

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 144 (1993)

Heft: 12

Artikel: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in der Schweiz : Verbreitung, Ökologie, Standortsansprüche, Konkurrenzkraft und waldbauliche Eignung

Autor: Brütsch, Urban / Rotach, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767148>

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: 02.05.2026

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

Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in der Schweiz: Verbreitung, Ökologie, Standortsansprüche, Konkurrenzkraft und waldbauliche Eignung¹

Von Urban Brütisch und Peter Rotach FDK 176.1 Sorbus: 181.6: 892.5: 902

1. Einleitung

«Der grosse Unbekannte», wie der Speierling schon genannt worden ist (*Fehr und Schweizer, 1987*), ist zum Baum des Jahres 1993 gewählt worden. Unbekannt mag er für viele geblieben sein, unbeachtet jedoch nicht. Seit einigen Jahren wird dieser Baumart in unseren Nachbarländern wie auch in der Schweiz vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt und Anstrengungen für ihre Erhaltung unternommen. Die Professur für Waldbau der ETH Zürich bemüht sich seit rund zehn Jahren, Jungpflanzen anzuziehen und Kenntnisse über die Verbreitung, den Bestand, die Eigenschaften und die waldbaulichen Möglichkeiten als Grundlage für die Erhaltung und Förderung des Speierlings zu erarbeiten. Dies ist umso notwendiger, da weder praktische Erfahrungen noch gesicherte wissenschaftliche Kenntnisse aus der Literatur vorliegen. Die wenigen Berichte stammen zumeist aus Deutschland und sind auf unsere Verhältnisse nicht ohne weiteres übertragbar.

Europaweit unternimmt die Forstwirtschaft heute verstärkte Anstrengungen zum Schutz und zur Förderung der seltenen einheimischen Baumarten. Zum einen geschieht dies aus Gründen des Natur- und Artenschutzes, der als wichtige Funktion des Waldes anerkannt worden ist, zum andern aber auch im Bewusstsein, dass diese früher als «Nebenbaumarten» bezeichneten Arten nicht nur die Vielfalt im Wald erhöhen, sondern durchaus auch eine wirtschaftliche Bedeutung haben können.

Damit diese Anstrengungen erfolgreich sind, sind bessere Kenntnisse über die während langer Zeit vernachlässigten Arten notwendig. Dieser Beitrag befasst sich mit dem seltensten Vertreter dieser Gruppe, dem Speierling. Es handelt sich dabei um eine Zusammenfassung einer an der Professur für Waldbau der ETH Zürich ausgearbeiteten Diplomarbeit, die sich mit Fragen

¹ Zusammenfassung einer Diplomarbeit an der Professur für Waldbau, *Brütisch (1992)*.

zur Ökologie, zu den Standortsansprüchen, zur Konkurrenzkraft und zur waldbaulichen Bedeutung des Speierlings in der Schweiz auseinandergesetzt hat.

1.1 Allgemeines

Der Speierling (*Sorbus domestica* L.), auf französisch «le cormier», ist die seltenste einheimische Baumart in der Schweiz. Vor vier Jahren wurde der Bestand an Speierlingen von Rotach (1989) auf lediglich knapp 100 Exemplare geschätzt. Mittlerweile ist die Anzahl der bekannten Bäume auf 170 Exemplare angewachsen. In dieser Zahl sind die vielen jungen Pflanzen, die in den letzten Jahren ausgepflanzt worden sind, nicht inbegriffen. Trotz dieser intensiven Bemühungen zur Förderung der Art wird der Speierling auch in naher Zukunft eine Rarität in unseren Wäldern bleiben. Der Seltenheit und Gefährdung dieser Art wurde kürzlich Rechnung getragen, indem der Speierling, als einzige einheimische Baumart, in die rote Liste der gefährdeten Arten aufgenommen und in der Schweiz als stark gefährdet eingestuft worden ist (Landolt, 1991). Auch europaweit ist der Speierling vergleichsweise selten, wengleich sein Fortbestand nicht unmittelbar gefährdet ist. Die Wahl zum Baum des Jahres 1993 aber ist ein Zeichen dafür, dass diese Baumart vermehrte Beachtung und Förderung benötigt.

Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) gehört zur Gattung der Ebereschen (*Sorbus*). Er ist damit ein Verwandter der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia* L.), der Mehlbeere (*Sorbus aria* [L.] Crantz), der Elsbeere (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz), der Mougeots-Mehlbeere (*Sorbus mougeotii* Soyer-Will. et Godron) und der Zwergmispel (*Sorbus chamaemespilus* [L.] Crantz). Im Gegensatz zu den anderen *Sorbus*-Arten sind bis heute vom Speierling keine Bastarde bekannt (Scheller et al., 1979).

Spyerboym, Spyrboym, Speyrbaum, Sporöpfel, Sorböpfel, Sprebern, Sperberen, Äschlösslein, Eschrösslin, Sperbel, Sperwerbaum, Sperbeerbaum, Sperrbirrli, Sperröpfeli und Spierling sind nur einige der zahlreichen deutschen Namen, die dem Speierling im Laufe der Zeit gegeben wurden. Gemäss Kausch-Blecken v. Schmeling (1992) wird der Name Speierling in Deutschland bereits im 14. Jahrhundert in sehr ähnlicher Schreibweise in Flurbüchern erwähnt.

Beschreibungen des Speierlings finden sich bereits in der Antike. Theophrast (371–285 v. Chr., zit. n. Kausch-Blecken v. Schmeling, 1992) war wohl einer der ersten, der diesen Baum beschrieben hat. Nach Koch (1985) ist der Speierling bereits vor 2000 Jahren in den Mittelmeerländern als Obstbaum kultiviert worden. Die Früchte wurden zur Römerzeit als begehrtes Tafel- und Lagerobst geschätzt und im Mittelalter auch als Heilmittel gegen diverse Erkrankungen verwendet (Rotach, 1989). Unter der Herrschaft Karls des

Grossen sollte bei jedem Gutshof ein Speierling gepflanzt werden, da er zur Behandlung der Ruhr für die Armee von Bedeutung war (Fehr und Schweizer, 1987). Im Plan des Klostersgartens von St. Gallen vom Jahre 802 findet sich auch ein Speierling («*Sorbarios*») eingezeichnet.

1.2 Dendrologische Beschreibung

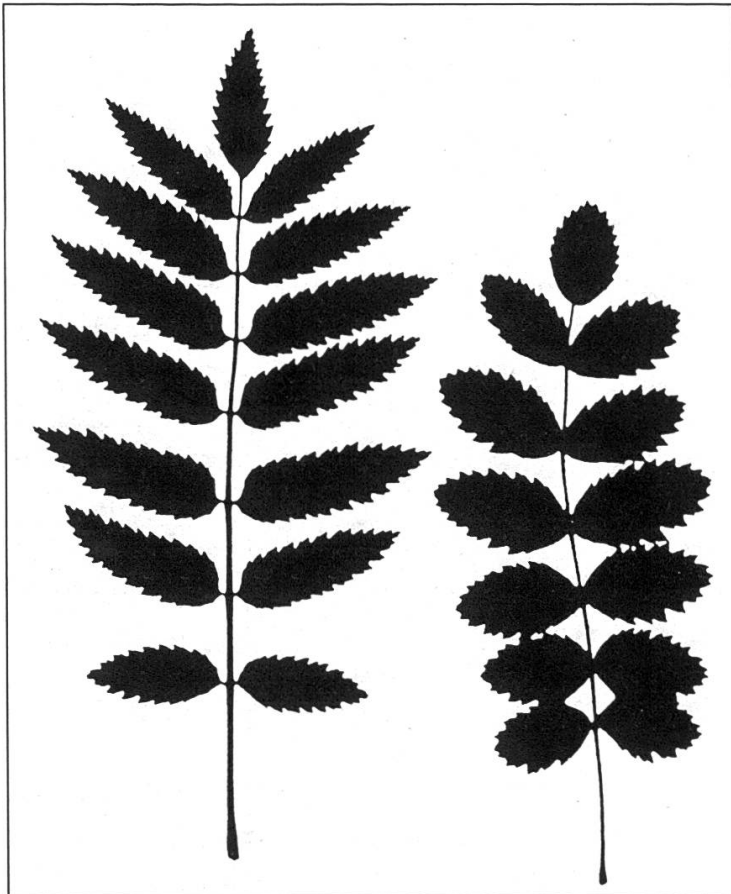
Der Speierling ist ein sommergrüner Laubbaum. Die Rinde, die bereits in der Jugend von unten her aufreisst und rauh wird, gleicht im Alter derjenigen eines Birnbaums oder im weitesten Sinne derjenigen einer Eiche (*Abbildung 1*). Die Borke ist sehr grob, rissig und bildet mehr oder weniger durchlaufende schmale Längsfurchen mit zum Teil abspringenden, rechteckigen Plättchen.

Die Blätter sind unpaarig gefiedert und besitzen eine grosse Ähnlichkeit mit denjenigen der Vogelbeere. Eine Unterscheidung ist oft nicht sehr einfach



Abbildung 1. Rindenbild eines Speierlings (Foto P. Rotach, 1989).

(Abbildung 2). Die Teilblätter des Speierlings sind im Gegensatz zum Vogelbeerbaum nur in der oberen Hälfte oder in den oberen zwei Dritteln gezähnt (Hess *et al.*, 1984). Die Blattspitzen sind abgerundet, beim Vogelbeerbaum hingegen lanzettlich spitz. Die Blätter sind mit dem Stiel zwischen 13 und 26 cm lang und besitzen 11 bis 21 sitzende oder gestielte Fiederblättchen. Diese sind 3 bis 6 cm lang und 1,1 bis 2 cm breit. Das Endteilblatt ist in der Regel lang gestielt (Scheller *et al.*, 1979). Sie sind im Frühling und Sommer weiss behaart und verkahlen später, so dass sie beim Laubabfall meist ganz kahl sind.



Vogelbeerbaum

Speierling

Abbildung 2.
Vergleichende Darstellung
der Blätter des Speierlings und
des Vogelbeerbaumes (Dar-
stellung aus Dagenbach, 1981).

Die Stellung der Blätter des Speierlings ist sehr charakteristisch. Die Blattspitzen hängen nach unten, und auch die einzelnen Teilblätter nehmen eine nickende Haltung ein. Die grüne Oberseite unterscheidet sich oft deutlich von der blaugrünen Unterseite. Die Blätter der Vogelbeere dagegen sind meist plan ausgebreitet. Bemerkenswert ist die Herbstfärbung des Speierlings. Die Farbtöne weisen ein relativ grosses Spektrum auf und reichen von gelb, orange, leuchtend rot bis braun, jeweils in den verschiedensten Variationen, auch innerhalb desselben Baumes.

Die Verzweigung ist in der Jugend monopodial. Der Baum bildet somit eine durchlaufende Längsachse, die sich jedoch im Alter auflöst. Die wechsel-

ständigen Seitenknospen sind grün, oft leicht gerötet, klebrig und unbehaart, worin sie sich deutlich von der Vogelbeere unterscheiden, die stark behaarte braune Knospen ausbildet.

Die 35 bis 75 weissen Einzelblüten sind in 6 bis 10 cm breiten zusammengesetzten Rispen angeordnet. Die einzelnen Blüten haben Durchmesser von 1,5 bis 1,8 cm und sind zwittrig. Sie besitzen 5 dreieckige, behaarte Kelchblätter, 5 weisse, beinahe runde Kronblätter, 20 Staubblätter, 5 Griffel, 5 Fruchtblätter und einen halbunterständigen Fruchtknoten (Scheller *et al.*, 1979).

Die Früchte sind meist birnenförmig, seltener apfelförmig. Sie sind nach Scheller *et al.* (1979) Kernäpfel von 15 bis 30 mm Länge und 12 bis 30 mm Breite. Kausch-Blecken v. Schmelting (1992) beschreibt sogar Früchte, die 54 mm lang und 45 mm breit sind. Die Frucht ist von einer dünnen aber zähen Schale mit zahlreichen Lentizellen umgeben. Nach dem Abfall wird sie braun und teigig. Sie enthält sehr hohe Mengen an Gerbstoffen, so dass sie erst im teigigen Zustand essbar ist. Die früher oft gebräuchliche Unterscheidung in Birnen- und Apfelspeierling (*Forma pyrifer* bzw. *pomifera*) ist problematisch, da die Fruchtform sehr variabel ist und nicht nur von Baum zu Baum, sondern selbst innerhalb desselben Baumes alle Formen und Übergänge vorkommen. In der Fruchtfarbe und im Reifezeitpunkt sind jedoch erhebliche individuelle Unterschiede feststellbar. Zumeist sind die Früchte zur Reife gelb mit roten Backen, daneben gibt es jedoch grüne, braune, rotbraune Farbvarianten. Die Schale kann glatt bis stark bereift sein. In der Fruchtreife gibt es Unterschiede von mehreren Wochen.

Das Holz des Speierlings gehört mit einem Darrgewicht von 0,88 g/cm³ (0,6–1,0 g/cm³) zu den schwersten einheimischen Laubholzarten. In Farbe, Struktur und Eigenschaften gleicht es stark dem Holz der Elsbeere. Es ist zerstreutporig und sehr fein. Das Kernholz hat oft einen sehr unregelmässigen Verlauf und ist meistens von leicht rötlicher bis rotbrauner Farbe. Das Holz ist schwer spaltbar, hart, zäh und elastisch (Kausch-Blecken v. Schmelting, 1992).

Da der Speierling in der Jugend eine grosse Ähnlichkeit mit dem Vogelbeerbaum besitzt, und mit diesem leicht verwechselt werden kann, sind die wesentlichen Unterschiede in *Tabelle 1* zusammengestellt.

1.3 Ökologische, kulturhistorische Bedeutung

Der Speierling ist ein nützliches Glied im Waldökosystem. Die Blüten erscheinen normalerweise im Mai, seltener bereits im April. Er wird mit seinen auffallenden Blüten gerne von Bienen und anderen Insekten aufgesucht. An Waldrändern und in Feldgehölzen empfiehlt Koch (1985) den Speierling sogar als sogenanntes «Bienenährgehölz». Ferner ist diese Baumart dank seinen Früchten eine beliebte Nahrungsquelle für Vögel, Wild-

Tabelle 1. Merkmale zur Unterscheidung von Speierling und Vogelbeerbaum nach Rotach (1989).

Merkmal	Speierling	Vogelbeerbaum
Rinde	ab Alter 7 aufreissende Borke, im Alter birnbaumähnlich	keine grobe Borke, glatte Rinde mit ringförmig angeordneten Lentizellen
Endknospe	grün bis leicht gerötet, klebrig, beinahe kahl	braunrot, weiss behaart, nicht klebrig
austreibende Blätter	grün, weisswollig behaart	rötlich, wenig behaart
Blätter	mehr oder weniger abgerundete Fiederblättchen, am oftmals grünen Stiel sitzend	leicht zugespitzte Fiederblätter, kurzgestielt am mehr oder weniger rötlichen Stiel
Stellung der Blätter	überhängend, nickende Haltung	plan, ausgebreitet, in einer Ebene liegend
Blütenstand	35 bis 75 Einzelblüten, angenehm duftend	200 bis 300 Einzelblüten, unangenehm duftend
Frucht	15 bis 30 mm gross, gelb, rotbackig, am Boden oft bereits nach kurzer Zeit braun und teigig, oft birnenförmig, Vollreife im September	4 bis 10 mm gross, orange bis rot, rund und kugelig, in dichten Büscheln hängend, Reife im Juli bis August

schweine, Rehe, Füchse, Dachse und Hasen, da die Speierlingsfrüchte bekömmlicher sind als die Früchte des Vogelbeerbaumes, die Bitterstoffe enthalten (Koch, 1985). Fruchtmenge und Mannbarkeit stehen in engem Zusammenhang mit der Kronenausbildung. Grosskronige freistehende Speierlinge produzieren etwa ab dem Alter 25 bis 30 jedes Jahr reichlich Früchte. Gut tragende Feldspeierlinge produzieren in zwei von drei Jahren zwischen 5 und 12 Zentner Früchte pro Baum und Jahr (Kausch-Blecken v. Schmeling, 1992). Obwohl Waldspeierlinge weniger stark fruktifizieren, eignen sie sich dennoch zur Verbesserung des Äsungsangebotes (Rotach, 1989).

Als Einzelbaum in der Feldflur, in einer Hecke oder am Waldrand bereichert der Speierling das Landschaftsbild, vor allem im Frühling und im Herbst. Er trägt zudem zur Erhöhung der Artenvielfalt bei.

Kulturhistorisch war der Speierling Jahrhunderte lang von grosser Bedeutung. Er wurde als Obstbaum seiner Früchte wegen kultiviert. Die Früchte des Speierlings sind essbar, sofern sie genügend reif sind. Sie haben einen herben süsslichen Geschmack, der einer Mostbirne ähnlich ist. Sie dienten unseren Vorfahren nicht nur als Nahrungsmittel, sondern waren auch als Heilmittel geschätzt. Bereits im 13. Jahrhundert war die Verwendung der Früchte gegen Durchfall und Ruhr bekannt. In den deutschen Kräuterbüchern des 16. Jahrhunderts wurde die medizinische Wirkung der Früchte bei Magen- und

Darmerkrankungen beschrieben (Koch, 1985). Die Früchte wurden auch bei Erbrechen, Appetitlosigkeit und Durchfall eingesetzt (Rotach, 1989). Nach Zorn (1913) wurde der Speierling im 18. Jahrhundert in der Provence in Frankreich bei der Obstweinbereitung verwendet. Um 1800 entdeckte Pfarrer Christ (1797, zit. n. Koch, 1985) in Deutschland, dass durch Zugabe von Speierlingsaft die Qualität und Haltbarkeit des Apfelsaftes verbessert werden kann. Aber erst ab den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurden die Speierlingsfrüchte in grösserem Ausmass zur Apfelweinherstellung verwendet. Durch den Zusatz von Speierlingsfrüchten wird der Apfelsaft natürlich geklärt, womit auf Zugabe chemischer Stoffe verzichtet werden kann. Überdies ist der so behandelte Apfelwein durch den höheren Gerbstoffgehalt nicht nur magen- und darmfreundlicher als der reine Apfelwein, sondern auch geschmacklich besser und länger haltbar (Koch, 1985). Dieser kulturhistorischen Bedeutung, die heute wieder eine Renaissance erlebt, ist es zu verdanken, dass in Deutschland und Frankreich noch immer viele Bäume in der Feldflur vorkommen. Darunter finden sich «Sorten» mit besonders grossen Früchten, die eine züchterische Beeinflussung durch den Menschen vermuten lassen.

In der Schweiz wurden für die Klärung des Apfelsaftes ausschliesslich gerbstoffreiche Birnensorten verwendet. In der Schweiz fehlt der Speierling in der offenen Flur daher praktisch vollständig. Einzig Fehr und Schweizer (1987) erwähnen in der Region Schaffhausen die frühere Verwendung der «Sperröpfeli» und «Sperrbirrli» zur Verfeinerung des Apfelmostes. Ferner ist in dieser Region, wie auch in Deutschland, der vorzügliche Sperbeerschnaps bekannt. Dieser wird vor allem bei Magenschmerzen empfohlen.

Auch das Holz des Speierlings war seiner Eigenschaften wegen früher sehr begehrt, da es für zahlreiche mechanische Verwendungszwecke benötigt wurde (Zahnräder, Trottenspindeln, Wellen, Flaschenzüge usw.). Heute wird es noch verwendet für Billardstöcke, Cembalos, Dudelsackspielpfeifen, Einlegearbeiten, Furnierherstellung, Hobel, Holzschnitte, Modelle für Metallguss, Kunsttischlerei, Schnitzerei, Stiele und Zeichengeräte (Kausch-Blecken von Schmeling, 1992).

2. Bestand und Verbreitung des Speierlings

Der Speierling ist eine mittel- und südosteuropäische Baumart. Er ist hauptsächlich im nördlichen Mittelmeergebiet von Griechenland bis nach Frankreich verbreitet, kommt aber auch nördlich der Alpen natürlich vor. In Zypern, Griechenland, Türkei, Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Ukraine, Rumänien, Ungarn, Tschechoslowakei, Österreich, Italien, Spanien, Frankreich, Schweiz und Deutschland kommt der Speierling von Natur aus vor. Die

Randgebiete des Vorkommens liegen in Nordafrika, am Schwarzen Meer und in Luxemburg. Nach Kausch-Blecken v. Schmeling (1992) gehören Belgien, Dänemark, die Niederlande und England nicht mehr zum natürlichen Verbreitungsgebiet, da in diesen Ländern Speierlinge nur in Parkanlagen und Gärten vorkommen. In Deutschland wurden in den Bundesländern Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen insgesamt noch ungefähr 3500 bis 4500 Speierlinge erfasst. Die nördlichsten Gebiete mit Speierlingen liegen in Deutschland bei ungefähr 51° nördlicher Breite (*Haeupeler und Schönfelder, 1988*).

In der Schweiz kommt der Speierling fast ausschliesslich im Wald vor. Er ist nur einzeln eingesprengt, bildet nie Bestände, und sein Vorkommen scheint sich auf wenige, klimatisch günstige Regionen zu beschränken. In der Region Basel kommt er vor, wovon *Plattner* bereits 1959 berichtet hat. *Rieder* (1984) bestätigt diese Funde nur teilweise, gibt jedoch noch weitere Funde an und kommt auf eine Anzahl von 18 Exemplaren. Im Rahmen der Diplomarbeit konnten einige Exemplare aus den Inventaren von Plattner und Rieder trotz intensiver Suche leider nicht mehr bestätigt werden. Sie dürften nicht mehr existieren. Hingegen konnten einige neue Exemplare gefunden werden, so dass heute in dieser Region 23 Bäume bekannt sind.

In der Region Genf findet sich eine Angabe über das Vorkommen des Speierlings in einer pflanzensoziologischen Aufnahme von *Etter und Morier-Genoud* (1963). Dieser Baum konnte nicht mehr bestätigt werden. Mittlerweile aber sind im Kanton Genf 11 Exemplare lokalisiert, wobei einige davon in Parks oder in der Feldflur stehen. Aufgrund der Standortsbedingungen und der Bestandesstrukturen muss angenommen werden, dass in dieser Region noch bedeutend mehr Exemplare vorhanden sein dürften.

In der Region Schaffhausen beschreibt *Kummer* (1943) 55 Fundorte des Speierlings, die heute nur noch teilweise bestätigt werden können. In einer pflanzensoziologischen Aufnahme von *Keller* (1981/85) findet sich eine Angabe im Raum Herblingen, die nicht mehr auffindbar ist. Ein von Rotach 1986 begonnenes, unveröffentlichtes Inventar umfasste 1991 für diese Region 105 kartierte und vermessene Exemplare. Dieses Inventar diente als Grundlage für die Untersuchungen der Diplomarbeit. Im Laufe dieser Arbeit wurden einige weitere Bäume gefunden, so dass in dieser Region im Herbst 1992 insgesamt 133 Speierlinge untersucht und vermessen werden konnten. *Fehr und Schweizer* (1987) schätzen die Anzahl der Bäume im Kanton Schaffhausen sogar auf 200 bis 300 Stück. Es ist anzunehmen, dass auch künftig noch Neufunde in diesem Gebiet hinzukommen werden. Das Inventar wird laufend ergänzt, und Neufunde werden hinzugefügt.

In Estavayer-le-Lac im Kanton Freiburg stehen drei Speierlinge in einer Strassenallee, in der Nähe von Neuenburg steht ein jüngeres Exemplar in einer Parkanlage. Zudem liegen Meldungen über wenige, kleine Exemplare im Raum Murten vor.

Der bekannte Bestand an Speierlingen beläuft sich damit heute auf 170 Exemplare. Nicht berücksichtigt sind dabei die vielen tausend Pflanzen, die in den letzten Jahren gepflanzt worden sind. Die Dunkelziffer dürfte erheblich sein, so dass mit etlichen Neufunden gerechnet werden darf. Selbst wenn man von einer erheblichen Dunkelziffer ausgeht, so muss doch festgestellt werden, dass der Bestand in der Schweiz als sehr gering zu beurteilen ist und diese Baumart als stark gefährdet betrachtet werden muss.

3. Standortsansprüche

Die Standortsansprüche des Speierlings sind nur sehr schlecht untersucht. Die spärliche Literatur berichtet Widersprüchliches, was auf die zumeist sehr lokal begrenzten Untersuchungsgebiete der Arbeiten zurückzuführen sein dürfte. Erschwerend kommt hinzu, dass die Baumart nicht nur selten ist, sondern dass ihre heutige Verbreitung wahrscheinlich menschlich beeinflusst ist. Wertschätzung der Art und Betriebsform haben vermutlich einen erheblichen Einfluss auf das heutige Vorkommen des Speierlings ausgeübt. Untersuchungen der Standortbedingungen aufgrund der heutigen Verbreitung müssen daher mit einer gewissen Zurückhaltung interpretiert werden. Trotz dieser Vorbehalte können solche Untersuchungen aber doch wichtige Hinweise geben, um die Ansprüche der Art besser zu verstehen.

3.1 Höhenverbreitung

Die Höhenverbreitung reicht nach Koch (1985) und Scheller *et al.* (1979) von der kollinen bis zur submontanen Stufe. In Bosnien-Herzegowina findet man den Speierling auf Meereshöhe, und in Spanien kommt er sogar bis auf einer Höhe von 1400 m ü. M. vor. In Deutschland kann der Speierling noch in einer Höhe von 800 m ü. M. gedeihen (Kausch-Blecken v. Schmeling, 1992).

Für die Schweiz existieren Angaben von Rieder (1984) von 420 bis 570 m ü. M. für das Vorkommen im Kanton Baselland. Plattner (1959) berichtet von Vorkommen in der Region Basel in der kollinen und submontanen Stufe. Gemäss vorliegender Untersuchung kommt der Speierling in der Schweiz in einer Meereshöhe zwischen 384 (Raum Basel) und 675 m ü. M. (Raum Schaffhausen) vor. Das Hauptvorkommen liegt in der kollinen Stufe; im Raum Schaffhausen steigt der Speierling vereinzelt auch noch in die montane Stufe. In Höhenlagen über 700 m ü. M. dürfte das Vorkommen des Speierlings in der Schweiz durch ungenügende Sommerwärme begrenzt sein. An Spalierlagen oder gut bestrahlten Südhängen kann der Speierling vermutlich auch noch höhere Meereslagen besiedeln. Allgemein jedoch ist der Speierling ein Baum der tiefen, warmen Lagen.

3.2 Klimatische Besonderheiten der Regionen mit Speierlingsvorkommen

Der Speierling gilt als wärmeliebende und frühaustreibende Baumart, die spätfrostgefährdet ist. Die Vermutung liegt daher nahe, dass in erster Linie günstige Klimabedingungen für das Vorkommen des Speierlings in den erwähnten Regionen der Schweiz verantwortlich sind.

Gemäss Scheller *et al.* (1979) weisen Speierlingsstandorte eine Jahresmitteltemperatur von wenigstens 8,5 °C auf. Von den Gebieten mit Speierlingsvorkommen in der Schweiz ist die Region Genf mit einem Jahresmittel von 9,1 °C eindeutig am wärmsten und die Region Schaffhausen mit 7,2 °C am kältesten. Die Monatsmittel der Lufttemperaturen in der Region Genf sinken auch in den Wintermonaten nicht unter die 0 °C-Grenze. In Basel und in Estavayer-le-Lac sinkt nur die Januar-Mitteltemperatur leicht unter 0 °C. Im Gegensatz dazu liegen in der Region Schaffhausen die Monatsmittel des Dezembers, des Januars und des Februars unter 0 °C. Die Januartemperatur sinkt sogar auf -2,0 °C.

Hinweise auf die Wärmeansprüche des Speierlings können die Monats- und Jahresmittel der Sonnenscheindauer liefern. Wiederum weist die Region Genf von den Speierlingsgebieten mit 1798 Stunden die höchste und die Region Schaffhausen mit 1400 Stunden die niedrigste Jahressonnenscheindauer auf.

Frosttage (Temperaturminima < 0 °C) und Eistage (Temperaturmaxima < 0 °C) könnten für das Vorkommen des Speierlings, der im allgemeinen als spätfrostgefährdet gilt, einen limitierenden Faktor darstellen. Die Regionen Basel, Genf und Estavayer weisen mit rund 82 Frost- und 15 Eistagen sehr ähnliche Werte auf. Die Region Schaffhausen weist mit rund 95 Frost- und 24 Eistagen die extremsten Bedingungen auf. Erwähnenswert ist, dass die Station Lohn (SH, 643 m ü. M.), in deren Umgebung Speierlinge gefunden wurden, gar 103 Frost- und 35 Eistage verzeichnet.

Der Vergleich der Niederschlagsmengen zeigt, dass die Regionen Genf, Basel und Schaffhausen im gesamtschweizerischen Vergleich als niederschlagsarm bezeichnet werden können, wobei Basel mit 790 mm Jahresniederschlag den tiefsten und Genf mit 930 mm den höchsten Wert erreicht. Estavayer-le-Lac hat im Vergleich dazu mit 1023 mm eine relativ hohe Niederschlagsmenge. Die Niederschlagsmengen in der Vegetationszeit (April bis September) sind dementsprechend gering und zeigen ebenfalls mit 483 mm den geringsten Wert in Basel und mit 593 mm den höchsten in Estavayer-le-Lac.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die genannten Werte die Vermutung unterstützen, dass es sich bei den Regionen Genf, Basel und Schaffhausen um klimatisch bevorzugte Gebiete handelt, die für das Vorkommen des wärmebedürftigen Speierlings besonders geeignet sind. Dieses Klima, oft auch als sogenanntes Weinbauklima bezeichnet, zeichnet sich durch milde

Temperaturen und unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen aus. Die relativ geringen Niederschläge bei relativ hohen Temperaturen können auf diesen Standorten sicherlich einige andere Baumarten in ihrer Konkurrenz-kraft schwächen, so dass der Speierling eine Chance bekommt, sich zu behaupten. Dies könnte ein Grund sein, weshalb der Speierling in Gebieten mit über 1000 mm Jahresniederschlag nicht vorzukommen scheint. Das Klima allein vermag jedoch keine ausreichende Begründung für die Verbreitung des Speierlings in der Schweiz zu liefern, da es weitere Gebiete mit vergleichbaren Klimabedingungen gibt, in denen keine Speierlingsvorkommen bekannt sind, so zum Beispiel Regionen des Kantons Thurgau, weite Teile des Jura-Südfusses, das Wallis oder das Tessin. Sicherlich spielen auch der geologische Untergrund und die Durchlässigkeit des Bodens eine entscheidende Rolle in dieser Fragestellung.

Bemerkenswert ist, dass der Speierling bei günstiger Kombination der Standortfaktoren (und der Konkurrenzsituation) in der Schweiz auch deutlich kühlere Standorte zu besiedeln vermag, als es dieser als submediterran bezeichneten Baumart in der Literatur zugeschrieben wird.

3.3 Exposition und Hangneigung

In den Untersuchungsgebieten bevorzugt der Speierling warme, südexpo-nierte Lagen. 74 % der untersuchten Speierlinge kommen an südexpo-nierten Stellen vor. In der Region Schaffhausen spielt die südliche Exposition eine grössere Rolle als in Basel, wo immerhin 17% der Speierlingsstandorte nördlich exponiert sind. Dies ist sicherlich zum Teil auch auf das insgesamt rauhere Klima der Region Schaffhausen zurückzuführen. Südhänge mit stei-genden Neigungsgraden weisen in der Regel eine Zunahme der Strahlungs-summen und damit des Wärmegenusses auf.

Dass die Bevorzugung südexpo-nierter Lagen nicht allein auf den erhöhten Wärmegenuss, sondern teilweise auch auf grösseren Lichteinfall oder vermin-derten Konkurrenzdruck zurückzuführen ist, ergibt sich aus der Analyse des Vorkommens nach Hangneigungsklassen. Der Speierling kommt sowohl auf ebenen Plateau-Lagen als auch in 70 % steilen Hanglagen vor. Bildet man glei-che Neigungsklassen, so zeigt sich, dass er in allen Klassen etwa gleich häufig vertreten ist. Das Vorkommen des Speierlings ist also nicht auf besonders steile Südhänge beschränkt.

3.4 Boden

Gemäss Plattner (1959) liebt der Speierling Böden mit reichlich Ton- und etwas Kalkgehalt. Nach Landolt (1977) hat der Speierling seine Hauptver-

breitung in der Schweiz auf trockenen, basenreichen und skelettarmen Böden. Aus den Nachbarländern sind jedoch auch Standorte auf flachgründigen, verhärteten Lehm- oder Keuperböden (Kausch-Blecken v. Schmeling, 1992), Silikatböden (Düll, 1959), saurem Taunusquarzit und auf Schieferböden (Bootz, 1988) bekannt.

Im Kanton Genf besteht der geologische Untergrund nach Parejas (1938), Jayet (1964) und Lombard und Parejas (1965) hauptsächlich aus würmeiszeitlichen Ablagerungen («Moraine argileuse») des Pleistocaens (Quartär). Daraus entstehen skeletthaltige Braunerden bis Parabraunerden, deren Gründigkeit mittel bis tief ist. Die Wasserdurchlässigkeit ist schwach gehemmt, so dass zum Teil Vernässungserscheinungen (Gleyflecken) auftreten können.

Gemäss Bitterli-Brunner *et al.* (1984) und Isler *et al.* (1984) besteht der Untergrund von 20 Speierlingsstandorten in der Region Basel aus Schichten des Doggers (Jura). Die restlichen drei Standorte haben Oxford-Mergel des Malm (Jura) als Ausgangsgestein. Folglich ist in den Böden Kalk im Skelett und in der Feinerde vorhanden. Je nach Hangneigung trifft man in der Regel den Bodentyp Rendzina oder einen Gesteinsrohboden (Lithosol) an, beides Böden, die sehr flachgründig und extrem skelettreich sind. Das Wasserspeichervermögen gilt als sehr gering. Auf flacheren Partien können sich aber auch relativ tiefgründige, skelettarme und feinkörnige Braunerden mit zum Teil gehemmter Durchlässigkeit ausbilden.

Im Untersuchungsgebiet Schaffhausen stehen 123 Speierlinge (92 %) auf Malmkalk (Jura) (Hofmann, 1981). Die restlichen zehn Speierlingsstandorte haben Schotter der Hochterrasse und Rinnenschotter (Riss, Alt-Mittelpleistocaen), Brackwassermolasse (Oberes Helvetien), Bohnerzformation (Eocaen), Moräne der vorletzten Eiszeit (Riss) oder Moräne der Würm-Eiszeit (Jungpleistocaen) als geologische Unterlage. Diese Standorte befinden sich alle in der Gegend um Herblingen. Bei diesen Standorten ist jedoch im Untergrund ebenfalls Kalk im Skelett vorhanden. Die Malmkalke sind zum Teil von Bohnerztonen, zum Teil von Moränen und Schottern der Würm- und der Risseiszeit überlagert. Diese Überdeckung kann kleinflächig sehr unterschiedlich mächtig ausgebildet sein. Die mehr oder weniger dünne Schotter- oder Moränenschicht in der Gegend von Herblingen-Stetten überlagert die durchlässigen Malmkalke nach Keller (1981/85) bis zu einer Höhenlage von 530 m ü. M. (Würm) bzw. 590 m ü. M. (Riss). Auch diese sauren Böden sind flach bis mittelgründig, weisen jedoch im Gegensatz zu den basischen Böden gemäss Keller (1981/85) einen pH-Wert von 4,0 auf. Gemäss eigenen Untersuchungen kommen pH-Werte bis 3,7 vor. In gegrabenen Leitprofilen kam sogar gerundetes silikatisches Material zum Vorschein.

Bemerkenswert ist die Feststellung, dass der Speierling gehäuft auf sehr flachgründigen Böden zu finden ist. 93 % der untersuchten Bäume befinden sich auf Böden mit einer Gründigkeit geringer als 30 cm. Auch in Gebieten, die generell mittel- bis tiefgründig sind, findet man ihn an den lokal

flachgründigen Orten. Es ist naheliegend, diese Tatsache mit der Konkurrenzsituation in Zusammenhang zu bringen, da vor allem die Buche auf diesen Partien etwas weniger starkwüchsig ist. Wie Untersuchungen zeigen, erbringt auch der Speierling seine besten Leistungen auf mittel- bis tiefgründigen Böden. Auf flachgründigen, armen Standorten kann er zwar auch extreme Bedingungen überdauern, sein Wachstum ist aber entsprechend langsam, wie die Exemplare auf den extrem flachgründigen, mageren Flaumeichen-Standorten belegen.

4. Pflanzensoziologische Einbindung

Pflanzensoziologisch wird der Speierling von Oberdorfer (1970) in die *Quercion pubescentis*- und in die warmen *Carpinion*-Gesellschaften gestellt. Die beiden pflanzensoziologischen Aufnahmen mit *Sorbus domestica* von Keller (1981/85) und Etter und Morier-Genoud (1963) beschreiben die Standorte als *Carpinion*-Gesellschaften. Ellenberg und Klötzli (1972), und Keller (1979) bezeichnen *Sorbus domestica* L. als Charakterart der *Quercetalia pubescenti-petraeae* (Ordnung der trockenheitsertragenden Eichenmischwälder).

In der Region Schaffhausen wurden 39 Standorte des Speierlings als *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) angesprochen (Nummern in Klammern: Einheiten nach Ellenberg und Klötzli, 1972). Dies entspricht 30 % aller Aufnahmen in der Region Schaffhausen. Mit 27 % der Aufnahmen wurde das *Carici albae-Fagetum typicum* (14) am zweithäufigsten angetroffen. Das *Pulmonaria Fagetum typicum* (9), das *Galio silvatici-Carpinetum* (35) und das *Coronillo coronatae-Quercetum* (39) sind mit 13, 14 und 15 % etwa gleich oft vertreten, wobei die 20 Aufnahmen des *Coronillo coronatae-Quercetum* ausschliesslich aus dem Gebiet der Gemeinde Osterfingen in der Gegend des Flaumeichenreservates der ETH Zürich stammen. Die 19 Aufnahmen des *Galio silvatici-Carpinetum* befinden sich auf dem Gebiet der Gemeinden Stetten, Lohn und Thayngen. Nur gerade ein Exemplar fand sich im *Galio odorati-Fagetum typicum* (7).

In der Region Basel ist das *Carici albae-Fagetum typicum* (14) mit 40 % der Aufnahmen am häufigsten vertreten. Das *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) wurde in 35 % der Aufnahmen vorgefunden. Auch im *Pulmonario-Fagetum typicum* (9) wurden vier Speierlinge gefunden, im *Galio odorati-Fagetum typicum* (7) sowie im *Arabidi turritae-Quercetum pubescentis* (38) hingegen war lediglich je ein Speierling vorhanden.

Für beide Regionen gemeinsam ergibt sich, dass 59 % der Speierlinge in den Gesellschaften *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (47 Exemplare) und *Carici albae-Fagetum typicum* (45 Exemplare) vorkommen. Deutlich weniger oft, mit jeweils etwa 13 %, tritt der Speierling im *Pulmonario-Fagetum typicum*, *Galio silvatici-Carpinetum* und im *Coronillo coronatae-Quercetum*

auf. Lediglich vereinzelt kommt er im *Galio odorati-Fagetum typicum* und im *Arabidi turritae-Quercetum pubescentis* vor.

In *Abbildung 3* sind die Gesellschaften mit Vorkommen von Speierling nach ihren Ansprüchen an die Feuchtigkeit und an die Nährstoff-Versorgung respektive den Basengehalt dargestellt. Dieses Ökogramm gibt einen Überblick über die ökologischen/standörtlichen Verhältnisse des Speierlings in der Schweiz.

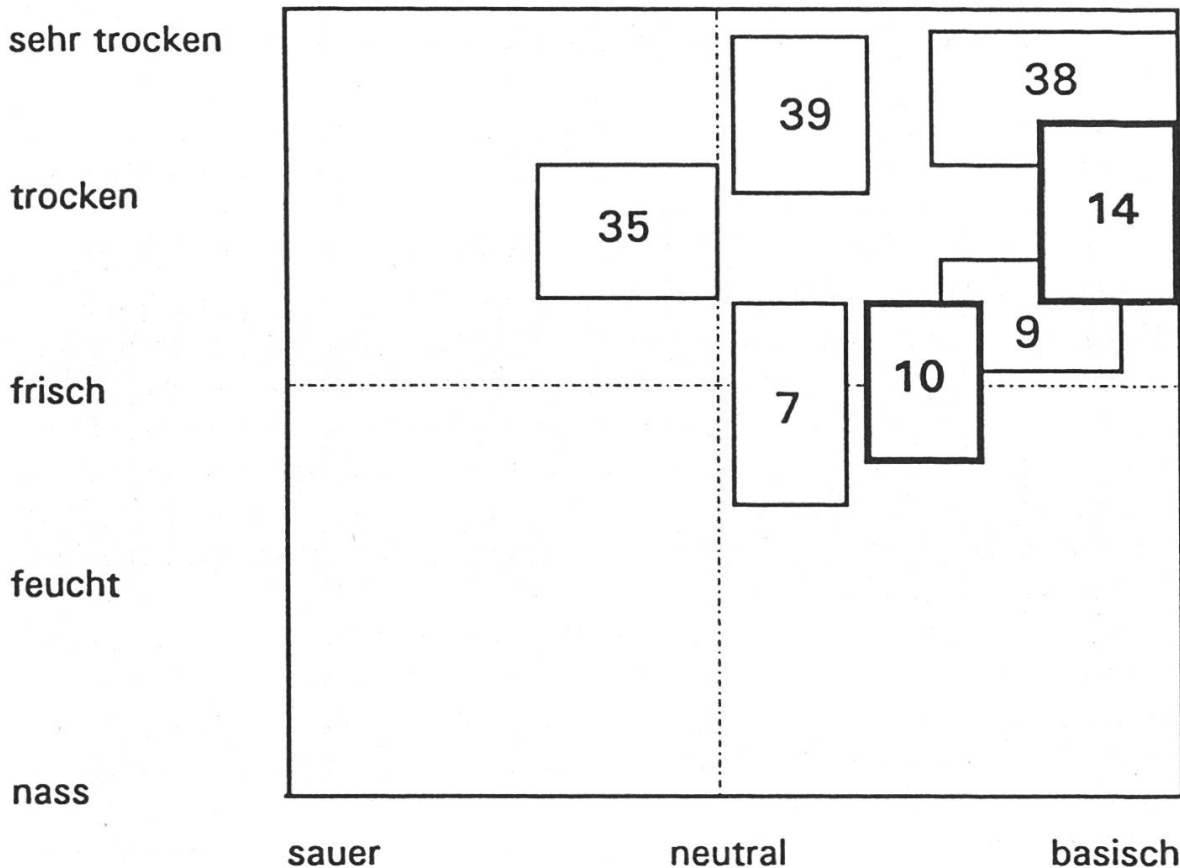


Abbildung 3. Ökogramm der Waldgesellschaften, in denen der Speierling angetroffen wurde.

Der Speierling kommt in der Schweiz vor allem im basisch-trockenen Bereich vor. Bemerkenswert ist seine ausgeprägte Trockenresistenz, die ihn befähigt, sogar in den trockenen Flaumeichengesellschaften, welche oftmals die Grenze der Waldfähigkeit bilden, zu überleben. Einzelne Speierlinge kommen sogar im wüchsigen Waldmeister-Buchenwald vor, obwohl hier die Buche eine enorme Konkurrenzskraft besitzt. Diese Exemplare sind besonders interessant, da sie das Wuchspotential unter optimalen Standortbedingungen aufzeigen. Das Vorkommen im Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald (35) muss vorsichtig interpretiert werden. Die Gesellschaft wird in *Abbildung 3* in den

leicht sauren Bereich gestellt. Im gesamten Untersuchungsgebiet ist jedoch im Untergrund Kalk vorhanden, der von Moränen und Schottern mit unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert ist.

Bemerkenswert ist die gute Übereinstimmung der ökologischen Ansprüche des Speierlings mit denjenigen der Elsbeere. Im Unterschied zum Speierling kommt die Elsbeere aber auch in Gesellschaften im stark sauren Milieu vor (zum Beispiel *Luzulo silvaticae-Fagetum typicum*, *Lathyro-Quercetum*; Wohlgenuth, 1993). Generell können die Standortsansprüche des Speierlings mit denjenigen der Elsbeere als durchaus vergleichbar, wenn nicht identisch betrachtet werden. Ob der Speierling in der Schweiz auf Kalk im Boden (mindestens im Unterboden) angewiesen ist und die sauren Standorte deswegen meidet, lässt sich aufgrund seiner Seltenheit bisher nicht abschliessend beantworten. Aufgrund von Berichten aus anderen Ländern kann er, unter ihm zusagenden Klimabedingungen, jedenfalls auch auf sauren Substraten gedeihen (Drapier, 1993; Bootz, 1988).

Die Vergesellschaftung von *Sorbus domestica* mit anderen Pflanzen kann weitere Hinweise auf seine ökologischen Ansprüche geben. Begleitpflanzen können zudem mithelfen, die Frage nach der Natürlichkeit des Speierlings nördlich der Alpen zu klären. Einige Autoren betrachten den Speierling nördlich der Alpen als «wohl nur eingebürgert» (Hegi, 1923) oder «nur angepflanzt und verwildert» (Hess *et. al.*, 1970). Andere Autoren nehmen, gestützt auf das Vorkommen von vielen anderen wärmeliebenden Pflanzen als Begleiter von *Sorbus domestica*, eine Einwanderung in der nacheiszeitlichen Wärmeperiode an (Jäger, 1970; Meusel, 1970).

Als Begleitpflanzen des Speierlings werden von Scheller *et al.* (1979) hauptsächlich genannt: *Quercus pubescens* Willd., *Coronilla coronata* L. und *Coronilla vaginalis* Lam., *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) Johnst., *Cornus mas* L., *Dictamus albus* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz und *Viburnum lantana* L. Nach vorliegender Untersuchung sind *Sorbus aria* mit 68 % und *Acer campestre* L. mit 64 % der Fälle die häufigsten Begleiter des Speierlings in der Schweiz. *Buglossoides purpureocaerulea* hingegen trat nie als Begleiter auf. Alle übrigen genannten Begleitpflanzen treten in unterschiedlicher Häufigkeit auf, wobei zwischen der Region Basel und Schaffhausen markante Unterschiede beobachtet werden konnten. *Coronilla vaginalis* und *Dictamus albus* fehlten in Basel gänzlich, traten in Schaffhausen jedoch mittelmässig häufig zusammen mit dem Speierling auf. Neben den von Scheller genannten Arten scheinen folgende Pflanzen in der Schweiz häufig mit *Sorbus domestica* vergesellschaftet zu sein: *Potentilla micrantha* Ram., *Ligustrum vulgare* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Mercurialis perennis* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Melittis melissophyllum* L., *Carex montana* L., *Carex alba* Scop., *Convallaria majalis* L., *Coronilla emerus* L., *Melica uniflora* Retz. Pflanzen, die an mehr als 50 % der Speierlingsstandorte vorkommen, sind in *Tabelle 2* mit ihren ökologischen Zeigerwerten dargestellt.

Tabelle 2. Ökologische Zeigerwerte der Begleitpflanzen, die in über 50 % der Aufnahmen zusammen mit *Sorbus domestica* auftreten (nach Landolt, 1977). F = Feuchtezahl, R = Reaktionszahl, N = Nährstoffzahl, H = Humuszahl, D = Dispersitätszahl, L = Lichtzahl, T = Temperaturzahl, K = Kontinentalitätszahl.

Pflanzenart	Häufigkeit	F	R	N	H	D	L	T	K
<i>Sorbus domestica</i>	100	2	4	2	3	4	3	5	2
<i>Sorbus aria</i>	68	2	3	2	3	3	3	4	3
<i>Acer campestre</i>	64	3	4	3	3	4	3	4	2
<i>Lathyrus vernus</i>	63	3	4	3	3	4	2	3	3
<i>Ligustrum vulgare</i>	57	3w	4	2	3	4	3	4	3
<i>Viburnum lantana</i>	52	2	4	2	3	3	3	4	3

Die ökologischen Zeigerwerte charakterisieren die Begleiter als Pflanzen, die auf trockenen bis mässig trockenen, basenreichen, eher nährstoffarmen Böden der tiefen, warmen Lagen vorkommen. Begleitpflanzen mit Hauptverbreitung im südlichen Europa (Temperaturzahl 5), also mediterrane und submediterrane Florenelemente, welche die Nordgrenze ihrer Verbreitung in Mitteldeutschland erreichen wie der Speierling, treten in den folgenden Häufigkeiten zusammen mit *Sorbus domestica* auf:

Sorbus torminalis (47 %), *Potentilla micrantha* (30 %), *Cornus mas* (21 %), *Quercus pubescens* (14 %) und *Dictamnus albus* (13 %).

Aufgrund der Begleitpflanzen und der ökologischen Charakterisierung der Arten scheint die Auffassung, wonach es sich beim Speierling um ein eiszeitliches Relikt mit natürlicher Verbreitung nördlich der Alpen handeln dürfte, plausibel und sehr wahrscheinlich zutreffend.

5. Durchmesserverteilung, Alter und bisherige Bewirtschaftung

In der Schweiz steht der durchmesserstärkste Speierling mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 78,4 cm in der Region Genf. Bemerkenswert ist das Vorkommen von zwei weiteren Speierlingen in dieser Region mit einem BHD von mehr als 70 cm. Bei allen drei Exemplaren handelt es sich allerdings um Bäume in der Feldflur oder in Parkanlagen. In der Region Basel weist der mächtigste Speierling einen Brusthöhendurchmesser von 48,5 cm auf, und im Untersuchungsgebiet Schaffhausen wurde der stärkste Speierling mit einem Brusthöhendurchmesser von 60,1 cm gemessen. Die Durchmesserverteilung des Bestandes an *Sorbus domestica* in der Schweiz zeigt Abbildung 4.

Abbildung 4 macht deutlich, dass jüngere Speierlinge mit geringen Durchmesserstärken eindeutig untervertreten sind. Diese Feststellung trifft umso-

mehr zu, wenn man berücksichtigt, dass es sich im Untersuchungsgebiet Schaffhausen bei allen Speierlingen mit einem BHD unter 10 cm um Exemplare auf den extrem mageren und trockenen Standorten des *Coronillo coronatae-Quercetum* handelt. Diese Speierlinge müssen trotz ihres geringen Brusthöhendurchmessers als relativ alte Bäume betrachtet werden, da sie sicherlich nur einen minimalen Durchmesserzuwachs leisten. Der Bestand an *Sorbus domestica* in der Schweiz ist folglich nicht nachhaltig aufgebaut. Es fehlt an jungen und mittelalten Exemplaren. Sofern in Zukunft nicht vermehrt Jungpflanzen angepflanzt werden, so ist der Speierling in seinem Bestand mittel- bis langfristig stark bedroht.

Die Altersstruktur des Bestandes lässt sich theoretisch anhand der Beziehung Umfang zu Alter respektive Durchmesser zu Alter schätzen. Kausch-Blecken v. Schmeling (1992) nennt für «Waldspeierlinge» einen Umfang/Alters-Quotienten von 1,1 bis 2,0 (im Mittel 1,5), für Bäume im Mittelwald einen Quotienten von 2,0 und bei «Feldspeierlingen» einen solchen von 3,0. Die Analyse von Bohrspänen zur Altersbestimmung zeigt für die Region Schaffhausen, dass eine solche Altersschätzung für die untersuchten 21 Exemplare zu stark abweichenden Resultaten führt.

Die tiefsten Umfang/Alters-Quotienten zeigen Speierlinge, die in ehemaligen Mittelwäldern aufgewachsen sind, mit Werten von 0,5. Selbstverständlich werden diese Wälder seit einigen Jahrzehnten nicht mehr als Mittelwald

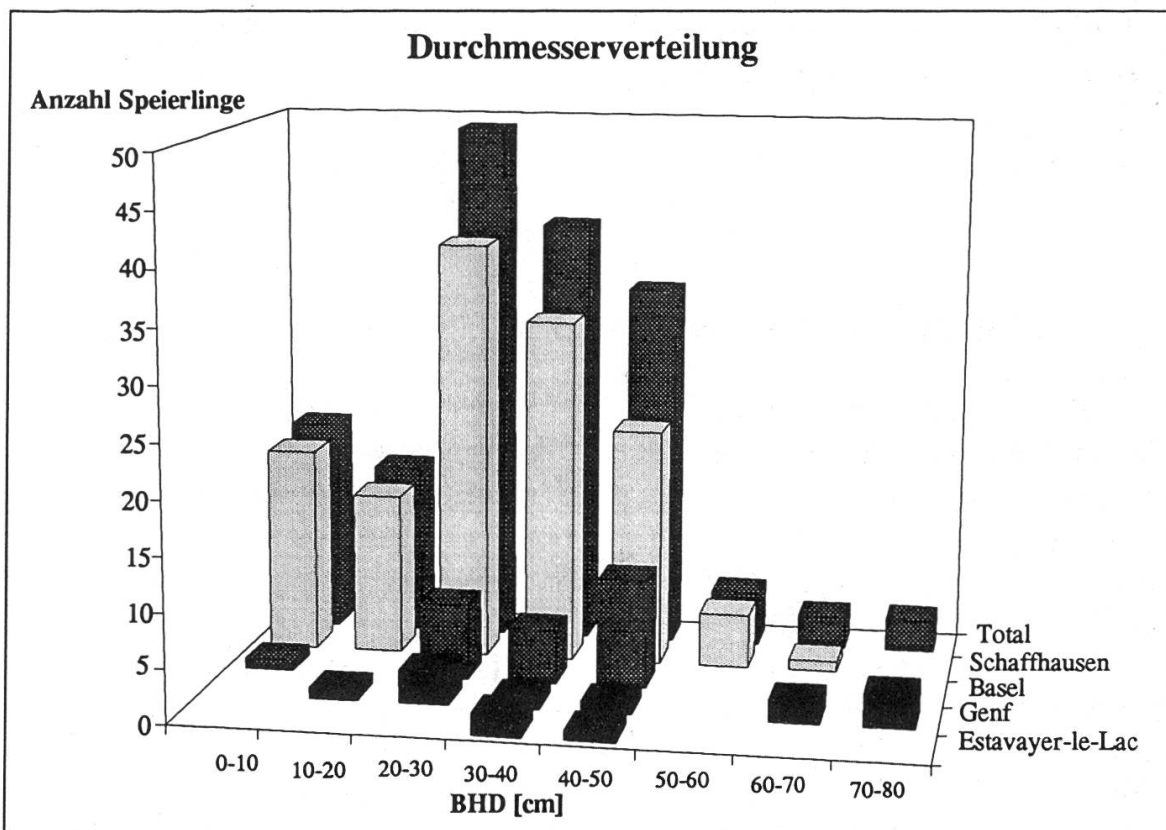


Abbildung 4. Durchmesserverteilung der Speierlinge nach Regionen.

bewirtschaftet. Die Quotienten sämtlicher 21 Speierlinge, deren Alter mit der Entnahme von Bohrspänen bestimmt wurde, schwanken zwischen 0,5 und 1,3. Der Mittelwert liegt bei 0,9 mit einer Standardabweichung von 0,2. Die Quotienten der untersuchten Bäume liegen somit deutlich tiefer als die Angaben von Kausch-Blecken v. Schmeling (1992). Dies deutet darauf hin, dass ausser der Bewirtschaftungsform noch andere Einflüsse massgeblich an den Wuchseigenschaften beteiligt sind.

Durch die Altersbohrungen wurden Speierlinge erfasst, die sich zwischen 1814 und 1901 in der Region Schaffhausen verjüngt haben. Eine Häufung der Verjüngung findet sich in der Zeit um 1850 bis 1860. Mit einem Umfang/Alters-Quotienten von 0,9, der einem BHD/Alters-Quotienten von 0,29 entspricht, kann der stärkste Speierling in der Region Schaffhausen auf 210 Jahre geschätzt werden. Dieser Speierling wäre somit um 1780 entstanden. Bereits im 18. Jahrhundert ist der Speierling im Raum Schaffhausen unter Schutz gestellt worden, wie Mandate der Schaffhauser Obrigkeit belegen (Fehr und Schweizer, 1987). Selbstverständlich wurden die Wälder damals sehr stark genutzt, da Holz der wichtigste Rohstoff war und beinahe für alle Verwendungszwecke gebraucht wurde. Die Wälder waren licht, vorratsarm und übernutzt. Um 1800 war die Angst vor einer Holznot besonders gross (*Radkau und Schäfer, 1987*). Die lichten Bestandesstrukturen in Verbindung mit einem besonderen Schutz dürften für den Speierling besonders günstig gewesen sein. Dank seiner Fähigkeit zur Bildung von Stockausschlag und Wurzelbrut konnte sich der Speierling in dieser Zeit verjüngen und sich in den lichten Beständen auch halten.

Die Mittelwaldbewirtschaftung ging gegen Ende des 19. Jahrhunderts dem Ende entgegen. Baumartenzusammensetzung und Strukturen blieben aber noch Jahrzehnte davon geprägt. *Uehlinger* weist noch 1948 darauf hin, dass der «Mittelwald» sehr mannigfaltig und reich an Baumarten sei. Diese Beachtung der Baumartenvielfalt hat sicherlich auch dazu beigetragen, dass weniger häufige Baumarten wie der Speierling auch nach der Aufgabe der Mittelwaldwirtschaft erhalten und begünstigt worden sind. Bewirtschaftung und Wertschätzung der Art sind, neben klimatischen Gründen, sicherlich mitverantwortlich für die Häufung des Speierlings im Kanton Schaffhausen.

Zur Zeit der beiden Weltkriege erlebte die Mittelwaldbewirtschaftung in einigen Gemeinden eine Wiederbelebung, indem Eichenrinde zu Gerbzwecken gewonnen und vermehrt Brennholz benötigt wurde. In den Gebieten Herblingen, Lohn, Büttenhard und Opfertshofen, in denen der Speierling noch relativ häufig vorkommt, war der Eichenschälwaldbetrieb bis nach dem Zweiten Weltkrieg gebräuchlich (Fehr und Schweizer, 1987). Insbesondere in den Nachkriegsjahren waren erhebliche Übernutzungen erforderlich. Auch während der Kriegsjahre wurden alle Altholzbestände nach Brennholz durchsucht, und die Stockausschläge wurden entfernt. Die vorhandenen Speierlinge haben durch diese Lichtstellung der Bestände sicherlich vorübergehend profi-

tiert. Durch den vermehrten Lichtzutritt haben sich in der Folge dann aber grosse Flächen dieser aufgelichteten Bestände verjüngt. Dies hat zu flächigen Buchendickungen geführt, die bereits als Stangenhölzer die ehemaligen Kernwüchse, wie beispielsweise den Speierling, zu konkurrenzieren begannen. Zudem war das Wirtschaftsziel darauf ausgerichtet, die Vorräte der Bestände anzuheben. Die Analyse des Jahrringverlaufes bei den Speierlingen zeigt denn auch oft eine deutliche Abnahme der Jahrringbreiten in den letzten 40 Jahren. Dass es sich dabei nicht etwa um einen Alterstrend handelt, bestätigen Bäume gleichen Alters, die günstige Wuchsbedingungen hatten; diese Bäume zeigen unvermindert breite, konstante Jahrringe.

6. Wachstum und Konkurrenzkraft

Die höchsten Speierlinge der Schweiz findet man im Untersuchungsgebiet Basel. Es wurden Baumhöhen gemessen von 33,2 m und 32,1 m. Im Untersuchungsgebiet Schaffhausen betragen die höchsten Werte für die Baumhöhe 31,0 m und 30,2 m. Der Speierling kann also durchaus eine Höhe von 30 m und mehr erreichen. Die höchsten Baumhöhen erreicht er in der Schweiz im *Pulmonario-Fagetum typicum* (9), im *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) und im *Carici albae-Fagetum typicum* (14).

Zur Beurteilung der Konkurrenzkraft und der Soziologie des Speierlings in Mischbestockungen ist ein Vergleich seiner Höhenentwicklung mit den anderen Baumarten notwendig. Dieser Vergleich ist aus zwei Gründen schwierig. Zum einen handelt es sich um Einzelbäume im Gegensatz zu den Vergleichswerten der anderen Arten, die aus Ertragstafeln stammen. Zum zweiten konnten nur gerade 21 Speierlinge angebohrt und auf Alter und Zuwachsentwicklung analysiert werden. In dieser Stichprobe sind zudem viele unterdrückte oder ehemals unterdrückte Bäume vertreten, die nie eine Entwicklungschance gehabt haben und daher das Potential der Baumart nicht widerspiegeln. Zudem wachsen sie auf verschiedenen Standorten. Die folgenden Bemerkungen sind daher lediglich als vorläufige Hinweise zu verstehen. Erst die Ergebnisse aus angelegten Versuchsflächen werden in Zukunft in dieser Frage genauere Kenntnisse ermöglichen.

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich der Höhenwuchsleistung der untersuchten 21 Speierlinge mit der Höhenentwicklung von Buche, Eiche und Föhre im *Pulmonario Fagetum typicum* (9). Aus dieser Darstellung wird deutlich, dass der Speierling in dieser Pflanzengesellschaft unter günstigen Bedingungen mit der Eiche gut mithalten, sie gar im Höhenwachstum übertreffen kann. Föhre und Buche sind dem Speierling hingegen 2 bis 5 m in der Oberhöhe überlegen, so dass er auch unter optimalen Bedingungen nur eine mit-herrschende Stellung erreichen wird. Bei ausreichender Kronenentwicklung

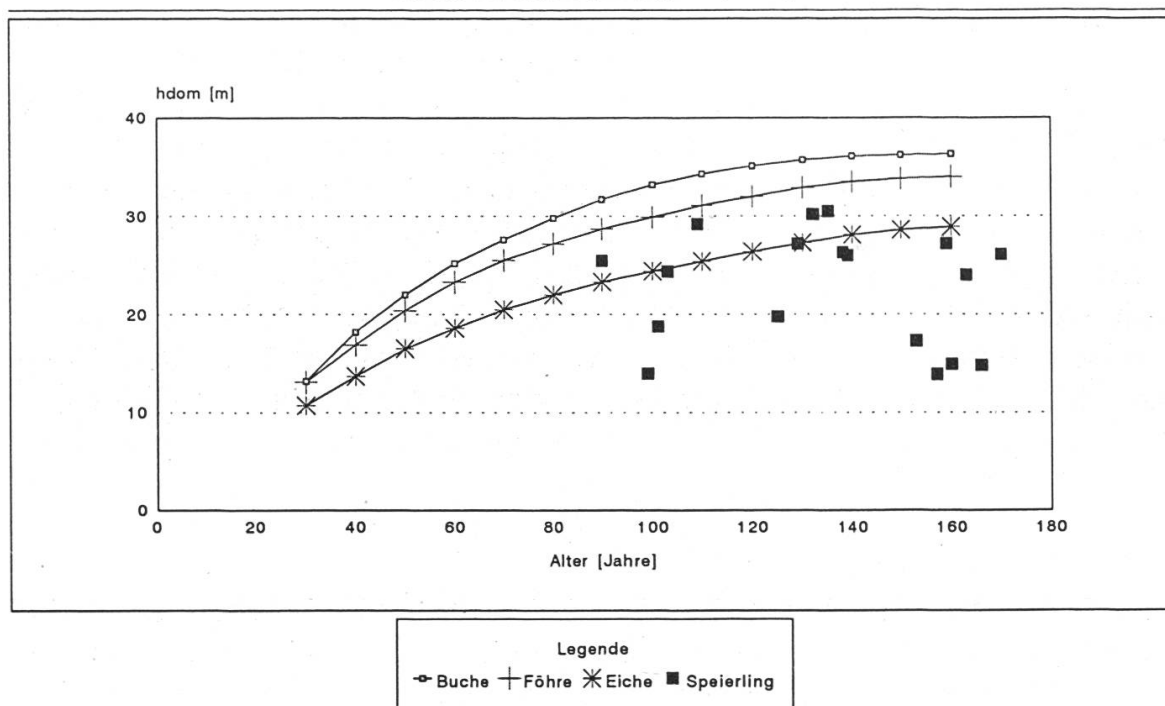
vermag der Speierling aber auch bei mitherrschender Stellung noch durchaus befriedigende Jahrringbreiten zu produzieren, wie aus unseren Analysen hervorgeht.

Auf den besten Standorten wie etwa im *Galio odorati-Fagetum typicum* (7) wird der Rückstand gegenüber Buche und Föhre zu gross (gegen 10 m), so dass eine Beimischung nicht ratsam erscheint. Auf solchen Standorten dürfte lediglich eine Beimischung zur Eiche erfolgversprechend sein, da die Höhenentwicklung sehr ähnlich verläuft und der Speierling nur wenig unterlegen scheint.

Auf etwas trockeneren, flachgründigeren Standorten, wie etwa im *Carici albae-Fagetum typicum* (14) oder im *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) hingegen ist bei guter Pflege und Kronenausformung eine Beimischung zu Buche, Föhre und Eiche durchaus möglich. Die Resultate lassen vermuten, dass der Speierling im Höhenwachstum mithalten kann.

Besonders günstig sind südexponierte Hänge, wo der Lichteinfall grösser und die Kronenspannung weniger stark ausgeprägt ist. Unsere Beobachtungen legen nahe, dass der Speierling auf seitlichen Kronendruck empfindlich reagiert und den übrigen Baumarten diesbezüglich deutlich unterlegen ist. In dieser Beziehung scheint er der Esche sehr ähnlich zu sein, die ebenfalls einer seitlichen Bedrängung wenig Konkurrenzskraft entgegenzusetzen vermag. Vergleicht man die Kronenstruktur und die Beblätterung der beiden Arten, so

Vergleich der Höhenwuchsleistung von Speierling
mit Buche, Eiche, Föhre
Standort: Pulmonario Fagetum typicum (E+K 9)



Bonitäten: hdom[50]: Bu 22, Eiche 16.5, Föhre 20.4

Abbildung 5. Vergleich der Höhenwuchsleistung von Speierling mit Buche, Eiche, Föhre.

sind erstaunliche Parallelen zu beobachten. Die mangelnde Konkurrenzskraft des sehr lichtbedürftigen Speierlings ist also weniger auf mangelnde Wuchskraft, sondern viel eher auf das ungenügende seitliche Ausdehnungsvermögen der Krone zurückzuführen. Der Speierling wird weniger überwachsen, sondern eher erdrückt von den Konkurrenzbaumarten. Eine Beimischung setzt also voraus, dass eine regelmässige Kronenpflege erfolgen kann oder aber Verhältnisse, wie etwa Hanglagen oder Waldränder, wo die seitliche Einengung weniger stark und der Lichteinfall günstiger ist.

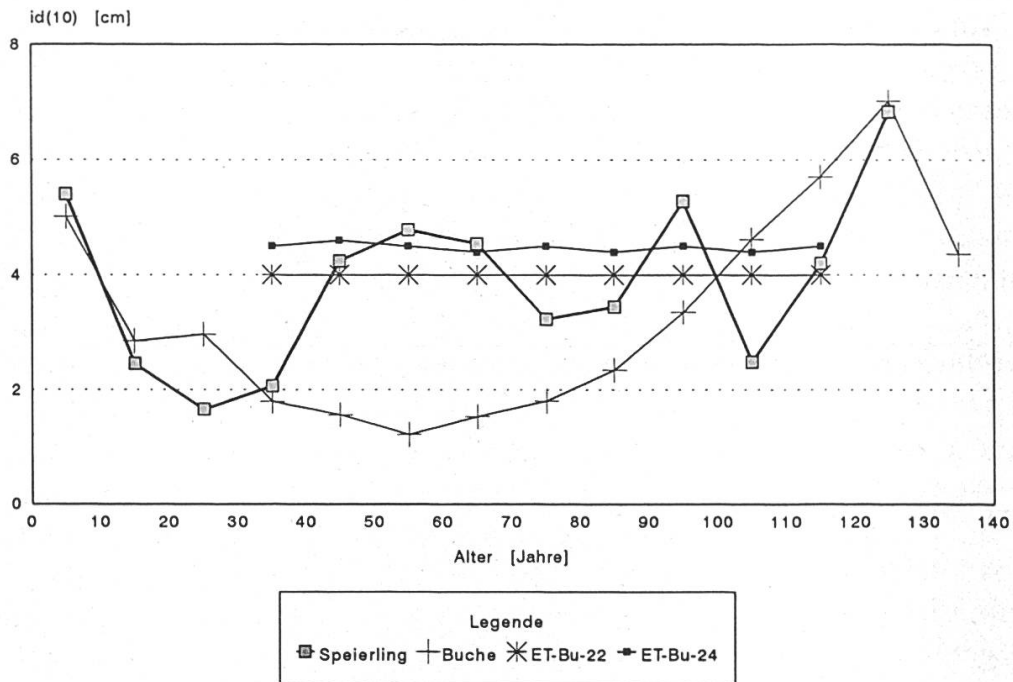
Speierlinge im *Pulmonario-Fagetum typicum* (9) weisen ein deutlich besseres Dickenwachstum auf als jene in den trockeneren Gesellschaften des *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) und des *Carici-albae-Fagetum typicum* (14). Diese Feststellung muss wegen der geringen Probemenge und den übrigen Einflussfaktoren allerdings mit Vorbehalt geäussert werden. Interessanterweise leistet gerade ein Speierling im Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt mit 4,2 mm/J den grössten mittleren Durchmesserzuwachs. Bei diesem Speierling handelt es sich um ein Exemplar, welches in einer überaus vorteilhaften Lage am Waldrand steht und volle Kronenfreiheit genießt. Bei günstigen Lichtverhältnissen kann der Speierling auch auf ärmeren Standorten durchaus Beachtliches leisten (*Abbildung 6*, Baum Nummer 10).

Im *Pulmonario-Fagetum typicum* (9) leisten die untersuchten Speierlinge einen mittleren Durchmesserzuwachs von 3,1 mm/J, der mit demjenigen der angetroffenen Eichen vergleichbar, jedoch geringer als derjenige der Buchen ist. Im *Pulmonario-Fagetum melittetosum* (10) weist der Speierling mit 2,6 mm/J einen geringeren mittleren Durchmesserzuwachs als Eiche und als Buche auf. Im *Carici albae-Fagetum typicum* zeigt er mit 2,7 mm/J einen mittleren Durchmesserzuwachs, der über demjenigen der Eichen liegt.

Da die Aufwuchsbedingungen, die Entwicklungschancen und die Pflege für viele der untersuchten Bäume offensichtlich nicht ideal gewesen sind, lässt sich vermuten, dass das effektive Potential des Speierlings bei geeigneter waldbaulicher Behandlung mit diesen Durchschnittswerten klar unterschätzt wird. Anhand einzelner Bäume, deren periodischer Durchmesserzuwachs analysiert worden ist, lässt sich abschätzen, dass bei konstanter Pflege und guten Licht- und Raumverhältnissen im Alter 130 auf unseren Standorten in der Schweiz ein Brusthöhendurchmesser von rund 60 cm erreichbar ist. Aufgrund dieser Analysen sind periodische Durchmesserzuwächse von 4 bis 5 cm durchaus realistisch.

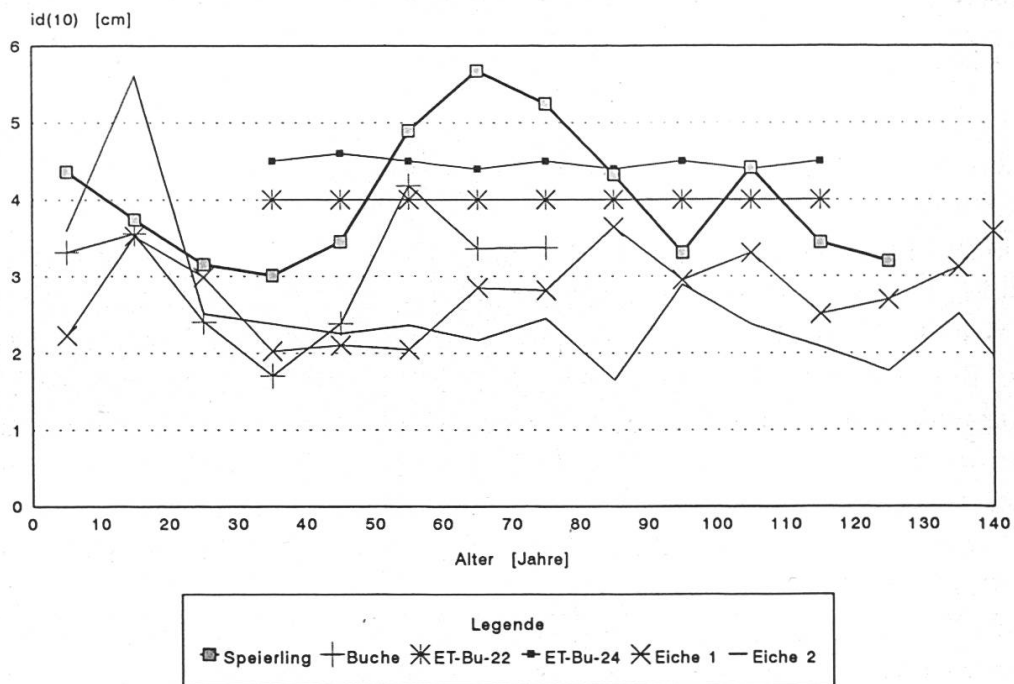
In *Abbildung 6* ist der periodische Durchmesserzuwachs von zwei Bäumen beispielhaft dargestellt. Bei Baum Nummer 10 handelt es sich um ein Exemplar am Waldrand, das eine optimale Kronenausformung besitzt und sehr gute Belichtungsverhältnisse genießt. Auch im fortgeschrittenen Alter sind unter solchen Voraussetzungen unvermindert gute Zuwachsleistungen möglich. Bemerkenswert ist auch die Feststellung, dass der Speierling die anderen Arten in der Nachbarschaft, die gleiche Wuchsverhältnisse haben, im Zuwachs

Periodischer Durchmesserzuwachs Speierling Nummer 10
 Alter: 139 Jahre, BHD 58 cm



Standort: Pulmonario-Fagetum melittetosum (E+K 10)

Periodischer Durchmesserzuwachs Speierling Nummer 6
 Alter: 132 Jahre, BHD 50.3 cm



Standort: Pulmonario-Fagetum typicum (E+K 9)

Abbildung 6. Periodischer Durchmesserzuwachs von Baum Nummer 10 (oben) und Baum Nummer 6 (unten).

deutlich übertrifft und in der Grössenordnung mit der Buche Bonität 22 bis 24 vergleichbar ist. Baum Nummer 6 steht in einem Bestand, umgeben von alten Eichen und jüngeren Buchen. Seine soziologische Stellung ist lediglich mit-herrschend. Dieses Exemplar zeigt das Wuchspotential des Speierlings im Bestandesschluss auf, sofern seine Krone genügend ausgebildet ist. Die Eiche wird klar übertroffen, der mittlere Zuwachs liegt in der Grössenordnung von Buche 22. Ein eben erfolgter Pflegeeingriff wird den Zuwachs in der nächsten Periode vermutlich wieder über 4 cm ansteigen lassen.

Die Erlöse für das Holz des Speierlings sind vergleichbar mit denjenigen für Elsbeere. Die Durchschnittserlöse für Elsbeer-Rundholz liegen beispielsweise in Frankreich gegenwärtig bei rund 18 000 FF, die Spitzenergebnisse bei 50 000 FF pro Kubikmeter (*Lanier, 1993*). Das Holz des Speierlings gilt als noch schöner, noch begehrter als das Holz der Elsbeere. Die Wertleistung des Speierlings dürfte damit, für gutwüchsige Exemplare wie in *Abbildung 6*, heute um ein Vielfaches über derjenigen der Buche, ja auch der Eiche und sogar der Elsbeere liegen. Doch selbst für Bäume, die das aufgezeigte, mögliche Zuwachspotential nicht erreichen, dürfte die Wertleistung noch immer deutlich über derjenigen anderer Arten liegen. Der Speierling ist also ohne Zweifel eine wirtschaftlich sehr interessante Baumart, die mehr Beachtung verdient.

Speierlinge ertragen zudem eine plötzliche Freistellungen sehr gut, so dass sie problemlos als Überhälter verwendet werden können, wobei sie praktisch keine Klebäste bilden. In diesem Sinne kann selbst auf etwas schlechteren Standorten eine genügende Zielstärke durchaus erreicht werden.

7. Schlussfolgerung

Es gibt viele gute Gründe für den Speierling! Neben naturschützerischen, ökologischen und kulturhistorischen Motiven sprechen durchaus auch hand-feste wirtschaftliche Interessen für diese Baumart. Die Erhaltung der Art ver-langt eine vermehrte Berücksichtigung bei Pflanzungen, da der Bestand in der Schweiz nicht nachhaltig aufgebaut ist. Jungpflanzen stehen heute genügend zur Verfügung. Die Einsatzmöglichkeit und die Standortpalette ist breiter als früher oft behauptet. Viele eindeutig falsche Aussagen in der Literatur lassen sich einfach widerlegen. So ist der Speierling weder ein Baum zweiter oder gar dritter Höhenklasse noch ist er langsam und trägwüchsig, wie oft behauptet worden ist. Viele Fragen sind heute zwar noch offen. Die vorliegenden Ergeb-nisse zeigen jedoch klar, dass ein vermehrter Anbau des Speierlings durchaus vielversprechend und lohnenswert erscheint.

Résumé

Le cormier (*Sorbus domestica* L.) en Suisse: distribution, écologie, exigences de station, force de concurrence et propriétés sylvicoles

Avec une population connue de 170 exemplaires, le cormier (*Sorbus domestica* L.) est l'arbre indigène le plus rare de Suisse. Cet article présente cette espèce rarissime qui a été élue arbre de l'année 1993 et tente de résumer l'état actuel des connaissances à son sujet. Outre une description dendrologique et une présentation des aspects écologiques, historiques et culturelles, le présent article traite en première ligne de la distribution et de la population de cette essence en Suisse. Les exigences de station et la position phytosociologique de l'espèce sont étudiées sur la base de sa répartition actuelle. La croissance, la force de concurrence et les propriétés sylvicoles sont également présentées, de même que les possibilités pour l'introduction et la conservation de cette rareté.

Traduction: *Yves Kazemi*

Literatur

- Bitterli-Brunner, P., Fischer, H., Herzog, P., 1984: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25000. Blatt 1067 Arlesheim. Hrg. von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Bern: Kümmerly & Frey.
- Boots, W., 1988: Zur Verbreitung und Ökologie des Speierlings (*Sorbus domestica*) im nordwestlichen Bereich des Unteren Nahelandes (Rheinland Pfalz). Fauna Flora Rhein.-Pfalz, 1988/5 (1): 108–130.
- Brütsch, U., 1992: Untersuchungen zur Ökologie, den Standortsansprüchen, der Konkurrenzkraft und der waldbaulichen Eignung des Speierlings (*Sorbus domestica* L.), beurteilt aufgrund seines bekannten, momentanen Vorkommens in der Schweiz. Diplomarbeit (unveröffentlicht) an der Professur für Waldbau, ETH Zürich.
- Christ, J. L., 1797: Handbuch über die Obstbaumzucht und Obstlehre. 2. Auflage. Frankfurt (Hermannische Buchhandlung).
- Dagenbach, H., 1981: Der Speierling, ein seltener Gast in unseren Wäldern und Obstgärten. Allgemeine Forstzeitschrift, Heft 9–10, München.
- Drapier, N., 1993: Ecologie et intérêt sylvicole de divers *Sorbus* en France. Revue forestière française 3: 345–354.
- Düll, R., 1959: Unsere Ebereschen und ihre Bastarde. Ziemstein-Verlag, Wittenberg.
- Ellenberg, H., Klötzli, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. EAFV, 48: 589–930.
- Etter, H., Morier-Genoud, P. D., 1963: Etude phytosociologique des forêts du Canton de Genève. Mitt. EAFV 39/2.: 113–148.
- Fehr, R., Schweizer, M., 1987: Unsere Bäume – Unsere Wälder: Der Artenreichtum in der Region Schaffhausen. Schaffhausen: Meier Verlag. 95 S.
- Haeupeler, H., Schönfelder, P., 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag. 768 S.
- Hegi, G., 1923: Flora von Mitteleuropa. IV., 2: 711–713, München.
- Hess, H. E., Landolt, E., Hirzel, R., 1970: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, II, Birkhäuser, Basel und Stuttgart, 956 S.
- Hess, H. E., Landolt, E., Hirzel, R., 1984: Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Basel: Birkhäuser Verlag. 657 S.
- Hofmann, F., 1981: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Blatt 1031 Neunkirch mit Erläuterungen. Hrg. von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Bern: Kümmerly & Frey.

- Isler, A., Pasquier, F., Huber, M., 1984: Geologische Spezialkarte Nr. 121. Hrg. von der Nationalen Genossenschaft für die Lagerung Radioaktiver Abfälle (NAGRA) und der Schweizerischen Geologischen Kommission. Bern: Kümmerly & Frey.
- Jäger, E., 1970: Charakteristische Typen mediterran-mitteleuropäischer Pflanzenareale. Feddes Repert. 81: 67–92.
- Jayet, A., 1964: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Blatt 1281 Coppet. Hrg. von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Bern: Kümmerly & Frey.
- Kausch-Blecken v. Schmeling, W., 1992: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.): Arterhaltung durch Nachzucht. Göttingen: Goltze-Druck. 224 S.
- Keller, W., 1979: Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 130 (3): 225–249.
- Keller, W., 1981/85: Über säureliebende *Carpinion*-Wälder im Schaffhauser Stadtwald dreier Herblingen. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen. Band XXXII, 1981/85. 223–268.
- Koch, S., 1985: Die ökonomische und ökologische Bedeutung des Speierlings und Vorschläge zu seiner Sicherung. Diplomarbeit FH Wiesbaden. Wiesbaden. 94 S.
- Kummer, G., 1943: Die Flora des Kantons Schaffhausen mit Berücksichtigung der Grenzgebiete. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen. Band XVIII, 1943. 32–36.
- Landolt, E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel. Zürich, 64. Heft. 208 S.
- Landolt, E., 1991: Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen roten Listen. BUWAL, Bern.
- Lanier, L., 1993: Le boom sur le marché de l'alisier torminal. Revue forestière française 3: 319–320.
- Lombard, A., Parejas, E., 1965: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Blatt 1301. Hrg. von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Bern: Kümmerly & Frey.
- Meusel, H., 1970: Verbreitungsgrenzen südlicher Florenelemente in Mitteldeutschland. Feddes Repert. 81: 289–309.
- Oberdorfer, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 3. Aufl., Stuttgart: Eugen Ulmer. 987 S.
- Parejas, E., 1938: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000. Blatt 449 Dardagny bis Chancy und Blatt 450 Vernier bis Bernex. Hrg. von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Bern: A. Francke.
- Plattner, W., 1959: Einige Mitteilungen über zwei seltene Waldbaumarten des Baselbietes. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 1959 (21): 50–54.
- Radkau, J., Schäfer, I., 1987: Holz. Ein Naturstoff in der Technikgeschichte. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch. 312 S.
- Rieder, P., 1984: Der Speierling, *Sorbus domestica* L., und seine Verbreitung im Kanton Baselland. Schweiz. Beiträge zur Dendrologie 1984 (34): 135–142.
- Rotach, P., 1989: Der Speierling: Eine schützenswerte Baumart. Schweizer Förster 1989 (6): 12–17.
- Scheller, H., Bauer, U., Butterfass, T., Fischer, T., Grasmück, H., Rottmann, H., 1979: Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) und seine Verbreitung im Frankfurter Raum. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft Nr. 71. Jahrbuch Band 71. Stuttgart: Eugen Ulmer. 65 S.
- Theophrastus (371–285 v. Chr.): Naturgeschichte der Gewächse. Übersetzung Sprengel, K. (1822), Nachdruck Hildesheim/New York 1971. Altona. 110 S.
- Uehlinger, A., 1948: Vom Schaffhauser Wald. Der vermehrte Holzschlag und seine Auswirkungen während der Kriegsjahre. Separatabdruck aus der Schaffhauser Schreibmappe 1948, 16. Jahrgang. 24 S.
- Wohlgemuth, T., 1993: Répartition et affinités phytosociologiques de *Sorbus torminalis* (L.) Crantz en Suisse. Revue forestière française 3: 375–382.
- Zorn, R., 1913: Der Speierling. Deutsche Obstbauzeitung 1913 (3): 46–53.

Verfasser:

Urban Brüttsch, dipl. Forsting. ETH, Laufengasse 9, CH-8212 Neuhausen.

Peter Rotach, dipl. Forsting. ETH, Departement Wald- und Holzforschung der ETHZ, Professur für Waldbau, CH-8092 Zürich.