

Scilla bifolia L. im zweiten Aargauer Forstkreis : zur soziologischen Bindung eines nicht häufigen Frühlingsgeophyten

Autor(en): **Keller, Walter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **114 (2004)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74717>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Scilla bifolia L. im zweiten Aargauer Forstkreis – zur soziologischen Bindung eines nicht häufigen Früh- lingsgeophyten

Walter Keller

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf,
Schweiz, e-mail: walter.keller@wsl.ch

Manuskript angenommen am 23. Januar 2004

Abstract

Keller W. 2004. *Scilla bifolia* L. in the second forest district of the canton Aargau (Jura mountains, Switzerland) – on the sociological behaviour of a non-frequent spring-geophyt. Bot. Helv. 114/1: 15–34.

In a systematic inventory in the second forest district of the canton Aargau (Switzerland), 270 occurrences of *Scilla bifolia* were recorded in a woodland of 8984 ha between 1976 and 1991. In each stand, two vegetation surveys were carried out in spring and summer 2001, respectively. They can be grouped into nine associations or nineteen subunits. *S. bifolia* prefers mixed hardwood forests without beech, but also occurs in beech forests on moisture-retentive basic sites in low altitudes, similar to *Arum maculatum*, *Pulmonaria obscura*, *Mercurialis perennis* or *Acer campestre*.

Key words: *Scilla bifolia*, sociological behaviour, sites, Switzerland.

Einleitung und Fragestellung

Frühlingsgeophyten sind zur pflanzensoziologischen Kartierung sehr geeignet: sie haben meist sehr spezielle Standortansprüche und sie treten oft gehäuft, sogar aspektbildend und zu einem Zeitpunkt auf, in dem sie in den noch unbelaubten Beständen auf große Distanzen gut zu erkennen sind. Besonders artenreich an Frühlingsgeophyten sind buchenfreie Laubmischwälder tiefer Lagen, wie die nach diesen Arten benannten Waldgesellschaften Lerchensporn-Ahornwald und Blaustern-Eschenwald (Kreh 1938, Moor 1973, 1974, Keller 1985a, Clot 1989). In der Synopsis der Schweizer Waldgesellschaften von Ellenberg und Klötzli (1972) sind diese Frühlingsgeophyten-Zentren nicht berücksichtigt. Einzelne Arten greifen von diesen Verbreitungszentren teilweise mit großem Deckungsgrad auch in andere Waldgesellschaften über, so beispielsweise der Zweiblättrige Blaustern (*Scilla bifolia*), der verschiedene Südhänge der ersten Jurakette (Born bei Olten, Homberg bei Küttigen, Gisliflue, Chestenberg) im März und April blau färbt (Wassmer mdl.).

Scilla bifolia ist gemäß den Daten aus dem zweiten Aargauer Forstkreis nur etwa halb so häufig wie die in der ganzen Schweiz unter Schutz stehende Türkenbundlilie (*Lilium martagon*). Nach den Erhebungen von Frehner (1963) im fünften Aargauer Forstkreis haben *Scilla bifolia* und *Lilium martagon* in der Submontanstufe ein recht ähnliches Verbreitungsmuster: beide treten als gute Basenzeiger in Lungenkraut-Buchenwäldern kalkreicher Standorte auf und fehlen wie *Lathyrus vernus* oder *Melittis melissophyllum* in Buchenwäldern kalkarmer Böden (Galio odorati- und Milio-Fagetum).

Die ökologischen Zeigerwerte von Landolt (1977) spiegeln dieses Muster wider: *Scilla bifolia* und *Lilium martagon* sind — wie übrigens auch *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria obscura*, *Mercurialis perennis*, *Hepatica nobilis* und *Asarum europaeum* — mit der Reaktionszahl 4 der fünfstufigen Skala als Basenzeiger mit Hauptverbreitung auf basenreichen Böden mit pH 5,5 bis 8 ausgewiesen. Ellenberg et al. (1991) bezeichnen *Scilla bifolia* und *Lilium martagon* wie *Asarum europaeum* und *Hepatica nobilis* als Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger, die niemals auf stark sauren Böden wachsen (Reaktionszahl 7 der neunstufigen Skala), im Unterschied zu *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria obscura* und *Mercurialis perennis* mit Reaktionszahl 8 (meist auf Kalk weisend).

Aufgrund von Vegetationsaufnahmen zwischen 1938 und 1963 (Etter 1943, Etter und Morier-Genoud 1963, Frehner 1963, Klötzli 1968, Moor 1952, 1958, Stamm 1938) wird *Scilla bifolia* in der Synopsis von Ellenberg und Klötzli (1972) nur in sechs Waldgesellschaften kalkreicher Böden mit mehr als 20% Stetigkeit aufgeführt: Pulmonario-Fagetum typicum, Pulmonario-Fagetum melittetosum, Aro-Fagetum, Cardamino-Fagetum tilietosum, Aceri-Fraxinetum und Galio silvatici-Carpinetum (Keller et al. 1998). Allerdings findet sich *Scilla bifolia* auch auf weniger kalkreichen Böden, etwa auf Rissmoräne, wie in Aufnahme 265 des Verfassers vom Heitersberg im dritten aargauischen Forstkreis belegt (Tab. 1). Hier handelt es sich um einen Braunerde-Buchenwald, ein Galio odorati-Fagetum typicum in einer feuchten und basenreichen Variante.

Mit einer repräsentativen Erhebung von *Scilla bifolia* untersuchen wir in der vorliegenden Studie Verbreitungsschwerpunkte und Vorkommen in anderen Waldgesellschaften, insbesondere auch auf kalkärmeren Böden.

Untersuchungsgegenstand und Methoden

Der Zweiblättrige Blaustern *Scilla bifolia* L. (Liliaceae) wächst vorwiegend in Wäldern, aber auch in Obstgärten des Juras, im westlichen Mittelland, im Rheintal und auf der Alpensüdseite (Hess, Landolt und Hirzel 1967). Wie auch von anderen Arten der kollinen und submontanen Wälder (*Corydalis bulbosa*, *Adoxa moschatellina*, *Prunus padus*) verteilt sich das Vorkommen von *Scilla bifolia* auf zwei Höhenstufen, einerseits unterhalb 900 m ü. NN, andererseits oberhalb 1400 m ü. NN im Aceri-Fagetum (Moor 1952) oder außerhalb des Waldes im Scillo-Poetum (Béguin 1972). *Scilla bifolia* ist in den Kantonen Basel-Land, Graubünden, Nidwalden, Obwalden und Solothurn vollständig, in den Kantonen Aargau, Appenzell Inner- und Außerrhoden, Bern, Freiburg, Glarus, Genf, Jura, Tessin und Zürich teilweise geschützt (Landolt 1982). Nach Oberdorfer (1994) gilt *Scilla bifolia* als Querco-Fagetea-Klassencharakterart, die als etwas wärmeliebender Frischezeiger auf nährstoff- und basenreichen, meist tiefgründigen Lehm- und Tonböden oft mit *Allium ursinum* und anderen Geophyten vorkommt (vgl.

Tab. 1. Vegetationsaufnahme 265 aus dem dritten aargauischen Forstkreis

Galio odorati-Fagetum typicum, Ranunculus ficaria-Variante

Bellikon, Koord. 669 640 / 248 550.

Aufnahmedaten: 4.5. und 16. 6. 1999.

Exp. WSW, Neigung 10 %, 730 m über Meer, Rissmoräne.

Hauptbestand 30 m, Deckungsgrad 75 %

Nebenbestand: 15 m, Deckungsgrad 15 %

Strauchschicht 70 cm, Deckungsgrad 15 %

Krautschicht 20 cm, Deckungsgrad 70 %

Moosschicht 1 %

Verbands-Kennarten (Fagion)				
<i>Fagus sylvatica</i>	Y	2	<i>Rubus spec.</i>	+
	V	+		
	kr	1		
Ordnungs-Kennarten (Fagetalia)				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Y	3	<i>Phyteuma spicatum</i>	1
	V	+	<i>Primula elatior</i>	1
	kr	1	<i>Pulmonaria obscura</i>	1
<i>Ulmus glabra</i>	V	1	<i>Viola reichenbachiana</i>	1
	kr	+	<i>Arum maculatum</i>	+
<i>Daphne mezereum</i>	V	+	<i>Circaea lutetiana</i>	+
<i>Rosa arvensis</i>	V	+	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+
<i>Galium odoratum</i>		1	<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Lamium galeobdolon montanum</i>		1	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+
Klassen-Kennarten (Quercu-Fagetea)				
<i>Fraxinus excelsior</i>	Y	1	<i>Ranunculus ficaria</i>	1
	V	2	<i>Scilla bifolia</i>	1
	kr	1	<i>Carex sylvatica</i>	+
<i>Crataegus laevigata</i>	V	+	<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Anemone nemorosa</i>		3	<i>Lathraea squamaria</i>	+
übrige Arten				
<i>Carpinus betulus</i>	Y	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	1
<i>Picea abies</i>	Y	+	<i>Athyrium filix-femina</i>	+
<i>Euonymus europaea</i>	V	1	<i>Geranium robertianum</i>	+
<i>Sambucus nigra</i>	V	1	<i>Oxalis acetosella</i>	+
<i>Viburnum opulus</i>	V	+	<i>Eurhynchium striatum</i>	+
	kr	+	<i>Hypnum cupressiforme</i>	+
<i>Hedera helix</i>	kr	+		

auch Richard 1975, Tab. 2.6 und 2.7); Moor (1973) bezeichnet sie als Kennart des Lerchensporn-Ahornwaldes (im Verband Lunario-Acerion) und des Blaustern-Eschenwaldes (im Verband Carpinion).

Für die pflanzensoziologische Karte der 8984 ha umfassenden Wälder des zweiten Aargauer Forstkreises (Bezirke Aarau, Brugg, Laufenburg und Zurzach) in 290

bis 866 m ü. M. hat der Verfasser von 1976 bis 1991 die Differentialarten gemäß Kartierungsschlüssel kartographisch aufgenommen. Dabei wurde das Gelände in Sichtweite von etwa 25 m abgesritten. Zu den erfassten Arten gehörte als Kalkzeiger tiefer Lagen *Scilla bifolia*, die an 270 Fundorten in 22 Gemeinden notiert wurde. Diese Linienstichprobe ist repräsentativ für den Gesamtbestand von *Scilla bifolia* im zweiten Aargauer Forstkreis und bildet die Grundlage der vorliegenden Untersuchung.

Im Frühjahr 2001 wurden die 270 bei der Kartierung erfassten Fundorte von *Scilla bifolia* wieder aufgesucht. Alle vor 10 bis 25 Jahren kartierten Vorkommen waren noch vorhanden. Von 29 Fundorten lagen bereits publizierte Aufnahmen mit *Scilla bifolia* vor (Keller 1985b, 1998, 2001). Sechs Bestände waren für eine Vegetationsaufnahme zu jung (Kahlfläche, Jungwuchs, Dickung). An 235 Fundorten wurden anfangs März bis anfangs April 2001 auf standörtlich und floristisch homogenen Flächen von 100 bis 150 m² die Vegetation und in Baumhölzern die Oberhöhe (h_{dom}) als Höhe des Hauptbestandes erhoben und im Sommer ergänzt. Die 264 Vegetationsaufnahmen wurden in einer Sammeltabelle (Tab. 2) zusammengestellt. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen hält sich an die Flora Europaea, jene der Moose an Bertsch (1966).

Ergebnisse

Waldgesellschaften

Floristisch lassen sich die 264 Vegetationsaufnahmen anhand des Kartierungsschlüssels für den zweiten Forstkreis 19 auskartierten Vegetationseinheiten (Varianten) zuordnen, die zu neun Assoziationen bzw. zwölf Subassoziationen gehören; die Differentialarten sind in Tabelle 2 ausgewiesen. Sechs Fundorte ohne Vegetationsaufnahme wurden aufgrund der Vegetationskarte zugeteilt. Die 19 Vegetationseinheiten werden nachfolgend kurz beschrieben:

Stellario-Carpinetum asaretosum (29d)

Der Stieleichen-Hagebuchenwald mit Haselwurz (Moor 1958) ist im zweiten Forstkreis sehr selten (0,25 ha) auf kalkreichen Aueböden zu finden, die im Oberboden skelettfrei, lehmig und biologisch aktiv sind. Herrschende Baumarten sind Esche, Bergahorn und Stieleiche.

Aceri-Fraxinetum mercurialidetosum (26b)

Der Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut besiedelt profillumfassend kalkreiche feuchte, gut durchlüftete Böden, meist in schattigen Mulden. Herrschend sind Bergahorn und Esche, beigemischt Bergulme, Buche und Tanne.

Corydalido-Aceretum (26a)

Der Lerchensporn-Ahornwald bedeckt feuchte, kalkskelett- und nährstoffreiche Böden an Hangfüßen und unter Felswänden schattiger Lagen. Den herrschenden Arten Esche, Bergahorn und Bergulme sind Buche, Tanne, Sommerlinde und Spitzahorn beigemischt.

Pulmonario-Fagetum allietosum (11a)

Der tonreiche und skelettarme Boden des Lungenkraut-Buchenwaldes mit Bärlauch in der Submontanstufe auf Kalk ist mäßig feucht. Neben der herrschenden

Buche sind Stieleiche, Esche, Bergahorn, Hagebuche und Kirsche in der Baumschicht vertreten.

Aro-Fagetum (11b)

Der Aronstab-Buchenmischwald – ohne Bärlauch – mit etwas kalkärmerem Boden als im Pulmonario-Fagetum allietosum, aber mit denselben Baumarten, entspricht dem Querco-Carpinetum aretosum von Etter (1943).

Cardamino-Fagetum allietosum (13a)

Der Bärlauch-Buchenwald wächst wie der Lungenkraut-Buchenwald mit Bärlauch auf mäßig feuchten, ton- und kalkreichen Böden, aber in der unteren Montanstufe. Die Buche herrscht unangefochten; beigemischt sind Bergahorn, Esche und Tanne.

Cardamino-Fagetum typicum, typische Variante (12a)

Im Typischen Zahnwurz-Buchenwald auf frischen Kalkstandorten der unteren Montanstufe fehlen die Baumarten tiefer Lage: zur Buche gesellen sich Bergahorn, Esche und Tanne.

Cardamino-Fagetum typicum, Elymus-Variante (12d)

Die Haargras-Variante wächst auf tonreichen Kalkböden in warmer Lage der unteren Montanstufe.

Pulmonario-Fagetum typicum, typische Variante (9a)

Lungenkraut-Buchenwälder stellen sich auf frischen bis mäßig feuchten Kalkstandorten der Submontanstufe ein. Die Buche herrscht; daneben wachsen Traubeneiche, Esche, Mehl- und Elsbeere, Berg- und Feldahorn, Hagebuche, Kirsche und Sommerlinde.

Pulmonario-Fagetum typicum, Carex pilosa-Variante (9c)

Im zweiten Forstkreis ist die in der Ostschweiz verbreitete Wimpersegg-Variante des Typischen Lungenkraut-Buchenwaldes auf tonreichen Böden sehr selten.

Pulmonario-Fagetum melittetosum, typische Variante (10a)

Der Mergelboden des Lungenkraut-Buchenwaldes mit Immenblatt trocknet im Sommer öfters aus.

Pulmonario-Fagetum melittetosum, Pteridium-Variante (10b)

Die Adlerfarn-Variante des Lungenkraut-Buchenwaldes mit Immenblatt lässt auf stark wechsellrockene Verhältnisse schließen.

Galio-Carpinetum primuletosum veris (35)

Der – buchenfreie – Hagebuchenmischwald mit Frühlingsschlüsselblume besiedelt kalkskelettreiche, sommertrockene Böden in warmen Lagen. Baumarten sind Traubeneiche, Esche, Feldahorn, Hagebuche, Sommerlinde, Mehl- und Elsbeere.

Carici-Fagetum caricetosum montanae (15a)

Seggen-Buchenwälder bedecken mäßig trockene oder wechsellrockene, kalk- oder zumindest basenreiche Böden. Die Buche wächst zusammen mit Traubeneiche, Mehl- und Elsbeere, Esche, Berg- und Feldahorn und Waldföhre. Im Bergseggen-Buchenwald sind die Böden skelettarm und tonreich.

Carici-Fagetum molinietosum (15b)

Den Seggen-Buchenwald mit Pfeifengras finden wir auf wechsellackigen Mergelstandorten.

Carici-Fagetum caricetosum albae (14)

Der Seggen-Buchenwald mit Weißsegge weist auf einen kalkskelettreichen Boden hin.

Galio odorati-Fagetum typicum, Ranunculus ficaria-Variante (7c2)

Der Typische Waldmeister-Buchenwald besiedelt frische, neutrale bis schwach saure Standorte der Submontanstufe. In den wuchskräftigen Beständen ist die Buche sehr konkurrenzkräftig, aber auch Eichen, Bergahorn, Kirschen, Winterlinde und Hagebuche gedeihen gut. Die Scharbockskraut-Variante auf feuchten ton- und basenreichen Böden steht dem Ahorn-Eschenwald nahe.

Galio odorati-Fagetum typicum, Pulmonaria-Variante (7c1)

Die Lungenkraut-Variante besiedelt sehr basenreiche, im Untergrund kalkreiche Böden mittlerer Frische.

Galio odorati-Fagetum typicum, Primula-Variante (7 b1)

Die Schlüsselblumen-Variante, die dem Seegrass-Buchenwald mit Hornstrauch von Frehner (1963) entspricht, deutet auf weniger kalkreiche, aber immer noch basenreiche Böden mittlerer Frische, die von Lungenkraut und Bingelkraut gemieden werden.

Sekundäre Standortfaktoren

Lage und Orographie

Sekundäre Standortfaktoren wirken sich nur indirekt auf die Pflanzen aus; mit ihnen lässt sich aber die Umwelt der Pflanzen sehr zweckmäßig etwa für die Prospektion von Wuchsorten gliedern.

Die 270 Fundorte von *Scilla bifolia* liegen im 2. Aargauer Forstkreis zwischen 325 und 790 m ü. M.; die mittlere Höhenlage beträgt 482 m ü. M. In der unteren Hälfte des Höhenspektrums – bis 560 m ü. M. – liegen 214 Fundorte (79%). Die Hauptverbreitung von *Scilla bifolia* fällt in die Submontanstufe.

Im Untersuchungsgebiet meidet *Scilla bifolia* sehr auffällig die Westhänge und besonders extrem Südwestexposition (Abb. 1).

Die Neigung der Fundortflächen schwankt zwischen 0 und 100%; im Mittel beträgt sie 33,3%. 211 oder 78% der Flächen weisen Neigungen zwischen 10 und 50% auf.

Geologie

Scilla bifolia begegnen wir hauptsächlich im Jura auf zumeist hartkalkigen Grundgesteinen; 44 Fundorte (16,3%) liegen in der Molasse, auf Rissmoräne oder Decken- und Würmschotter (Tab. 3). Damit wird das Vorkommen auf kalkarmer Grundlage im dritten Forstkreis (Bellikon) auch durch die Erhebung im zweiten Forstkreis bestätigt

Oberhöhen

Die Oberhöhe als Mass der Standortsproduktivität (Tab. 4) nimmt von den Hagebuchenwäldern (E&K Nr. 29 und 35) über die Buchenwälder mässig trockener Standorte (E&K Nr. 10, 14 und 15) zu den Buchenwäldern frischer bis mässig feuchter Standorte und den Ahorn- und Eschenwäldern (E&K Nr. 7, 9, 12,13 und 26) zu.

Tab. 2. Zusammenfassende Vegetationstabelle (Stetigkeitsklassen) von 264 Vegetationsaufnahmen mit *Scilla bifolia* im zweiten aargauischen Forstkreis (n = Anzahl Vegetationsaufnahmen).

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1
n	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3
<i>Scilla bifolia</i>	2	V	V	V	V	4	V	V	V	1	V	3	V	V	1	1	V	V	3
Trennarten																			
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	V	II	I	I	1	I		I		I							I	
<i>Allium ursinum</i>		IV	II	V	III	4	I		I		I		I						
<i>Circaea lutetiana</i>		II	III	II	II	1	I	I									I		
<i>Glechoma hederacea</i>		II	II	II	III			I					I						
<i>Stachys sylvatica</i>		I	II	I			I												
<i>Carex pendula</i>			I	I	I														
<i>Corydalis bulbosa</i>			V	I															
<i>Cardamine heptaphylla</i>						3	V												
<i>Cardamine pentaphyllos</i>			I			1	II												
<i>Hordelymus europaeus</i>						2		V											
<i>Carex pilosa</i>					I					1									
<i>Convallaria majalis</i>		II		I			I	I			V	1	V	V		1			
<i>Berberis vulgaris</i> S,Kr											II		IV	IV	1				
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>											I		II	I					
<i>Carex montana</i>											I	1	III	IV					
<i>Pteridium aquilinum</i>												3			1				
<i>Melica uniflora</i>											I		III	I					
<i>Viola hirta</i>									I				II						
<i>Campanula rapunculoides</i>													II						
<i>Primula veris canescens</i>													II						
<i>Cotoneaster nebrodensis</i> S,Kr									I				II						
<i>Coronilla emerus</i> S,Kr											I		V	V	1				
<i>Tanacetum corymbosum</i>													III	I					

Tab. 2 Fortsetzung

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1
<i>n</i>	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3
<i>Melampyrum pratense</i>													II	II		1			
<i>Lathyrus montanus</i>														III					
<i>Carex alba</i>															1				
<i>Lathyrus vernus</i>	2	II	II	II	III	2	IV	IV	IV	1	V	3	V	V	1	1			
<i>Lilium martagon</i>	2	I		I			II		II		III		V	III					
<i>Asarum europaeum</i>	1		I	I	I	1	I		I		I		II	I		1			
<i>Hepatica nobilis</i>							I		I							1			
<i>Ranunculus ficaria</i>	1	III	III	III	II				I								V		
<i>Ranunculus auricomus</i>	2	I	I	II	II			I	I				I				III		
<i>Arum maculatum</i>	1	IV	III	V	V	4	I	III	III	1	III	1	IV	II	1		IV	V	
<i>Pulmonaria obscura</i>	2	V	V	III	IV	2	II	II	IV	1	III	3	V				IV	III	
<i>Mercurialis perennis</i>	2	V	IV	III	III	3	V	V	IV		II	3	III	II		1	II	I	
<i>Crataegus monogyna</i> S,Kr	2	III	II	III	IV	1	IV	II	IV		V	3	V	V	1		IV	III	2
<i>Ligustrum vulgare</i> S,Kr	1			I	II		I	I	II		IV	3	V	V	1		I	II	2
<i>Cornus sanguinea</i> S,Kr	2		II	I	I		I		I		III	1	V	IV	1		I	I	3
Quercu-Fagetea																			
<i>Fraxinus excelsior</i> B	2	IV	V	IV	III	4	III	V	IV	1	III	1	V	V			III	IV	3
<i>Fraxinus excelsior</i> S,Kr	1	V	IV	V	V	4	V	V	V	1	V	3	V	V	1	1	IV	V	3
<i>Acer campestre</i> B			II	I	II			I	I		III		IV	V			II	I	
<i>Acer campestre</i> S,Kr	2	III	V	III	IV	1	II	I	III	1	V	2	V	V	1	1	III	II	3
<i>Acer platanoides</i> B				I	I	1	I		I										
<i>Acer platanoides</i> S,Kr	2	II	II	I	I	1	III	I	II		II		II	II				II	2
<i>Taxus baccata</i> B							I		I										1
<i>Taxus baccata</i> S,Kr									I										1
<i>Malus sylvestris</i> B	1								I		I		I						
<i>Malus sylvestris</i> S,Kr									I		I		I	II					

Tab. 2 Fortsetzung

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1	
<i>n</i>	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3	
<i>Pyrus pyraeaster</i> B							I						II	I						
<i>Pyrus pyraeaster</i> S,Kr													I							
<i>Lonicera xylosteum</i> S,Kr	2	III	II	III	IV	1	III	IV	IV	1	V	3	V	V	1	1	II	III	1	
<i>Corylus avellana</i> S,Kr	2	III	IV	III	III	2	III		III	1	II	1	I	II		1	II	III	1	
<i>Crataegus laevigata</i> S,Kr	2	II	II	I	III		I	I	II		III		V	V			I	I		
<i>Anemone nemorosa</i>	2	IV	IV	V	IV	1	IV	IV	V	1	V	3	V	V	1	1	V	V	3	
<i>Carex digitata</i>	2	II	II	II	III	3	III		III		IV	2	V	IV		1	II	II	2	
<i>Carex sylvatica</i>	2	II	II	III	III	3	II	III	III	1	III	2	IV	III	1		IV	III		
<i>Euphorbia dulcis</i>	2	III	III	II	II		I	II	II		IV	2	V	V	1	1	II	I		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	2	II	I	II	II	3	I	V	II		III	3	V	V		1	II	II		
<i>Melica nutans</i>	1	I		I	I	1	I	I	II		III	3	V	V	1			I		
<i>Geum urbanum</i>	1	II	III	I	III				I		I		I				III	II	1	
<i>Campanula trachelium</i>		II	I	I	I		I		I		I		III	I						
<i>Viola mirabilis</i>	1	I							I		I		II	I						
<i>Poa nemoralis</i>		I	II						I								I			
<i>Mycelis muralis</i>							I		I									I		
Fagetalia																				
<i>Acer pseudoplatanus</i> B	2	III	IV	IV	II	3	III	III	III		II	2	I	III	1		I	II	1	
<i>Acer pseudoplatanus</i> S,Kr	2	V	IV	V	V	4	V	IV	V	1	V	3	V	V	1		IV	IV	3	
<i>Tilia platyphyllos</i> B	2		II	I	I	1	I		I	1	I							I	1	
<i>Tilia platyphyllos</i> S,Kr	2	I	II	II	II	2	II	I	II	1	I			I			I	II	2	
<i>Ulmus glabra</i> B		I		I	I		I	II	I		I							I		
<i>Ulmus glabra</i> S,Kr	2	II	I	I	I		III	II	II		III		III	I	1		I	I		
<i>Rosa arvensis</i> S,Kr	2	I	I	I	II		II	I	III		V	2	V	V	1		III	II	2	
<i>Daphne mezereum</i> S,Kr				I			I	I	I		III		V	V	1			I		
<i>Viola reichenbachiana</i>	2	IV	IV	III	V	2	IV	V	V	1	V	3	V	V	1	1	V	IV	3	
<i>Galium odoratum</i>	2	V	III	III	V	3	IV	V	IV		V	3	III	III	1	1	V	III	1	

Tab. 2 Fortsetzung

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1
<i>n</i>	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3
Carpinion																			
<i>Carpinus betulus</i> B	2	III	V	III	IV		I	I	III	1	III		V	IV		1	IV	III	2
<i>Carpinus betulus</i> S,Kr	2	II	III	II	III	1	I	I	II		II	2	IV	III			IV	II	1
<i>Prunus avium</i> B			I	I	II	1	I		I		I		II	II			II	II	1
<i>Prunus avium</i> S,Kr		II	IV	II	III	1	II		II		III	1	V	V	1		II	II	
<i>Tilia cordata</i> B		I		I	I				I								I	I	1
<i>Tilia cordata</i> S,Kr			I	I	II		I		I		I	1					I	I	2
<i>Potentilla sterilis</i>	1				I	1		I	I		I		III	I			I	I	1
Quercetalia pubesc.-petr.																			
<i>Sorbus torminalis</i> B					I				I		I		V	IV					
<i>Sorbus torminalis</i> S,Kr					I				I		I		IV	III					
<i>Sorbus domestica</i> B													I	II					
<i>Melittis melissophyllum</i>		I			I		I	III	I		IV		V	V	1				
<i>Buglossoides purpureoerulea</i>				I	I				I		II	1	V	IV	1				
<i>Lathyrus niger</i>											I		III	III					
Prunetalia																			
<i>Euonymus europaea</i> S,Kr	2	I	III	II	III	2	I	I	II		III	1	IV	IV	1		III	III	2
<i>Prunus spinosa</i> S,Kr	1		I	I	I				I		II	1	V	V			I	I	
<i>Clematis vitalba</i> S,Kr				I	I		I				I		III	IV				I	
<i>Ribes uva-crispa</i> S,Kr		I	II	I	II		I		I	1							I	I	
<i>Rhamnus catharticus</i> S,Kr				I	I								I	I					
übrige Baumarten																			
<i>Quercus petraea</i> B		I	I	II	III		I	II	II		IV	1	V	V			III	II	1
<i>Quercus petraea</i> S,Kr			I	II	III		II		II		III	1	V	IV		1	III	II	2
<i>Ilex aquifolium</i> B									I		I			I	1				
<i>Ilex aquifolium</i> S,Kr				I	II	1	II	I	II		III		IV	IV	1	1		II	II
<i>Juglans regia</i> S,Kr		I	I	II	III		II		II		II	1	I	III			II	II	1

Tab. 2 Fortsetzung

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1
<i>n</i>	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3
<i>Picea abies</i> B			II	II	I	2	I	I	I	1	I	1				1	I	I	
<i>Picea abies</i> S,Kr	1	I	I	I	I	1	I		I		I	1	I		1			I	
<i>Sorbus aria</i> B									I		II		III	IV					
<i>Sorbus aria</i> S,Kr							I	I	I		II	1	IV	IV				I	
<i>Pinus sylvestris</i> B							I		I		I		III	III			I	I	
<i>Quercus robur</i> B	1		I	I	I				I	1							I	I	
<i>Quercus robur</i> S,Kr			I						I										
<i>Sorbus aucuparia</i> S,Kr				I					I									I	
<i>Sorbus latifolia</i> B									I				I	I					
<i>Sorbus latifolia</i> S,Kr									I				I	I					
<i>Larix decidua</i> B							I		I										
<i>Aesculus hippocastanum</i> S,Kr			I																
übrige Straucharten																			
<i>Hedera helix</i> B,S		II	III	II	III		I		III	1	II		III	II			II	II	2
<i>Hedera helix</i> Kr	2	V	V	V	V	4	V	V	V	1	V	3	V	V	1	1	V	V	3
<i>Viburnum opulus</i> S,Kr		II	I	I	I		II	I	II		IV	3	III	IV	1		II	III	1
<i>Viburnum lantana</i> S,Kr	2			I	II		I	I	II		IV	2	V	V	1			I	2
<i>Sambucus nigra</i> S,Kr		III	II	II	II		I		I								II	I	
<i>Daphne laureola</i> S,Kr		I		I	I		II	III	I		I		I						
<i>Tamus communis</i> S,Kr		I		I	I		I	I	I		II		III	III	1		I		
<i>Rubus idaeus</i> S,Kr			II	I	I		I	I										I	
<i>Prunus laurocerasus</i> S,Kr				I					I						1			I	
<i>Prunus padus</i> S,Kr			I	I			I												
übrige Krautarten																			
<i>Oxalis acetosella</i>	2	I	II	I	I	1	I	I	I								III	II	
<i>Carex flacca</i>							I	III	I		III	3	II	IV	1			I	
<i>Solidago virgaurea</i>	1			I	I		I	II	I		III		V	III	1				

Tab. 2 Fortsetzung

Vegetationseinheit	29d	26b	26a	11a	11b	13a	12a	12d	9a	9c	10a	10b	35	15a	15b	14	7c2	7c1	7b1	
<i>n</i>	2	9	12	39	19	4	21	5	64	1	26	3	12	9	1	1	11	22	3	
<i>Senecio fuchsii</i>	I			I	I	1														
<i>Tortilis japonica</i>			II	I	I															
<i>Urtica dioica</i>																				
Moose																				
<i>Eurhynchium striatum</i>	2	IV	III	V	III	3	III	IV	III	1	I	2	III	II			III	IV	I	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>		II	I	I			I	III	I	1	I	3	III	III			I	I		
<i>Ctenidium molluscum</i>		II	I	I		2	II	II	I		I	1	I	II						1
<i>Fissidens taxifolius</i>		I	I	I	I		I	I	I	1		1	I				II	II		
<i>Isoetecium viviparum</i>				I	I		I		I		I	2	III	II			I	I		
<i>Atrichum undulatum</i>		I	I	I					I								II	I		
<i>Polytrichum formosum</i>							I		I		I	1	I				I	I		
<i>Brachythecium rutabulum</i>			I	I	I								II	I						
<i>Mnium undulatum</i>	1	I	I	I					I				I				I	I		
<i>Anomodon attenuatus</i>				I							I		II							
<i>Dicranum scoparium</i>									I		I	1		I						
<i>Plagiochila asplenoides</i>				I			I													
<i>Brachythecium velutinum</i>			I										II							
<i>Camptothecium lutescens</i>					I						I		I							
<i>Thamnum alopecurum</i>			I				I		I										I	
<i>Thuidium tamariscinum</i>				I									I							

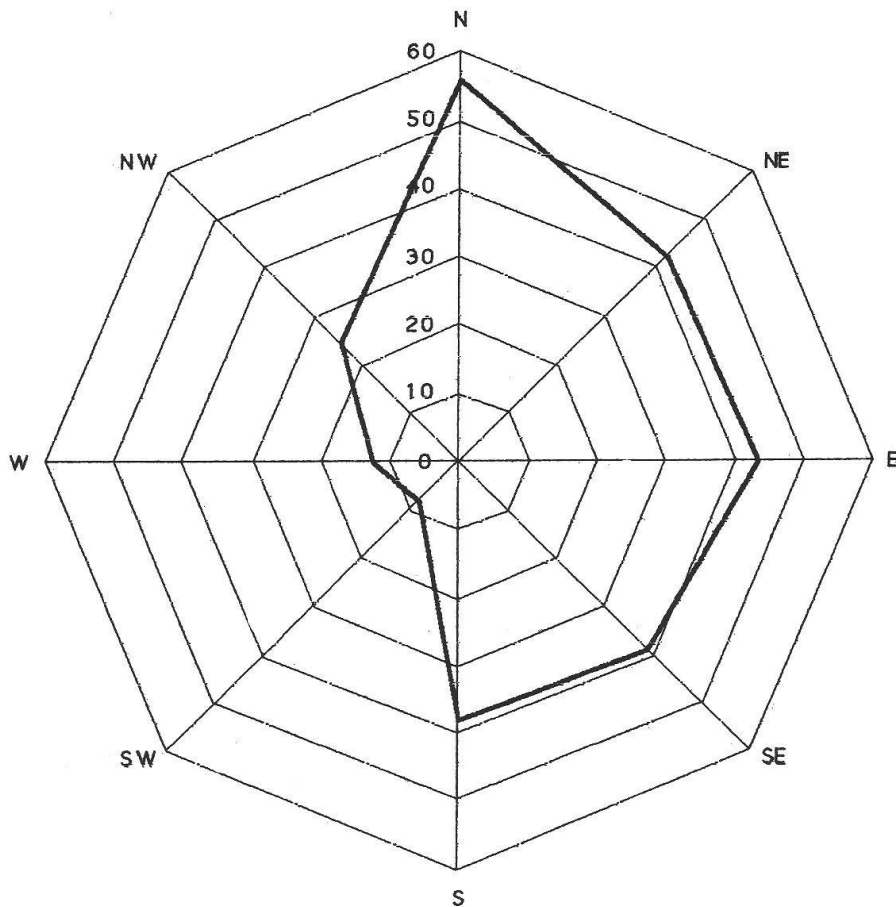


Abb. 1. Anzahl *Scilla bifolia*-Flächen nach Exposition.

Diskussion

Steten-Kombination

Bevorzugte Begleitpflanzen von *Scilla bifolia* sind gemäß den 264 Vegetationsaufnahmen, die Tab. 2 zugrunde liegen, folgende 19 Arten, die in über 50% der Aufnahmen vorkommen: *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Crataegus laevigata*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Lamiaeum galeobdolon*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Viola reichenbachiana*, *Eurhynchium striatum*.

Diese Steten-Kombination stimmt mit jener des Aronstab-Buchenmischwaldes (Keller et al. 1998) zu 58% überein; geringer ist die Übereinstimmung mit dem Linden-Zahnwurz-Buchenwald (50%), dem Typischen (42%) und dem Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt (41%) sowie mit dem Ahorn-Eschenwald (41%). Die mit *Scilla bifolia* am meisten vergesellschafteten Arten sind für den frischen, basenreichen Standort des Aro-Fagetum (E&K Nr. 11) mit biologisch sehr aktiven Böden bezeichnend.

Tab. 3. Anzahl Fundorte von *Scilla bifolia* im 2. Aargauer Forstkreis nach Geologie (Müller et al. 1984).

Sw	Früh- bis spätwürmzeitliche Schotter	21
MR	Moränen der Riss-Vereisung	5
D	Deckenschotter	4
OSj	Jura-Nagelfluh	6
OM	Obere Meeresmolasse	7
US	Obere bunte Molasse	7
m ₃	Malm Villigen-Formation	3
m ₂	Malm Wildeggen-Formation	95
d ₄	Dogger Macrocephalus- und Variansschichten	10
d ₃	Dogger Hauptrogenstein	44
d ₂	Unterer Dogger	17
d ₁	Dogger Opalinuston	10
l	Lias	2
mu ₃	Hauptmuschelkalk	39

Die Erhebungen im zweiten aargauischen Forstkreis lassen nur Aussagen über tiefe Lagen zu. Das von Moor (1952) beschriebene hochmontane Vorkommen von *Scilla bifolia* im Aceri-Fagetum passt zu unseren Ergebnissen; Moor erklärt die Verbreitung nicht mit dem Wärmehaushalt, sondern aufgrund der biologischen Bodenaktivität: „Die Verhältnisse erinnern an Equiseto-Abietetum oder Querceto-Carpinetum aretosum (dem heutigen Aro-Fagetum) mit ähnlicher hoher biologischer Aktivität und prachtvoll entwickeltem Schwammgefüge im Bodenobergrund“. Die Vegetationszeit von *Scilla bifolia* ist kurz; nur auf hochaktiven Böden kann der Frühlingsgeophyt genügend Reservestoffe bilden.

Waldgesellschaften

Von den 270 Fundorten von *Scilla bifolia* entfallen 67 (25%) auf den Typischen Lungenkraut-Buchenwald (E&K Nr. 9), 59 (22%) auf den Aronstab-Buchenmischwald (E&K Nr. 11), 36 (13%) auf den Typischen Waldmeister-Buchenwald (E&K Nr. 7). Weniger Fundorte (Tab. 4) sind zu verzeichnen in den Waldgesellschaften Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt (E&K Nr. 10), Zahnwurz-Buchenwald (E&K Nr. 12 und 13), Seggen-Buchenwald (E&K Nr. 14 und 15), Ahorn-Eschenwald (26b) und Lerchensporn-Ahornwald (26a), Stieleichen-Hagebuchenwald (29d) und Hagebuchenmischwald (E&K Nr. 35). Die drei häufigsten Waldgesellschaften des zweiten Forstkreises (E&K 7: 27,5%; E&K 9: 22,0%; E&K 11: 9,2%) weisen auch am meisten Fundorte von *Scilla bifolia* auf, die nasse, sehr trockene und basenarme Standorte meiden. Dazu passt der Umstand, dass *Scilla bifolia* in Südwestexposition selten ist; diese Standorte sind oft rebbaulich genutzt oder dann nicht nur warm, sondern auch trocken bis sehr trocken (Carici-Fageten).

Fundortdichte und Deckungswert von *Scilla bifolia*

Die Dichte (Tab. 4) der *Scilla bifolia*-Fundorte indiziert repräsentativ die Stetigkeit der Art in den einzelnen Waldgesellschaften. Sie ist abhängig von der Dichte der Bege-

Tab. 4. Fundortdichte (aus 270 Fundorten, n = Anzahl) und mittlerer Deckungswert (aus 264 Aufnahmen) von *Scilla bifolia* sowie Oberhöhe (h_{dom} = Höhe des Hauptbestandes) nach Waldgesellschaften.

	Waldgesellschaft	Fläche ha	Fundorte		Dichte n/ha	Anzahl Aufnahmen	mittlerer Deckungswert	Oberhöhe h_{dom} m
			n	%				
29d	Stellario-Carpinetum asaretosum	0,25	2	0,74	8,000	2	1750,00	20,00 ± 2,83
26b	Aceri-Fraxinetum mercurialidetosum	174,19	10	3,70	0,057	9	723,33	29,38 ± 5,15
26a	Corydalido-Aceretum	11,40	12	4,45	1,053	12	737,17	25,67 ± 4,74
11a	Pulmonario-Fagetum allietosum	518,36	40	14,81	0,077	39	566,67	27,21 ± 5,64
11b	Aro-Fagetum	124,08	19	7,04	0,153	19	1645,26	26,69 ± 5,41
13a	Cardamino-Fagetum allietosum	114,13	4	1,48	0,035	4	255,00	26,50 ± 3,54
12a	Cardamino-Fagetum typicum, typische Var.	690,14	22	8,15	0,032	21	1154,76	27,65 ± 4,87
12d	Cardamino-Fagetum typicum, Elymus-Var.	41,28	5	1,85	0,121	5	304,00	22,40 ± 3,44
9a	Pulmonario-Fagetum typicum, typische Var.	1856,59	66	25,45	0,036	64	1137,81	26,73 ± 4,74
9c	Pulmonario-Fagetum typicum, Carex pilosa-Var.	0,14	1	0,37	7,143	1	1750,00	20
10a	Pulmonario-Fagetum melittetosum, typische Var.	517,59	27	10,00	0,052	26	1164,23	24,92 ± 4,26
10b	Pulmonario-Fagetum melittetosum, Pteridium-Var.	65,89	3	1,11	0,046	3	10,00	27,33 ± 1,53
35	Galio-Carpinetum primuletosum veris	13,86	12	4,45	0,866	12	626,67	19,50 ± 2,47
15a	Carici-Fagetum caricetosum montanae	153,47	9	3,33	0,058	9	668,89	22,56 ± 3,13
15b	Carici-Fagetum molinietosum	136,09	1	0,37	0,007	1	0,00	25
14	Carici-Fagetum caricetosum albae	154,72	1	0,37	0,006	1	500,00	26
7c2	Galio odorati-Fagetum typicum, Ranunculus-Var.	95,95	11	4,07	0,115	11	1388,18	25,91 ± 5,11
7c1	Galio odorati-Fagetum typicum, Pulmonaria-Var.	727,93	22	8,15	0,030	22	684,55	29,14 ± 4,91
7b1	Galio odorati-Fagetum typicum, Primula-Var.	665,57	3	1,11	0,005	3	500,00	25,67 ± 3,06
	übrige Waldgesellschaften	2922,39	0	0,00	0,000	0	-	-
	Summe	8984,02	270	100,00	0,030	264	-	-

hung während der Kartierung und proportional zur Stetigkeit, die sich aus einer systematischen Stichprobennahme über das gesamte Kartierungsgebiet ergeben würde.

Die Vegetationseinheiten 29d (1 Bestand) und 9c (3 Bestände) sind im zweiten Forstkreis ausserordentlich selten; die großen Dichten der Fundorte in diesen Gesellschaften lassen nur die triviale Aussage zu, dass *Scilla bifolia* in diesen Gesellschaften vorkommt. Von den übrigen Vegetationseinheiten weisen das Corydalido-Aceretum (26a) und das Galio-Carpinetum primuletosum veris (35) die größten Fundortdichten von *Scilla bifolia* auf; es handelt sich um buchenfreie Laubmischwälder auf Kalk von recht unterschiedlichem Wuchsvermögen (Oberhöhen 25,7 m bzw. 19,5 m), in denen wir den Verbreitungsschwerpunkt von *Scilla bifolia* erkennen können. Moor (1973) bezeichnete *Scilla bifolia* also zu Recht als Kennart des Corydalido-Aceretum innerhalb des Verbandes Lunario-Acerion.

Mit einer Fundortdichte von weniger als 1 Fundort pro km² im Carici-Fagetum molinietosum (15b), im Carici-Fagetum caricetosum albae (14) und in der Primula-Variante des Galio odorati-Fagetum typicum (7b1) darf *Scilla bifolia* als zufällig vorkommend und damit bei Kartierungen als Differentialart der Waldgesellschaften frischer (mäßig feuchter bis mäßig trockener) basenreicher Standorte in tiefen Lagen verwendet werden: Pulmonario-Fagetum, Aro-Fagetum, Cardamino-Fagetum, Carici-Fagetum caricetosum montanae, basenreiche Aceri-Fraxineten und Galio odorati-Fageten. In diese Waldgesellschaften greift *Scilla bifolia* von ihren Verbreitungsschwerpunkten im buchenfreien Laubmischwald (Corydalido-Aceretum, Galio-Carpinetum primuletosum veris) aus über. Als Basenzeiger verhält sich *Scilla bifolia* also wie *Arum maculatum*, *Pulmonaria obscura*, *Mercurialis perennis* oder unter den Bäumen *Acer campestre*. Im zweiten Aargauer Forstkreis kann *Scilla bifolia* nicht wie im westlichen Aargauer Mittelland (Frehner 1963) als Differentialart gegen das Galio odorati-Fagetum gelten, in dessen basenreichen Subassoziationen sie ebenso häufig vorkommt wie in den Kalk-Buchenwäldern.

In den mittleren Deckungswert (Braun-Blanquet et al. 1946) spielt auch der Artenreichtum, die Anzahl der Konkurrenten um Raum mit hinein; damit stehen nicht die sehr artenreichen Waldgesellschaften Corydalido-Aceretum und Galio-Carpinetum primuletosum veris an der Spitze der Rangfolge, sondern – sieht man wiederum von den sehr seltenen Einheiten 29d und 9c ab – das relativ artenarme Aro-Fagetum.

Zusammenfassung

Der Zweiblättrige Blaustern (*Scilla bifolia*) blüht im März und April und ist wie der Hohlknollige Lerchensporn (*Corydalis bulbosa*) eine gute Kenn- und Trennart für die Frühjahrserfassung bei pflanzensoziologischen Kartierungen. Beide Arten wurden von Moor (1973) als Kennarten des Corydalido-Aceretum bezeichnet. Bei ähnlichem Verbreitungsschwerpunkt in buchenfreien Laubmischwäldern (Corydalido-Aceretum, Galio-Carpinetum primuletosum veris) greift *Scilla bifolia* viel weiter in Buchengesellschaften auf frischen, basenreichen Böden der tiefen Lagen über als *Corydalis bulbosa*. Hinsichtlich Basenreichtum ist *Scilla bifolia* vergleichbar mit *Arum maculatum*, *Pulmonaria obscura*, *Mercurialis perennis* oder unter den Bäumen *Acer campestre*.

Für Hinweise und Anregungen danke ich den Herren Jürg Kubat, Unterentfelden und Armin Wassmer, Aarau. Herr Dr. Martin Schütz, WSL Birmensdorf und ein ungenannter Reviewer haben das Manuskript kritisch begutachtet, wofür ich ihnen danke.

Literatur

- Béguin C. 1972. Contribution à l'étude phytosociologique et écologique du Haut-Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 54, 190 S.
- Bertsch K. 1966. Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl., Stuttgart, Ulmer, 234 S.
- Braun-Blanquet J., Meyer P. und Tschou Y. T. 1946. Über den Deckungswert der Arten in den Pflanzengesellschaften der Ordnung Vaccinio-Piceetalia. Jahresber. Nat.forsch. Ges. Graubünden 80: 115–119.
- Clot F. 1989. Les associations d'érablaies des préalpes occidentales. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 65, 201 S.
- Ellenberg H. et al. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scr. Geobot. 18. Göttingen, 248 S.
- Ellenberg H. und Klötzli F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 48: 587–930.
- Etter H. 1943. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 23: 3–142.
- Etter H. et Morier-Genoud P. D. 1963. Etude phytosociologique des forêts du Canton de Genève. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 39: 113–148.
- Frehner H. K. 1963. Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 44, 96 S.
- Hess H. E., Landolt E. und Hirzel R. 1967. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd. 1: Pteridophyta bis Caryophyllaceae. Basel und Stuttgart, Birkhäuser, 858 S.
- Keller W. 1985a. Lerchensporenreiche Wälder im Kanton Schaffhausen. Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 32: 247–268.
- Keller W. 1985b. Lerchensporn-Ahornwald auf Terrassen- und Deckenschotter. Bot. Helv. 95: 279–289.
- Keller W. 1998. Verbreitung und soziologische Bindung von *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. Johnston im östlichen Jura. Bot. Helv. 108: 235–252.
- Keller W. 2001. Zur soziologischen Bindung von *Leucojum vernum* L. im zweiten Aargauer Forstkreis – ein Beispiel der Erfassung seltener Pflanzenarten mit Hilfe der Flächenkartierung. Bot. Helv. 111: 59–71.
- Keller W. et al. 1998. Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. Statistisch überarbeitete Fassung der „Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz“ von Heinz Ellenberg und Frank Klötzli (1972). Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 73: 91–357.
- Klötzli F. 1968. Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. Feddes Repert. 78: 15–37.
- Kreh W. 1938. Verbreitung und Einwanderung des Blausterns (*Scilla bifolia*) im mittleren Neckargebiet. Jahresh. Ver. vaterl. Nat.kd. Württ. 1938: 41–94.
- Landolt E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel Zür. 64, 208 S.
- Landolt E. 1982. Geschützte Pflanzen in der Schweiz. 3. Aufl. Basel, SBN, 215 S.
- Moor M. 1952. Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31, 201 S.
- Moor M. 1958. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 34: 221–360.
- Moor M. 1973. Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber. Schweiz. bot. Ges. 83:106–132.
- Moor M. 1974. Zwei artenreiche Bestände des Lerchensporn-Ahornwaldes im Berner Jura. Bauhinia 5: 95–100.
- Müller W.H., Huber M., Isler A. und Kleboth P. 1984. Erläuterungen zur „Geologischen Karte der zentralen Nordschweiz 1:100 000“. Baden, Nagra, Technischer Bericht 84-25, 234 S.
- Oberdorfer E. 1994. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7., überarb. u. erg. Aufl., Stuttgart/New York, Fischer, 282 S.

- Richard J.F. 1975. Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura Suisse). Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 57, 71 S.
 Stamm E. 1938. Die Eichen-Hagebuchenwälder der Nordschweiz. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 22, 164 S.

Anhang

Ergänzung zur Tabelle 2

Nur in einer Einheit kommen mit Stetigkeit I vor:

- 26b: *Carex remota*, *Vinca minor*
 26a: *Chelidonium majus*, *Equisetum hyemale*, *Mahonia aquifolium* S, K, *Moehringia trinervia*, *Pinus strobus* B, *Veronica hederifolia*
 11a: *Elymus caninus*, *Amelanchier ovalis* S, K, *Hypericum hirsutum*, *Valeriana officinalis*
 11b: *Cerastium fontanum*, *Cirsium vulgare*, *Corylus avellana* B, *Euphorbia cyparissias*, *Galium sylvaticum*, *Salix caprea* B
 12a: *Hypericum perforatum*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus montanus*, *Sonchus asper*
 12d: *Adenostyles alpina*, *Sesleria albicans*, *Stachys alpina*
 9a: *Arctium nemorosum*, *Betula pendula* B, *Buxus sempervirens* S, K, *Cephalanthera damasodium*, *Larix kaempferi* B, *Lathraea squamaria*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Robinia pseudacacia* B, *Robinia pseudacacia* S, K, *Senecio jacobaea*
 10a: *Aquilegia vulgaris*, *Carex muricata*, *Epipactis purpurata*
 10b: *Larix decidua* S, K
 35: *Madotheca platyphylla*, *Neckera complanata*, *Quercus pubescens* S, K, *Calamintha sylvatica*
 15a: *Cephalanthera rubra*, *Neckera crispa*
 7c2. *Dicranella heteromalla*
 7c1: *Atropa bella-donna*, *Dactylis glomerata glomerata*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Salix caprea* S, K