

Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und genetischen Variation des Speierlings (*Sorbus domestica* L.) in Sachsen-Anhalt

Roland Steffens & Matthias Zander

1 Einleitung

1.1 Untersuchungsgegenstand und Untersuchungsziel

Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) gehört zu den seltensten einheimischen Baumarten im Wald und in der Kulturlandschaft. In Deutschland wird der Bestand an Alt-Speierlingen auf etwa 6000 Exemplare geschätzt (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Das Vorkommen des Speierlings in Sachsen-Anhalt umfaßt schätzungsweise 110 bis 150 Bäume (NATZKE pers. Mitt. 1998). Die Landesforstverwaltung Sachsen-Anhalt unternimmt daher Bemühungen, den Speierling in seiner genetischen Vielfalt zu sichern. Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Forstwirtschaft (STEFFENS 2000), wurden die Vorkommen des Speierlings in Sachsen-Anhalts hinsichtlich der Verbreitung, der standörtlichen Ökologie und der genetischen Variation untersucht.

1.2 Taxonomie und Ökologie

Der Speierling gelangt in Sachsen-Anhalt an die nördlichste Grenze seines natürlichen Verbreitungsgebietes. Er ist eine Baumart der mediterranen Gebiete, deren Verbreitung bis nach Süd- und Mitteldeutschland reicht (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

Der Baum erreicht Höhen von 15 bis 20 m, maximal bis knapp über 30 m und wird gewöhnlich 150–200, maximal bis 400 Jahre alt. Die Borke ist anfangs glatt und reißt mit zirka 7 Jahren auf und wird rau. Später bilden sich kleine, ± rechteckige Felder mit durchlaufenden, schmalen Längsfurchen, vergleichbar mit einem Birnbaum. Die Winterknospen sind eiförmig, spitz zulaufend, kahl und klebrig. Die Blätter ähneln denen von *Sorbus aucuparia*, sind unpaarig gefiedert mit 4–9 Paaren von Fiederblättchen. Die Fiederblättchen sitzen oder sind ganz kurz gestielt. Die Endfieder ist immer lang gestielt. Die Fiederblättchen sind schmal- bis breitlanzettlich oder länglich-eiförmig. Die Sägezähne sind lang und fein zugespitzt, fehlen jedoch im unteren Drittel des Fiederblättchens (HEGI 1995; KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

Grund für die Seltenheit des Speierlings ist in erster Linie die geringe Konkurrenzkraft gegenüber anderen Baumarten. Der Speierling ist eine Lichtbaumart, seine Schattenverträglichkeit ist gering. Er steht im Höhenwachstum anderen Baumarten gegenüber kaum zurück. Nachteilig aber ist seine sehr lichtdurchlässige Krone. Er ist nicht in der Lage, sich des Seitendrucks von bedrängenden Nachbarbäumen zu erwehren – er wird ausgedunkelt (MÜLLER-KROEHLING & FRANZ 1999; KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Auch können unterständige Bäume in sein Kronendach einwachsen, so daß seine Krone von unten her erdrückt wird und die überschirmten Äste absterben (FRANKE & LUDWIG 1994; WILHELM 1998).

Das allgemein fehlende Wissen um diese Baumart ist ein weiterer Grund für das seltene Vorkommen von *Sorbus domestica*. Selbst Forstleute oder andere Wirtschaftler im Wald kennen oder erkennen diese Baumart nicht, so daß der Speierling vor allem in der Jungwuchspflege anhand des Blattes häufig mit der Vogelbeere verwechselt wird (Abb. 1).

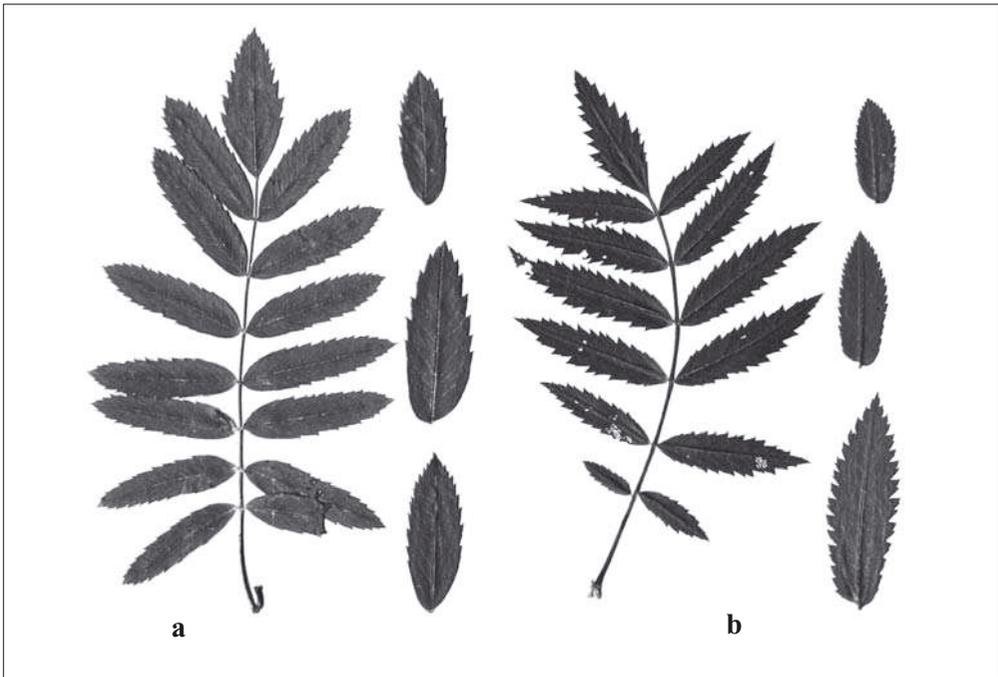


Abb. 1: Blatt und Blättchen von *Sorbus domestica* L. (a) und *Sorbus aucuparia* L. (b).

Im Alter ähnelt die aufgerissene Borke (Streifenborke) sehr einer Eiche, was im blattlosen Zustand zu Verwechslungen führen kann (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

Die Eigenarten der Vermehrungsökologie dieser Baumart führten ebenfalls zum Rückgang in unseren Wäldern. Durch seine komplizierte Keimphysiologie gelingt es trotz hoher Frucht- und Samenmengen nur sehr wenigen Samen, am Standort auszukeimen. Selbst in der Baumschule war eine zufriedenstellende Nachzucht des Speierlings lange nicht möglich. Erst BAMBERG entwickelt in den 1950er Jahren eine geeignete Methode zur Anzucht aus Samen (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

Seit dem 3. Jahrhundert v. Chr. ist die Fähigkeit des Speierlings zur Ausbreitung durch Wurzelbrut und Stockausschlag bekannt. Diese Selbsterhaltung ermöglichte dem Speierling sich in Nieder- und Mittelwäldern am Leben zu halten und auszubreiten, soweit kein starker Wilddruck vorlag (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Die Vermehrung durch Wurzelbrut und Stockausschlag ist demnach ein wichtiger Bestandteil des Fortpflanzungssystems bei *Sorbus domestica* (vgl. HEGI 1995; vgl. MÜLLER-STARCK 2000). Besonders diese Fähigkeiten ermöglichen es dem Speierling, seinen Standraum über mehrere Generationen zu behaupten und zu erweitern, ohne von der Vermehrung auf generativen Weg abhängig zu sein.

Seit den Erkenntnissen über eine effektive Pflanzenanzucht über Samen und der Wahl zum „Baum des Jahres 1993“ kam es regelrecht zu einer Renaissance des Speierlings.

2 Erfassung und Vorkommen des Speierlings in Sachsen-Anhalt

Der Speierling ist in Sachsen-Anhalt eine vom Aussterben bedrohte Baumart. Er wurde in die Rote Liste Sachsen-Anhalts aufgenommen und mit der Gefährdungsstufe 3 – „gefährdet“ beurteilt (JEDICKE 1997).

Auf Grund seiner Seltenheit erfolgte seit 1993 in Zusammenarbeit zwischen Landesforstverwaltung Sachsen-Anhalt / Forstliche Versuchsanstalt Flechtingen und der „Schutzgemeinschaft Deutscher Wald“ die Erfassung des Speierlings. Erfasst wurden alle Speierlinge, die nicht nachweislich in den letzten Jahren gepflanzt wurden (SCHUMANN et al. 1998). Anschließend begann die Dokumentation der Belege in der „Genressourcenkoordinierungsstelle“ Bülstringen, einer Einrichtung der „Schutzgemeinschaft Deutscher Wald“. Seit Herbst 1993 wurden einige Speierlinge beerntet sowie Reiser zum Veredeln gewonnen. Anfang 1995 erfolgte nach Einrichtung des Sachgebietes Genressourcen in der Forstlichen Landesanstalt die Evaluierung der gemeldeten Vorkommen. Diese Evaluierung beinhaltete die Erfassung weiterer Daten zu den bisher bekannten Vorkommen in Sachsen-Anhalt.

GÜNTHER et al. (1994) veröffentlichten Neufunde des Speierlings in Sachsen-Anhalt. Durch Überprüfung von Fundorten aus historischen Literaturangaben sowie durch zufällige Beobachtungen konnten 29 Speierlingsbäume nachgewiesen werden. Diese Neufunde wurden in die Untersuchungen mit einbezogen.

Im Rahmen der o.g. genannten Diplomarbeit (STEFFENS 2000) erfolgte eine Neuaufnahme der bekannten Speierlingsvorkommen. Dabei wurden baum- und standortsbezogene Daten erhoben. Tab. 1 zeigt eine Auflistung der in einer Bestandsaufnahme erfaßten Speierlingsvorkommen Sachsen-Anhalts (Stand: März 1998).

Im Rahmen der Aufnahme der Speierlinge 1998 wurden 95 Exemplare in Sachsen-Anhalt erfaßt. Dabei ist festzustellen, daß der Speierling nicht in ganz Sachsen-Anhalt vorkommt. Die Fundpunkte der Speierlingsbäume befinden sich in der südlichen Hälfte des Landes.

Das größte zusammenhängende Vorkommen von *Sorbus domestica* in Sachsen-Anhalt ist im Forstamt Naumburg mit 69 Exemplaren zu finden. Ein kleineres Vorkommen mit 15 Speierlingen liegt im Forstamt Thale. Im Grenzbereich des Forstamtes Blankenburg zum Forstamt Thale steht ein einzelner Speierling. Dieses Vorkommen fügt sich großräumig an jene des Forstamtes Thale an.

Bis auf das Vorkommen im Forstamt Alt Bransleben, Revier Hakel, mit 5 aufgenommenen Speierlingen, kommen nördlich von Thale nur noch vereinzelt Speierlingsbäume vor (Forstämter Ilsenburg, Huy und Roßlau). Die Baumdichte nimmt nach Norden hin ab (Abb. 2). Der nördlichste Fundort eines Speierlings in Sachsen-Anhalt befindet sich im Huy.

Tab. 1: Untersuchte Vorkommen von *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt.

Forstamt	Revier	Meßtischblatt	Anzahl
Alt Bransleben	Hakel	4033, 4133, 4134	5
Blankenburg	Wienrode	4232	1
Bundesforstamt Roßlau	Tanne	4132	1
Huy	Langenstein	4132	2
	Ziegenkopf	4032	1
Ilsenburg	Voigtstieg	4130	1
Naumburg	Naumburg	4836	2
	Schleberoda	4736	7
	Wilsdorf	4736, 4836	60
Thale	Hexentanzplatz	4232	3
	Neue Schenke	4232	12
insgesamt			95

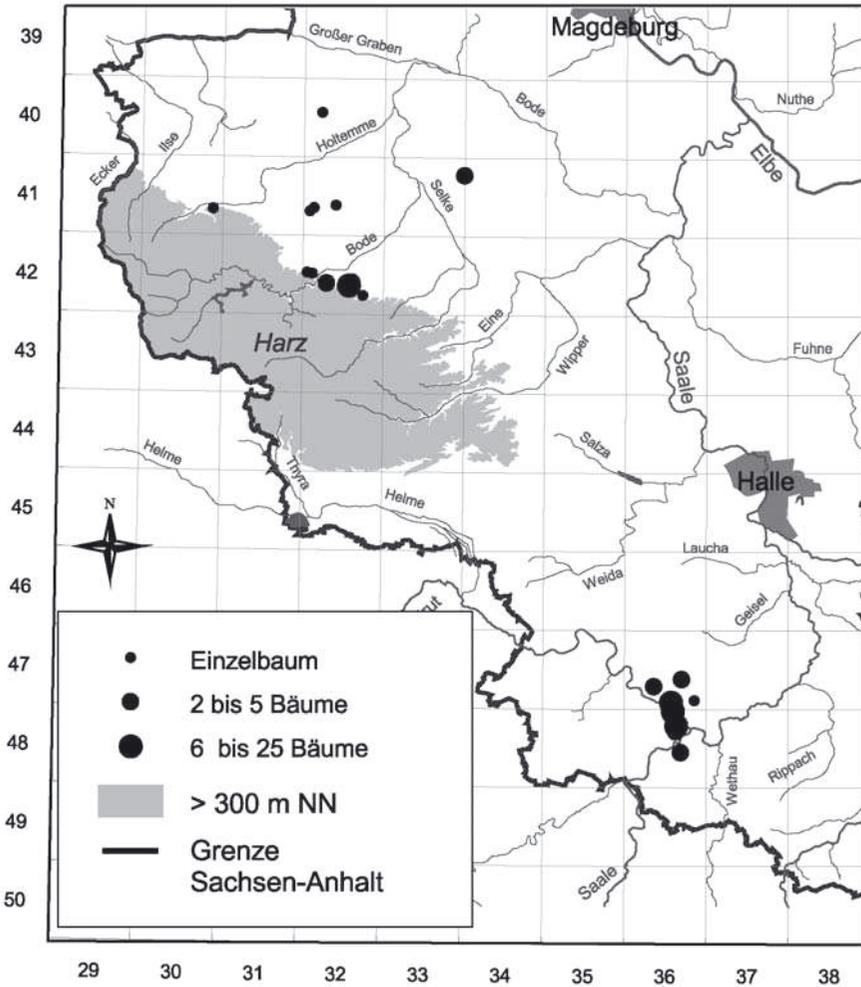


Abb. 2: Speierlingsvorkommen im südlichen Sachsen-Anhalt.

Die Speierlingspopulation bildet kein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet. Grund ist die radikale Umwandlung des Waldes in andere Nutzungsformen, meist für landwirtschaftliche Zwecke.

Erste starke Eingriffe in den Wald fanden bereits mit Beginn der Bandkeramikzeit um zirka 6500 v. Chr. statt, also weit vor der Ankunft des Speierlings im Süddeutschen Raum um 5000 bis 3500 v. Chr. (SCHWARZ, pers. Mitt. 1998; KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING, pers. Mitt. 1999).

3 Ergebnisse der Bestandsaufnahme

3.1 Klima

SCHWANECKE & KOPP (1994) teilen Sachsen-Anhalt in forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke ein. Die Speierlinge Sachsens-Anhalts stehen in 7 der ausgewiesenen Wuchsbezirke. In Tabelle 2 sind die Klimadaten der einzelnen Klimaformen innerhalb der beschriebenen Wuchsgebiete im Überblick dargestellt.

Tab. 2: Zusammenfassung der Klimadaten der Speierlingsvorkommen in Sachsen-Anhalt.

Wuchsgebiet	Jahresniederschlag	Jahresmitteltemperatur	Klimaform
Hornburg- Osterwiecker Harzvorland (2104)	550 – 620 mm z.T. bis 710 mm	8,3 °C	Um bis Uf
Halberstädter Harzvorland (2201)	490 – 550 mm	8,3 – 8,5 °C teilw. bis 8,6 °C	Ut
Ascherslebener Harzvorland (2202)	550 mm	8,5 °C	Ut
Unstrut-Saale- Muschelkalk-Platte (3007)	600 mm 530 – 550 mm 500 mm	8,0 – 9,0 °C 8,0 – 9,0 °C 9,0 °C	Um Ut Utt
Nördlicher Harzrand (4004)	600 – 700 mm 600 – 650 mm	7,0 – 7,5 °C 8,0 °C	Uf Um
Ostharzer Abdachung (4007)	550 mm	8,0 °C	Um

Die Nummern und die Bezeichnung der Wuchsbezirke entsprechen der Nomenklatur von SCHWANECKE & KOPP (1994). Die Wuchsgebiete beginnend mit den Nummern 2 und 3 werden zur Standortsregion Hügelland gezählt. Wuchsgebiete mit 4 beginnend, gehören zur Standortsregion Mittelgebirge.

In der Spalte „Klimaform“ verwendete Abkürzungen: Uf: feuchte Untere Lagen; Um: mäßig trockene Untere Lagen; Ut: trockene Untere Lagen; Utt: sehr trockene Untere Lagen.

Wuchsgebiet: Forstökologische Gebietseinheit zur groben Einteilung in Anlehnung an gebräuchliche geographische Landschaftsbezeichnung. Wuchsbezirk: Regionaler forstökologischer Wuchsraum, vorrangig gekennzeichnet durch einheitliches Regionalklima, dem Abstufungen der ehemals natürlichen Waldgesellschaften entsprochen haben. Wuchsbezirke gliedern ein Wuchsgebiet (SCHWANECKE & KOPP 1994).

Zusammenfassend formuliert stockt die Mehrzahl der kartierten Speierlinge in Gebieten mit Jahresniederschlägen um 550-650 mm und einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,0-9,0 °C. Es herrschen Klimaformen von feuchten bis hin zu sehr trockenen Unteren Lagen, der Schwerpunkt der Speierlingsvorkommen liegt im Bereich mäßig trockener bis trockener Unterer Lagen. Es handelt sich im untersuchten Bereich um ein niederschlagsarmes Gebiet mit z. T. kontinentaler Tönung.

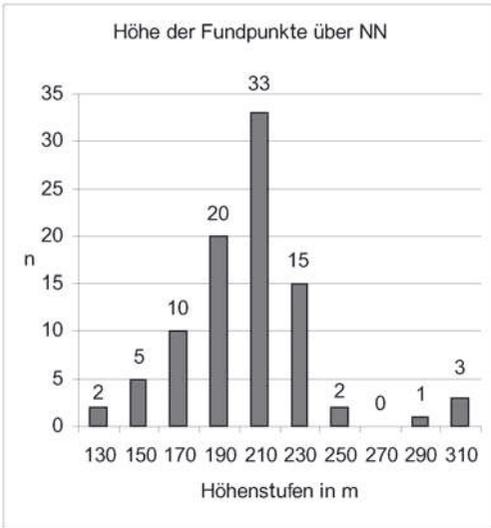
3.2 Räumliche Verteilung und Wuchsverhalten

3.2.1 Meereshöhe und Exposition

Die Höhenlage, in der Speierlinge kartiert wurden, reicht von 140 bis 310 m über NN. Der Großteil der Bäume stockt in einer Höhenlage von 161-240 m über dem Meeresspiegel (Abb. 3).

Damit erreicht der Speierling in Sachsen-Anhalt nicht die von KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING (2000) genannte Anbaugrenze von 500 (-800) m. Sachsen-Anhalt fehlt es weitestgehend in den Verbreitungsgebieten von *Sorbus domestica* an solchen Höhen.

In Abb. 3 ist zu erkennen, daß mit steigender Höhe die Anzahl der Fundpunkte bis zur Höhenstufenklasse 191 bis 210 m zunimmt. Danach sinkt die Anzahl der kartierten Bäume abrupt, wahrscheinlich weil das Hauptverbreitungsgebiet Naumburg, in dem zirka 72 % aller kartierten Speierlinge Sachsen-Anhalts stehen, durch die Unstrut-Saale-Platte und die Querfurter Platte geprägt ist und diese Regionen keine höheren Gebiete aufweisen. Nur im Bereich des Nördlichen Harzrandes und der Ostharzer Abdachung ist es von der geologischen Situation dem Speierling möglich, höhere Lagen zu besiedeln.

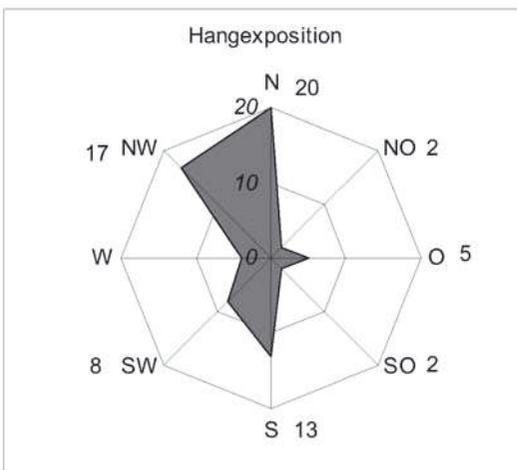


Das Einzugsgebiet des Speierlings in Sachsen-Anhalt liegt demnach im Bereich des Hügellandes bis in die unteren Lagen des Mittelgebirges. Die einzelnen Vorkommen liegen auf Platten, Hügeln oder Hügelketten.

Hinsichtlich der Geländeausformung und Exposition der Speierlingsstandorte war anzunehmen, daß der Speierling hier im nördlichsten Bereich seines natürlichen Verbreitungsgebietes insbesondere an warmen und strahlungsbegünstigten Südhängen des Hügellandes vorkommt (vgl. HEGI 1995).

Abb. 3: Meereshöhen der Fundpunkte von *Sorbus domestica* L. Angegeben sind die Maximalwerte der Höhenstufenklasse: z. B. Höhenstufenklasse 150 = Meereshöhen von 131 bis einschließlich 150 m ü. NN.

In der Aufnahme der Speierlingsvorkommen Sachsen-Anhalts 1998 ergaben sich andere Resultate: Etwa 25 % aller Bäume befanden sich in ebener Geländeausformung und ca. 75 % der Speierlinge in Hanglage. Am häufigsten kartiert wurden die Hangrichtungen Nord und Nordwest. Diesen Kategorien entsprechen mehr als 50 % aller Standorte in exponierter Lage (Abb. 4). Die N- bzw. NW-Seite des Hügellandes und Mittelgebirges in Sachsen-Anhalt ist die Luv-Seite, so erhält sie verhältnismäßig mehr Niederschlag als die Lee-Seite (SCHWANNECKE & KOPP 1994). Das könnte besonders in diesen niederschlagsarmen Regionen der entscheidende Faktor sein. An einigen Standorten, auf denen Speierlinge an N-, NO- oder NW-Hängen kartiert wurden, konnten auf südlicher Seite des Hanges Trockengebüsche und teilweise (Kalk-) Trockenrasen beobachtet werden. Dort wurden bei den Kartierungsarbeiten keine Speierlinge gefunden. Diese extrem trockenen Südhänge waren wohl auch dieser Baumart zu trocken. Der Hang in nördlicher Richtung aber bot durch weniger direkte Sonneneinstrahlung ein kühleres, feuchteres Klima.



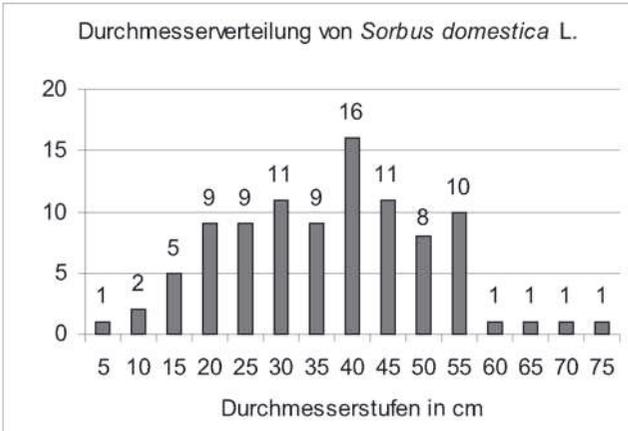
Als zweiter Schwerpunkt sind Süd- und Südwesthänge besiedelt. Fast 30 % der an Hängen kartierten Bäume ist hier zu finden. Grund dafür ist vermutlich die höhere Sonneneinstrahlung an südlich exponierten Hängen, die für den Speierling als Lichtbaumart förderlich ist.

Abb. 4: Verteilung der von *Sorbus domestica* L. besiedelten Hangrichtungen. Der Wert neben der Himmelsrichtung gibt die Zahl der Bäume an, die auf einem Hang entsprechender Exposition gefunden wurden.

Diese Beobachtungen decken sich mit der Aussage von LINCK (1938), der feststellte, daß *Sorbus domestica* weniger den freien, trocken-warmen Südhang als gemäßigteres Klima anderer Hangexposition bevorzugt.

3.2.2 Wuchsleistungen des Speierlings in Sachsen-Anhalt

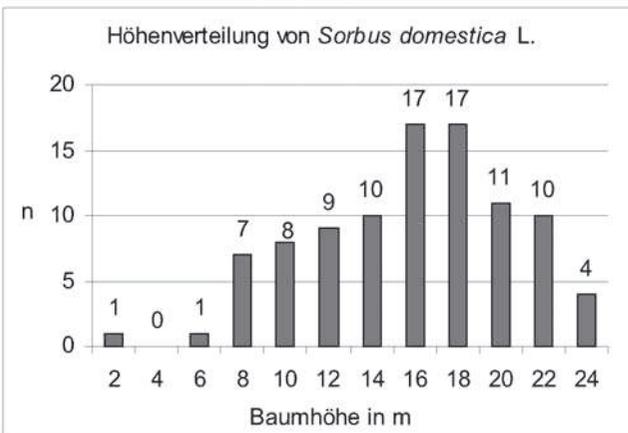
Die beiden stärksten Speierlinge messen 70 und 72 cm BHD (= Brusthöhendurchmesser, Durchmesser des Baumes in Höhe 1,3 m über dem Boden). Sie stehen im nördlichsten Bereich des Verbreitungsgebietes des Speierlings in Sachsen-Anhalt bei Wernigerode (Forstamt Ilsenburg) und im Hake (Forstamt Alt Bransleben).



In Abb. 5 ist die Verteilung der ermittelten Durchmesser dargestellt. Es liegt keine gleichmäßige Verteilung der Durchmesserklassen vor. Der Schwerpunkt der gemessenen Durchmesserwerte liegt zwischen 16 und 55 cm.

Abb. 5: Verteilung der gemessenen Brusthöhendurchmesser ($d_{1,3\text{ m}}$) von *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt. Angegeben ist der Maximalwert der Durchmesserstufe: Stufe 40 = BHD von 36 bis einschließlich 40 cm.

Der Durchmesser eines Baumes ist als Funktion des Alters anzusehen, abhängig von den Wuchsbedingungen, die der Baum vorfindet. Es ist daher schwierig, für alle Bäume einen einheitlichen Umrechnungsquotienten von Durchmesser zu Baumalter anzugeben, weil unterschiedliche Wuchsbedingungen sich mehr oder weniger stark auf das Wachstum auswirken. Es läßt sich aber anhand der Durchmesser erkennen, daß der Bestand der Speierlinge in Sachsen-Anhalt zum überwiegenden Teil aus mittelalten Bäumen besteht. Die Jugendklasse ist nur schwach vertreten. Einerseits erklärt sich dieser Trend durch das schnellere Übersehen junger Speierlinge, aber auch durch das allgemeine Zurückgehen natürlicher Verjüngung.



Betrachtet man die gemessenen Baumhöhen, so zeigt sich, daß die Mehrheit der Bäume zwischen 13 und 22 m hoch ist (Abb. 6). Der höchste Baum mißt 23,5 m.

Abb. 6: Verteilung der Baumhöhen von *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt. Angegeben ist der Maximalwert der Baumhöhenklasse: Klasse 6 = Baumhöhen von 5 bis 6 m.

Die ermittelten Höhen-Werte belegen, daß der Speierling in unseren Breiten eine Baumart II. Ordnung ist. Der Speierling kann zwar Höhen über 30 m erreichen, doch ist das nicht der Regelfall und nur auf besonders günstige Standortverhältnisse und gleichmäßige Belichtung der Krone bei gleichzeitigem seitlichem Druck anderer Bäume zurückzuführen.

In Sachsen-Anhalt erreicht der Speierling in seinen Wuchsleistungen nicht die Baumhöhen, die KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING (2000) allgemein für *Sorbus domestica* angibt: Mittelwald 17 bis 24 m, Hochwald bis zu 30 m. Doch die Durchmesser-Verteilung (Abb. 5) läßt vermuten, daß der Anteil mittelalter, noch zuwachs-fähiger Bäume relativ hoch ist.

Ein weiterer Grund für die geringere Höhenwuchsleistung kann ein hoher Anteil in mittelwaldartigen Wäldern stockender Speierlinge sein. So schließt der Speierling im Mittelwald im Vergleich zum Hochwald meist schon bei 20 bis 22 m sein Höhenwachstum ab (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Ferner sind geringe Baumhöhen mit geringen Niederschlagsmengen dieser Gebiete bzw. einem hohen Anteil an Standorten mit unterdurchschnittlicher Wasserversorgung zu erklären. Das Höhenwachstum ist in solchen Beständen allgemein gebremst.

4 Vegetationsökologische Untersuchung

4.1 Bodenverhältnisse und Bestandstypen

Betrachtet man die von der Forstlichen Standortskartierung ausgewiesenen Stamm-Standortsstufen, so ist zu beobachten, daß der Speierling zum überwiegenden Teil auf Böden kräftiger bis reicher Nährstufe mit teilweise zusätzlichem Karbonatreichtum stockt. Doch kommt der Speierling auch auf Standorten mit mittleren Nährstoffverhältnissen vor. An den Wasserhaushalt des Bodens stellt *Sorbus domestica* geringe Ansprüche. Auf feuchten, nassen oder staunassen Böden kommt *Sorbus domestica* nicht vor (Tabelle 3).

Tab. 3: Stamm-Standortsstufen der Fundpunkte von *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt.

Stamm-Standortsstufe	Anzahl
R3C nährstoffreich (R), zusätzlich karbonatreich (C), Wasserversorgung unterdurchschnittlich (3)	34
R2 nährstoffreich (R), Wasserversorgung durchschnittlich (2)	9
K3 nährstoffkräftig (K), Wasserversorgung unterdurchschnittlich (3)	9
K2 nährstoffkräftig (K), Wasserversorgung durchschnittlich (2)	8
R3 nährstoffreich (R), Wasserversorgung unterdurchschnittlich (3)	6
R2C nährstoffreich (R), zusätzlich karbonatreich (C), Wasserversorgung durchschnittlich (2)	2
M3 mittlere Nährstoffversorgung (M), Wasserversorgung unterdurchschnittlich (3)	1
keine Angabe möglich	26

So wird deutlich, daß auf den trockeneren Standorten die Wuchsüberlegenheit und Konkurrenz-kraft anderer Baumarten, zum Beispiel der Rot-Buche, derart nachlassen, daß es dem Speierling gelingt, sich durchzusetzen.

In der Speierlingserhebung 1998 wurde auch der Bestandstyp der Speierlingsfundorte erfaßt. Es galt zu ermitteln, wieviel Speierlinge im Wald stocken. Weiter sollte untersucht werden, ob sich die Vorkommen des Speierlings auf nieder- und mittelwaldartig bewirtschaftete Bestände beschränken oder ob Speierlinge auch im Hochwald konkurrenzkräftig gegenüber anderen Baumarten sind. Zudem wurde der Anteil der Traufbäume erfaßt.

Der Hauptteil der Bäume stockt in Wald oder waldähnlichen Vegetationsformen wie Gebüsch (zum Teil auch Trockengebüsche). Dies betrifft 89 der 95 kartierten Speierlinge. 56 %

dieser „Waldspeierlinge“ stocken in mittelwaldartig bewirtschafteten Waldstrukturen. Ein Anteil von ca. 37 % der Speierlinge steht im Hochwald. Das zeigt, daß die Art, unterstützt durch geringe Niederschlagsverhältnisse und normale bis schlechte Wasserversorgung des Bodens, eine ähnliche Konkurrenzkraft besitzt wie die mit ihm vergesellschafteten Baumarten. Nur ein geringer Teil der kartierten Bäume stand außerhalb des Waldes. 4 Speierlinge befanden sich in Feldgehölzen oder am Straßenrand. Bei 2 Bäumen ließ das Umfeld erkennen, daß sie zu einem alten Garten gehörten.

Der Anteil an Bäumen in Trockengebüschen ist gering (ca. 7 %). Das weist darauf hin, daß der Speierling zwar trockenere Standorte bevorzugt, jedoch extreme Trockenheit meidet. Andererseits könnten diese Ergebnisse darauf hinweisen, daß Samen von *Sorbus domestica* in Trockengebüschen auf Grund der Trocknis nicht keimen können. So zeigt der Speierling eine gewisse Mindestanforderung an die Wasserversorgung und ist daher waldbaulich nicht als Baumart extremer Standorte einzuschätzen.

Nur 5 der insgesamt 95 kartierten Bäume standen im Waldtrauf. LINCK (1938) stellt nach Literaturrecherchen und eigenen Beobachtungen fest, daß *Sorbus domestica* vermutlich eine Halbschattbaumart ist und freie, sonnige und trockene Standorte meidet. Möglicherweise könnte aber auch der höhere Wildverbiß am Waldrand Grund für den geringen Anteil an Traufbäumen sein.

4.2 Vegetationsanalysen

Im Mai und Juni 1999 wurden an 7 Standorten des Speierlings Vegetationsanalysen durchgeführt. Mit den Ergebnissen dieser pflanzenökologischen Untersuchungen war es möglich, eine Aussage über die vom Speierling in Sachsen-Anhalt gegenwärtig besiedelten Waldvegetationsformen zu treffen. Gleichzeitig sollte versucht werden, die Standortsamplitude dieser Baumart darzustellen. Mit der Auswahl gerade dieser Speierlingsstandorte ist ein möglichst breites Standortspektrum hinsichtlich der Nährstoffversorgung und des Wasserhaushaltes des Bodens sowie der Nord-Süd-Verteilung innerhalb der Population erfaßt worden.

Eine Auswertung dieser Vegetationsaufnahmen erfolgte über die ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992), nach den soziologischen Artengruppen von HOFMANN & PASSARGE (PASSARGE & HOFMANN 1968; HOFMANN 1997) sowie durch syntaxonomische Einordnung der Bestände.

Soziologisch-ökologische Artengruppen nach HOFMANN & PASSARGE sind Zusammenfassungen von Arten mit Weiserwert für ökosystemprägende Standortfaktoren (Bodennährkraft und Bodenfeuchte). Zu einer sozio-ökologischen Artengruppe werden Arten zusammengefaßt, die im Rahmen der Waldvegetation gemeinsam miteinander vorkommen, ein ähnliches Schwergewicht ihrer Massenentfaltung zeigen und in den übrigen Standortbereichen gemeinsam fehlen (HOFMANN 1997).

Mit der Einordnung der auf den Analyseflächen gefundenen Pflanzen der Krautschicht in die Artengruppen nach HOFMANN & PASSARGE lassen sich Aussagen über die aktuelle Oberbodenfeuchte und Oberbodentrophie treffen. Mit einem Ökogramm (Diagramm mit Oberbodentrophie [DK_T] und Oberbodenfeuchte [DK_F] an den x- und y-Achsen) läßt sich im Überschneidungsbereich dominanter Artengruppen der aktuelle Zustand der Fläche darstellen.

Die Auswertung der Vegetationsanalysen nach dem sozioökologischen System der Artengruppen nach HOFMANN & PASSARGE ergab folgendes: Zeichnet man die Kernbereiche (3 oder 4-fache Überschneidung der Zeigerbereiche dominanter Arten der Krautschicht) der 7 Untersuchungsflächen in ein Ökogramm, zeigt sich eine starke Häufung im mäßig frischen bis mäßig feuch-

ten Bereich hinsichtlich der Oberbodenfeuchte (DK_f 4–7) und kräftig / reicher bis reicher Oberbodentrophie (DK_t 7–9) (Abb. 7). Betrachtet man die Oberbodentrophie der Flächen Silgenstieg und Schwedderberge, so weichen sie deutlich von den Werten der anderen Flächen ab. Der Kernbereich dieser Flächen beschreibt nur mittlere (4–5) Nährstoffverhältnisse.

In dem Ökogramm ist der Schwerpunkt, den HOFMANN (1997) für das Vorkommen des Speierlings angibt, gekennzeichnet. Vergleicht man ihn mit den Ergebnissen ausgewählter Standorte des Speierlings in Sachsen-Anhalt, so zeigt sich eine Verschiebung im Bereich der Oberbodenfeuchte von trockenen bis mäßig frischen (nach HOFMANN 1997) zu mäßig frischen bis mäßig feuchten Verhältnissen. Grund für diese Abweichung könnte eine Standortsverschiebung im Vergleich zu den Untersuchungen von HOFMANN sein. Seine Untersuchungen liegen schon einige Jahrzehnte zurück, und so könnte der Speierling unter heutigen Einflüssen ein etwas anderes Standortsspektrum besiedeln. Diese Abweichung zu den Angaben von HOFMANN könnte aber auch verdeutlichen, daß durch Einflüsse des Menschen in Waldstrukturen und Standortsfaktoren der aktuelle vom potentiell-natürlichen Standort abweicht.

Aus der Analyse der Vegetationsaufnahme mittels Zeigerwerten nach ELLENBERG et al. (1992) ergibt sich folgende Standortsbeschreibung für den Speierling in Sachsen-Anhalt:

Der Speierling in Sachsen-Anhalt kommt in geschlossenen bis lichten Wäldern vor. Sein Auftreten korrespondiert stark mit Pflanzenarten der planaren bis collinen Stufe, die zunehmend wärmebedürftig sind. Es sind Pflanzen, die Weiser für subozeanische Verhältnisse sind. Die mit dem Speierling auf den Untersuchungsflächen vergesellschafteten Pflanzenarten zeigen trocken-frische bis frische sowie mäßigsaurer bis schwach basische Böden an. Betrachtet man die Versorgung mit pflanzenverfügbarem Mineralstickstoff, so steht der Speierling auf stickstoffarmen bis stickstoffreichen Substraten.

Ordnet man die Vegetation der einzelnen Untersuchungsflächen syntaxonomisch entsprechend SCHUBERT et al. (1995) ein, so erhält man folgende Übersicht:

Klasse: Carpino-Fagetea (BR. BL. et VLIEG. 1937) JAKUCS 1967, Mesophile, sommergrüne Laubmischwälder

Ordnung: Carpino-Fagetalia SCAM. et PASS. 1959 emend. SCHUB.

Verband: Cephalanthero-Fagion R. TX. 1955

Assoziation: Carici-Fagetum MOOR 1952 emend. LOHM. 1953, **Naumburg II**

Verband: Galio odorati-Fagion KNAPP 1942 emend. R. TX. 1955

Assoziation: Galio odorati-Fagetum SOUGN. et TILL 1959 emend. DIERSCHKE 1989 (Syn. Melico-Fagetum LOHM. in SEIB. 1954), **Lindenbergl**

Verband: Carpinion betuli ISSLER 1931 emend. OBERD. 1957

Assoziation: Stellario holosteeae-Carpinetum betuli OBERD. 1957

(Syn. Lathraeo-Carpinetum betuli MARKGRAF 1922 emend. SCAM. et PASS. 1959), **Naumburg I**

(Syn. Mercuriali-Carpinetum HOFM. et PASS. 1968), **Hakel**

(Syn. Aegopodio-Carpinetum HOFM. et PASS. 1968), **Naumburg III**

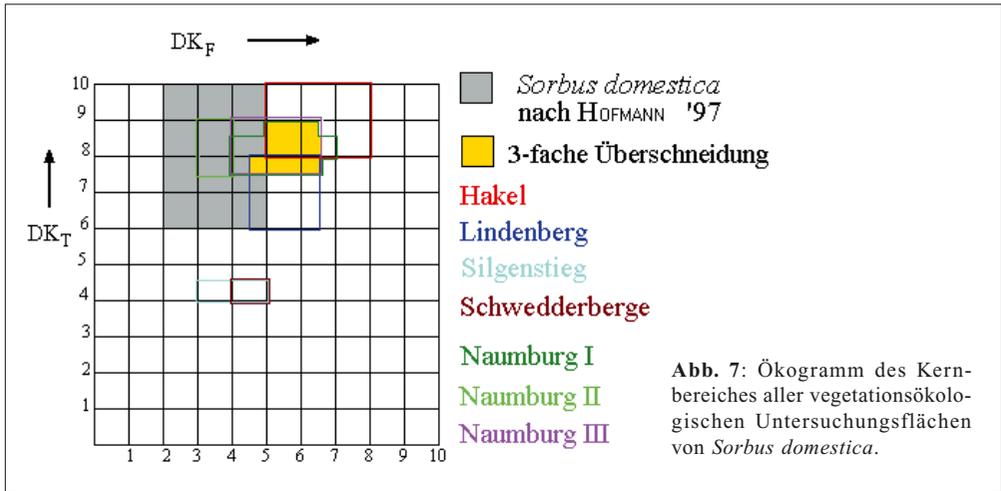
(Syn. Dactylido-Carpinetum HOFM. 1959), **Silgenstieg**

Klasse: Quercetea pubescenti-petraeae (OBERD. 1948) DOING 1955, Wärmeliebende Eichen-Trockenwälder

Ordnung: Quercetalia pubescenti-petraeae KLIKA 1933 COTT. MORAVEC in BEGUIN et THEURILLAT 1984

Verband: Quercion pubescenti-petraeae BR. BL. 1932 emend. RIVAS-MARTINEZ 1972

Assoziation: Quercetum pubescenti-petraeae (IMCH. 1926) HEINIS 1933, **Schwedderberge**



Die vegetationsökologisch untersuchten Speierlingsstandorte fügen sich in frische bis trockene Rotbuchen- und Hainbuchenwälder sowie wärmeliebende Eichen-Trockenwälder ein. Die Buche spielt dabei auf fast allen Flächen auf Grund der Wasserversorgung des Bodens nur eine geringe Rolle. Hier ist die sonst so große Konkurrenzkraft der Buche geschwächt, und andere Baumarten finden sich im Kronendach ein.

Im allgemeinen wird heute angenommen, daß die meisten Vorkommen des Speierlings in Deutschland von natürlicher Ausbreitung durch Einwanderung während der postglazialen Wärmezeit herrühren. So schreibt KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING (2000), daß der Speierling als xerothermes Florenelement während der Steppenperiode von etwa 9000 bis 8000 v. Chr. aus Südfrankreich durch das Rhonetal oder über den Jura nach Deutschland eingewandert ist. Etwa zwischen 5000 und 3500 v. Chr. ist der Speierling im süddeutschen Raum angekommen (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING pers. Mitt. 1999). Begründet wird die Ursprünglichkeit dieser Art durch die Vergesellschaftung mit subatlantischen – submediterranen Florenelementen. Als weiterer Hinweis gilt die auffallende Übereinstimmung des Verbreitungsgebietes der Elsbeere, *Sorbus torminalis* CRANTZ, mit dem des Speierlings. Die Elsbeere selbst ist ein submediterranes Florenelement (vgl. FRANKE & LUDWIG 1994; HEGI 1995; MÜLLER-KROEHLING & FRANZ 1999; KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

Auch in Sachsen-Anhalt konnte eine Vergesellschaftung des Speierlings mit Florenelementen aus der meridionalen bis submeridionalen Florenzone beobachtet werden. Auf allen 7 vegetationsökologischen Untersuchungsflächen wurden solche Pflanzenarten gefunden (Tab. 4). Dabei ist zu beobachten, daß die Anzahl meridional getönter Florenelemente auf den nördlich gelegenen Untersuchungsflächen gering und auf den südlichen Untersuchungsflächen zunehmend größer ist. Aufgrund dieser Beobachtung kann daher auch für Sachsen-Anhalt angenommen werden, daß die Vorkommen des Speierlings in erster Linie autochthon sind.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß der derzeitige Standort des Speierlings (besiedelte Hangrichtungen, Bodenverhältnisse, Wasserhaushalt, Waldstruktur etc.) eine Momentaufnahme ist und nicht die potentiell-natürliche Verteilung widerspiegelt. Anthropogene Einflüsse, wie Rodung, Nieder- und Mittelwaldbetrieb, später die Überführung in den Hochwaldbetrieb, wirkten teils begünstigend, teils hemmend auf die Entwicklung des Speierlings.

Tab. 4: Pflanzenarten meridionaler bis submeridionaler Florenzonen auf Untersuchungsflächen von *Sorbus domestica* L.

Artname	Arealdiagnose (nach ROTHMALER et al. 1994)
<i>Hepatica nobilis</i>	submeridional bis montan-temperat, subozeanisch
<i>Lathyrus vernus</i>	submeridional bis montan-boreal, subozeanisch
<i>Asarum europaeum</i>	submeridional bis montan-temperat, subozeanisch
<i>Convallaria majalis</i>	submeridional bis montan-boreal, ozeanisch bis subozeanisch
<i>Melica nutans</i>	submeridional bis montan-boreal, ozeanisch bis subozeanisch
<i>Lathyrus niger</i>	meridional bis montan-temperat, subozeanisch
<i>Campanula persicifolia</i>	submeridional bis montan-temperat, subozeanisch
<i>Galium glaucum</i>	submeridional bis südtemperat, subkontinental
<i>Dictamnus albus</i>	meridional bis temperat, subkontinental
<i>Tanacetum corymbosum</i>	meridional bis montan-südtemperat, subozeanisch bis eukontinental
<i>Sorbus torminalis</i>	meridional bis montan-temperat, subozeanisch
<i>Viburnum lantana</i>	meridional bis montan-südtemperat, ozeanisch
<i>Ligustrum vulgare</i>	meridional bis montan-temperat, ozeanisch bis subozeanisch
<i>Cornus mas</i>	meridional bis montan-südtemperat, subozeanisch
<i>Vinca minor</i> (eventl. eingebracht)	submeridional bis temperat, ozeanisch

5 Anbauempfehlung für *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt

„Speierlinge verjüngen sich seit vielen Jahrzehnten nicht mehr hinreichend durch Samen. Die wenigen Stämmchen, die sich aus Wurzelbrut und Stockausschlag und gelegentlich auch aus Samen entwickeln und dann Pilzbefall, Mäusefraß, Verbiß und fehlende Pflege überstehen, können die Art nicht erhalten. Der Speierling würde ohne künstliche Nachzucht aussterben.“ (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 1992).

Pflanzungen von *Sorbus domestica* sind dringend notwendig, um diese seltene Art in unseren Wäldern und Fluren zu erhalten. Besonders sollte dies in Gebieten geschehen, in denen schon (vereinzelt) Speierlinge vorkommen. So können kleinere Vorkommen zu Reproduktionseinheiten mit dementsprechend vielen Individuen anwachsen und sich zu genetisch variablen und flexiblen Populationen entwickeln.

5.1 Standortwahl

Dort, wo ein oder mehrere Speierlinge im Wald gefunden werden, ist er dauerhaft zu markieren, z. B. auf Revierkarten oder mittels Farbring am Baum selbst. An Hand solcher Funde im Revier läßt sich leicht ableiten, auf welchen Standorten weitere Speierlinge zu erwarten sind bzw. auf denen Speierlinge gepflanzt werden können. Werden Speierlinge im Wald eingebracht, so empfehlen sich Standortverhältnisse, auf denen *Sorbus domestica* bereits in Sachsen-Anhalt vorkommt.

Standorte außerhalb des geschlossenen Waldes sind ideal für *Sorbus domestica*, denn hier kann er sich ohne häufigen Pflegeaufwand entfalten und zu großkronigen, markanten Bäumen heranwachsen. Solche Standorte sind Waldaußen- und Waldinnenränder, Wildwiesen (z. B. zur Verbesserung des Äsungsangebots), Trockengebüsche, verbuschtes Ödland, Streuobstwiesen, Feldraine, bis hin zu Gärten und Parkanlagen. Für Randbepflanzung an vielbefahrenen Straßen ist der Speierling nicht geeignet, denn zur Fruchtreife lockt er viele Tiere an, die den Straßenverkehr gefährden können.

5.2 Kultur- und Pflegehinweise

Der Speierling eignet sich nicht für Reinbestände oder Mischungen, an denen er einen großen Anteil hat, denn der Apfelschorf, *Venturia inaequalis* COOKE, sowie Rindenkrebs, ausgelöst von *Nectrina galligena* BRES., können in den ersten Jahren an jungen Pflanzen zu Schädigungen bis zum Ausfall führen (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Werden einjährige Speierlingsssämlinge ausgepflanzt oder verschult, umgeht man diese Gefahr.

Im allgemeinen ist der Speierling in weiten Verbänden zu pflanzen, denn so lassen sich die Infektionsgefahren stark verringern. Ein Pflanzenabstand von 4×4 m sollte als Untergrenze angesehen werden (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000).

In der Literatur gibt es viele Ratschläge für den günstigsten Pflanzverband. So schlägt EBERT (1998) einen Pflanzverband von 4×6 m vor. WILHELM (1998) empfiehlt bei Pflanzungen eine Menge von 50 Stück je Hektar. Das würde einem mittleren Pflanzenabstand von ca. 14 m entsprechen. So könne die kleine Anzahl bei sorgfältigem Verbiß- und Mäuseschutz und wiederholter Förderung zu einem Anteil von 5 bis 10 Stämmen je Hektar im reifen Bestand führen (WILHELM 1998). FUKAREK (1953, in KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 1999) schlägt für Aufforstungen von Wildobst Gruppen von 20×20 m vor.

Schon aus Gründen des Arbeitsumfanges (Verbißschutz, Mäuseschutz per Manschette, bei Trocknis gießen im 1. Jahr, konsequente Pflege) sollte die Anzahl der Speierlingspflanzen pro Hektar nicht zu hoch liegen.

Bewährt haben sich ein- bis zweijährige Pflanzen mit Ballen bzw. im Weichwandcontainer (KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING 2000). Es sollten aber vor der Pflanzung die Container entfernt werden, weil es dem Speierling oft nicht gelingt, die verhärteten Wände des Behälters zu durchdringen. Sorgfältig durchgeführte Lochpflanzungen mit zwei- bis dreijährigen, wurzelackten Großpflanzen (130–200 cm) führen aber auch zum Erfolg (FRANKE & LUDWIG 1994).

6 Isoenzymatische Untersuchung an *Sorbus domestica* L.

Der Speierling in Sachsen-Anhalt bildet nur noch in seinem Teilvorkommen Naumburg eine Population, in der die Einzelindividuen mehr oder weniger uneingeschränkt bei der Reproduktion in Kontakt treten und somit eine Reproduktionseinheit - Mendel-Population - bilden (vgl. HATTEMER et al. 1993). In den anderen Vorkommen stehen die Speierlinge nicht mehr in einem ausreichenden Kontakt zueinander und weisen zu geringe Populationsgrößen auf. Grund dafür sind zu großen Entfernung zwischen den Einzelbäumen (Verinselung), entstanden durch Waldumwandlungen für Landwirtschaft und andere Nutzungsformen. Der Speierling in Sachsen-Anhalt ist in seiner Art sowie in seiner genetischen Diversität gefährdet.

Die Population des Speierlings in Sachsen-Anhalt würde ohne menschliches Eingreifen Nachkommen aus Selbstbestäubung oder Bestäubung einiger weniger Nachbarbäume hervorbringen. Die Folge wären Verlust der genetischen Vielfalt und Variabilität dieser Population (Inzuchtdepressionen etc.). Treten nun anthropogene Faktoren auf, gekoppelt mit natürlichen Umwelteinflüssen und -veränderungen, führt das zu Streßkonstellationen, die sich auf die genetische Konstitution von Populationen auswirken. So kann es zu weiteren Genverlusten kommen. Die Folge ist, daß die genetische Variabilität dieser Population weiter sinkt (HATTEMER et al. 1993).

Die genetische Variation von seltenen Baumarten, wie *Sorbus domestica*, ist ein wichtiger Stabilitätsfaktor innerhalb dieser Population. Hohe genetische Variation ist eine entscheidende Voraussetzung für das Reaktionsvermögen der Population auf sich ändernde Umwelt-

bedingungen. Je höher das Anpassungspotential einer Art ist, desto besser können Umweltveränderungen abgepuffert werden (MÜLLER-STARCK 1997).

Der einzig sinnvolle Schutz für seltene Baumarten ist die ex-situ-Erhaltung. Daher sind nicht nur die Beerntung möglichst vieler Bäume und Aussaat der gewonnenen Samen nötig, vielmehr müssen die einzelnen Individuen in räumliche Nähe gebracht werden, damit eine Reproduktionsgemeinschaft entsteht und der Genaustausch ungehindert stattfinden kann (MÜLLER-STARCK 1997). Infolgedessen plant die Forstliche Versuchsanstalt Sachsen-Anhalts den Aufbau einer Generhaltungsplantage für den Speierling. Dazu sollen Reiser von jedem Baum geerntet und durch Pfropfen Klone erzeugt werden.

SCHUMANN et al. (1998) bezweifeln eine ausreichende genetische Vielfalt des Speierlings in Sachsen-Anhalt, um nachhaltige Generhaltungsmaßnahmen allein mit diesem Material durchführen zu können. Anlaß für diese Annahme sind sein relikartiges Vorkommen und die Zerrissenheit der Population am Rande des natürlichen Verbreitungsgebietes hier in Sachsen-Anhalt. Um dieser These nachzugehen, wurden isoenzymatische Untersuchungen an den 95 kartierten Speierlingsbäumen Sachsen-Anhalts und 14 Speierlingen aus Thüringen vorgenommen. Anhand dieser Untersuchungen kann indirekt auf die genetische Variation an den beobachteten Genorten geschlossen werden. Dabei wurde überprüft, ob Einschränkungen der genetischen Variation vorliegen. Zudem konnte untersucht werden, ob die festgestellte, genetische Variabilität der Speierlinge Sachsen-Anhalts vergleichbar mit der anderer Speierlingspopulationen ist.

Die Vergleichspopulation sind Speierlinge in ausgewählten Gebieten der Schweiz, Süddeutschlands und Österreichs (WAGNER 1998). Damit liegen Untersuchungsergebnisse einer Speierlingspopulation aus dem zentralen Verbreitungsgebiet der Art vor.

Die Laborarbeiten zur elektrophoretischen Untersuchung der Speierlingsbäume Sachsen-Anhalts erfolgten an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität München, im Labor des Lehrbereiches Forstgenetik. Es wurde dieselbe Vorgehensweise in der Durchführung und Interpretation der Analyse gewählt wie bei WAGNER (1998). Dadurch ließen sich die Ergebnisse der genetischen Untersuchungen beider Arbeiten vergleichen.

Zur Untersuchung wurden Knospen der einzelnen Speierlinge Sachsen-Anhalts sowie 14 weiterer Speierlingsbäume aus Thüringen geerntet. Die Auftrennung der Isoenzyme erfolgte durch die Methode der horizontalen Stärkegelelektrophorese. Für die genetische Analyse wurden 7 Enzymsysteme herangezogen, durch die insgesamt 12 Genorte beobachtet werden konnten (Tab. 5).

Die Ergebnisse der isoenzymatischen Untersuchungen an *Sorbus domestica* in Sachsen-Anhalt lassen sich nur vergleichend werten. Es fehlt an weiteren Referenzwerten anderer Populationen, die mehr in das mittel- / südosteuropäische Verbreitungsgebiet eingebunden sind als die Vergleichspopulation im süddeutschen Raum.

Die Allelausstattung (allelische Vielfalt) sowie die Verteilung der vorkommenden Allele sind vergleichbar mit denen der süddeutschen Population (Tab. 6). Zum Vergleich ist die ermittelte allelische Vielfalt der Untersuchung von WAGNER (1998) aufgeführt. Lediglich an einem beobachteten Genort zeigten sich die Speierlinge Sachsen-Anhalts monomorph (nur eine Allelvariante vorhanden).

Die Vielfalt der Genotypen (Allelkombinationen) und die Verteilung der beobachteten Genotypen der Population Sachsen-Anhalt sind im Vergleich zur Untersuchung von WAGNER (1998) ungleichmäßiger, so daß sich zufällige Verluste (genetische Drift) stärker auswirken

Tab. 5: Übersicht über die untersuchten Enzymsysteme.

Enzymsysteme	Nomenklatur	Genloci	Proteinstruktur
Aconitase	EC 4.2.1.3	ACO-A, B	Monomer
Alkohol-Dehydrogenase	EC 1.1.1.1	ADH-A	Dimer
Aspartat-Aminotransferase	EC 2.6.1.1	AAT-B, D	Dimer
Isocitrat-Dehydrogenase	EC 1.1.1. 2	IDH-B	Dimer
Phosphoglucomutase	EC 2.7.5.1	PGM-B, C	Monomer
6- Phosphogluconat-Dehydrogenase	EC 1.1.1.	6-PGDH-A, B	Dimer
Phosphoglucose-Isomerase	EC 5.3.1.9	PGI-B, C	Dimer

können. Die teilweise großen Abstände zwischen den einzelnen Bäumen verstärken das Risiko des Verlustes genetischer Variation.

Die Ergebnisse anderer Tests (Test auf Homogenität - Panmixie; Test auf Inzucht) weisen auf keine offensichtliche genetische Bürde hin.

Im Ganzen ist die genetische Variabilität der Population Sachsen-Anhalt mit den 14 Bäumen aus Thüringen mit dem Augenmerk auf die genotypischen Strukturen als nicht deutlich eingeschränkt gegenüber größeren Vorkommen in Süddeutschland anzusehen. Das Teilvorkommen im Forstamt Naumburg als echte Vermehrungspopulation verfügt über eine vergleichbare genetische Struktur und Vielfalt wie die gesamte Speierlingspopulation in Sachsen-Anhalt (siehe Tab. 6).

Für den Aufbau einer Generhaltungsplantage sind die allelische Ausstattung, aber auch die Verteilung (Diversität) wichtig. Für dieses Ziel ist das genetische Material des Speierlings in Sachsen-Anhalt ausreichend variabel.

In die Generhaltungsplantage sind alle in Sachsen-Anhalt kartierten Speierlinge einzubeziehen, wenn sie nicht auf Grund ihrer genetischen Struktur und der räumlichen Nähe zueinander als Klone durch Wurzelbrut identifiziert worden sind. Ausgangsmaterial hierfür sollen Klonarchive sein, deren Anlage als besonders dringlich eingestuft wird (MÜLLER-STARCK 2000).

Tab. 6: Vergleich allelischer (genischer) Vielfalt von *Sorbus domestica* L. in Sachsen-Anhalt und Süddeutschland.

Genorte	Anzahl Allele		
	Sachsen-Anhalt	Naumburg	Untersuchung Freising
AAT-B	3	3	2
AAT-D	2	2	2
ACO-A	3	3	2 (3)
ACO-B	2	2	3
AD -A	2	2	2
IDH-B	3	3	3
6-PGDH-A	2	2	2
6-PGDH-B	2	2	2
PGI-B	1	1	2
PGI-C	3	3	3
PGM-B	3	3	3
PGM-C	3	2	3
Σ	29	28	29 (30)
Anzahl polymorpher Genorte <i>P</i>	11	11	12
Mittlere Anzahl an Allelen je Genort <i>A/L</i>	2,42	2,33	2,42

Zu bemerken ist, daß nicht nur an Hand von räumlicher Nähe auf gleiche Multilocus-Genotypen zu schließen ist. Im Vergleich der Multilocus-Genotypen an den untersuchten Speierlingen Sachsen-Anhalts zeigte sich, daß sich in unmittelbarer Nähe befindliche Speierlinge nicht grundsätzlich in ihrer genetischen Information gleichen. Zudem konnte nur ein Teil der genetischen Information über die Isoenzymanalyse untersucht werden. Es besteht die Möglichkeit, daß Bäume mit gleichem Muster an den bisher ausgewerteten Genloci sich durch Erweiterung der untersuchten Genorte differenzieren lassen.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse

7.1 Verbreitung und Ökologie

Der Speierling erreicht in Sachsen-Anhalt die nördlichen Grenzen seines natürlichen Verbreitungsgebietes. Ein Großteil der kartierten Speierlinge stockt im Wald. Natürliche Verjüngung auf vegetativem und generativem Wege konnte, wenn auch spärlich, beobachtet werden.

Typische Waldgesellschaften für den Speierling in Sachsen-Anhalt sind vor allem frische bis trockene Varianten von Buchenmisch-, Hainbuchen- und Eichen-Trockenwäldern. Die Fundpunkte des Speierlings in Sachsen-Anhalt liegen im collinen bis planaren Bereich. In den Vorkommensgebieten fallen im langjährigen Mittel Niederschläge von 550-650 mm im Jahr. Bisher wurde vermutet, daß *Sorbus domestica* in Sachsen-Anhalt hauptsächlich auf südlich exponierten, sonnenbegünstigten, wärmeren Hängen vorkommt. Die Untersuchungen zeigten aber, daß mehr als die Hälfte exponiert stehender Speierlingsbäume an Nord- und Nordwesthängen stockt.

Der Speierling in Sachsen-Anhalt kommt in erster Linie auf reichen und kräftigen Standorten mit meist unterdurchschnittlicher Wasserversorgung vor. Karbonatreichtum des Bodens scheint ein wichtiger Standortfaktor für *Sorbus domestica* zu sein. Der Speierling scheint trockenheitsertragend und nicht wie oft fälschlicherweise behauptet trockenheitsliebend zu sein. So ist er waldbaulich nicht als Baumart der Extremstandorte anzusehen.

Entscheidend für das Wachstum des Speierlings sind Licht und Standraum. Er kann sich nur auf Standorten behaupten, auf denen die Konkurrenzkraft anderer Baumarten geschwächt ist, wie auf trockenen, stark bindigen, flachgründigen oder teilweise schwach blocküberlagerten Böden.

Arterhaltung im Wald heißt nicht nur Wiedereinbringen und Pflegen dieser Art, sondern auch das Sensibilisieren und Schulen privater, kommunaler und staatlicher Waldwirtschaftler sowie das Anstreben von waldbaulich zielgerechten Wildbeständen.

7.2 Genetische Inventur

Die Analyse der genetischen Situation des Speierlings in Sachsen-Anhalt sowie die genetische Differenzierung der einzelnen Individuen zeigten, daß die Population ähnlich variabel ist wie die Vergleichspopulation im süddeutschen Raum. Das Material ist ausreichend variabel für den Aufbau einer Generhaltungsplantage. Aufgrund der geringen Anzahl an Speierlingen in Sachsen-Anhalt sollten alle bekannten Individuen in das Generhaltungsprojekt eingebracht werden. Eine Auswahl bestimmter Bäume würde unweigerlich eine Verringerung der genetischen Vielfalt und Variation in der Generhaltungsplantage bedeuten.

In den nächsten Jahren wird weiterhin das Beernten von Speierlingen bekannter Vorkommen Grundlage für die Gewinnung von Vermehrungsgut sein. Hier ist darauf hinzuweisen, daß

die Beerntung nicht an einigen wenigen Bäumen erfolgen darf. Auch ist darauf zu achten, daß sich ausreichend Vermehrungspartner in der Nähe des Mutterbaumes befinden. Es besteht die große Gefahr, wenn nur wenige oder einzeln stehende Speierlingsbäume beerntet werden, daß genetisch stark eingeschränktes Pflanzenmaterial verbreitet wird. Besonders die Verinselung der Bäume, die zu einer erhöhten Selbstbefruchtungsrate führen kann, stellt ein zentrales Problem für die Erhaltung der Art dar. So müssen bis zum Fruktifizieren der Bäume in der Generhaltungsplantage möglichst viele Individuen, in erster Linie aus dem Vorkommen Naumburg, beerntet werden.

7.3 Ausblick

Allein im Zeitraum von 1993 bis zum Frühjahr 1997 wurden von der Landesforstbaumschule Sachsen-Anhalts Zernitz in Bülstringen über 10.000 Speierlingspflanzen an die unterschiedlichsten Forstämter in Sachsen-Anhalt ausgeliefert (SCHUHMANN pers. Mitt. 1998). Wenn sich diese Entwicklung fortsetzt, ist zu hoffen, daß der Speierling in seinem Bestand gesichert und vermehrt wird.

Aufbauend auf dieser Arbeit könnten folgende weitere Themen bearbeitet werden:

- Fortführen der Kartierungsarbeiten besonders im Bereich des Forstamtes Naumburg sowie des Saale-Unstrut-Tales,
- Prüfung der genetische Variabilität der Nachkommen der Speierlinge im Vergleich zum Altbestand in der Vermehrungspopulation Naumburg,
- Ermittlung der Reichweite der Bestäuber von Speierlingsbäumen mittels Isoenzymanalysen einzeln stehender Bäume mit unterschiedlichen Abständen zu potentiellen Bestäubungspartnern.

Literatur

- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Stuttgart. 683 S.
- EBERT, H.-P. (1998): Die Behandlung seltener Baumarten. Schriftenreihe der Fachhochschule Rottenburg (Rottenburg) **08**: 1-218.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica (Göttingen) **18**: 1-258.
- FRANKE, A. & LUDWIG, U. (1994): Vorkommen des Speierlings (*Sorbus domestica* L.) in Baden-Württemberg. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Freiburg im Breisgau) **180**: 1-212.
- GÜNTHER, E.; HERDAM, H. & ILLIG, W. (1994): Weitere Funde des Speierlings (*Sorbus domestica* L.) im Nordharz (Sachsen-Anhalt). Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt (Halle) **31**(1): 42-44.
- HATTEMER, H. H.; BERGMANN, F. & ZIEHE, M. (1993): Einführung in die Genetik – für Studierende der Forstwissenschaft. 2. Auflage. Frankfurt am Main. 492 S.
- HEGL, G. (1995): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. 4, T. 2B, 2. Aufl. Berlin – Wien.
- HOFMANN, G. (1997): Skript der Vorlesung Forstliche Vegetationskunde. Fachhochschule Eberswalde.
- JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997): Die Roten Listen. Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. Stuttgart. 581 S.
- KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING, W. (1992): Der Speierling. 1. Aufl., Bovenden. 224 S.
- KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING, W. (1999): Alt-Speierling im "Huy" bei Halberstadt. Corminaria. Mitteilungsblatt des Förderkreises Speierling (Bovenden) **12**: 22.
- KAUSCH-BLECKEN v. SCHMELING, W. (2000): Der Speierling. 2. Aufl. Bovenden. 184 S.
- KUTZELNIGG, H. (1995): *Sorbus* L. In: HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. IV. Teil 2B. Spermatophyta: Angiospermae: Dicotyledones 2 (3). 2. Auflage. Berlin – Wien. 331-343.
- LINCK, O. (1938): Der Sperberbaum in Württemberg: Veröffentlichung der Württembergischen Landesstelle Naturschutz **14**: 168-179; Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1937. 93. Jg.

- MÜLLER-KROEHLING, S. & FRANZ, C. (1999): Elsbeere und Speierling in Bayern. Bemühungen um ihren Erhalt, Anbau, Waldbau und Holzverwertung. Corminaria. Mitteilungsblatt des Förderkreises Speierling (Bovenden) **12**: 3–8.
- MÜLLER-STARCK, G. (1997): Genetische Kriterien für die Erhaltung forstlicher Genressourcen. NNA-Berichte. Forstliche Generhaltung und Naturschutz. Akademie für Naturschutz (Hrsg.). Schneverdingen. **10**(2).
- MÜLLER-STARCK, G. (2000): Genetische Variation von Speierling und Elsbeere. Allgemeine Forstzeitschrift AFZ / Der Wald (Stuttgart) **5/2000**: 23–24.
- PASSARGE, H. & HOFMANN, G. (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. Jena. 298 S.
- ROTHMALER, W.; SCHUBERT, R. & VENT, W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4. Gefäßpflanzen. Kritischer Band. 8. Aufl. Jena, Stuttgart. 811 S.
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W. & KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. Jena, Stuttgart. 403 S.
- SCHUMANN, F.; PECH, M. & SCHUMANN, N. (1998): Arbeiten zur Erhaltung von Elsbeere und Speierling in Sachsen-Anhalt. Corminaria. Mitteilungsblatt des Förderkreises Speierling (Bovenden) **9**: 3–8.
- SCHWANECHE, W. & KOPP, D. (1994): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke des Landes Sachsen-Anhalt. Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt (Hrsg.). Haferfeld.
- STEFFENS, R. (2000): Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in Sachsen-Anhalt – Verbreitung, Ökologie und Genetische Variation. Dipl. Fachhochschule Eberswalde. Fachbereich Forstwirtschaft. 133 S.
- WAGNER, K. (1998): Genetische Untersuchungen des Speierlings in ausgewählten Gebieten der Schweiz, Süddeutschland und Österreich. Dipl. Ludwig-Maximilian-Universität München. Fachbereich Forstwissenschaft. 78 S.
- WILHELM, G. J. (1998): Vorkommen und Bedeutung vom Speierling und anderen Sorbusarten in den Wäldern und Sukzessionen im Ostteil des Pariser Beckens. Vortrag zur Jahrestagung der Förderkreises Speierling 1998. 17.–18. April. Blieskastel. Corminaria. Mitteilungsblatt des Förderkreises Speierling (Bovenden) **9**: S. 21.

Anschriften der Autoren

Roland Steffens
 Karower Str. 14
 D-39307 Genthin
 roland_steff@web.de

Dr. Matthias Zander
 Freiligrathstr. 33
 D-15344 Strausberg
 matthias.zander@agrar.hu-berlin.de

Die Diplomarbeit „Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in Sachsen-Anhalt - Verbreitung, Ökologie und Genetische Variation“ (133 Seiten) kann bei Roland Steffens gegen Einsendung eines Rückumschlages ausgeliehen werden.