung.

Klötzli (11) postulierte 1968, es seien nur buchenfreie Laubmischwald-Gesellschaften zum *Carpinion* zu zählen, buchenfähige dagegen als Tieflagen-Fageten aufzufassen und zum *Fagion* zu schlagen. Bei solch strenger Fassung des *Carpinion* sind alle 14 Aufnahmen des «*Querco-Carpinetum calcareum*» von Etter und sieben der zehn Aufnahmen von E. Stamm als Fageten anzusprechen, weil die Buche vorkommt. Einzig die Aufnahmen 21, 25 und 27 von E. Stamm sind buchenfrei. Die Aufnahme 21 (mit *Carex alba)* auf Niederterrassenschotter des Rheins wurde schon von E. Stamm selber (26, S. 107) als Variante des «*Querco-Carpinetum calcareum*» separat gestellt; sie ist der Carex-alba-Variante des *Galio-Carpinetum luzuletosum* zuzuordnen. Somit verbleiben die Aufnahmen 25 und 27 als mögliche Belege eines buchenfreien «*Querco-Carpinetum calcareum*» auf Humuskarbonatböden (= skelettreiche *Rendzinen).* Es wäre durchaus möglich, dass die Buche in den Aufnahmen 25 und 27 von E. Stamm nur infolge der Bewirtschaftung (Mittel- und Niederwald) oder zufällig nicht erscheint, der Standort aber von Natur buchenbeherrschte Waldgesellschaften zuliesse. Da aber in diesen beiden Aufnahmen das Fehlen der Buche mit dem Auftreten von *Melica uniflora* und *Primula veris* zusammenfällt, liegt die Vermutung nahe, dass der Standort im Spiel ist. Zur Abklärung dieser Frage wurde vorliegende vegetationskundliche Untersuchung angestellt.

3. Der Kalk-Hagebuchenwald des Reiat

Die Aufnahmen 25 und 27 erhob E. Stamm im Fulachtal zwischen Schaffhausen und Thayngen in 430 und 440 m ü. M. Südöstlich des Fulachtales sind die Juraformationen von Moränen bedeckt. Nordwestlich der

G a l i o – C a r p i n e t u m   p r i m u l e t o s u m   v e r i s

A r u m – V a r i a n t e (Aufnahmen 1–13)   C o r o n i l l a   e m e r u s – V a r i a n t e (Aufnahmen 14–30)

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Stetigkeit in %
Exposition	SSE	SE	SE	SSE	W	SSW	W	ENE	SW	SW	W	W	NNW	S	SSE	ESE	S	ENE	S	SE	-	SE	SE	W	ESE	NE	W	SW	SW	-	
Meereshöhe in 10 m	47	48	49	49	50	52	52	57	57	57	58	58	58	47	47	47	47	48	48	48	48	50	51	53	53	53	54	55	58	59	
Neigung in %	20	5	30	30	30	20	15	20	30	20	30	20	20	5	30	30	20	5	20	30	0	20	15	5	10	5	5	5	25	0	
Hauptbestand Höhe in m	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	25	18	16	20	25	20	20	25	15	20	16	18	15	16	18	16	15	15	15	14	
Deckungsgrad in %	70	70	80	60	70	30	80	60	40	70	70	70	70	90	70	40	95	60	70	60	30	70	70	70	60	40	50	70	80	60	
Nebenbestand Höhe in m	15	15	15	20	15	15	10	10	10	10	12	10	10	-	15	15	-	18	10	12	8	13	12	10	15	12	10	12	10	8	
Deckungsgrad in %	30	20	20	40	40	90	20	30	70	40	40	40	40	-	40	70	-	50	30	30	80	30	40	30	50	70	50	30	30	40	
Strauchschicht DG in %	40	20	30	20	30	15	15	20	60	20	5	10	50	10	10	20	20	20	40	20	10	15	20	10	10	10	15	20	40	40	
Krautschicht DG in %	90	80	60	70	90	90	60	90	80	70	90	60	50	80	80	70	90	90	70	80	70	80	70	70	70	70	70	70	80	70	
Moosschicht DG in %	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	10	-	-	-	-	-	40	-	-	30	-	20	-	5	-	-	-	-	-	
Bäume (Y)																															
Carpinus betulus	1	3	2	2	1	4	3	2	1	3	3	2	2	5	4	4	4	5	2	3	5	3	3	2	4	3	2	2	2	2	100
Fraxinus excelsior	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	3	1	.	2	3	1	3	1	1	1	1	2	97
Acer campestre	2	.	1	1	2	1	+	2	3	1	1	+	2	.	2	1	.	2	1	1	1	1	1	1	.	2	1	1	.	1	83
Quercus petraea	.	1	.	.	.	1	1	2	2	2	.	.	2	1	1	.	.	2	3	.	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	70
Tilia platyphyllos	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	.	.	2	.	2	1	1	1	.	2	.	.	.	67
Hedera helix	+	.	+	+	1	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	40
Acer pseudoplatanus	2	2	1	2	4	.	.	1	1	1	3	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	1	.	1	1	+	+	.	37
Acer platanoides	.	.	.	1	1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	33
Sorbus aria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	+	.	.	1	1	2	2	27
Ulmus scabra	1	.	2	.	1	.	1	.	1	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
Quercus robur	.	2	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	13
Prunus avium	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Pirus malus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3
Assoziations-Kennarten																															
Sorbus torminalis Y	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	1	.	1	1	+	+	.	53
V,2	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	r	
Sorbus domestica Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3
Galium silvaticum	.	+	.	+	+	1	+	1	1	+	r	.	.	+	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+	+	1	1	+	+	87
Assoziations-Trennarten																															
Ligustrum vulgare	+	+	r	r	.	1	r	1	1	r	.	.	r	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	1	2	+	90
Cornus sanguinea	+	+	+	+	+	1	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	r	+	1	.	+	+	.	.	.	+	.	+	1	1	80
Crataegus monogyna	r	+	.	+	.	r	+	r	.	.	.	+	+	r	r	r	.	+	+	+	+	.	.	.	r	r	.	+	.	1	63
Euphorbia dulcis	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	1	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	57
Convallaria majalis	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	r	+	.	.	r	.	+	r	.	r	1	+	.	.	+	47
Lathyrus niger	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	r	.	+	.	r	1	27
Carex montana	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	10
Geographische Trennarten (smed)																															
Lonicera caprifolium	.	1	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	+	2	2	1	+	1	+	1	1	+	.	.	.	60
Potentilla micrantha	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	.	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	97
Satureja calamintha	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	r	.	.	.	r	.	.	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
Trennarten der Subassoziation																															
Viola hirta	1	+	1	+	+	1	r	r	r	+	+	r	r	1	.	r	1	1	1	+	+	r	r	+	+	+	+	+	+	.	93
Primula veris	.	r	.	.	.	1	+	.	1	+	.	.	+	+	+	+	+	1	+	1	1	r	+	1	+	+	+	+	1	+	77
Lilium martagon	.	r	.	.	.	+	r	.	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	+	+	r	r	.	+	+	53
Trennarten der Varianten																															
Arum maculatum	2	1	2	1	2	1	+	1	1	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Corydalis cava	1	.	1	1	4	2	1	2	2	1	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Acer pseudoplatanus Y	2	2	1	2	4	.	.	1	1	1	3	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
Aegopodium podagraria	2	2	1	1	1	.	.	+	.	.	2	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
Ulmus scabra Y	1	.	2	.	1	.	1	.	1	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
Geranium robertianum	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
Ranunculus ficaria	1	+	1	.	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
Paris quadrifolia	.	+	+	.	1	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Allium ursinum	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Leucoium vernum	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Agropyron caninum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Sorbus aria Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	+	.	.	1	1	2	2	27
Coronilla emerus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	+	+	.	.	1	+	.	.	23
Verbands-Kennarten (Carpinion)																															
Carpinus betulus Y	1	3	2	2	1	4	3	2	1	3	3	2	2	5	4	4	4	5	2	3	5	3	3	2	4	3	2	2	2	2	100
V,2	2	1	+	1	.	.	+	.	1	1	.	1	.	1	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	
Prunus avium Y	.	1	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
V,2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	
Dactylis aschersoniana	+	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	1	r	+	1	1	1	+	+	+	+	+	.	.	70
Festuca heterophylla	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.	+	r	r	1	1	1	+	.	+	+	1	+	1	57
Carex pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	7
Ordnungs-Kennarten (Fagetalia)																															
Tilia platyphyllos Y	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	.	.	2	.	2	1	1	1	.	2	.	.	.	77
V,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	
Ulmus scabra Y	1	.	2	.	1	.	1	.	1	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57
V,2	+	.	.	+	1	r	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	r	+	.	.	+	.	
Acer pseudoplatanus Y	2	2	1	2	4	.	.	1	1	1	3	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43
V,2	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Rosa arvensis	+	+	r	.	.	+	+	+	1	+	.	r	+	1	1	1	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	87
Daphne mezereum	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	23
Lathyrus vernus	+	+	+	+	1	1	+	r	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	1	1	1	+	+	1	+	+	100
Lamium galeobdolon	+	+	1	1	+	+	1	1	2	+	1	1	+	+	1	r	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	93
Galium odoratum	1	1	1	1	+	+	+	1	.	r	+	1	+	.	+	1	1	+	+	.	+	+	1	1	1	1	1	+	1	+	90
Polygonatum multiflorum	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	r	r	r	+	+	+	1	.	+	.	+	+	+	+	1	+	+	1	.	r	90
Viola silvestris	+	+	+	+	+	.	+	+	1	+	.	+	+	+	.	1	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	r	+	90
Mercurialis perennis	2	3	1	1	3	+	r	+	+	r	4	2	r	.	.	.	1	2	.	.	+	1	1	+	r	+	+	1	+	.	80
Bromus benekenii	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	r	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	r	+	73
Pulmonaria obscura	1	1	1	1	+	.	+	+	+	+	+	1	+	.	+	+	r	+	.	.	.	+	r	.	.	+	.	r	r	+	73
Phyteuma spicatum	.	+	1	+	+	.	+	+	1	.	+	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	+	.	r	r	r	.	r	.	+	57
Euphorbia amygdaloides	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	+	r	.	+	+	.	.	27
Milium effusum	+	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	27
Epipactis latifolia	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	r	+	20
Stachys silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Actaea spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Klassen-Kennarten (Querco-Fagetea)																															
Fraxinus excelsior Y	2	1	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	3	1	.	2	3	1	3	1	1	1	1	2	100
V,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	
Acer campestre Y	2	.	1	1	2	1	+	2	3	1	1	+	2	.	2	1	.	2	1	1	1	1	1	1	.	2	1	1	.	1	93
V,2	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	
Acer platanoides Y	.	.	.	1	1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	67
V,2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	r	.	+	r	+	+	+	.	r	+	+	.	+	+	.	.	
Pirus malus Y	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
V,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lonicera xylosteum	2	1	1	1	1	+	+	2	2	1	+	+	1	+	1	+	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	100
Crataegus oxyacantha	1	+	+	+	+	1	+	1	2	2	+	2	1	+	1	+	1	1	+	.	1	1	1	+	+	1	+	1	1	1	97
Corylus avellana	1	1	2	2	2	.	2	.	1	.	+	+	1	.	+	.	r	.	1	1	.	+	.	1	1	.	1	1	r	.	67
Vinca minor	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Melica uniflora	1	+	1	1	+	2	1	3	3	3	+	1	3	2	2	2	+	1	1	1	+	+	1	+	1	2	1	1	1	1	100
Anemone nemorosa	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	+	1	100
Viola mirabilis	1	+	1	1	+	1	+	1	+	1	1	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	100
Campanula trachelium	+	+	+	+	r	1	1	r	+	r	r	r	+	+	1	1	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	1	+	+	.	97
Hepatica triloba	r	1	+	+	.	+	1	1	2	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	+	97
Geum urbanum	+	r	1	+	+	1	+	r	1	+	+	.	+	+	+	+	r	.	.	+	r	.	+	r	.	+	r	+	.	.	77
Carex digitata	.	+	.	+	r	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	.	.	.	+	+	r	.	1	60
Brachypodium silvaticum	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	r	.	.	.	r	.	.	.	50
Poa nemoralis	.	.	.	.	+	1	+	+	r	+	+	r	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	50
Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	10
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	10
Anemone ranunculoides	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Begleiter																															
Quercus petraea Y	.	1	.	.	.	1	1	2	2	2	.	.	2	1	1	.	.	2	3	.	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	73
V,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sorbus aria Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	+	.	.	1	1	2	2	43
V,2	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fagus silvatica V,2	.	r°	.	r°	+°	.	.	.	.	.	r	.	.	r°	.	.	1°	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r°	27
Quercus robur Y	.	2	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	13
Juglans regia V,2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	13
Hedera helix Y	+	.	+	+	1	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	.	1	.	100
V,2	1	1	+	1	+	+	1	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	1	+	+	+	1	+	1	+	1	1	+	+	
Evonymus europaea	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	r	+	+	r	+	.	+	+	.	r	r	+	+	+	1	+	+	+	+	93
Viburnum lantana	.	r	1	+	.	+	+	.	1	.	.	.	+	r	r	.	r	1	+	+	r	.	+	+	+	+	+	+	.	+	70
Berberis vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	r	r	r	+	r	r	+	43
Ribes uva-crispa	.	.	.	+	1	.	+	r	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	43
Rhamnus cathartica	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	+	.	.	r	23
Clematis vitalba	+	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Viburnum opulus	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	7
Arten der Quercetalia pub.-petr.																															
Chrysanthemum corymbosum	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	1	+	1	r	+	1	1	1	+	+	+	+	r	1	+	+	+	+	1	1	93
Melittis melissophyllum	.	.	.	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	r	+	+	+	.	+	r	+	.	.	+	r	r	r	53
Campanula persicifolia	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	r	+	.	r	.	+	r	r	+	+	.	.	1	.	+	.	43
Hypericum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	3
Lithospermum purpureo-coeruleum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Stickstoffzeiger																															
Sambucus nigra	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Alliaria officinalis	r	.	+	.	.	+	1	r	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
Galium aparine	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	20
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	13
Chaerophyllum temulum	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	10
Glechoma hederaceum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	7
Veronica hederifolia	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Torilis japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
übrige																															
Vicia sepium	+	+	+	r	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	r	+	r	87
Fragaria vesca	.	.	+	+	.	+	+	.	+	r	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	63
Campanula rapunculoides	+	.	+	.	1	+	.	+	+	+	1	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	r	r	.	.	.	.	+	r	53
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2	.	.	3	2	+	2	+	r	+	+	1	3	43
Solidago virga-aurea	.	r	.	+	.	.	r	.	.	+	r	.	.	+	+	1	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	40
Orchis pallens	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	r	r	.	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	33
Hieracium murorum	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+	30
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	30
Vincetoxicum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	+	r	.	.	.	.	+	.	20
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	+	+	r	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Ajuga reptans	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	13
Satureja vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Rubus idaeus	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Majanthemum bifolium	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Serratula tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	7
Moose																															
Eurhynchium striatum	1	+	+	+	+	r	r	+	+	.	+	+	+	+	r	+	+	2	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	90
Campothecium lutescens	.	r	.	r	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	r	+	+	+	+	1	+	+	1	+	1	.	+	+	+	+	83
Mnium undulatum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	r	+	.	2	.	+	2	+	2	+	.	1	+	+	.	.	50
Mnium cuspidatum	.	.	.	+	+	.	.	.	r	.	+	+	.	r	r	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	43
Thuidium tamariscinum	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	+	.	33
Madotheca platyphylla	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
Mnium rostratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	17
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	17
Rhytidiadelphus triqueter	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Brachythecium rutabulum	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Ctenidium molluscum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Isothecium viviparum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	7
Anzahl der Zufälligen	1	0	1	0	2	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Artenzahl	49	70	57	56	57	62	60	57	60	50	56	55	57	50	52	55	52	65	54	49	63	59	56	58	53	54	57	54	56	60	

Zufällige, einmal notierte Arten:
Abies alba 2(6); Pinus silvestris Y (21); Sorbus aucuparia 2(11); Cotoneaster integerrima (7); Mahonia aquifolium (6); Rubus spec. (16); Aconitum vulparia (5); Campanula rotundifolia (30); Carex ornithopoda (30); Dryopteris spinulosa (3); Impatiens parviflora (13); Lathyrus pratensis (19); Orchis mascula (18); Peucedanum oreoselinum (30); Vicia dumetorum (1); Mnium affine (21); Plagiochila asplenioides (18); Rhynchostegium murale (5).

Linie Schaffhausen—Thayngen erhebt sich, bis 700 m ü. M. ansteigend, der aus Malmkalken aufgebaute Reiat; hier sind die geologischen Voraussetzungen für das «*Querco-Carpinetum calcareum*» erfüllt. *Primula veris* ist im ganzen Kalkgebiet des Kantons Schaffhausen auf trockenen Standorten verbreitet; *Melica uniflora* dagegen ist nach *Kummer* (12) im Schaffhauser Juragebiet «in felsigen, buschigen Laubwäldern auf Weissjurakalk, vor allem im Raume Schaffhausen—Herblingen—Stetten—Lohn—Thayngen» zu finden. 30 Vegetationsaufnahmen von buchenfreien Eichen-Hagebuchenwäldern in diesem Teil des Reiat zeichnen sich durch *Melica uniflora* aus und sind in beiliegender Vegetationstabelle zusammengestellt. Sie entstanden in den Jahren 1973—1975 an folgenden Orten (Aufnahmeflächen 100 m²):

1—4	Stetten, unteres Schlossholz
5	Thayngen, Churzloch
6, 7	Stetten, oberes Schlossholz
8	Lohn, Brändlishau
9, 10	Lohn, Buck
11	Lohn, Talhalde
12, 13	Lohn, Buck
14—16	Herblingen, Dachsenbüel
17, 18	Herblingen, Gsang
19, 20	Herblingen, Dachsenbüel
21	Herblingen, Gsang
22, 23	Stetten, unteres Schlossholz
24—28	Stetten, oberes Schlossholz
29, 30	Lohn, Buck.

An allen Aufnahmeorten bilden Massenkalke des Kimmeridgien (ε-Stufe des Malms) das Muttergestein (9, 10, 25). Das Verwitterungsprodukt dieser Hartkalke ist ein skelettreicher Humuskarbonatboden. Klimatisch wird das Untersuchungsgebiet durch folgende Daten charakterisiert (Mittel der Jahre 1901—1970):

	a) *Höhe* *m ü. M.*	*b)* *Julitemperatur* *°C*	*c)* *Jahresniederschlag* *mm*	*d)* *b : c* *°C/m*
Lohn (Reiat)	643	16,9	864	19,6
Schaffhausen	450	17,3	868	19,9
Thayngen	443	etwa 17,8	831	21,4

Der Reiat liegt also nach Ellenberg (30, S. 197) am Übergang von der *collinen* zur *submontanen* Stufe. Einem *Carpinetum* ebenfalls günstige klimatische Verhältnisse weist der Klettgau auf; entsprechende Standorte sind aber zumeist waldfrei und werden von Rebbergen bedeckt. Der Reiat hingegen ist stärker bewaldet, und zwar, wie die Karten von Hauptmann *Hein-*

rich Peyer (1621—1690) zeigen (31), schon seit sehr langer Zeit: Die meisten untersuchten Flächen waren schon um 1680 von Wald bedeckt: Nur die Aufnahmen 5, 8—10, 12, 13, 29 und 30 stammen von 1680 noch waldfrei gewesenen Orten.

Die aufgenommenen Bestände sind teils ausgewachsene ehemalige Mittelwälder, teils Hochwälder. Es sind Mischwälder, in denen die Buche in der Baumschicht fehlt. Spärlich vorhandene Buchenheister kümmern ersichtlich und sterben ab. In Hochwaldbeständen gehört die Hagebuche als Kernwuchs dem Hauptbestand an. Am Übergang dieser Hagebuchen-Mischwälder zu angrenzenden buchenfähigen Wäldern weisen die Buchen durchwegs reichlich Klebäste auf.

Standörtlich lassen sich zwei Varianten unterscheiden. Die Variante mit Aronstab (Aufnahmen 1—13) besiedelt Hangfüsse und untere Hanglagen, die Variante mit Strauchwicke (Aufnahmen 14—30) findet sich in oberen Hanglagen und auf Kuppen. Voraussetzung für das Vorkommen beider Varianten ist das warme Lokalklima (grosse Wärmeeinstrahlung, windgeschützte Lage) von Reblagen. Der Hagebuchen-Mischwald beider Varianten kommt bei Lohn bis gegen 600 m ü. M. vor, also genau jener Höhe, bis zu welcher nach *Christ,* 1879, (3, S. 140) hier früher die Rebberge anstiegen.

Was die Nomenklatur dieses Hagebuchen-Mischwaldes angeht, so ist er nach *Müller,* 1967, (22) mit *Galium silvaticum, Sorbus torminalis, Euphorbia dulcis, Convallaria majalis, Festuca heterophylla* und den Kalksträuchern *Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea* und *Crataegus monogyna* eindeutig dem *Galio-Carpinetum* sommertrockener, kontinentaler Gebiete zuzuordnen. Schwieriger ist die Angliederung an eine beschriebene Subassoziation zu bewerkstelligen. Klötzli (11) hat den Laubmischwald flachgründiger, schmaler Juragräte nach Müller, 1966, (21) dem *Galio-Carpinetum lithospermetosum* zugeteilt, dabei aber nicht berücksichtigt, dass Müller seine Ausscheidung von Subassoziationen aufgrund von Aufnahmen aus dem Keupergebiet des Spitzbergs bei Tübingen vornahm, dessen schwere Tonböden mit den skelettreichen Malmkalkböden des Reiat wie auch mit jenen flachgründiger Gräte nicht gleichgesetzt werden können. Das zeigt sich am Verhalten der von Müller ausgeschiedenen Trennarten. Mit *Lathyrus vernus, Campanula trachelium, Lamium galeobdolon, Pulmonaria obscura* und *Lilium martagon* wären unsere Aufnahmen der Subassoziationsgruppe von *Lathyrus vernus* zuzuordnen, in der aber *Melampyrum pratense* (in 43 Prozent unserer Aufnahmen) als Trennart der Subassoziationsgruppe von *Luzula luzuloides* ausgeschlossen ist. Ferner kommen in unseren Aufnahmen *Chrysanthemum corymbosum, Primula veris* und *Viola hirta* (Trennarten der *Subassoziation lithospermetosum)* zusammen mit *Paris quadrifolia, Aegopodium podagraria, Ranunculus ficaria* und *Arum maculatum* (Trennarten der Subassoziation von *Deschampsia caespitosa,* Variante von *Arum maculatum)* vor, die sich

nach Müller am Spitzberg gegenseitig ausschliessen. Dasselbe gilt für die Kombination von *Lithospermum purpureo-coeruleum* und *Chrysanthemum corymbosum* mit *Arum maculatum* bei Klötzli (11, S. 23); übrigens ergab die Überprüfung dieser Vegetationsaufnahme bei Punkt 645.1 auf dem Chestenberg, dass Klötzli zwei Fehlbestimmungen unterlaufen sind: Bei den als *Tilia cordata* und *Primula elatior* notierten Arten handelt es sich um *Tilia platyphyllos* und *Primula veris; Arum maculatum* und *Primula veris* kommen aber nach Müller am Spitzberg nicht zusammen vor. Weil die neuere Gliederung von Müller für skelettreiche Böden nicht übernommen werden kann, nennen wir unser «*Querco-Carpinetum calcareum*» nach der ersten Beschreibung von Tüxen (28) und Diemont (4) *Galio-Carpinetum primuletosum veris*.

Das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* (Waldlabkraut-Hainbuchen-Mischwald mit Frühlingsschlüsselblume) ist ein aspektreicher Mischwald, in dem neben der Hagebuche Esche und Traubeneiche herrschen, während Sommerlinde und Feldahorn stetig beigemischt sind. In der Variante mit Aronstab tritt die Traubeneiche zurück und macht der Stieleiche, dem Bergahorn und der Bergulme Platz. Das könnte den Gedanken nahelegen, die Arum-Variante als Lindenmischwald anzusprechen, zu dem starke floristische Beziehungen bestehen. Dagegen spricht aber nicht nur die hohe Stetigkeit der Hagebuche, sondern auch die Tatsache, dass mit Ausnahme von *Ulmus scabra* und *Dryopteris filix-mas* alle Trennarten der Arum-Variante auch im «*Querco-Carpinetum primuletosum veris*» bei Diemont und Tüxen vorkommen, in das sie als Fagetalia- und Querco-Fagetea-Arten durchaus passen.

Das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* ist aspektreich. Im Frühjahr vor Laubausbruch leuchten die blauen Sterne des Leberblümchens zusammen mit dem tiefen Gelb der Frühlingsschlüsselblume und dem etwas helleren des blassen Knabenkrautes zwischen den weissen Blüten des Buschwindröschens hervor. Schlüsselblume und Knabenkraut machen das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* von weitem kenntlich; es empfiehlt sich, bei Kartierungen im frühen Frühling zu beginnen, zumal in dieser Zeit die Variante mit Aronstab durch die weissen und purpurnen Blütenstände des Lerchensporns und die glänzenden Blätter des Aronstabs leicht zu erkennen ist, zwischen denen einzelne Blüten des grossen Schneeglöckchens hervorlugen. Im späteren Frühjahr fallen dann das Maiglöckchen und die Veilchenarten auf. Den Sommeraspekt beherrschen das einblütige Perlgras, Bingelkraut und Knaulgras, in der Arum-Variante auch die grossen Blätter des Geissfusses. Über diesem einförmig grünen Teppich öffnen das Immenblatt und die Glockenblumen ihre grossen violetten Blüten. Gegen den Herbst zeigt sich insbesondere in der Coronilla emerus-Variante oft in reichem Masse der Wachtelweizen.

Als Subassoziations-Trennarten des «*Querco-Carpinetum calcareum*» hat E. Stamm (26) *Lathyrus vernus, Viola mirabilis, Hepatica triloba, Euphorbia dulcis, Melittis melissophyllum* und *Potentilla micrantha* ausgeschieden. Diese Arten ertragen aber auch etwas saureren Boden und greifen in andere Subassoziationen des *Galio-Carpinetum* über. *Potentilla micrantha* beispielsweise fehlt im Kanton Graubünden (2, S. 740) auf kalkreichen Böden und kommt im Reiat wie *Lathyrus vernus, Viola mirabilis, Hepatica* und *Melittis* zusammen mit *Lathyrus montanus* und *Luzula nemorosa* auf saureren Böden vor, wo der anstehende Kalk von Moränenmaterial überlagert ist. Dagegen sind *Primula veris, Lilium martagon* und *Viola hirta* im Gebiet auf die Kalkstandorte beschränkt; dies hat Moor (15) bereits 1938 in einer Übersichtstabelle der *Querco-Carpineten* dargestellt.

Kann *Potentilla micrantha* nicht als Trennart der Subassoziation gelten, so ist sie doch eine geographische Trennart: Zusammen mit *Lonicera caprifolium* (auf dessen lokale Bedeutung schon E. Stamm hingewiesen hat, 26, S. 14) und *Satureja calamintha* (das in Deutschland nur in Flaumeichenwäldern vorkommt) unterscheidet sie das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* des Reiat von Eichen-Hagebuchenwäldern im süddeutschen Raum. Diese drei submediterranen Arten sind in südosteuropäischen Hagebuchen- und Eichenmischwäldern weit verbreitet. Sie bringen in den Hagebuchenwald des Reiat einen Hauch des Mittelmeerraumes.

4. Die Standortsfaktoren Klima und Boden

Der Mischwaldcharakter des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* zeigt sich auch in der Krautschicht; sich sonst in ihren Standorten ausschliessende Arten treten hier auf kleinster Fläche zu einem bunten und innigen Gemisch zusammen. Kalkzeiger wie *Primula veris, Lilium martagon* und *Coronilla emerus* kommen mit Säurezeigern wie *Festuca heterophylla* und *Melampyrum pratense* zusammen vor; Trockenheitszeiger *(Chrysanthemum corymbosum, Viola hirta, Primula veris, Melittis melissophyllum)* gedeihen unmittelbar neben Frische- und Feuchtigkeitszeigern *(Arum maculatum, Corydalis cava, Aegopodium podagraria, Ranunculus ficaria);* in der Tabelle ist auch das Zusammentreten von Arten der Flaumeichenwälder mit frische- und stickstoffzeigenden Arten des *Alliario-Chaerophylletum* (14) ersichtlich. Diese Vereinigung von scheinbar Unvereinbarem hat vor allem klimatische Ursachen. Im Frühling und im Frühsommer sind die Böden mässig frisch oder feucht; im Hochsommer trocknen sie infolge der Niederschlagsarmut und der recht hohen Temperaturen aus. Der Reiat weist einen ausgeprägt kontinentalen Klimacharakter auf. Nordöstlich von Schaffhausen nehmen die Niederschläge deutlich ab; in Thayngen fallen noch 831 mm im Jahr, wäh-

rend im 200 m höher gelegenen Lohn etwa gleich viel Regen fällt wie in Schaffhausen. Lohn erhält etwa gleich viel Niederschläge wie das etwas tiefer gelegene und ebenfalls recht kontinental geprägte Chur; in den Sommermonaten Juli und August fällt in Chur sogar mehr Regen als in Lohn. Der Ozeanische Index nach Kotilainen (berechnet nach *Gams,* 7) fällt vom relativ ozeanisch geprägten Mittelland (Winterthur: 90,1) im Schaffhauser Becken (Schaffhausen: 69,8; Lohn: 66,5) auf Werte, die jenen aus dem zentralalpinen Unterwallis entsprechen (Martigny: 58,4).

Wird nun der kontinentale Allgemeinklimacharakter durch die Orographie verstärkt, so stellen sich lokalklimatische Verhältnisse ein, welche die Ausbildung von Fagion-Gesellschaften verunmöglichen. In windgeschützten, sonnigen Spalierlagen und auf Kuppen siedelt sich auf skelettreichen Kalkböden das buchenfreie *Galio-Carpinetum primuletosum veris* an; die Buche bleibt auf Mulden, schattige Hänge oder Plateaulagen beschränkt. Dass hierbei die Bodenbeschaffenheit nicht ohne Einfluss ist, dürfte einleuchten. Nach Moor (16, S. 161) «kommt dem Einfluss der Bodenfaktoren im Grenzgebiet zweier Klimaxgesellschaften erhöhte Bedeutung zu». Wo beispielsweise der Kalk von Moränenmaterial überdeckt ist, sind die Böden «kühler»; sie haben eine grössere Wasserkapazität, einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt. Auf diesen Standorten stellt sich im Reiat auch in warmen Lagen die Buche ein; sie tritt in alten Mittelwaldbeständen als mitherrschende Baumart auf. Dies ist nicht weiter erstaunlich, wird doch der Standort von klimatischen, orographischen *und* edaphischen Faktoren bestimmt.

Merkwürdig ist in dieser Hinsicht die Behandlung, die Klötzli (11) dem Problem angedeihen lässt. Nach Klötzli gibt es in der Schweiz keine einwandfrei klimatisch bedingten Carpinion-Wälder, sondern nur «edaphisch bedingte Eichen-Hagebuchenwälder» und «Grenzfälle zu klimatisch bedingten Eichen-Hagebuchenwäldern». Es könnte nun diskutiert werden, ob es zweckmässig sei, in Zusammenhang mit dem Standort als Gesamtheit der Umweltsbedingungen von «Grenzfällen» zu sprechen, doch gehen wir besser direkt auf Klötzlis Ausführungen (11, S. 22) ein: «In der Schweiz treffen wir einwandfrei klimatisch bedingte Carpinion-Wälder auch in den wärmeren, verhältnismässig sommertrockenen Lagen des Mittellandes nicht, also zum Beispiel am Genfersee, bei Basel und im Gebiet des Hochrheins. Auf mittleren Standorten herrscht hier immer noch die Buche, zusammen mit Eichen und anderen Laubbäumen. Aus der Südwestschweiz wurden nahezu buchenfreie Eichen-Hagebuchenwälder von Etter und *Morier-Genoud* (1963) von feuchteren, aber im Sommer oberflächlich stark austrocknenden Standorten unter dem Namen «*Querco-Carpinetum aretosum genevense*» und «*QC aegopodietosum*» beschrieben.

Ebenso sind Eichen-Hagebuchenwälder mit Hainsimse auf Schotterböden dieser wärmeren Gegenden in erster Linie edaphisch bedingt.»

Der Zusammenhang zwischen «wärmeren, verhältnismässig sommertrockenen Lagen» (einem klimatischen Standortsfaktor) und dem «feuchteren, aber im Sommer oberflächlich stark austrocknenden Standort» des «*Querco-Carpinetum aretosum genevense*» scheint mir doch so bedeutsam, dass dieser Eichen-Hagebuchenwald nicht als «in erster Linie edaphisch bedingt» klassifiziert werden kann. Der Hinweis auf «mittlere Standorte, die dort recht selten Wald tragen» und «von der Buche beherrscht werden», beweist nämlich nichts[1]. Denn statt zu argumentieren: Bei gleichem Klima tragen «mittlere» Standorte Buchenwälder, also ist das Fehlen der Buche auf «nicht mittleren» Standorten edaphisch bedingt, könnte man den Beweis ja anders herum so führen: Gleiche Böden tragen in kühleren, niederschlagsreicheren Gegenden des Mittellandes Buchenwälder, also ist das «*Querco-Carpinetum aretosum*» am Genfersee klimatisch bedingt. Die eine wie die andere Beweisführung vernachlässigt die Gesamtwirkung der Standortsfaktoren und ist deshalb nicht relevant. Richtig wäre der Schluss: Das «*Querco-Carpinetum aretosum genevense*» ist klimatisch *und* edaphisch bedingt. Das gilt auch für das «*Galio-Carpinetum primuletosum veris*» des Reiat: Gleiche Böden tragen im höheren, kühleren, niederschlagsreicheren Randen buchenbeherrschte Waldgesellschaften, also ist das *Galio-Carpinetum primuletosum veris auch* klimatisch bedingt; bei gleichen klimatischen und orographischen Standortsfaktoren sind im Reiat Standorte auf Moränenunterlage buchenfähig, also ist das *Galio-Carpinetum primuletosum veris auch* edaphisch bedingt. Der kleine Exkurs über die Behandlung des Klimas zeigt das ersichtliche Bestreben Klötzlis, die Bedeutung der klimatischen Standortsfaktoren «für die Schweiz» hinter jene der edaphischen zurücktreten zu lassen. Darauf wird noch zurückzukommen sein.

Freilich bedarf nun diese Darstellung einer Ergänzung. Von den zusammenwirkenden Standortsfaktoren kann einer so extrem sein, dass er allein ausschlaggebend ist. Um beim Gedeihen der Buche zu bleiben: an der alpinen Waldgrenze ist der Klimafaktor Temperatur so tief, dass die Buche auf allen Standorten fehlt; die edaphischen Standortsfaktoren können daran nichts ändern: Das Fehlen der Buche ist allein schon klimatisch bedingt. Ferner kann ein Boden derart flachgründig und durchlässig sein, dass die Buche in jedem Klima fehlen würde: Sie fällt schon aus edaphischen Gründen aus. Im Grenzbereich von *Galio-Carpinetum* und *Fagion* tritt dieser Fall in der Schweiz aber nicht ein. Klötzli notiert (11, S. 25) unter dem Titel «Edaphisch bedingte Eichen-Hagebuchenwälder»: «Standorte, die für die

[1] Nach Etter und Morier-Genoud (Etude phytosociologique des forêts du canton de Genève, Mitt. schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 39, 2, *131*) besiedelt die Buche im Kanton Genf aber nicht «mittlere Standorte», sondern nur steile Hänge (30 bis 100 Prozent): «Le climat général du canton lui étant plutôt contraire, le hêtre se retire sur ces pentes, où il trouve de jeunes sols qui ne sont pas acidifiés et bien aérés.»

Buche entweder zu trocken oder zu nass sind, tragen, auch mitten im eigentlichen Buchengebiet, völlig buchenfreie Laubmischwälder, sofern das Klima im Sommer nicht zu kühl ist.» Der Nachsatz «sofern das Klima im Sommer nicht zu kühl ist» macht deutlich, dass diese «edaphisch bedingten Eichen-Hagebuchenwälder» nicht *nur* edaphisch, sondern *auch* klimatisch bedingt sind.

Zum «*Galio-Carpinetum lithospermetosum*» flachgründiger Kalkgräte merkt Klötzli (11, S. 25) an: «Floristische und physiognomische Ähnlichkeit besteht überdies mit dem *Querco-Carpinetum «calcareum»* flachgründiger Rendzinen. Die in der Schweiz aufgenommenen Bestände sind nach *Frehner* (1963) und eigenen Untersuchungen sowie in Übereinstimmung mit *Bornkamm* und *Eber* (1967) jedoch eindeutig als von Natur aus buchenbeherrschte Waldgesellschaften anzusprechen und den submontanen bis collinen Kalk-Buchenwäldern zuzuordnen.» Zu den in der Schweiz aufgenommenen Beständen zählen auch die Aufnahmen 25 und 27 von E. Stamm, an denen der Beweis, sie seien von Natur aus buchenbeherrscht, nicht leicht fallen dürfte. Der Hinweis auf Bornkamm und Eber (1) beweist da gar nichts, im Gegenteil. Zwar ist richtig, dass Bornkamm und Eber von Keuperböden ein *Galio-Carpinetum primuletosum veris* beschreiben, das die Buche in der Baumschicht aufweist (in 52 Prozent der Aufnahmen) und bei strenger Fassung des *Carpinion* als «Ersatzgesellschaft des *Melico-Fagetum typicum* angesehen werden» kann. Daneben beschreiben Bornkamm und Eber aber auch einen von Natur buchenfreien Eichen-Hagebuchenwald, der «*Lithospermo-Quercetum*» genannt wird: «An einigen steilen S-, SW- und W-Hängen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes erreicht die Buche eine lokale Trockengrenze.» In diesem «*Lithospermo-Quercetum*» sind Stieleiche, Hagebuche, Elsbeere, Traubeneiche und Feldahorn Hauptholzarten. Vom wirtschaftlich bedingten, natürlich buchenbeherrschten «*Galio-Carpinetum primuletosum*» Bornkamm und Ebers unterscheidet sich das «*Lithospermo-Quercetum*» durch das Fehlen von Buche und *Primula elatior* sowie durch *Chrysanthemum corymbosum, Primula veris, Lithospermum purpureo-coeruleum* und *Vincetoxium officinale.* Hochstet sind die Carpinion-Arten *Stellaria holostea, Galium silvaticum* und *Dactylis aschersoniana;* es ist ganz offensichtlich, dass wir es beim «*Lithospermo-Quercetum*» von Bornkamm und Eber mit einem von Natur aus buchenfreien «*Galio-Carpinetum primuletosum veris*» zu tun haben. Die Corydalis-Variante dieses «*Lithospermo-Quercetum*» entspricht übrigens mit *Arum, Corydalis, Galium aparine, Chaerophyllum* und *Ranunculus ficaria* recht genau der Arum-Variante aus dem Reiat. Bornkamm und Eber betonen selber die Fragwürdigkeit einer Angliederung ihrer Aufnahmen an das «*Lithospermo-Quercetum*» (1, S. 142): «Unsere Gesellschaft entspricht dem *Lithospermo-Quercetum collinum,* allerdings in einer verarmten Rasse, da sie keine der von *Oberdorfer* genannten Kennarten der Assoziation und nur eine Kennart des Verbandes enthält.»

Als Zwischenergebnis ist festzuhalten: In der Schweiz bereits aufgenommene und publizierte Bestände des *Querco-Carpinetum «calcareum»* sind in Übereinstimmung mit Bornkamm und Eber (1967) als zu von Natur eindeutig buchenfreien Waldgesellschaften gehörend anzusprechen und dem *Galio-Carpinetum primuletosum veris* zuzuordnen. Das Fehlen der Buche ist in dieser Gesellschaft edaphisch, orographisch und klimatisch bedingt. Die Bedeutung des Klimas geht schon aus der Feststellung von E. Stamm (1938) hervor: «Das *Querco-Carpinetum calcareum* ist auf Gebiete mit weniger als 900 mm Jahresniederschlag beschränkt.» (26, S. 98)

5. Floristische Abgrenzung des Kalk-Hagebuchenwaldes gegen andere Verbände

Wenden wir uns nun der Frage zu, wie das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* floristisch von den Buchenwäldern zu trennen sei. Dass die Frage nicht einfach zu beantworten ist, erhellt aus der Bemerkung von Klötzli (11, S. 15): «Eine Abgrenzung der Schweizerischen Carpinion- von den Fagion-Wäldern sollte nicht nur mit floristischen Methoden unternommen, sondern durch klimatologische, bodenkundliche und ökologische Untersuchungen gestützt werden.» Gelingt es aber mit floristischen Methoden nicht, zu erkennen, ob ein Standort von Natur aus buchenfrei oder buchenfähig sei, so muss man sich wirklich fragen, wozu die Pflanzensoziologie in der Forstwirtschaft taugen soll. Wenn klimatologische und bodenkundliche Untersuchungen notwendig wären, um die Standortseinheit zu erkennen, könnte auf floristische Methoden füglich verzichtet werden. Die Frage der floristischen Abgrenzung des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* ist also nicht ganz belanglos.

Klötzli (11, S. 23 / 24) stellt bezüglich des *«Querco-Carpinetum aretosum genevense»* und des *«QC aegopodietosum»* fest: «Wir finden in diesen Gesellschaften, mit Ausnahme von *Ornithogalum pyrenaicum,* keine einzige nicht auch in Buchenwäldern oder dann in Ahorn-Eschenwäldern auftretende Art, ja, den südwestschweizerischen Ausbildungen sind sogar zwei sonst mit höherer Stetigkeit nur in unseren Buchenwäldern erscheinende Arten eigen, nämlich *Mercurialis perennis* und *Daphne mezereum.*» Das lässt sich auf das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* übertragen: Mit Ausnahme von *Satureja calamintha* weist es keine Art auf, die nicht auch in Buchenwäldern oder Ahornwäldern vorkommt. Das heisst aber durchaus nicht, dass eine floristische Abgrenzung unmöglich sei. Für das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* ist es charakteristisch und für den Ausfall der Buche entscheidend, dass der Standort im Frühjahr und im Frühsommer frisch oder feucht, im Hochsommer dagegen trocken und warm ist. Das drückt sich floristisch in der Kombination von Frischezeigern mit Wärme-

und Trockenheitszeigern aus. Statt die charakteristische Artenkombination nur am Rande zu erwähnen, kann man sie als Trennartenkombination bei der floristischen Abgrenzung anwenden. So kommt in Buchenwäldern *(Carici-Fagetum* oder *Pulmonario-Fagetum) Primula veris* nie mit *Pulmonaria obscura, Geum urbanum, Arum maculatum, Milium effusum* oder *Veronica chamaedrys zusammen* vor (vgl. Moor, 1972, 19). Ebensowenig wächst in Buchenwäldern *Geum urbanum* mit *Viola hirta, Campanula persicifolia* oder *Campanula rapunculoides* zusammen. Ferner trennt die Kombination von *Chrysanthemum corymbosum* mit *Ranunculus ficaria* oder *Corydalis cava* das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* von den Buchen- oder Ahornwäldern (vgl. Moor, 1973, 20). Mit diesen Trennartengruppen können sämtliche 30 Aufnahmen der Tabelle floristisch von solchen aus Buchenwäldern unterschieden werden. Die charakteristischen Kombinationen sind im Gelände so auffällig, dass sie ohne Schwierigkeiten zu kartieren sind. Dabei wird die Abgrenzung gegen das *Pulmonario-Fagetum* durch folgende Trennarten erleichtert:

Campanula persicifolia,
Chrysanthemum corymbosum,
Primula veris,
Coronilla emerus,
Campanula rapunculoides und
Melampyrum pratense

wie auch durch die Trennarten des *Pulmonario-Fagetum* gegen das *Galio-Carpinetum primuletosum veris:*

Deschampsia caespitosa,
Primula elatior,
Carex silvatica und
Circaea lutetiana.

Schwieriger ist die Abgrenzung gegen das *Carici-Fagetum;* zwar fehlen die dem *Carici-Fagetum* eigenen Arten:

Cephalanthera damasonium,
Ranunculus nemorosus,
Knautia silvatica,
Neottia nidus-avis,
Carex alba,
Lonicera alpigena und
Prenanthes purpurea

dem *Galio-Carpinetum primuletosum veris* unserer Tabelle; die Coronilla emerus-Variante steigt aber auf sommertrockenen Böden in der Submontanstufe, zum Beispiel im Reservat Gräte in Merishausen, bis auf 720 m ü. M. Hier finden sich neben *Carex alba, Carex flacca* und *Neottia* als Trennarten

der submontanen Ausbildung *Lonicera alpigena* und *Prenanthes purpurea*. Dieses *Galio-Carpinetum* ist aber durch die Kombination von *Primula veris* und *Pulmonaria obscura* noch vom *Carici-Fagetum* zu unterscheiden.

Insbesondere die Arum-Variante des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* weist starke floristische Beziehungen zu den Lindenmischwäldern instabiler Schutthänge auf (27). Neben den in der Arum-Variante spärlich vertretenen Säurezeigern *Melampyrum pratense, Sorbus torminalis, Lathyrus niger* und *Festuca heterophylla* trennen *Corydalis cava* und *Lonicera caprifolium* den Hagebuchenwald vom Lindenmischwald. Nach Oberdorfer (24, S. 544) setzt der Lindenmischwald den Eichen-Hagebuchenwald «nach oben fort und nimmt zugleich Mullbodenpflanzen des *Fagion* auf». Neben den Fagion-Arten:

Lonicera alpigena und
Prenanthes purpurea sowie
Senecio fuchsii

fehlen der Arum-Variante des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* die subalpin-montanen Arten der alpinen Blaugrashalden *(Seslerietalia):*

Knautia silvatica,
Carduus defloratus,
Centaurea montana und
Chrysanthemum adustum

sowie die Arten der Saumgesellschaften *(Origanetalia):*

Origanum vulgare und
Astragalus glycyphyllos,

die im Lindenmischwald (durch *Tamus communis* charakterisiert) verbreitet sind und diesen vom Hagebuchenwald unterscheiden. Die Verwandtschaft von Lindenmischwald und Hagebuchenwald wird dadurch illustriert, dass südlich anmutende Lianen oder windende Sträucher (im Lindenmischwald die Schmerwurz, im *Galio-Carpinetum primuletosum veris* das Waldgeissblatt) hier ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und als nur wenig übergreifende lokale Kennarten gelten können.

Vom Flaumeichenwald trockener, flachgründiger Standorte hebt sich der Hagebuchenwald durch die frischeliebenden Arten:

Dactylis aschersoniana,
Polygonatum multiflorum,
Lamium galeobdolon und
Mercurialis perennis

sowie durch das Fehlen der extremen Trockenheitszeiger ab:

Coronilla coronata,
Melampyrum cristatum und
Asperula tinctoria.

Von den bedeutend frischeren, nicht sommertrockenen, aber floristisch der Arum-Variante nahestehenden *Aceri-Fraxinetum, Ulmo-Fraxinetum* und *Corydalido-Aceretum* (auch *Gradmanns* Kleebwald der schwäbischen Alb, 8) unterscheidet sich das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* durch

Primula veris,
Chrysanthemum corymbosum und
Campanula rapunculoides

und durch das Fehlen der Frische- und Feuchtigkeitszeiger:

Oxalis acetosella,
Primula elatior,
Impatiens noli-tangere,
Circaea lutetiana und
Carex silvatica.

6. Floristische Abgrenzung gegen andere Carpinion-Gesellschaften

Von den übrigen Carpineten der Schweiz ist der Eichen-Hagebuchenwald auf Kalkflussschotter, den Moor (18) aus der Umgebung von Basel beschrieben hat, mit dem *Galio-Carpinetum primuletosum veris* des Reiat nah verwandt. Ellenberg und Klötzli (5, S. 679) ordnen ihn dem *Stellario-Carpinetum* zu; nach Müller, 1967, (22) ist der Hagebuchenwald auf Kalkflussschotter mit *Euphorbia dulcis* (100 Prozent Stetigkeit), *Crataegus monogyna* (75 Prozent) und den Kalksträuchern *Ligustrum* und *Cornus* aber eindeutig zum *Galio-Carpinetum* zu stellen. Er hebt sich vom *Galio-Carpinetum primuletosum veris* durch die geographischen Differentialarten *Ornithogalum pyrenaicum* und *Ranunculus biformis* ab sowie durch *Asarum europaeum* und *Carex silvatica.* Moor nennt die Subassoziation 1969 *mercurialetosum;* da aber *Mercurialis* im *Galio-Carpinetum primuletosum veris* mit 80 Prozent Stetigkeit vorkommt, wäre der von Moor 1938 (15) und 1958 (17) verwendete Name *asaretosum* vorzuziehen.

Noch bemerkenswerter sind die floristischen Beziehungen zum *Carici-Tilietum* Müller und *Görs* (23), einer Carpinion-Gesellschaft der Flussauen im Bodensee- und Oberrheingebiet. In dieser sommertrockenen Gesellschaft treten wie im *Galio-Carpinetum primuletosum veris* Frischezeiger *(Pulmonaria obscura, Arum maculatum, Aegopodium podagraria)* mit Wärme- und Trockenheitszeigern *(Viola hirta, Primula veris, Carex alba)* zusammen auf.

Von dieser winterlindenreichen Gesellschaft unterscheidet sich das sommerlindenreiche *Galio-Carpinetum* des Reiat durch

Galium silvaticum,
Melica uniflora,
Hepatica triloba,
Chrysanthemum corymbosum,
Sorbus torminalis,

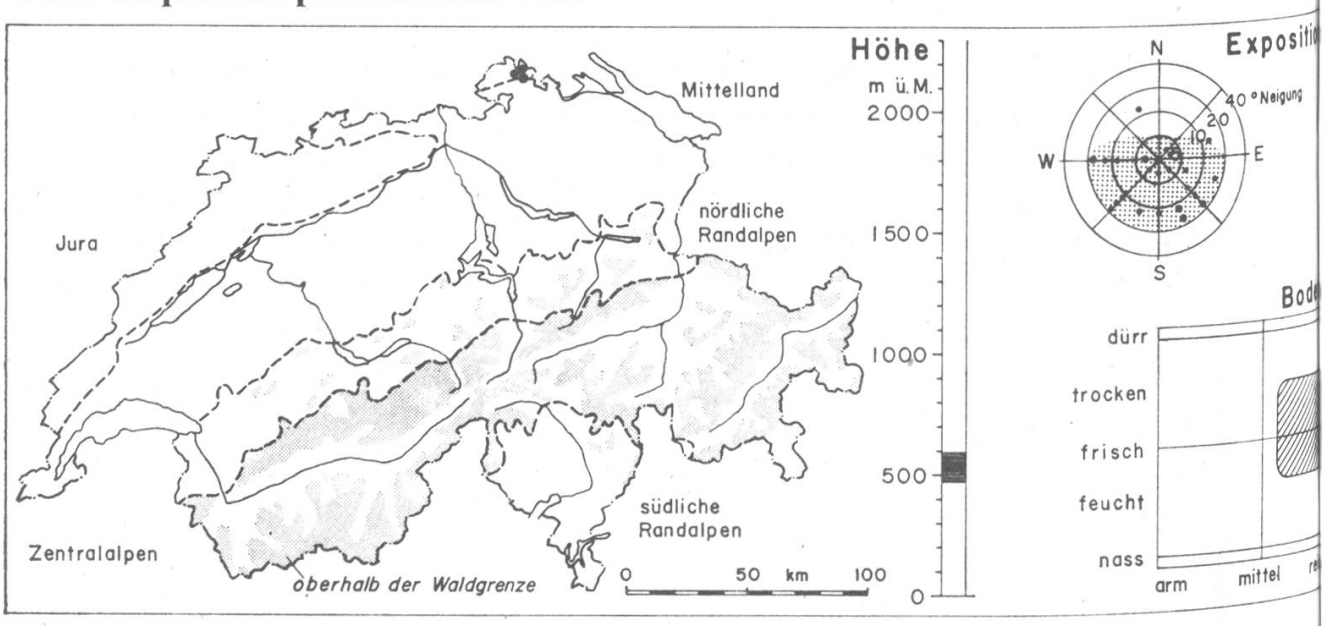
Lathyrus vernus,
Galium odoratum und
Melittis melissophyllum

und durch das Fehlen von

Carex silvatica,
Rubus caesius,
Astragalus glycyphyllos und
Knautia silvatica.

Das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* des Reiat ist also gegen standörtlich benachbarte oder verwandte Gesellschaften floristisch gut abgegrenzt und dementsprechend auch leicht zu kartieren. Es ist auch recht einheitlich: Trotz des Vorhandenseins von zwei Varianten sind bei einer mittleren Artenzahl von 56,4 immerhin 48 Arten stetig (Stetigkeit über 60 Prozent); davon sind zwei Bäume, fünf Kräuter und ein Moos auch im bodensauren *Galio silvatici-Carpinetum (luzuletosum* mit den Trennarten *Lathyrus montanus* und *Luzula nemorosa)* bei Ellenberg und Klötzli (5) stetig. Diese acht Arten entsprechen 16,6 Prozent aller Steten. Damit käme dem *Galio-Carpinetum primuletosum veris* in Ellenbergs und Klötzlis Übersicht Assoziationsrang zu, denn dort werden «nur Waldgesellschaften, die in der Regel weniger als ein Drittel ihrer steten Arten mit einer zweiten gemeinsam haben, als Assoziationen aufgefasst» (5, S. 601). Die kennzeichnende Darstellung des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* auf der folgenden Seite mag als Nachtrag zur Übersicht von Ellenberg / Klötzli gelten, weil beim *Galio-Carpinetum* analog den Buchenwäldern *(Pulmonario-* und *Galio odorati-Fagetum)* ein säureliebender und ein kalkliebender Flügel zu unterscheiden sind.

Galio-Carpinetum primuletosum veris



Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald mit Frühlingsschlüsselblume

V: Carpinion *O: Fagetalia* *K: Querco-Fagetea*

Mittlere Artenzahlen:

B	6.6	QF	13.7	Qp	2.2	Trif	1.6
S	14.9	Fag	12.5	F	0.6	Sti-z	1.4
F	31.9	C	3.4	Qr	0.4		
M	4.2			Pr	4.8		

Steten-Kombination: (MEHR oder weniger oft Dominierende hervorgehoben)

B *Acer campestre*
CARPINUS BETULUS
Fraxinus excelsior
Quercus petraea
Tilia platyphyllos

U *Carpinus betulus*
Cornus sanguinea
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Crataegus oxyacantha
Evonymus europaea
Ligustrum vulgare
Lonicera caprifolium
Lonicera xylosteum
Rosa arvensis
Ulmus scabra
Viburnum lantana

M *Campothecium lutescens*
Eurhynchium striatum

K *Anemone nemorosa*
Bromus benekenii
Campanula rapunculoides
Campanula trachelium
Chrysanthemum corymbosum
Carex digitata
Dactylis aschersoniana
Euphorbia dulcis
Festuca heterophylla
Fragaria vesca
Galium odoratum
Galium silvaticum
Geum urbanum
Hedera helix
Hepatica triloba
Lamium galeobdolon
Lathyrus vernus
Lilium martagon
Melica uniflora
Melittis melissophyllum
Mercurialis perennis
Phyteuma spicatum
Polygonatum multiflorum
Potentilla micrantha
Primula veris
Pulmonaria obscura
Vicia sepium
Viola hirta
Viola mirabilis
Viola silvestris

Sonstige stellenweise Dominierende:

B *Acer pseudoplatanus*

K *Corydalis cava*
Melampyrum pratense

Übrige Bäume:

Acer platanoides, Pinus silvestris, Pirus malus, Prunus avium, Quercus robur, Sorbus aria, S. domestica, S. torminalis, Ulmus scabra

7. Die Darstellung der Standortsfaktoren bei Ellenberg und Klötzli

Die graphische Darstellung von Höhenverbreitung, Exposition, Neigung und Boden (Oekogramm) des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* stimmt mit jenen der *Pulmonario-Fageten* bei Ellenberg und Klötzli (5, S. 638, 640) im wesentlichen überein. Das würde bedeuten, dass *Pulmonario-Fagetum* und *Galio-Carpinetum* auf gleichem Standort stocken. Dies wiederum kann nur heissen: entweder spielen neben den klimatischen, orographischen und edaphischen Standortsfaktoren auch biotische eine wichtige Rolle, oder die Art der graphischen Darstellung ist ungenügend.

Ein biotischer Standortsfaktor wäre zum Beispiel der Einfluss des Menschen; konkret: Das *Galio-Carpinetum primuletosum veris* ist eine Ersatzgesellschaft des *Pulmonario-Fagetum,* bedingt durch die jahrhundertelange Mittelwaldwirtschaft. Dies trifft aber, wie oben erläutert, nicht zu, weil die Buche von Natur aus fehlt.

Also sind die graphischen Darstellungen unzulänglich. Nach *Walter* (29, S. 13) bilden klimatische, orographische, edaphische und biotische Standortsfaktoren eine sekundäre Gruppe, die eine primäre Faktorengruppe (Wärme-, Wasser-, Licht- und chemischer Faktor) bedingt, welche direkt auf die Pflanzen wirkt. Will man die Abhängigkeit einer Pflanzengesellschaft von den Standortsfaktoren darstellen, so kann man sich entweder der primären oder der sekundären Faktoren bedienen. Die graphischen Darstellungen bei Ellenberg und Klötzli stellen ein Gemisch beider Möglichkeiten dar: Das Ökogramm berücksichtigt den Wasserfaktor und die chemischen Faktoren Nährstoff und pH, also primäre Standortsfaktoren; mit Exposition, Neigung und Höhe sind orographische, also sekundäre Standortsfaktoren dargestellt. Damit ist der (sekundäre) Klimafaktor nur soweit berücksichtigt, als er auf den Wasserfaktor wirkt; der (primäre) Wärmefaktor wird nur insofern erfasst, als er von der Orographie bedingt ist, hingegen wird der Einfluss von Niederschlägen und Temperatur auf den Wärmefaktor vernachlässigt. Gerade diese Faktoren sind aber ausschlaggebend, wenn zu beurteilen ist, ob das Klima Carpinion- oder Fagion-Wälder bedinge. Die Buche herrscht, sobald der Quotient aus mittlerer Juli-Temperatur und Jahresniederschlagssumme etwa 25—20 unterschreitet, das heisst, «sobald das Klima in der Vegetationsperiode relativ kühl und feucht wird» (11, S. 22). Im Reiat liegt dieser Quotient (s. o.) um 20: Das Klima hat einen grossen Einfluss auf die Vitalität der Buche. Die Darstellungen der Standortsfaktoren des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* unterscheiden sich also kaum von jenen der *Pulmonario-Fageten,* weil das Klima in den graphischen Darstellungen bei Ellenberg und Klötzli ungenügend berücksichtigt ist.

Der Einfluss des Klimas darf bei einer pflanzensoziologischen Synopsis für ein ganzes Land nicht ausser acht gelassen werden. Frehners bahnbrechende Untersuchung der Waldgesellschaften im westlichen Aargauer

Mittelland scheint die Übersicht von Ellenberg und Klötzli in mancher Hinsicht beeinflusst zu haben; was aber im westlichen Aargauer Mittelland richtig ist, braucht im Wallis oder auch, wie wir gesehen haben, im Reiat nicht zuzutreffen. Klötzli hat sich, wie dargelegt, bemüht, die Bedeutung der klimatischen Standortsfaktoren «für die Schweiz» hinter jener der edaphischen zurücktreten zu lassen. Dieses Bemühen konvergiert mit der ungenügenden Darstellung der Klimafaktoren in der Übersicht von Ellenberg und Klötzli. Diese Vernachlässigung kann unter besonderen klimatischen Verhältnissen zu waldbaulichen Fehlschlüssen führen.

Gewiss strapazierte Etter (6) den Begriff des «*Querco-Carpinetum*» etwas; die notwendigen Korrekturen brachte teilweise schon Moor an (16). Offensichtlich haben nun Ellenberg und Klötzli über das Ziel hinausgeschossen; die Eichen-Hagebuchenfrage ist mit der neuen Übersicht keineswegs gelöst. Was Elisabeth Stamm 1938 geschrieben hat, ist auch heute noch sehr lesenswert; hinsichtlich des Eichen-Hagebuchenwaldes auf Kalk hat sie in grossen Zügen entschieden richtig gesehen. Ellenberg und Klötzli verstehen ihre Übersicht als dritte Auflage von Leibundguts «Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz» (13). Dr. *E. Hess* stellte der Einführung zu dieser Publikation einen alten Hausspruch voran:

Lasset uns am Alten,
So gut es ist, halten,
Aber auf dem alten Grunde
Neues wirken jede Stunde.

Dass dieses «Motto» der dritten Auflage fehlt, ist bezeichnend. Es hätte zur Beherzigung aber durchaus empfohlen werden können.

8. Dank

Anregende und kritische Bemerkungen verdankt der Verfasser Diskussionen mit den Herren Dr. *N. Kuhn,* Dr. *F. Schweingruber* und *E. Wullschleger* (alle EAFV, Birmensdorf).

Résumé

Une analyse précise des relevés phytosociologiques du Querco-Carpinetum «calcareum» publiés par Elisabeth Stamm en 1938 montre qu'il existent dans la région relativement continentale du «Reiat» (Canton de Schaffhouse) des chênaies à charme naturelles, où le hêtre est absent, sur sols calcaires. On en discute la nomenclature et les facteurs écologiques caractéristiques. A l'appui d'un tableau

de la végétation on souligne la démarcation floristique à l'égard des associations voisines ou apparentées. On tente ensuite d'incorporer cette association *Galio-Carpinetum primuletosum veris,* subdivisée en deux variantes, dans le travail de synthèse des unités phytosociologiques des forêts de la Suisse d'Ellenberg et Klötzli. Finalement on formule certaines critiques de ce travail de synthèse, particulièrement en ce qui concerne le traitement des chênaies à charme et d'une façon générale à propos de la représentation des facteurs écologiques.

Traduction: *J.-Ph. Schütz*

Literatur

(1) *Bornkamm, R.,* und *Eber, W.,* 1967: Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland (Kreis Göttingen). Schriftenreihe Vegetat.kde., 2, 135—160

(2) *Braun-Blanquet, J.,* und *Rübel, E.,* 1932—1936: Flora von Graubünden. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 7

(3) *Christ, H.,* 1879: Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich

(4) *Diemont, W. H.,* 1938: Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen, 4

(5) *Ellenberg, H.,* und *Klötzli, F.,* 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 48, 4, 587—930

(6) *Etter, H.,* 1943: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 23, 1, 3—132

(7) *Gams, H.,* 1936: Zur Geschichte, klimatischen Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 12, 163—204

(8) *Gradmann, R.,* 1950: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 4. Auflage, Stuttgart

(9) *Hofmann, F.,* und *Hantke, R.,* 1964: Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000. Erläuterungen zu Blatt Diessenhofen. Bern

(10) *Hübscher, J.,* 1961: Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000. Blatt 1032, Diessenhofen. Bern

(11) *Klötzli, F.,* 1968: Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. Feddes Repertorium, 78, 1—3, 15—37

(12) *Kummer, G.,* 1937—1946: Die Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21

(13) *Leibundgut, H.,* 1948, 1951: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. 1. Auflage/2. Auflage, Bern

(14) *Lohmeyer, W.,* 1949: Die *Alliaria officinalis-Chaerophyllum-temulum-Assoziation.* Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem., NF 1, 8—11

(15) *Moor, M.,* 1938: Zur Systematik der Fagetalia. Ber. schweiz. bot. Ges. 48, 417—469

(16) *Moor, M.*, 1952: Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 31

(17) *Moor, M.*, 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Vers'wes., 34, 4, 221—360

(18) *Moor, M.*, 1969: Eichen-Hagebuchenwald auf Kalkflussschotter. Bauhinia, 4, 1, 125—131

(19) *Moor, M.*, 1972: Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum. Vegetatio, 24, 4—6, 31—69

(20) *Moor, M.*, 1973: Das *Corydalido-Aceretum*, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder, Ber. schweiz. bot. Ges., 83, 2, 106—132

(21) *Müller, Th.*, 1966: Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, 3, 278—475

(22) *Müller, Th.*, 1967: Die geographische Gliederung des *Galio-Carpinetum* und des *Stellario-Carpinetum* in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., 26, 1, 47—65

(23) *Müller, Th.*, und *Görs, S.*, 1958: Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., 17, 2, 88—165

(24) *Oberdorfer, E.*, 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, 10, Jena

(25) *Schalch, F.*, 1916: Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Wiechs-Schaffhausen, Heidelberg

(26) *Stamm, E.*, 1938: Die Eichen-Hagebuchenwälder der Nordschweiz. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 22

(27) *Trepp, W.*, 1947: Der Lindenmischwald des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirks. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 27

(28) *Tüxen, R.*, 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen, 3, 1—170

(29) *Walter, H.*, 1960: Einführung in die Phytologie. Bd. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Teil: Standortslehre. Stuttgart

(30) *Walter, H.*, 1963: Einführung in die Phytologie, Bd. IV, Teil 2: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Von H. Ellenberg, Stuttgart

(31) *Wyder, S.*, 1952: Die Schaffhauser Karten von Hauptmann Heinrich Peyer (1621—1690). Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, 24, 9—106