

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen  
**Band:** 46 (2001)  
  
**Artikel:** Zur soziologischen Bindung des Speierlings (*Sorbus domestica* L.)  
**Autor:** Keller, Walter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-584887>

### **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:** 08.12.2025

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

# **Zur soziologischen Bindung des Speierlings (*Sorbus domestica* L.)**

von

**Walter Keller**

**Zusammenfassung:** Wie für viele seltene Pflanzenarten fehlen in der Schweiz zur Zeit auch für den Speierling repräsentative Datengrundlagen, mit welchen sich die ökologischen Ansprüche einwandfrei abklären liessen. Anhand von vegetationskundlichen und ertragskundlichen Daten aus den Kantonen Schaffhausen und Aargau werden methodische Mängel von Erhebungen dargestellt und Folgerungen zur Anpflanzung des Speierlings gezogen.

## **1 Einleitung**

Der Speierling oder Sperbeerbaum (*Sorbus domestica* L.) ist wohl die seltenste einheimische Baumart (ROTACH 1989); 1993 war er «Baum des Jahres» (ROTACH 1992). Dies förderte das Interesse auch der Forstpraxis an der Baumart, die seither vermehrt angepflanzt wird. Auf welchen Standorten soll dies geschehen, damit die eingebrachten Speierlinge ohne unverhältnismässige Pflegeaufwände langfristig überleben können?

Zur Beantwortung dieser Frage sind die ökologischen Ansprüche und das Verhalten unter natürlichen Konkurrenzverhältnissen abzuklären. Dies ist im Falle von seltenen Pflanzenarten schwierig, weil repräsentative Daten nur mit erheblichem Aufwand zu beschaffen sind. Ermöglichen beispielsweise die repräsentativen Stichprobenaufnahmen im 1x1-km-Netz des ersten Schweizerischen Landesforstinventars LFI (EAFV und BFL 1988)

gute Aussagen zu den Standortsansprüchen häufiger, verbreiteter Baumarten, so fallen seltene Arten durch die Maschen fast jeden Stichprobennetzes. Im ersten LFI wurde auf keiner der 10'975 zugänglichen Wald-Stichprobeflächen (ohne Gebüschwald) ein Sperbeerbaum gefunden. Dies bestätigt immerhin, dass es sich beim Speierling um eine im Schweizer Wald seltene Baumart handelt.

Wie sollen also Verbreitungs- und Vergesellschaftungsdaten über seltene Arten wie eben beispielsweise den Speierling gewonnen werden, die verlässliche Aussagen zur Ökologie ermöglichen?

## 2 Vorliegende Vegetationsaufnahmen

Aus den letzten 100 Jahren stammende Vegetationsaufnahmen im Wald dokumentieren das soziologische Verhalten von Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosarten. Zur Zeit umfasst die von WOHLGEMUTH (1992) beschriebene vegetationskundliche Datenbank der Eidg. Forschungsanstalt WSL 14'800 Wald-Vegetationsaufnahmen, welche praktisch alle möglichen Kombinationen von Standortsfaktoren abdecken.

Acht dieser Vegetationsaufnahmen verzeichnen *Sorbus domestica*, sechs davon in der Strauch- oder Krautschicht, also als Verjüngung. Die Aufnahmen stammen von BRAUN-BLANQUET (1932) aus Osterfingen (Radegg und Badstighau), ETTER & MORIER-GENOUD (1963) aus Bernex, KELLER (1975, 1976, 1985, 1994) aus Osterfingen und Stetten sowie von KISSLING (1983) aus Croy. Soziologisch sind diese Vorkommen auf Eichen- und Eichen-Hainbuchen-Mischwälder beschränkt (vgl. Tab. 6).

Die Daten aus der vegetationskundlichen Datenbank spiegeln damit die Charakterisierung des Speierlings in der pflanzensoziologischen Literatur: OBERDORFER (1994) bezeichnet *Sorbus domestica* als überregionale Quercetalia pubescenti-petraeae-Ordnungscharakterart, vorkommend in Quercion pubescenti-petraeae- und in warmen Carpinion-Gesellschaften. Als submediterrane Art ist der Speierling – wie die Verbreitungskarte in KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING (1992) zeigt – im westlichen Balkan, in Ungarn, Italien, Frankreich und Süddeutschland verbreitet.

Eine dermassen exakte Bestätigung der Lehrmeinung ist zweifelhaft, denn die Vegetationsaufnahmen der Datenbank sind für die Schweizer Wälder keineswegs repräsentativ. Standörtlich extreme, seltene, artenreiche, also botanisch interessante Waldgesellschaften sind im Aufnahmемaterial überrepräsentiert. BRAUN-BLANQUETS (1932) frühe Beschreibung «Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften» zeigt die Übervertretung seltener Gesellschaften: der mit fünf Aufnahmen dokumentierte Geissklee-Föhrenwald kommt nach SCHMIDER et al. (1993) beispielsweise im Kanton Zürich auf 7,8 ha vor, der Kronwicken-Eichenmischwald (12 Aufn.) auf 23,4 ha, während der Kalk-Buchenwald (11 Aufn.) 6'327,8 ha bedeckt. Verglichen mit dem Buchenwald sind die seltenen Gesellschaften also in den Aufnahmen etwa 300 mal stärker vertreten als auf der effektiven Fläche. Diese Tendenz hat sich seit BRAUN-BLANQUET vielleicht abgeschwächt, aber keineswegs verflüchtigt. Wenn eine Art auf den extremen Standorten überhaupt vorkommt, ist sie also in einer Datenbank entsprechend überrepräsentiert.

### **3 Partiell repräsentative Erhebungen**

Über den Speierling liegen noch keine für die ganze Schweiz, sondern nur in verschiedener Hinsicht partiell repräsentative Daten vor, beispielsweise Daten aus Vollkluppierungen oder Ergebnisse von Kartierungen.

#### **3.1 Vollkluppierungen**

Vor der Einführung der Stichprobeninventur für die forstliche Betriebsplanung (SCHMID 1963, SCHMID & WERNER 1969) wurden die öffentlichen Wälder periodisch vollkluppiert, d. h. die Bäume parzellen- oder abteilungsweise auf der ganzen Fläche gemessen. Die Kluppierungsschwelle, also der minimale Durchmesser in Brusthöhe (1,3 m) für zu erfassende Bäume, betrug im Kanton Schaffhausen, aus dem unsere folgenden Beispiele stammen, wie in vielen anderen Kantonen auch, 16 cm. Vollkluppierungen ergeben repräsentative Ergebnisse für Bäume über der Kluppierungsschwelle.



### **3.1.1 Betriebsplan Osterfingen**

Mit einer derartigen Vollerhebung können seltene Baumarten besser als mit einer Stichprobenerhebung erfasst werden. In einem Vollkluppierungsinventar sind aber wegen der Kluppierungsschwelle die Vorkommen etwa im Kronwicken-Eichenmischwald, welche in der vegetationskundlichen Datenbank überrepräsentiert sind, systematisch stark untervertreten. Auf diesem extrem trockenen, flachgründigen Standort wachsen die Bäume so langsam, dass sie Brusthöhendurchmesser von 16 cm nicht oder nur selten erreichen. Die Vollkluppierungen im Gemeindewald von Osterfingen (287,79 ha) ergaben 1957 und 1969 je fünf Speierlinge von mehr als 15,9 cm Durchmesser (KELLER 1969). Aus dem Flaumeichenwaldreservat der ETH (Gemeindewald Osterfingen), einem der schönsten Bestände des *Coronillo coronatae*-Quercetum der Nordschweiz, machen BRÜTSCH & ROTACH (1993) aber 20 Speierlinge namhaft. Sie wurden nur deshalb erfasst, weil die Bäume in den Dauerbeobachtungsflächen in Waldreservaten mit einer Kluppierungsschwelle von 4 cm gemessen werden. Im Reservat steht kein Speierling mit auch nur annähernd 16 cm Durchmesser (MATTER, mündlich).

### **3.1.2 Waldzusammenlegung Stetten**

Etwas weniger verzerrt als die früheren Vollkluppierungen für die Betriebsplanung können jene für die Bestandesbewertung in Waldzusammenlegungen die standörtliche Bindung seltener Baumarten erfassen, weil ihnen eine Kluppierungsschwelle von 12 cm zugrunde liegt.

Am Beispiel der Waldzusammenlegung Stetten (WALTER 1967), welche von 1965 bis 1977 durchgeführt wurde, sei die Problematik der Erfassung von Verbreitung und Standortsansprüchen des Speierlings dargestellt und diskutiert.

### **Untersuchungsgebiet**

Das Bezugsgebiet der Waldzusammenlegung Stetten umfasste eine Waldfläche von 63,5 ha. Die Vollkluppierung von 1969 wies 16 Speierlinge von mehr als 11,9 cm Durchmesser aus. Ihre Fundorte wurden auf Plänen

festgehalten. Den neuen Eigentümern wurde mitgeteilt, wieviele Speierlinge sich auf ihren Waldparzellen befinden und dass diese Bäume gemäss § 9 der kantonalen Naturschutzverordnung vom 21. Mai 1946 nicht gefällt werden dürfen. Nach dreissig Jahren haben wir – vermutlich dieselben (vgl. aber Kapitel 4.3) – 16 Bäume wieder gefunden, die sich auf 13 Wuchsorte verteilen (Tab. 1).

Tabelle 1: Wuchsorte von *Sorbus domestica* in Stetten.

| Flächen-<br>nummer | Koordinaten       | Flurname     | Höhe<br>m ü. M. | Expo-<br>sition | Neigung<br>% |
|--------------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1                  | 691 930 / 288 150 | Schlossholz  | 545             | SW              | 5            |
| 2                  | 692 350 / 288 900 | Ob. Grütbuck | 560             | SE              | 16           |
| 3                  | 691 900 / 288 060 | Schlossholz  | 535             | S               | 10           |
| 4                  | 691 250 / 287 560 | Neuwisen     | 550             | SW              | 15           |
| 5                  | 691 920 / 287 880 | Schlossholz  | 510             | S               | 18           |
| 6                  | 692 040 / 287 850 | Schlossholz  | 495             | -               | 0            |
| 7                  | 692 400 / 289 030 | Ob. Grütbuck | 560             | SE              | 15           |
| 8                  | 692 575 / 288 930 | Grüttobel    | 540             | S               | 14           |
| 9                  | 692 850 / 289 010 | Hinterhau    | 535             | SSE             | 18           |
| 10                 | 690 300 / 288 480 | Wisstalhalde | 570             | SE              | 43           |
| 11                 | 690 500 / 287 670 | Brämlen      | 575             | S               | 11           |
| 12                 | 692 350 / 288 880 | Ob. Grütbuck | 555             | SE              | 23           |
| 13                 | 690 590 / 287 660 | Niesliacker  | 575             | SSE             | 16           |

## Standorte

Zur Charakterisierung des Standortes wurden im Sommer 1999 12 neue Vegetationsaufnahmen gemacht und im Frühjahr 2000 ergänzt; für die Fläche 1 mit zwei Speierlingen konnte Aufnahme 28 aus der Vegetationstabelle von KELLER (1975) übernommen werden. Die Vegetationsaufnahmen (Tab. 2) charakterisieren den Wuchsort der Speierlinge. Auf Fläche 3 befindet sich ein Speierling als Überhälter in einer Fichten-Dickung, weshalb die Vegetation im angrenzenden Mittelwald erhoben wurde.

Tabelle 2: Vegetationsaufnahmen der untersuchten Flächen (100 bis 120 m<sup>2</sup>) mit *Sorbus domestica* in Stetten. Wichtige Trennarten sind hervorgehoben. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen entspricht LAUBER & WAGNER (1996), jene der Moose BERTSCH (1966).

Schicht: Y = Baumschicht

V = Strauchschicht

kr = Krautschicht

Menge: r = spärlich, 1 bis 5 Individuen

+ = spärlich, geringer Deckungswert

1 = reichlich, weniger als 5 % der Fläche deckend

2 = zahlreich, 5 bis 25 % der Fläche deckend

3 = zahlreich, 25 bis 50 % der Fläche deckend

4 = zahlreich, 50 bis 75 % der Fläche deckend

5 = zahlreich, 75 bis 100 % der Fläche deckend

| Vegetationseinheit                 | Galio-Carpinetum<br>primuletosum<br>veris |    |    |    | Pulmonario-Fagetum<br>melittetosum |    |    |    |    |    |    |    | ty-<br>pi-<br>cum |
|------------------------------------|---|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------------|
|                                    | 1   | 2  | 3  | 4  | 5                                  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13                |
| Vegetationsaufnahme                | 1   | 2  | 3  | 4  | 5                                  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13                |
| Hauptbestand Höhe in m             | 15  | 22 | 24 | 22 | 24                                 | 24 | 24 | 18 | 25 | 26 | 20 | 22 | 28                |
| Deckungsgrad in %                  | 70  | 85 | 80 | 85 | 85                                 | 90 | 90 | 85 | 90 | 90 | 80 | 90 | 90                |
| Nebenbestand Höhe in m             | 12  | 15 | 18 | 12 | 18                                 | 15 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 10 | 20                |
| Deckungsgrad in %                  | 30  | 25 | 20 | 20 | 10                                 | 10 | 10 | 30 | 10 | 10 | 30 | 10 | 10                |
| Strauchschicht Höhe in dm          | 26  | 15 | 20 | 15 | 25                                 | 80 | 18 | 7  | 15 | 10 | 20 | 25 | 15                |
| Deckungsgrad in %                  | 20  | 20 | 10 | 5  | 30                                 | 5  | 10 | 5  | 15 | 25 | 40 | 30 | 5                 |
| Krautschicht Höhe in cm            | 70  | 80 | 50 | 50 | 60                                 | 50 | 20 | 25 | 20 | 15 | 30 | 50 | 40                |
| Deckungsgrad in %                  | 70  | 90 | 85 | 80 | 80                                 | 90 | 70 | 45 | 80 | 40 | 70 | 75 | 40                |
| Moosschicht Deckungsgrad in %      | 1   | 2  | 5  | 5  | 2                                  | 30 | 2  | 5  | 1  | 2  | 5  | 2  | 2                 |
| <u>Kennarten Galio-Carpinetum</u>  |   |    |    |    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |                   |
| <i>Sorbus domestica</i> Y          | 1   | +  |    | 3  | +                                  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +                 |
| <i>Sorbus domestica</i> V,kr       |   |    |    |    |                                    |    |    | r  |    |    |    | +  |                   |
| <i>Sorbus torminalis</i> Y         | +   | +  |    | +  |                                    |    |    |    |    | 1  |    |    | +                 |
| <i>Sorbus torminalis</i> V,kr      |   | +  |    |    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |                   |
| <i>Galium sylvaticum</i>           | 1   | 1  |    | +  |                                    |    |    | +  | +  |    | +  | +  |                   |
| <u>Trennarten Galio-Carpinetum</u> |   |    |    |    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |                   |
| <i>Crataegus monogyna</i> V,kr     | +   | +  | 1  | +  | +                                  | +  | +  | +  | +  | +  | 1  | +  | +                 |
| <i>Ligustrum vulgare</i> V,kr      | 1   | +  | +  | 1  | +                                  | +  |    | +  |    |    | +  | 1  |                   |
| <i>Cornus sanguinea</i> V,kr       | +   | +  | 1  |    |                                    |    |    |    |    |    | +  | +  |                   |
| <i>Euphorbia dulcis</i>            | +   |    | +  |    | +                                  | r  |    |    | +  | +  |    |    |                   |
| <i>Lathyrus niger</i>              |   |    | +  |    |                                    |    |    |    |    |    |    |    |                   |

| Vegetationseinheit                             | Galio-Carpinetum<br>primuletosum<br>veris |   |   |   | Pulmonario-Fagetum<br>melittetosum |   |   |   |   |   |   |   | ty-<br>pi-<br>cum |
|--|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
|  |   |   |   |   | mit<br><i>Dactylis</i>             |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <u>Geographische Trennarten</u>                |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Lonicera caprifolium</i> V,kr               |   |   |   | + |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Melica uniflora</i>                         | 1   | 1 | 3 |   | 2                                  | 1 |   | + |   |   | 1 |   | +                 |
| <i>Potentilla micrantha</i>                    | +   | 1 | + |   | +                                  | + |   |   |   |   |   |   |                   |
| <u>Trennarten der Subassoziation</u>           |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Viola hirta</i>                             | +   |   | + | + |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Primula veris</i> ssp. <i>columnae</i>      | +   |   | + |   |                                    |   |   | r |   |   |   |   |                   |
| <i>Lilium martagon</i>                         |   |   | r |   | 1                                  |   |   |   |   |   |   |   | r                 |
| <u>Trennarten der Varianten</u>                |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Sorbus aria</i> Y                           | 1   | + |   |   |                                    |   |   |   |   | + |   | 1 |                   |
| <i>Hippocrepis emerus</i> V,kr                 | +   |   | + |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Arum maculatum</i>                          |   |   |   |   | 1                                  | + | + |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Geranium robertianum</i>                    |   |   |   |   | +                                  |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <u>Verbands-Kennarten Carpinion</u>            |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Carpinus betulus</i> Y                      | 2   | 2 | 2 | 2 | 2                                  | 3 |   | 3 | + | + | 2 | 2 |                   |
| <i>Carpinus betulus</i> V,kr                   | +   | 1 | 1 | + | +                                  | + | + | + |   |   | 1 | + |                   |
| <i>Prunus avium</i> V,kr                       |   |   | + |   | +                                  |   |   | + |   |   |   |   |                   |
| <i>Dactylis polygama</i>                       | +   | 1 | 1 |   | 1                                  | 1 | + |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Carex pilosa</i>                            |   |   |   | 1 |                                    |   | + |   |   |   |   |   | 1                 |
| <i>Festuca heterophylla</i>                    | 1   |   |   |   |                                    | + |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Potentilla sterilis</i>                     |   |   |   |   |                                    | + |   |   |   |   |   |   |                   |
| <u>Verbands-Kennarten Fagion</u>               |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Fagus sylvatica</i> Y                       |   |   |   |   | 3                                  | + | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4                 |
| <i>Fagus sylvatica</i> V,kr                    |   | + | + |   | +                                  | + | 2 | + | + | + |   | + | 2                 |
| <i>Abies alba</i> Y                            |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   | 1                 |
| <i>Abies alba</i> V,kr                         |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   | r                 |
| <i>Rubus fruticosus</i>                        |   | r | + | + | +                                  | + |   |   |   |   | r |   |                   |
| <u>Trennarten Pulmonario-Fagetum</u>           |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Hepatica nobilis</i>                        | 1   | 1 | 1 | + | +                                  | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1                 |
| <i>Lathyrus vernus</i>                         | 1   | 1 | 1 | 1 | +                                  | + | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                 |
| <u>Trennarten der Subassoziation</u>           |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Convallaria majalis</i>                     |   | 1 | + | + | +                                  |   | 1 | 2 | 2 | 1 |   | 2 |                   |
| <i>Carex montana</i>                           |   |   | r |   |                                    | + |   | + |   |   | 1 |   |                   |
| <u>Ordnungs-Kennarten</u>                      |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Tilia platyphyllos</i> Y                    |   |   |   | 1 |                                    | 3 |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Tilia platyphyllos</i> V,kr                 | +   | r |   | + | +                                  | + |   |   | r |   |   | + |                   |
| <i>Ulmus glabra</i> V,kr                       |   | r | r | + | +                                  |   |   |   | + |   |   | + |                   |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> V,kr                |   |   |   | + |                                    |   |   |   | r |   | + |   | 1                 |
| <i>Rosa arvensis</i> V,kr                      | 1   | 1 | 1 | 1 | 1                                  | + | + | + | + |   | 1 | + | +                 |
| <i>Daphne mezereum</i> V,kr                    |   | + |   |   |                                    |   | + | + | + | + | + |   |                   |
| <i>Galium odoratum</i>                         | +   | 1 | + | 1 | 1                                  | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1                 |
| <i>Viola reichenbachiana</i>                   | +   | + | 1 | + | +                                  | + | + | + | + | + | 1 | 1 | +                 |
| <i>Pulmonaria obscura</i>                      | r   | 1 | + | + | +                                  | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | + |                   |
| <i>Polygonatum multiflorum</i>                 | 1   | 1 | + | 2 | 1                                  | 1 | + |   | + |   | 1 | 1 | 1                 |
| <i>Mercurialis perennis</i>                    | 1   | 1 | r | 2 | +                                  | 2 |   | r | 3 |   |   | 1 |                   |
| <i>Phyteuma spicatum</i>                       | r   | + |   | + | +                                  | + | + |   |   |   |   | + | +                 |
| <i>Lamium galeobdolon</i> ssp. <i>montanum</i> | +   |   | + | 1 | 3                                  | 1 |   |   |   |   |   | + | +                 |

| Vegetationseinheit                             | Galio-Carpinetum<br>primuletosum<br>veris |   |   |   | Pulmonario-Fagetum<br>melittetosum |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ty-<br>pi-<br>cum |
|--|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
|  |   |   |   |   | mit<br><i>Dactylis</i>             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Phyteuma spicatum</i>                       | r   | + |   | + | +                                  | + |   |   |   |   |   |   | + | + |                   |
| <i>Lamium galeobdolon</i> ssp. <i>montanum</i> | +   |   |   | + | 1                                  | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   | + | +                 |
| <i>Bromus benekenii</i>                        |   |   | + | + |                                    |   | 1 | + | + | + | + | + | + | + |                   |
| <i>Milium effusum</i>                          |   |   | + | + |                                    | + |   |   |   | + |   |   | + | + |                   |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i>                  | +   |   |   | + | +                                  | + | + |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Epipactis helleborine</i>                   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   | r | r |   |   |                   |
| <i>Veronica montana</i>                        |   |   | + |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | r |                   |
| <i>Neottia nidus-avis</i>                      |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   | r |   |   |   |                   |
| <i>Epipactis purpurata</i>                     |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | r |                   |
| <i>Paris quadrifolia</i>                       |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | r |                   |
| <u>Klassen-Kennarten</u>                       |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Acer campestre</i> Y                        | 1   | + |   |   | 1                                  |   | 2 | + |   | 1 | + | 1 |   |   |                   |
| <i>Acer campestre</i> V,kr                     | +   | + | + | + |                                    | + | + | + | + | + | + | + | + | + | +                 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> Y                    | 1   |   |   |   | 2                                  | 2 |   |   |   | 2 |   |   |   |   |                   |
| <i>Fraxinus excelsior</i> V,kr                 | +   |   |   | 2 | +                                  | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | +                 |
| <i>Acer platanoides</i> Y                      | +   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   | + |   |   |   |                   |
| <i>Acer platanoides</i> V,kr                   | +   |   |   |   | +                                  | 1 | + | 1 | r |   | + | r |   |   |                   |
| <i>Malus sylvestris</i> V,kr                   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   | r |   |   |                   |
| <i>Lonicera xylosteum</i> V,kr                 | 1   | 1 | 1 | + |                                    | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1                 |
| <i>Crataegus laevigata</i> V,kr                | 1   | + | + |   | 1                                  | 1 | + |   |   |   |   | 1 | + |   |                   |
| <i>Corylus avellana</i> V,kr                   | 1   | + |   |   | 1                                  |   |   | + |   |   |   |   |   | + |                   |
| <i>Carex digitata</i>                          | r   | + | + | + |                                    | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + | +                 |
| <i>Anemone nemorosa</i>                        | 1   | 1 | + |   |                                    | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |                   |
| <i>Viola mirabilis</i>                         | 1   | 1 | 1 | + |                                    |   | r | + |   | + | + | + | + | + |                   |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i>                 |   |   | + | + |                                    | + | 1 | + | + | + | + | + | + |   |                   |
| <i>Geum urbanum</i>                            | +   | + | + | + |                                    |   |   |   |   |   |   |   | + | + |                   |
| <i>Melica nutans</i>                           |   |   |   |   |                                    |   |   | + | + | + |   |   | + | + |                   |
| <i>Poa nemoralis</i>                           |   |   | + |   | +                                  |   | + |   |   |   |   |   | + |   |                   |
| <i>Campanula trachelium</i>                    | +   | + |   |   |                                    |   | + |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Carex sylvatica</i>                         |   |   |   |   |                                    | + |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <u>Begleiter</u>                               |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Quercus petraea</i> Y                       | 3   | 5 | 5 | 3 |                                    | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 |   | 2                 |
| <i>Quercus petraea</i> V,kr                    |   | + | + | + |                                    |   | + | + | + | + | + | + | + | + | +                 |
| <i>Sorbus aria</i> V,kr                        |   | + | + |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   | + |   |                   |
| <i>Pinus sylvestris</i> Y                      |   |   |   |   |                                    |   |   | + |   | 1 |   | 1 |   |   |                   |
| <i>Picea abies</i> Y                           |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   | 2 | + |   |   |   |                   |
| <i>Juglans regia</i> V,kr                      |   |   |   |   |                                    | r |   |   | r |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Hedera helix</i> Y                          |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |   |   | + | + | + |                   |
| <i>Hedera helix</i> kr                         | 1   | 1 | + |   | 1                                  | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 1 |                   |
| <i>Euonymus europaeus</i> V,kr                 | +   | + | + | + |                                    |   |   |   |   | + |   | 1 | + | + | +                 |
| <i>Viburnum lantana</i> V,kr                   | +   | + |   |   | +                                  |   | 1 | + | + | + |   | + | + |   |                   |
| <i>Rhamnus catharticus</i> V,kr                |   |   | + |   |                                    |   |   |   |   |   |   |   | + |   |                   |
| <i>Berberis vulgaris</i> V,kr                  | r   |   |   | + |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Cotoneaster divaricatus</i> V,kr            |   |   |   | + |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                   |
| <i>Vicia sepium</i>                            | r   | + | + | + |                                    | + | + | + | + | + | 1 | + | + |   |                   |
| <i>Fragaria vesca</i>                          | +   | 1 | + |   |                                    | + | + | 1 | + | + |   | 1 | + |   |                   |
| <i>Melittis melissophyllum</i>                 | r   | + |   |   |                                    |   |   | + | + | + | + | r | + |   |                   |
| <i>Hieracium murorum</i>                       |   |   | + | + |                                    |   | r | + | + |   |   | r |   |   | r                 |
| <i>Melampyrum pratense</i>                     | +   | + | + |   |                                    |   |   |   |   |   |   | r | r |   |                   |

| Vegetationseinheit                | Galio-Carpinetum<br>primuletosum<br>veris |   |   |   | Pulmonario-Fagetum<br>melittetosum |   |   |   | ty-<br>pi-<br>cum |   |   |
|-----------------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|---|-------------------|---|---|
|                                   |   |   |   |   | mit<br><i>Dactylis</i>             |   |   |   |                   |   |   |
| <i>Solidago virgaurea</i>         | +   |   |   |   |                                    |   | + | r | +                 | r |   |
| <i>Tanacetum corymbosum</i>       | + + + +                                   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   |   |   |
| <i>Taraxacum officinale</i>       | +   |   |   |   |                                    |   | r |   |                   | + | r |
| <i>Galium aparine</i>             | +   |   |   |   |                                    |   |   | r |                   | r |   |
| <i>Ajuga reptans</i>              | +   |   |   |   | +                                  | + |   |   |                   |   |   |
| <i>Orchis pallens</i>             | +   |   |   | + |                                    |   |   |   |                   |   |   |
| <i>Majanthemum bifolium</i>       |   |   |   |   |                                    | r |   | r |                   |   | r |
| <i>Alliaria petiolata</i>         | r   |   |   |   |                                    | + |   |   |                   |   |   |
| <i>Carex flacca</i>               |   |   |   |   |                                    |   | + |   |                   | r |   |
| <i>Luzula pilosa</i>              |   |   |   |   |                                    | + |   |   |                   | r |   |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>         | r   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   | r |   |
| <i>Torilis japonica</i>           |   |   |   |   |                                    | + |   |   |                   |   |   |
| <u>Moose</u>                      |   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   |   |   |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>       |   | + | + | + | 1                                  | + | + |   |                   | 1 | + |
| <i>Eurhynchium striatum</i>       | +   |   |   | + | +                                  |   |   |   | +                 | + | + |
| <i>Camptothecium lutescens</i>    | +   |   | + |   |                                    |   |   |   | +                 | + |   |
| <i>Isothecium viviparum</i>       |   |   |   |   |                                    |   |   |   | +                 | 1 | + |
| <i>Scleropodium purum</i>         |   |   |   |   |                                    | + | + |   | 1                 |   |   |
| <i>Hylocomium splendens</i>       |   |   |   |   |                                    | 2 |   |   |                   | + |   |
| <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> |   |   |   |   |                                    | 2 | + |   |                   |   |   |
| <i>Dicranum scoparium</i>         | +   |   |   |   |                                    |   |   |   | +                 |   |   |
| <i>Mnium cuspidatum</i>           | +   |   |   |   |                                    |   |   | + |                   |   |   |
| <i>Mnium undulatum</i>            | +   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   | r |   |
| <i>Brachythecium velutinum</i>    |   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   | + |   |
| <i>Mnium rostratum</i>            | +   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   |   |   |
| <i>Plagiochila asplenoides</i>    |   |   |   |   |                                    |   |   |   | +                 |   |   |
| <i>Polytrichum formosum</i>       |   |   |   |   |                                    |   | + |   |                   |   |   |
| <i>Thuidium tamariscifolium</i>   |   |   |   |   |                                    |   |   |   | +                 |   |   |
| <i>Tortella tortuosa</i>          |   |   |   |   |                                    |   |   |   |                   |   | + |

Die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu den im folgenden beschriebenen Vegetationseinheiten entspricht dem Kartierungsschlüssel, wie er der Karte des Stadtwaldreviers Herblingen der Stadt Schaffhausen zugrunde liegt (KELLER 1983).

Der Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald mit Frühlings Schlüsselblume (Galio-Carpinetum primuletosum veris) hat zwischen Schaffhausen und Thayngen einen schweizerischen Verbreitungsschwerpunkt (KELLER 1975). Er ist ein buchenfreier, aspektreicher Laubmischwald auf sommertrockenen, kalkreichen Böden der collinen Stufe mit Hagebuche, Esche, Traubeneiche, Sommerlinde und Feldahorn. Die Kennarten *Sorbus torminalis* und *Galium sylvaticum* und die Trennarten (gegen das Stellario-Carpinetum) des Galio-Carpinetum sind gut vertreten, ebenso die geographischen Trennarten *Melica uniflora* und *Potentilla micrantha*, welche die Bestände im Reiat von jenen im Klettgau unterscheiden. Von den buchenfähigen Gesellschaften auf Kalk (Pulmonario-Fagetum, Carici-Fagetum) lässt sich das Galio-Carpinetum primuletosum veris trennen durch das gemeinsame Vorkommen von Trocken- (*Tanacetum corymbosum*, *Hippocrepis emerus*) und Frischezeigern (*Pulmonaria obscura*, *Lamium galeobdolon*, *Geum urbanum*). Die Subassoziations-Trennarten *Viola hirta*, *Primula veris* und *Lilium martagon* sind Kalkzeiger. Die häufige *Coronilla*-Variante auf trockenen Standorten weist in der Baumschicht die Mehlbeere auf; in der seltenen frühjahrsfrischen *Arum*-Variante, die im Sommer, wenn die Frühlingsgeophyten *Corydalis cava*, *Arum maculatum* und *Ranunculus ficaria* eingezogen sind, durch *Geranium robertianum* kenntlich ist, gehören Bergahorn und Bergulme zur Baumschicht.

Der Lungenkraut-Buchenwald (Pulmonario-Fagetum) wächst auf kalkreichen Böden der Submontanstufe (FREHNER 1963); seine Trennarten *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon* und *Hepatica nobilis* sind Kalkzeiger. Zur collinen Stufe vermittelt die Ausbildung mit *Dactylis polygama*. Im typischen Lungenkraut-Buchenwald (P.-F. typicum) ist die Wasserversorgung mässig bis gut. Zur herrschenden oder mitherrschenden Buche treten Traubeneiche, Hagebuche, Kirschbaum, Bergahorn, Esche und Sommerlinde. Im Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt (P.-F. melittetosum) ist die sommerliche Austrocknung nicht so stark wie im Galio-Carpinetum, aber doch erheblich. Trennarten sind *Convallaria majalis* und *Carex montana*; auch *Vincetoxicum hirundinaria* und *Berberis vulgaris*



kommen dafür in Frage. In der Baumschicht spielen *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* und *Sorbus aria* eine wichtige Rolle. Die Zuwachseleistungen sind geringer als typischen Lungenkraut-Buchenwald, aber grösser als im Galio-Carpinetum.

Sieben der wiederaufgefundenen Speierlinge wachsen im Galio-Carpinetum, neun im Pulmonario-Fagetum. Im Coronillo coronatae-Quercetum, das im Beizugsgebiet der Waldzusammenlegung Stetten auch vorkommt (Wisstalhalde), ist keiner der kluppierten Speierlinge anzutreffen.

## **Nutzungsgeschichte**

Die Arbeiten von WYDER (1952) und ZIMMERMANN (1972) lassen genau erkennen, welche Wälder im Kanton Schaffhausen seit langem bestehen und bei welchen es sich um früher landwirtschaftlich genutzte und später aufgeforstete oder verwaldete Flächen handelt (Tab. 3). Der Speierling ist offenbar sowohl in Beständen vorhanden, die seit je Wald waren, als auch auf früher landwirtschaftlich genutzten Flächen, wo er – wie das Beispiel eines in Stetten (Koord. 692 530 / 289 090) in der offenen Flur stehenden Speierlings zeigt – hie und da als Obstbaum gezogen wurde.

## **Wachstum, Konkurrenz und Verjüngung**

Zur Beurteilung der Wuchs- und Konkurrenzverhältnisse haben wir Höhe und Durchmesser der Speierlinge sowie die maximale Höhe der Nachbarbäume im Hauptbestand gemessen (Tab. 3). Die Entnahme eines Bohrspans zur Altersermittlung ist bei so seltenen Bäumen problematisch und fragwürdig. Wir ziehen es vor, die Daten ohne Kenntnis des Baumalters zu interpretieren. Ohnehin handelt es sich in der überwiegenden Mehrzahl um ausgewachsene Mittelwaldbestände mit gleichaltriger ehemaliger Hauschicht, aber Kernwüchsen sehr unterschiedlichen Alters im gleichen Bestand. Zwei Bestände sind als Hochwälder anzusprechen; sie sind an den Fichten oder Tannen in der Baumschicht leicht kenntlich (vgl. Tab. 2). In einer Fichten-Dickung (Fläche 3) ist ein Speierling des Vorbestandes als Überhälter stehen geblieben – eine Folge der Beachtung von § 9 der kantonalen Naturschutzverordnung.



Tabelle 3: Brusthöhendurchmesser ( $d_{1,3}$ ) und Scheitelhöhe (h) der Speierlinge, maximale Höhe der Nachbarbäume im Hauptbestand ( $h_{\max}$ ), Nutzung um 1680 (nach WYDER 1952), Struktur sowie Anzahl Schösslinge und gefundene Früchte in Stetten (1999).

| Flächennummer | $d_{1,3}$<br>cm | h<br>m | $h_{\max}$<br>m | $h_{\max}$ -h<br>m | Wald<br>um 1680 | Struktur   | Wurzelbrut<br>Früchte |
|---------------|-----------------|--------|-----------------|--------------------|-----------------|------------|-----------------------|
| 1             | 29,1            | 15,7   | 19,0            | 3,3                | ja              | Mittelwald | -                     |
|               | 25,9            | 13,7   | 19,0            | 5,3                | ja              | Mittelwald | -                     |
| 2             | 28,8            | 16,7   | 22,7            | 6,0                | nein            | Mittelwald | -                     |
| 3             | 24,8            | 14,0   | 8,1             |                    | ja              | Überhalt   | 17 Früchte            |
| 4             | 36,2            | 17,8   | 21,7            | 3,9                | nein            | Mittelwald | -                     |
|               | 43,8            | 15,2   | 21,7            | 6,5                | nein            | Mittelwald | -                     |
|               | 25,7            | 14,8   | 21,7            | 6,9                | nein            | Mittelwald | -                     |
| 5             | 32,2            | 19,4   | 23,5            | 4,1                | ja              | Mittelwald | -                     |
| 6             | 33,3            | 25,7   | 27,5            | 1,8                | ja              | Mittelwald | 5 Früchte             |
| 7             | 31,1            | 23,7   | 27,0            | 3,3                | nein            | Mittelwald | 1 Frucht              |
| 8             | 19,5            | 17,8   | 18,4            | 0,6                | nein            | Mittelwald | 1 Frucht/1 Schössling |
| 9             | 27,5            | 23,5   | 25,1            | 1,6                | nein            | Hochwald   | 112 Früchte           |
| 10            | 15,9            | 22,6   | 26,8            | 4,2                | nein            | Mittelwald | -                     |
| 11            | 26,0            | 17,1   | 21,3            | 4,2                | nein            | Mittelwald | 2 Früchte             |
| 12            | 26,8            | 19,7   | 23,9            | 4,2                | nein            | Mittelwald | 26 Schösslinge        |
| 13            | 40,3            | 26,3   | 28,4            | 2,1                | nein            | Hochwald   | -                     |

Die Höhen der Speierlinge sind bei gleichem Durchmesser im Galio-Carpinetum (Flächen 1 bis 4) deutlich geringer als im Pulmonario-Fagetum; das Galio-Carpinetum weist die schlechtesten Bonitäten auf (Höhe des Hauptbestandes im Mittelwald  $21,1 \pm 1,9$  m). Die besten Wuchsbedingungen bietet der typische Lungenkraut-Buchenwald (Fläche 13), was sich in der Höhe sowohl des Speierlings als auch des Hauptbestandes (28,4 m) ausdrückt. Das Pulmonario-Fagetum melittetosum nimmt eine Mittelstellung ein (Höhe des Hauptbestandes  $24,2 \pm 3,1$  m).

Die Speierlinge weisen im Galio-Carpinetum (Flächen 1 bis 4) viel geringere Höhen auf als die umgebenden Eichen des Hauptbestandes (Differenz  $5,3 \pm 1,4$  m); im Pulmonario-Fagetum melittetosum (Flächen 5 bis 12) und typicum (Fläche 13) bleiben die Speierlinge mit Differenzen von  $3,0 \pm 1,5$  m bzw. 2,1 m in der Höhenentwicklung hinter den Eichen und Buchen weniger zurück – gerade auch im Hochwald.

Auf zwei Flächen im Pulmonario-Fagetum melittetosum wurden insgesamt 27 Schösslinge (Wurzelbrut) von *Sorbus domestica* notiert; der grösste erreicht eine Höhe von 1,6 m, ist also dem Wildverbiss entwachsen. Bemerkenswert stark ist der Pilzbefall (*Nectria* spec., HEINIGER, mündlich).

## Fruktifikation

Im September und im Oktober 1999 wurde das Fallobst unter den Speierlingen eingesammelt und gewogen (Tab. 3). Das Frischgewicht beträgt beim Überhälter auf der Fläche  $3\ 6,8 \pm 2,6$  g, in den Flächen 6, 7, 8 und 9 wiegen die Früchte  $4,3 \pm 1,7$  g, 2,8 g, 1,7 g und  $6,5 \pm 3,2$  g, in der Fläche 11  $3,0 \pm 0,7$  g. Die Speierlinge, unter denen viele Früchte gesammelt werden konnten, sind alle vor- oder mitherrschend, d. h. sie sind maximal 2 m niedriger als der grösste Baum des Hauptbestandes.

## 3.2 Kartierungen

Werden, wie dies bei den vegetationskundlichen Standortkartierungen im Kanton Schaffhausen und im zweiten Forstkreis des Kantons Aargau der Fall war, die im Kartierungsschlüssel aufgeführten Differentialarten kartiert (KELLER 1992), so stellt die Differentialartenkarte eine Linienstichprobe der erfassten Arten im Abstand von Sichtweite dar; sie ist auch für seltene Arten eine repräsentative Erhebung und als solche eine gute Grundlage zur Abklärung des soziologischen Verhaltens und der ökologischen Ansprüche unter natürlichen Konkurrenzverhältnissen. Wegen seiner Seltenheit (siehe Kapitel 2) ist der Speierling nicht in die Kartierungsschlüssel für die Kantone Schaffhausen und Aargau aufgenommen und auch nicht kartiert worden. Indirekte Schlüsse können aber aus den Ergebnissen der Erhebung von mit dem Speierling vergesellschafteten Arten gezogen werden. SCHELLER et al. (1979) nennen als solche u. a. *Dictamnus albus* und *Buglossoides purpureocaerulea*; *Dictamnus* wurde bei Standortkartierungen im Kanton Schaffhausen, *Buglossoides* auch im zweiten Aargauer Forstkreis als Differentialart erfasst und kartiert.

### 3.2.1 Affinität zu *Dictamnus albus* L.

Mit einer systematischen Erhebung seltener Arten können mit diesen zusammen vorkommende andere seltene Arten aufgespürt werden. Als Beispiel hierfür steht eine Untersuchung des Vorkommens von Diptam (*Dictamnus albus* L.) in den Hagebuchen-Mischwäldern des Kantons Schaffhausen (KELLER 1994). Bei der Vegetationsaufnahme an acht Fundorten von *Dictamnus* stiessen wir in Osterfingen auf zwei Speierlinge, die BRÜTSCH & ROTACH (1993) unbekannt waren. Der Erkenntnisgewinn aus dieser systematischen Erhebung ist für die Frage der soziologischen Bindung des Speierlings allerdings gering: es handelt sich um repräsentative Daten zum Vorkommen des Speierlings im Galio-Carpinetum zusammen mit Diptam.

### 3.2.2 Affinität zu *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. Johnston

Anders als SCHELLER et al. (1979) im Frankfurter Raum haben BRÜTSCH & ROTACH (1993) den Steinsamen (*Buglossoides purpureocaerulea*) in der Schweiz nie als Begleiter des Speierlings festgestellt. Dieses Ergebnis kann davon bedingt sein, dass die untersuchten Speierling-Vorkommen für die Schweiz nicht repräsentativ sind, weil die Untersuchung auf die bekannten Vorkommen abstellte. Dass aber bei systematischen Erhebungen seltener Arten Neufunde durchaus möglich sind, ist allein schon aus der Entwicklung der Fundortangaben in Floren zu schliessen. Konnte SUTER 1802 Vorkommen von *Sorbus domestica* in der Schweiz nur von Münchenstein, Ouchy und im Wald zwischen Muttenz und Gempfen sowie bei Ramstein (Bretzwil BL) berichten, nannten SCHINZ & KELLER in der vierten Auflage der Flora der Schweiz (1923) bereits die Kantone Genf, Neuenburg, Bern, Basel und Schaffhausen als Verbreitungsgebiet des Speierlings.

### Standorte

Eine Untersuchung zur Verbreitung und soziologischen Bindung des Steinsamens (KELLER 1998 a) beruhte auf einer systematischen Erhebung als Differentialart im Rahmen der Standortkartierungen im Kanton Schaffhausen und im zweiten Aargauer Forstkreis. Die vegetationskund-

liche Erhebung mit Vegetationsaufnahmen führte zum Nachweis des Speierlings im Gebiet des Villiger Geissberges (Kanton Aargau): sechs baumförmige Exemplare von *Sorbus domestica* fanden sich in Begleitung des Steinsamens, vier im Carici-Fagetum caricetosum montanae, zwei im Galio-Carpinetum primuletosum veris. Diese sind repräsentativ für Speierlinge in Gesellschaft des Steinsamens im Untersuchungsgebiet. Die Suche in den umliegenden Beständen förderte bis heute weitere neun Speierlinge zutage. Aus dem Vergleich der Vorkommen (Tab. 4) lässt sich ablesen, dass sich der Steinsame zwar ebenfalls an Kalkstandorte hält, aber weiter in den frischen Bereich hineinreicht als der Speierling. Die Erhebung bestätigte die Angabe von SCHELLER et al. (1979) zur Vergesellschaftung von Speierling und Steinsame; sie führte zu Neufunden von *Sorbus domestica*.

Tabelle 4: Soziologische Bindung von *Buglossoides purpureocaerulea* (Anzahl Fundorte, davon mit Aufnahmen belegte im zweiten Aargauer Forstkreis) und von *Sorbus domestica* (Anzahl Bäume) aufgrund der Funde am Villiger Geissberg (Villigen, Remigen, Aargau)

| Waldgesellschaft, Nummer nach ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) | <i>Buglossoides</i> Fundorte | <i>purpureocaerulea</i> Aufnahmen | <i>Sorbus domestica</i> |
|--|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Pulmonario-Fagetum typicum 9                             | 2                            | 1                                 |                         |
| Pulmonario-Fagetum melittetosum 10                       | 35                           | 19                                | 1                       |
| Aro-Fagetum 11   | 6                            | 4                                 |                         |
| Carici-Fagetum caricetosum albae 14                      | 3                            | 3                                 |                         |
| Carici-Fagetum caricetosum montanae 15                   | 39                           | 36                                | 6                       |
| Galio silvatici-Carpinetum 35                            | 17                           | 16                                | 2                       |
| Coronillo coronatae-Quercetum 39                         |                              |                                   | 6                       |
| Lathyro-Quercetum 41                                     | 3                            | 3                                 |                         |

Der Speierling findet sich am Villiger Geissberg in ehemaligen Mittel- und Niederwaldbeständen hauptsächlich im Seggen-Buchenwald mit Bergsegge (Carici-Fagetum caricetosum montanae) und im Kronwicken-Eichenmischwald (Coronillo coronatae-Quercetum). Dieser ist auf die flachgründigsten, trockensten Standorte in der collinen und submontanen Stufe auf Kalk beschränkt, die überhaupt noch Wald tragen. Neben Flaum- und Traubeneiche kommen Feldahorn, Elsbeer- und Mehlbeerbaum vor; hie und da sind Sommerlinde und Waldföhre beigemischt. Die Strauchschicht ist reich entwickelt. In der sehr artenreichen Krautschicht kommen submediterrane Arten vor. Bezeichnend sind *Carex humilis*, *Coronilla coronata*, *Geranium sanguineum*, *Laserpitium latifolium*, *Origanum vulgare*, *Primula veris*, *Seseli libanotis*, *Teucrium chamaedrys* und *Thesium bavarum*.

Der Seggen-Buchenwald mit Bergsegge besiedelt mittelgründige, mäßig trockene, tonreiche Böden der Submontanstufe mit Kalk im Untergrund. Die Buche herrscht; mit grosser Regelmässigkeit sind Traubeneiche, Feldahorn, Esche, Bergahorn, Föhre, Mehlsbeere, Elsbeere, Hagebuche und Kirsche beigemischt. Auch hier ist die Strauchschicht artenreich. Bezeichnend sind *Carex montana*, *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera rubra*, *Convallaria majalis*, *Hippocrepis emerus* und *Tanacetum corymbosum*.

## Wachstum, Konkurrenz und Verjüngung

Auch am Geissberg wurden Höhe und Durchmesser der Speierlinge und die maximale Höhe der Nachbarbäume im Hauptbestand ermittelt (Tab. 5). Zur Beurteilung der Verjüngungssituation erhoben wir wie in Stetten die Anzahl der Schösslinge und die Menge des Fallobstes.

Tabelle 5: Brusthöhendurchmesser ( $d_{1,3}$ ) und Scheitelhöhe (h) der Speierlinge, maximale Höhe der Nachbarbäume im Hauptbestand ( $h_{max}$ ), soziologische Zugehörigkeit nach ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) und Anzahl Schösslinge und gefundene Früchte am Villiger Geissberg (Villigen, Remigen, Aargau; 1999)

| Baum-nummer | $d_{1,3}$<br>cm | h<br>m | $h_{max}$<br>m | $h_{max}-h$<br>m | Soziologie | Struktur   | Wurzelbrut<br>Früchte |
|-------------|-----------------|--------|----------------|------------------|------------|------------|-----------------------|
| 1           | 18,5            | 16,3   | 21,9           | 5,6              | E&K 15     | Mittelwald | -                     |
| 2           | 13,4            | 15,9   | 19,2           | 3,3              | E&K 15     | Mittelwald | 2 Schösslinge         |
| 3           | 6,4             | 7,3    | 22,0           | 14,7             | E&K 15     | Mittelwald | -                     |
| 4           | 11,9            | 15,2   | 18,2           | 3,0              | E&K 15     | Mittelwald | -                     |
| 5           | 14,1            | 10,4   | 19,1           | 8,7              | E&K 15     | Mittelwald | -                     |
| 6           | 38,9            | 20,4   | 29,6           | 9,2              | E&K 15     | Mittelwald | -                     |
| 7           | 28,3            | 18,2   | 18,8           | 0,6              | E&K 10     | Mittelwald | 14 Früchte            |
| 8           | 12,9            | 8,2    | 11,7           | 3,5              | E&K 35     | Mittelwald | 1 Schössling          |
| 9           | 10,2            | 8,3    | 10,9           | 2,6              | E&K 35     | Mittelwald | -                     |
| 10          | 7,3             | 6,7    | 6,9            | 0,2              | E&K 39     | Niederwald | -                     |
| 11          | 13,1            | 6,9    | 9,3            | 2,4              | E&K 39     | Niederwald | 7 Schösslinge         |
| 12          | 8,0             | 6,0    | 6,7            | 0,7              | E&K 39     | Niederwald | 1 Schössling          |
| 13          | 4,2             | 3,4    | 5,9            | 2,5              | E&K 39     | Niederwald | -                     |
| 14          | 18,6            | 8,2    | 8,2            | 0,0              | E&K 39     | Niederwald | 14 Früchte            |
| 15          | 9,6             | 6,2    | 8,2            | 2,0              | E&K 39     | Niederwald | -                     |

Bei gleichem Durchmesser erreichen die Speierlinge im *Coronillo coronatae*-Quercetum geringere Höhen als im *Galio-Garpinetum*; wesentlich



höher sind die Speierlinge im Carici-Fagetum und im Pulmonario-Fagetum melittetosum. Dies entspricht der Rangfolge der Bonitäten in diesen Gesellschaften, wie sie sich in den Höhen des Hauptbestandes in Tab. 5 spiegelt.

Die Speierlinge können im Coronillo coronatae-Quercetum an der herrschenden Baumschicht teilnehmen; die Differenz zur Höhe des Hauptbestandes beträgt  $1,3 \pm 1,1$  m. Dasselbe gilt für das Pulmonario-Fagetum melittetosum (0,6 m), während im Galio-Carpinetum (Differenz  $3,1 \pm 0,6$  m) und vor allem im Carici-Fagetum (Differenz  $7,4 \pm 4,4$  m) die Speierlinge viel stärker von den Eichen oder Buchen dominiert werden.

Früchte konnten nur unter vorherrschenden (Baum 14) und mitherrschenden, freigestellten (Baum 7) Speierlingen gefunden werden. Das Frischgewicht der Früchte liess sich für den Baum 14 im Coronillo coronatae-Quercetum mit  $3,3 \pm 0,9$  g, für den Baum 7 im Pulmonario-Fagetum melittetosum mit  $8,3 \pm 3,8$  g bestimmen.

## 4 Diskussion

### 4.1 Wald- und Forstgeschichte

Im Kanton Schaffhausen, wo sich dies gut belegen lässt, ist der Speierling in der collinen Stufe nicht nur auf früher landwirtschaftlich genutzte Flächen beschränkt, sondern verhält sich wie ein ursprünglicher Waldbaum. Es dürfte sich beim Speierlingsvorkommen in der Nordschweiz also nicht um ein Kulturrelikt handeln, sondern vielmehr um ein Relikt aus der postglazialen Wärmezeit (Atlantikum). Darauf deuten sowohl die disjunkte Verbeitung als auch die enge Bindung an seltene Waldgesellschaften (Coronillo coronatae-Quercetum und Galio-Carpinetum), die vor der Einwanderung der Buche grössere Flächen bedeckten, was die heutige Seltenheit von *Sorbus domestica* erklärt. Für den Speierling gelten also ähnliche Überlegungen wie beim Gemeinen Alpenveilchen im Alpenvorland (KELLER 1998 b).

## 4.2 Soziologische und standörtliche Bindung des Speierlings

Je nachdem, ob und wofür die den Untersuchungen zugrundeliegende Speierlingserhebung repräsentativ ist, stellt sich die soziologische und standörtliche Bindung sehr unterschiedlich dar (Tab. 6).

Tabelle 6: Soziologische Bindung von *Sorbus domestica* (Anzahl Bäume) aufgrund verschiedener Erhebungen

| Waldgesellschaft<br>Nummer nach<br>ELLENBERG<br>& KLÖTZLI (1972) | Pulmonario-<br>Fagetum<br>typicum<br>9 | Pulmonario-<br>Fagetum<br>melittetosum<br>10 | Carici-Fagetum<br>caricetosum<br>montanae<br>15 | Galio silvatici-<br>Carpinetum<br>35 | Coronillo-<br>coronatae-<br>Quercetum<br>39 | Lathyro-<br>Quercetum<br>41 |
|--|--|--|---|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| Vegetationskundliche<br>Datenbank WSL                            |  |  |   | 4                                    | 3   | 1                           |
| Zusammenlegung<br>Stetten  | 1                                      | 8  |   | 7                                    |   |                             |
| Villiger Geissberg<br>Aargau                                     |  | 1  | 6   | 2                                    | 6   |                             |

In der vegetationskundlichen Datenbank sind seltene, artenreiche Waldgesellschaften überrepräsentiert. Sie bestätigt die Lehrmeinung, *Sorbus domestica* habe den Verbreitungsschwerpunkt in den seltenen Waldgesellschaften des Carpinion und der Quercetalia pubescenti-petraeae. In der Waldzusammenlegung Stetten lässt die Vollerhebung mit einer Kluppierungsschwelle von 12 cm die langsamwüchsigen Speierlinge auf den Eichenwaldstandorten der Quercetalia pubescenti-petraeae unberücksichtigt, wie sie im Bezugsgebiet der Waldzusammenlegung sehr wohl vorhanden sind (Wisstalhalde). Die Verbreitungsdaten vom Villiger Geissberg, die auf der Vergesellschaftung des Speierlings mit dem Steinsamen beruhen, der ähnliche Standortsansprüche wie der Speierling hat, können die Mängel der ersten beiden Datenreihen etwas ausgleichen, ohne selber für die Schweiz oder auch nur für das Untersuchungsgebiet repräsentativ zu sein; sie belegen das Vorkommen dort, wo wir es vermuten – in der Gesellschaft des Steinsamens. Wer Arten nur dort sucht, wo er sie vermutet, wird sie nur dort finden.

Aufgrund dieser Datenlage können zur Zeit keine Angaben zum Verbreitungsschwerpunkt des Speierlings in der Schweiz gemacht werden. Immerhin werden die ökologischen Verbreitungsgrenzen der Baumart deutlich; ihr Vorkommen beschränkt sich auf stabile, kalkreiche, jedenfalls im Untergrund kalkreiche Böden in warmen Lagen mit schlechter bis mässig guter Wasserversorgung.

### 4.3 Wachstum und Konkurrenz

Das Wachstum des Speierlings entspricht der Güte des Standorts; bei gleichem Durchmesser sind Speierlinge – ungeachtet der Behandlung – umso grösser, je besser die Bonität des Standortes ist. Die Speierlinge wurden in Stetten mit einer Vollkluppierung, im Aargau aufgrund der Affinität zu *Buglossoides purpureocaerulea* erfasst. Trotz dieser unterschiedlichen methodischen Ausgangslage lassen sich die Wuchsdaten von Stetten und vom Geissberg aufgrund der soziologischen Zugehörigkeit

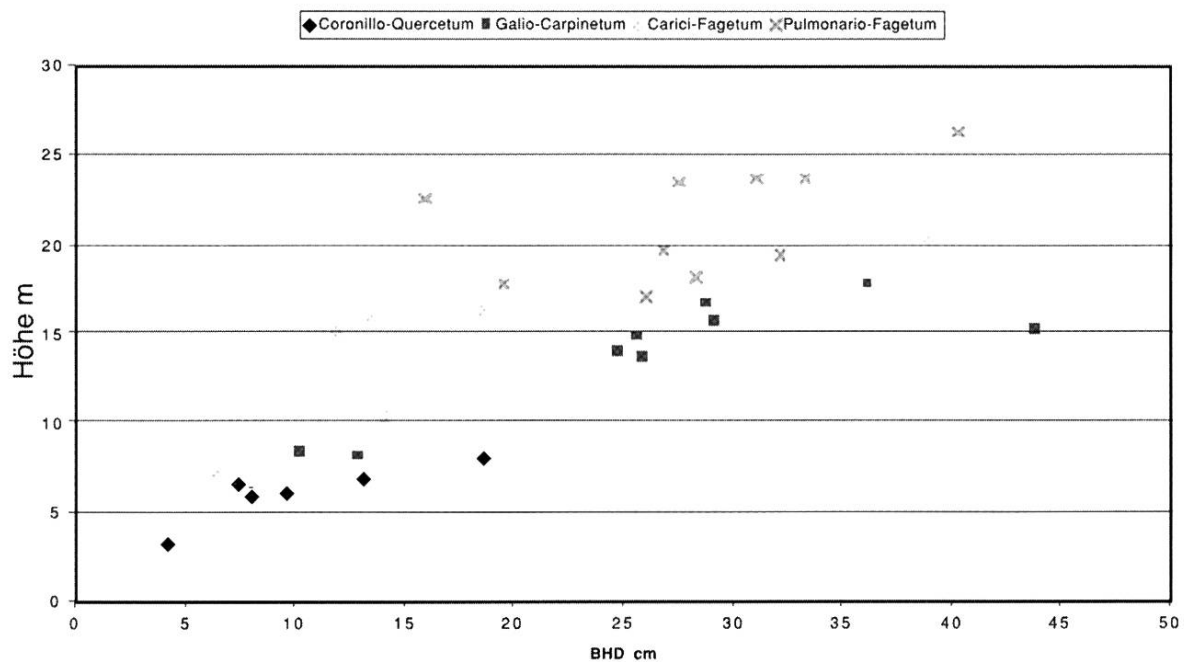


Abbildung 1: Brusthöhendurchmesser und Höhe der Speierlinge in Stetten und am Villiger Geissberg nach Waldgesellschaften.

in Abb. 1 problemlos vereinigen. Sie veranschaulicht sehr klar die Zunahme der Wuchskraft vom *Coronillo coronatae*-Quercetum über das *Galio-Carpinetum* zu den Fageten, wie sie sich auch in der Höhe des Hauptbestandes spiegelt (Tab. 7).



Tabelle 7: Höhe des Hauptbestandes nach Waldgesellschaften

| Waldgesellschaft nach<br>ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) | n | Höhe des Hauptbestandes<br>m |
|---|---|------------------------------|
| Coronillo coronatae-Quercetum                       | 6 | 11,3 ± 0,6                   |
| Galio-Carpinetum primuletosum veris                 | 8 | 17,2 ± 5,6                   |
| Carici-Fagetum caricetosum montanae                 | 6 | 21,7 ± 4,2                   |
| Pulmonario-Fagetum melittetosum                     | 9 | 23,6 ± 3,4                   |
| Pulmonario-Fagetum typicum                          | 1 | 28,4                         |

Die soziale Stellung der Speierlinge im Bestand ist nach Standorten sehr unterschiedlich. Sie lässt sich durch die Höhendifferenzen zwischen Speierling und umgebendem Hauptbestand gut ausdrücken (Tab. 8).

Tabelle 8: Höhendifferenzen zwischen Speierling und umgebendem Hauptbestand in Stetten und am Villiger Geissberg.

| Höhendifferenz<br>Speierling-Hauptbestand | Stetten (SH) |   | Geissberg (AG) |   |
|---|--------------|---|----------------|---|
|   | m            | n | m              | n |
| Coronillo coronatae-Quercetum             |              |   | 1,3 ± 1,1      | 6 |
| Galio-Carpinetum                          | 5,3 ± 1,4    | 6 | 3,1 ± 0,6      | 2 |
| Carici-Fagetum                            |              |   | 7,4 ± 4,4      | 6 |
| Pulmonario-Fagetum melittetosum           | 3,0 ± 1,5    | 8 | 0,6            | 1 |
| Pulmonario-Fagetum typicum                | 2,1          | 1 |                |   |

Im Coronillo coronatae-Quercetum sind die Höhendifferenzen am kleinsten; das ist angesichts der geringen überhaupt erreichbaren Bestandeshöhe auf diesem extrem trockenen Standort nicht weiter verwunderlich. Bedeutungsvoll ist der Umstand, dass der Speierling auf diesem Standort herrschen kann (Baum 13 in Remigen), und dies offensichtlich ohne besondere Förderung durch waldbauliche Eingriffe, die hier gewiss mehrere Dezennien zurückliegen, wenn sie überhaupt je stattgefunden haben sollten.

Im Galio-Carpinetum wird der Speierling von der Eiche deutlich in den Nebenbestand verwiesen, was in noch stärkerem Masse im Carici-Fagetum gilt. Die Lichtverhältnisse sind in diesen Gesellschaften aber doch so günstig, dass der Speierling in einer geringen sozialen Stellung zu gedeihen vermag.

Im Pulmonario-Fagetum ist *Sorbus domestica* nur wenig kleiner als die Buchen und Eichen. Weil auf diesen guten Standorten die Bestände durchwegs von der Durchforstung geprägt sind, kann man den Sachverhalt so deuten, dass der Speierling im Pulmonario-Fagetum ausfällt oder abstirbt, wenn er nicht waldbaulich so weit gefördert wird, dass er den Anschluss an den Hauptbestand behält. Auf einen Beleg hierfür in Stetten (Koord. 690 510 / 287 770) hat uns E. FÜRST aufmerksam gemacht: ein 15,0 m hoher Speierling mit einem Brusthöhen-Durchmesser von 39,6 cm unter einem Hauptbestand von 21,7 m Höhe ist 1999 abgestorben. Er wuchs in einem Pulmonario-Fagetum melittetosum und war der starken Unterdrückung (Höhendifferenz zum Hauptbestand 6,7 m) nicht länger gewachsen. Der Fall zeigt, dass auch Vollkluppierungen nicht fehlerfrei sind: der Baum wurde 1969 nicht registriert, jedenfalls nicht als Speierling.

#### **4.4 Fruktifikation und Wurzelbrut**

Die Fruktifikation der Speierlinge ist offenbar stark vom Lichtgenuss abhängig. Nur unter vor- oder mitherrschenden Bäumen (max. 2 m niedriger als der Hauptbestand) konnten im September und Oktober 1999 Früchte gesammelt werden. An beherrschten Bäumen waren im Sommer keine Blüten zu beobachten; möglicherweise werden aber allfällige Blüten im Unterstand auch weniger von Insekten angefliegen und bestäubt.

Für das Gewicht der Früchte dürfte neben der Genetik und dem Lichtgenuss auch der Standort eine Rolle spielen; obwohl die Krone von Baum 13 in Remigen (*Coronillo coronatae*-Quercetum) im Licht steht, sind die zahlreichen Früchte im Mittel nur 3,3 g schwer.

Die Wurzelbrut lässt keine standörtliche Differenzierung erkennen. Sie wurde im *Coronillo coronatae*-Quercetum, im *Galio-Carpinetum primuletosum*, im *Carici-Fagetum caricetosum montanae* und im *Pulmonario-Fagetum melittetosum* gefunden.

## 4.5 Folgerungen

### 4.5.1 Datenerhebung

Eine repräsentative Erhebung zum Vorkommen des Speierlings in der Schweiz steht noch aus. Repräsentative Daten können am ehesten durch flächendeckende Begehungen, mit Vorteil in Zusammenhang mit anderen Erhebungen (z.B. Standortkartierungen), beschafft werden.

### 4.5.2 Anpflanzung des Speierlings

Am konkurrenzkräftigsten ist der Speierling auf den trockenen Standorten des *Coronilla coronatae*-Quercetum, wo er sich in der Baumschicht durchsetzen kann. Je wuchskräftiger der Standort ist, desto mehr muss die Baumart waldbaulich gefördert werden, wenn sie langfristig überleben soll. Im *Galio-Carpinetum* und im *Carici-Fagetum* kann der Speierling im Nebenbestand überleben, im *Pulmonario-Fagetum* muss seine Krone freigestellt werden. Auf diesem guten Standort können dann aber auch grosse und starke Exemplare heranwachsen. Aufgrund der heute verfügbaren Daten kann ein Anbau auf kalkarmen Böden nicht empfohlen werden.

## 5 Literatur

BERTSCH, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl. Stuttgart, Ulmer, 234 S.

BRAUN-BLANQUET, J. (1932): Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Bh. bot. Cbl. 49 (Erg. bd.), 7–42.

BRÜTSCH, U. & P. ROTACH (1993): Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in der Schweiz: Verbreitung, Ökologie, Standortsansprüche, Konkurrenzkraft und waldbauliche Eignung. Schweiz. Z. Forstwes. 144, 967–991.

EAFV (EIDG. ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN), BFL (BUNDESAMT FÜR FORSTWESEN UND LANDSCHAFTSSCHUTZ) (HRSG.) (1988): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 305, 375 S.

- ELLENBERG, H. & F. KLÖTZLI (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 48: 587–930.
- ETTER, H. & P.D. Morier-Genoud (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.
- KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING, W. (1992): Der Speierling. *Sorbus domestica* L. Arterhaltung durch Nachzucht. Bovenden, Kausch, 224 S.
- KELLER, W. (1969): Betriebsplan über die Waldungen der Gemeinde Osterfingen. Schaffhausen, Kantonales Forstamt, 36 S.
- KELLER, W. (1975): Quercu-Carpinetum calcareum Stamm 1938 redivivum? Schweiz. Z. Forstwes. 126, 729–749.
- KELLER, W. (1976): Waldgesellschaften im Reservat Gräte. Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 30, 105–121.
- KELLER, W. (1983): Über säureliebende Carpinion-Wälder im Schaffhauser Stadtwaldrevier Herblingen. Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 32, 223–246.
- KELLER, W. (1985): Lerchensporenreiche Wälder im Kanton Schaffhausen. Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 32, 247–268.
- KELLER, W. (1992): Aspektwandel und Differentialartenkartierung. Schweiz. Z. Forstwes. 143, 58–66.
- KELLER, W. (1994): *Dictamnus albus* L. im Carpinion der Nordschweiz. Bot. Helv. 104, 69–78.
- KELLER, W. (1998 a): Verbreitung und soziologische Bindung von *Buglossoides purpurocaerulea* (L.) I.M.Johnston im östlichen Jura. Bot. Helv. 108, 235–252.
- KELLER, W. (1998 b): Ist das Gemeine Alpenveilchen, *Cyclamen purpurascens* Mill., im Kanton Schaffhausen ursprünglich? Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 43, 25–33.
- KISSLING, P. (1983): Les chênaies du Jura central suisse. Mitt. Eidg. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 59, 213–437.
- KUMMER, G. (1943): Die Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. 4. Lieferung. Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 18, 11–110.
- LAUBER, K. & G. WAGNER (1996): Flora Helvetica. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt, 1613 S.

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7., überarb. und erg. Aufl. Stuttgart, Ulmer, 1050 S.

ROTACH, P. (1989): Der Speierling. Eine schützenswerte Baumart. Schweiz. Z. Forstwes. 143, 950.

ROTACH, P. (1992): Der Speierling: Baum des Jahres 1993. Eine schützenswerte Baumart. Schweiz. Förster 125, 6, 12–17.

SCHELLER, H., U. BAUER, T. BUTTERFASS, T. FISCHER, H. GRASMÜCK & H. ROTTMANN (1979): Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) und seine Verbreitung im Frankfurter Raum. Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 71. Stuttgart, Ulmer, 65 S.

SCHINZ, H. & R. KELLER (1923): Flora der Schweiz. 1. Teil: Exkursionsflora. 4. Aufl. Zürich, Raustein, 792 S.

SCHMID, P. (1963): Vergleich von Vollkluppierung und Stichprobenaufnahme. Schweiz. Z. Forstwes. 114, 412–425.

SCHMID, P. & J. WERNER (1969): Kontroll-Stichproben: Aufnahmeinstruktion. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 27, 22 S.

SCHMIDER, P., M. KÜPER, B. TSCHANDER & B. KÄSER (1993): Die Waldstandorte im Kanton Zürich. Zürich, vdf, 287 S.

SUTER, J. R. (1802): Helvetiens Flora. 2 Bde., Zürich, Orell Füessli, 345 S. und 416 S.

WALTER, R. (1967): Waldzusammenlegung Stetten. Technischer Bericht und Kostenvoranschlag. Kantonales Forstamt Schaffhausen, 7 S.

WOHLGEMUTH, T. (1992): Die Vegetationskundliche Datenbank. Schweiz. Z. Forstwes. 143, 22–36.

WYDER, S. (1952): Die Schaffhauser Karten von Hauptmann Heinrich Peyer (1621–1690). Mitt. Nat.forsch. Ges. Schaffhausen 24, 9–106.

ZIMMERMANN, W. (1972): Die Flurwüstungen im Kanton Schaffhausen. Diss. Univ. Zürich, 142 S.

## 6 Dank

Für fachliche Unterlagen, Hinweise und Diskussionsbeiträge danke ich Frau Dr. U. HEINIGER, den Herren U.-B. BRÄNDLI, E. FÜRST, DR. T. WOHLGEMUTH und U. ZEHNDER, WSL, Birmensdorf, den Herren J.-F. MATTER und Dr. P. ROTACH, ETH, Zürich sowie Herrn M. DIETWYLER, Remigen herzlich.

Adresse des Autors:  
Dr. Walter Keller  
Eidgenöss. Forschungsanstalt für Wald,  
Schnee und Landschaft,  
Abteilung Naturschutz und Waldreservate  
Zürcherstr 111  
8903 Birmensdorf  
E-mail: walter.keller@wsl.ch

