
Die Gattung *Sorbus* in Thüringen

Karina Kahlert, Wolfgang Arenhövel, Ludger Leinemann und Bernhard Hosius

Schlüsselwörter: *Sorbus*-Arten, Forstliche Generhaltung, Genetik

Zusammenfassung: Von fünf diploiden Ausgangsarten der Gattung *Sorbus* in Mitteleuropa kommen vier in Thüringen vor: *Sorbus aria* (Mehlbeere), *Sorbus aucuparia* (Eberesche), *Sorbus torminalis* (Elsbeere) und *Sorbus domestica* (Speierling). Darüber hinaus sind insbesondere in Thüringen botanisch charakterisierte Vorkommen endemischer *Sorbus*-Arten der „*Sorbus latifolia* agg.-Gruppe“ (Breitblättrige Mehlbeere) zu finden. Für ihre globale Erhaltung trägt Thüringen eine besondere Verantwortung. In der „IUCN Red List of Threatened Species“ (Holtin-Taylor 2000) sind die Kleinarten der Breitblättrigen Mehlbeere als weltweit gefährdete Arten aufgeführt. Bereits vor mehr als 200 Jahren begann der Thüringer Natur- und Forstwissenschaftler Johann Matthäus Bechstein mit der wissenschaftlichen Analyse der in Thüringen vertretenen *Sorbus*-Arten und -Kleinarten. Heute nehmen diese Arten in den Bestrebungen der Thüringer Landesforstverwaltung um die Erhaltung der biologischen Vielfalt in den Arbeitsfeldern „Forstliche Generhaltung“ und „Waldnaturschutz“ einen besonderen Platz ein. Erfolge und weitere Arbeiten im Interesse der *Sorbus*-Artengruppe setzen eine enge Zusammenarbeit mit der Naturschutzverwaltung Thüringens und ehrenamtlichen Naturschützern voraus.

Situation

Von fünf diploiden Ausgangsarten der Gattung *Sorbus* in Mitteleuropa kommen vier in Thüringen vor: *Sorbus aria* (Mehlbeere), *Sorbus aucuparia* (Eberesche), *Sorbus torminalis* (Elsbeere) und *Sorbus domestica* (Speierling). Darüber hinaus sind in Thüringen botanisch charakterisierte Vorkommen endemischer *Sorbus*-Arten der „*Sorbus latifolia* agg.-Gruppe“ (Breitblättrige Mehlbeere) zu finden (Düll 1961; Kutzelnigg 1994; Reuther 1995; Fin 2006). Für ihre globale Erhaltung trägt Thüringen eine besondere Verantwortung. In der „IUCN Red List of Threatened Species“ (Holtin Taylor 2000) sind die Kleinarten der Breitblättrigen Mehlbeere als weltweit gefährdete Arten aufgeführt (Westhus und Fritzlar 2002).

Elsbeere

Obwohl der Elsbeere lange Zeit waldbaulich wenig Beachtung geschenkt wurde, ist sie in Thüringen noch auf vielen ihr zusagenden Standorten anzutreffen. Sie ist jedoch oft anderen Baumarten, insbesondere der Buche und der Linde, in ihrer Konkurrenzkraft unterlegen und kann sich ohne gezielte waldbautechnische Maßnahmen nur schwer gegen konkurrierende Mischbaumarten durchsetzen. Die Umwandlung der Mittel- und Niederwälder verschlechterte die Lebensbedingungen der Elsbeere erheblich.

Konkrete Bestandeszahlen liegen für Thüringen nicht vor. Die erste Inventur seltener Baumarten aus dem Jahr 1993 (Lucke und Henkel 1996) ist wahrscheinlich wenig belastbar, da sie nur als Umfrage durchgeführt wurde. Damals wurden knapp 5.000 ältere Elsbeeren gemeldet. Das aktuelle Projekt „Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen seltener und



Abbildung 1: Die Elsbeere ist in Thüringen noch auf vielen ihr zusagenden Standorten anzutreffen. (Foto: A. Schöler)

gefährdeter Baumarten in Deutschland“, das die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vergab, lässt genauere Zahlen erwarten. Dabei wird vor allem auf die Daten der in Thüringen flächendeckenden und besitzartenübergreifenden Waldbiotopkartierung zurückgegriffen.

Auf Grund ihrer Standortansprüche kann man davon ausgehen, dass die Elsbeere unter den Bedingungen der sich vollziehenden Klimaerwärmung auch als Wirtschaftsbaumart eine größere Bedeutung gewinnen wird. Bemerkenswerterweise hat die Elsbeere, auch dank ihres intensiven Herzwurzelsystems, im Hitze- und Trockenjahr 2003 im Gegensatz zu vielen anderen Baumarten ihr Dickenwachstum nicht eingestellt. Zu den „elsbeerenreichsten“ Forstämtern Thüringens mit hoher Verantwortung für den Schutz und die Erhaltung der Baumart zählen heute Sondershausen, Oldisleben, Erfurt-Willrode, Hainich-Werratal, Jena und Bad Berka. Vier herausragende Vorkommen erkannte die DKV-Gütegemeinschaft für forstliches Vermehrungsgut e. V. als Sonderherkünfte an.

Eberesche

Die Eberesche ist vor allem in den Hoch- und Kamm-lagen des Thüringer Waldes und des Schiefergebirges nicht selten und dort ein ganz wesentlicher Hoffnungsträger für die Stabilisierung der überwiegend noch gleichaltrigen Fichtenreinbestände. Mitunter deshalb als „Tanne des kleinen Mannes“ bezeichnet, leidet sie gebietsweise immer noch stark unter erhöhten Schalenwildichten (vor allem Rotwild) und kann ihrer waldbaulichen Bedeutung als Vorwaldbaumart, als oft einzige Mischbaumart in den Hochlagenbeständen der Fichte, als Bodenverbesserer (Basenpumpe) sowie als Lebensraum zahlreicher Tiere (Prien 1964) nicht gerecht werden.

Mehlbeere

Über Vorkommen der Mehlbeere ist wenig bekannt, weil sie insbesondere von der Nutzfunktion her bisher kaum interessant schien (die Elsbeere hat dagegen auf Submissionen regelmäßig herausragende Verkaufserlöse erzielt). Leider wurde sie bei Inventuren komplett ausgeblendet. Sie ist jedoch auf vielen ihr zusagenden Standorten anzutreffen. Ebenso wie die Elsbeere unterliegt sie häufig der Konkurrenz der Buche oder Linde, wenn ihr im Rahmen der Pflege nicht massiv geholfen wird.

Speierling

Der Speierling gehört zu den seltensten Baumarten in Thüringen. Kausch-Blecken von Schmeling (1992) schätzte den Bestand in Thüringen auf 60 bis 100 Exemplare. Bisher sind hundert ältere Speierlinge bekannt. Die aktuelle Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen seltener Baumarten in Deutschland (BLE-Projekt) wird hier keine Überraschungen bringen. Bei so großer Seltenheit verstehen sich besondere Erhaltungsmaßnahmen für den Speierling von selbst.



Abbildung 2: Blattformen der Elsbeere, Breitblättrigen Mehlbeere und Mehlbeere (Foto: K. Kahlert)

Breitblättrige Mehlbeere

„Die Artengruppe der Breitblättrigen Mehlbeere umfasst mehrere Kleinarten, die postglazial aus Hybriden zwischen Elsbeere und Gewöhnlicher Mehlbeere hervorgegangen sind. Die apomiktischen Sippen sind Endemiten Thüringens und wurden als weltweit gefährdet eingestuft. Sie kommen über Muschelkalk in Trockenwäldern und Gebüsch vor, oft in der Umgebung von Waldgrenzstandorten“ (Westhus und Fritzlär 2002).

Thüringen gehört zu den wenigen Bundesländern, in denen Vertreter dieser Artengruppe vorkommen. Im Rahmen der forstlichen Bewirtschaftung der Wälder Thüringens wurde den Kleinarten der Artengruppe der Breitblättrigen Mehlbeere bis 1990 leider nur wenig Beachtung geschenkt. Dafür waren im Wesentlichen die Kleinflächigkeit der Vorkommen mit überwiegend geringer Individuenzahl, die untergeordnete wirtschaftliche Bedeutung sowie die schwere Erkennbarkeit der Kleinarten verantwortlich.

Deutscher Name	Botanischer Name	Vorkommen	Anzahl
Heilinger Mehlbeere	<i>S. heilingensis</i> Düll	Gebiet um Heilingen bei Orlamünde, Muschelkalk-Höhenzug an der „Hohen Straße“ sowie Reinstädter Grund	über 260 Exemplare
Spitzlappige Mehlbeere	<i>S. acutisecta</i> R. Reuther et O. Schwarz	Gebiet Heldrastein – Probsteizella – Klusberg	über 50 Exemplare
Täuschende Mehlbeere	<i>S. decipiens</i> (Bechst.) Irmisch ex Petz & G. Kirchn.	Burgberg Waltershausen	über 40 Exemplare
Eisenacher Mehlbeere	<i>S. isenacensis</i> R. Reuther	Hörselberge	über 20 Exemplare
Vielkerbige Mehlbeere	<i>S. multicrorenata</i> Bornm. ex Düll	Greifenstein bei Bad Blankenburg	über 80 Exemplare
Schwachgelappte Mehlbeere	<i>S. parumlobata</i> Irmisch ex Petz & G. Kirchn.	Gebiet um Altsiegelbach, Große Luppe, Wasserleite	Einzelfunde
Arnstädter Mehlbeere	<i>S. subcordata</i> Bornm. ex Düll	Große Luppe, Wasserleite, Willinger Berg, Singer Berg	über 40 Exemplare

Tabelle 1: Bekannte Thüringer Vorkommen der Artengruppe der Breitblättrigen Mehlbeere (Helmecke und Rode 2010); nicht aufgeführt sind Einzelfunde aus der Thüringischen Rhön (Rauschert 1965; Reuther 1995; Fink 2005).

Schutz und Erhaltung der *Sorbus*-Arten in Thüringen

Im Rahmen des naturnahen Waldbaus werden heute in den Waldbeständen vorhandene *Sorbus*-Arten über eine konsequente Pflege (Freistellung) gefördert sowie vorhandene Naturverjüngung bzw. Wurzelbrut gesichert. Darüber hinaus werden *Sorbus*-Arten künstlich eingebracht. Im Zeitraum von 1993 bis 2009 wurden allein im Staatswald Thüringens 22.179 Elsbeeren und 368 Speierlinge gepflanzt. Im Privat- und Körperschaftswald wird das Einbringen seltener Baumarten seit 1992 im Rahmen der forstlichen Förderung gezielt unterstützt. Die Zusammenführung von Nachkommen ausgewählter Mutterbäume aus Thüringer Elsbeeren-vorkommen in einer Generhaltungssamenplantage ermöglicht, den Fortbestand der seltenen Baumart bei Erhaltung der genetischen Vielfalt langfristig zu sichern. Mit der Anlage einer solchen Plantage wurde im Frühjahr 2008 im Thüringer Forstamt Jena und 2009 im Thüringer Forstamt Hainich-Werratal begonnen. Nach ihrer Fertigstellung werden die Plantagen jeweils die Nachkommen 60 ausgewählter Thüringer Mutterbäume zur Produktion hochwertigen Saatgutes vereinen. 2010 wurde die Generhaltungssamenplantage für den Speierling eingerichtet.



Abbildung 3:
Geographische Verteilung
der *Sorbus*-Arten
in Thüringen

Thüringen besitzt eine besondere Verantwortung für den Schutz und die Erhaltung der „Kleinarten“. In der Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei wird seit 2001 die Heilinger Mehlbeere (*Sorbus heilingensis* Düll) planmäßig in die Arbeit des Referates Ökologischer Waldbau einbezogen. Sie etablierte sich als kleiner, aber markanter „Stein im Mosaik der Erhaltung Forstlicher Genressourcen“ der Thüringer Landesforstverwaltung. Mit dem Ziel der Bestandesstützung wurden Mutterbäume ausgewählt, Ppropfreiser gewonnen und Ppropflingspflanzen angezogen. Im Frühjahr 2003 wurde ein exsitu Erhaltungsquartier im Revier Dorndorf angelegt.



Abbildung 4: *Sorbus heilingensis* erreicht beeindruckende Dimensionen. (Foto: K. Kahlert)

2006 wies die DKV-Gütegemeinschaft für forstliches Vermehrungsgut e.V. ein Vorkommen der *Sorbus heilingensis* Düll im Thüringer Forstamt Paulinzella als Sonderherkunft aus. Im gleichen Jahr wurden weitere, bisher unbekannte Vorkommen im Gebiet des Thüringer Forstamtes Schwarztaube erkannt.

Mehrere Diplomarbeiten der Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg bzw. eine Bachelorarbeit der FH Erfurt halfen, Lücken auf der „Landkarte der Sorbi“ zu schließen.

Erste Ergebnisse genetischer Analysen

Als Grundlage zielgerichteter Erhaltungsmaßnahmen sind weitere Erkenntnisse über die genetische Struktur der Kleinarten notwendig. Für die aus Hybridisierung hervorgegangenen Kleinarten von *Sorbus latifolia* agg. wird allgemein vermutet, dass sie nur eingeschränkt oder kaum zur sexuellen Vermehrung fähig und daher weitestgehend auf vegetative Vermehrung im Wege der Apomixis angewiesen sind (Nelson et al. 2002). Einerseits kann dies dazu beitragen, dass die betreffenden Arten ihre Identität bewahren, andererseits wird ihnen aber auch eine Möglichkeit genommen, sich an wechselnde Umweltbedingungen mit Hilfe der Neukombination von Genen anzupassen. Dieser Umstand kann gerade für endemische Arten mit wenigen Individuen von Bedeutung sein.

Eine erste Pilotstudie übernahm die Firma ISOGEN, Göttingen. In der im Jahr 2010 durchgeführten Studie wurden universelle cpDNA Primer (Weising und Gardner 1999) zur Charakterisierung der genetischen Variation von 12 *Sorbus*-Arten und insgesamt 141 Individuen verwendet. Neben den beiden Ausgangsarten (*Sorbus aria* und *Sorbus torminalis*) der Bastard-Mehlbeeren-Gruppe (*Sorbus latifolia* agg.) wurden auch Proben zweier taxonomisch distanzierter Arten (*Sorbus pinnatifida* und *Sorbus intermedia*) analysiert. Die Pilotstudie soll erste Ergebnisse zu folgenden Fragestellungen liefern:

- Können die einzelnen Arten im Hinblick auf ihre cpDNA unterschieden bzw. den Ausgangsarten zugeordnet werden?
- Ob und in welchem Ausmaß kann Apomixis, d. h. die Bildung genetisch identischer Nachkommen aus Samengewebe, bei *Sorbus heilingensis* beobachtet werden?

Für eine der Sippen (*Sorbus heilingensis*) wurde ermittelt, in welchem Umfang diese Art zur asexuellen Regeneration (Apomixis) neigt. Mit Isoenzym-Genmarkern wurden zehn Samenbäume und 68 Nachkommen analysiert. Insgesamt wurden zehn verschiedene Haplotypen beobachtet. Zwei der Haplotypen S-9 und S-14 waren charakteristisch für *Sorbus aria* und *Sorbus torminalis* mit jeweils circa 70 Prozent. Andere Haplotypen kamen bei den Ausgangsarten nur selten vor. Mit Ausnahme eines *Sorbus-latifolia*-Hybriden zeigten alle Bastard-Mehlbeeren ausschließlich Haplotypen, die auch bei den Ausgangsarten zu finden waren. Darüber hinaus wurde ein Haplotyp S-22 beobachtet, der in ein-

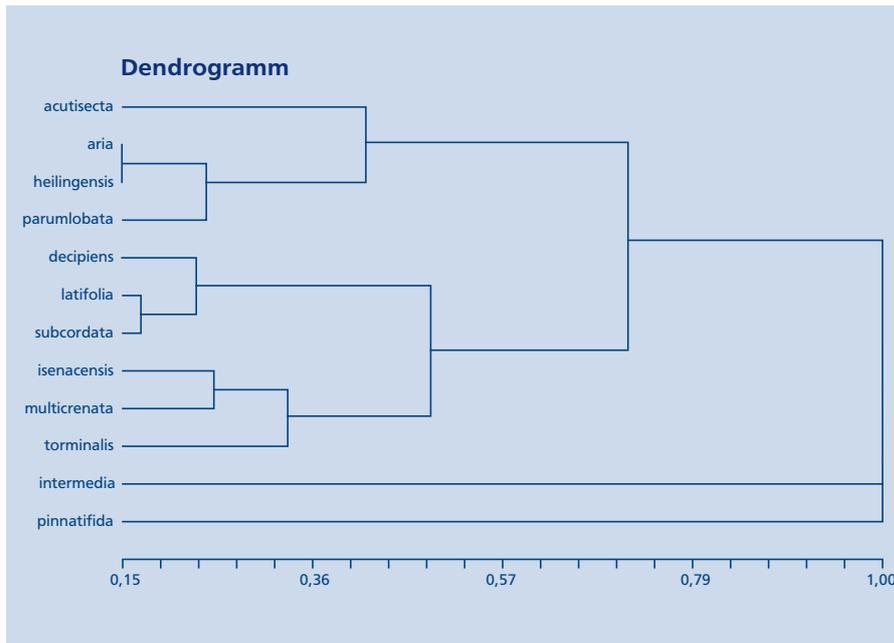


Abbildung 5: Gruppierungsanalyse (UPGMA) auf Grundlage der genetischen Abstände zwischen den relativen Häufigkeiten der Haplotypen in den Arten

zelen Hybrid-Arten Häufigkeiten über 50 Prozent erreichte, in den Ausgangsarten jedoch nur selten vorkommt. Möglicherweise ist daher eine dritte *Sorbus*-Art an der Bildung dieses Hybridkomplexes beteiligt. Die Verteilung der Haplotypen in der Gruppe der Hybriden deutet an, dass Hybridisierung in beide Richtungen möglich ist. Die nicht verwandten Arten *Sorbus pinnatifida* und *Sorbus intermedia* sind vollständig von den Sippen des endemischen *Sorbus-latifolia*-Komplexes getrennt. Die Isoenzym-Analyse zur Apomixis bei *Sorbus heilingensis* zeigte, dass nur ein geringer Anteil von vier Prozent der Nachkommen tatsächlich identische Muster zum Samenbaum zeigt. Dies deutet daraufhin, dass *Sorbus latifolia* in unerwartet hohem Ausmaß zu generativer Reproduktion fähig ist.

Die Gruppierungsanalyse der Haplotyphäufigkeiten in den einzelnen Arten und Sippen gibt Ähnlichkeiten zwischen diesen wieder, die wesentlich auch das Vorkommen der häufigen Haplotypen S-9, S-14 und S-22 prägt. In der Gruppierungsanalyse bilden sich zwei Hauptgruppen (siehe Abbildung). Die erste Gruppe besteht aus Arten, die häufig den Haplotyp S-9 aufweisen, dies sind *Sorbus acutisecta*, *Sorbus heilingensis* und *Sorbus parumlobata*. Die Arten der zweiten Gruppe zeigen oft den Haplotyp S-14 in größerer Häufigkeit. Hier finden sich Sippen wie *Sorbus decipiens*, *Sorbus isenacensis*, *Sorbus subcordata* und *Sorbus multicrenata*. Letztere besitzt ausschließlich den Haplotyp S-14. Eine Abstam-

mung von *Sorbus torminalis* in der mütterlichen Linie ist damit wahrscheinlich. Die beiden Arten *Sorbus intermedia* und *Sorbus pinnatifida* weisen einmalige Haplotypen auf und stehen nur entfernt zu den beiden Hauptgruppen.

Ausblick

Im Rahmen der Erhaltung forstlicher Genressourcen werden die *Sorbus*-Arten in Thüringen auch zukünftig einen besonderen Platz einnehmen.

Perspektivische Ziele sind:

- Weiterführung der genetischen Analysen und die Bearbeitung weiterer Vorkommensgebiete in Thüringen
 - Sensibilisierung der Forstamts- und Revierleiter sowie Waldarbeiter (Schulung der Artenkenntnis als Voraussetzung für den Schutz und die Erhaltung der Arten)
 - gezielte waldbauliche Förderung der Arten in ihren Vorkommensgebieten
 - Stützung der Vorkommen und Anlage von Erhaltungsquartieren bei entsprechender Notwendigkeit
- Voraussetzung für die Erfolge und weitere Arbeiten im Interesse der *Sorbus*-Artengruppe ist eine enge Zusammenarbeit mit der Naturschutzverwaltung Thüringens und ehrenamtlichen Naturschützern.

Literatur

- Arenhövel, W.; Kahlert, K. (1998): *Erhaltung forstlicher Genressourcen in Thüringen*. Mitteilungen der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Gotha
- Bartsch, C. (2004): *Untersuchungen zum Vorkommen der Gattung Sorbus, besonders der Heiliger Mehlbeere (Sorbus heilingensis Düll) im Revier Dorndorf, Thüringer Forstamt Rudolstadt – ein Beitrag zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in Thüringen*. Diplomarbeit Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg
- Bartsch, C.; Heinsdorf, M. (2004): *Die Heiliger Mehlbeere, Sorbus heilingensis Düll*. Corminaria Nr. 22
- Bartsch, C.; Heinsdorf, M.; Kahlert, K.; Schöler, A. (2005): *Forstliche Generhaltung für Sorbus latifolia agg.* Mitteilungen der Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei
- Düll, R. (1955): *Prodomus zu einer Bearbeitung der Gattung Sorbus in Thüringen*. Diplomarbeit, Jena, nicht veröffentlicht
- Düll, R. (1961): *Die Sorbus-Arten und ihre Bastarde in Bayern und Thüringen*. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora, Band 34, Selbstverlag der Gesellschaft, München
- Fink, M. (2006): *Situation der Breitblättrigen Mehlbeere (Sorbus latifolia agg.) in der thüringischen Rhön – Versuch einer Bestandsaufnahme, Bewertung und Behandlungsvorschläge, Erstellung eines Erkennungsmerkblattes*. Diplomarbeit Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg
- Helmecke, K.; Rode, P. (2010): *Verbreitung und Schutz der Kleinarten der Breitblättrigen Mehlbeere (Sorbus latifolia agg.) in Thüringen*.
- Isogen (2009): *Genetische Analysen an seltenen Sorbus-Arten in Thüringen*. Kurzbericht für die Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei
- Isogen (2010): *Untersuchung von Sorbus-Nachkommenschaften in Thüringen*. Kurzbericht für die Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei
- Kausch-Blecken von Schmeling, W. (1992): *Der Speierling (Sorbus domestica L.): Arterhaltung durch Nachzucht*. Selbstverlag, Bovenden
- Kutzelnigg, H. (1994): *19 Sorbus*. In: Hegi, G. (Hrsg.): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Berlin
- Leinemann, L.; Kahlert, K.; Arenhövel, W.; Voth, W.; Hosius, B. (2010): *Einblicke in genetische Variationsmuster bei der Gattung Sorbus in Thüringen*. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 181, J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main
- Lucke, E.; Henkel, W. (1996): *Erhaltung forstlicher Genressourcen in Thüringen*. Allgemeine Forstzeitschrift 51, S. 495–496
- Naturschutzreport (2001): *Rote Liste der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens*. Naturschutzreport Heft 18, TMLNU, Erfurt, TLUG Jena
- Prien, S. (1964): *Untersuchungen über waldbauliche und holzkundliche Eigenschaften der Eberesche (Sorbus aucuparia L.)*. Dissertation TU Dresden, Sektion Forstwirtschaft Tharandt
- Reuther, R.: (1995): *Vorkommen und Verbreitung der thüringischen Sippen der Breitblättrigen Mehlbeere (Sorbus latifolia)*. Beiträge zum Naturschutz, Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt Nr. 13
- Rode, P. (1999): *Bastard-Eberesche als Naturdenkmal*. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen, Heft 13, TLUG, Jena
- Westhus, W.; Fritzlar, F. (2002): *Tier und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt*. Sonderheft Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen Heft 4, TLUG, Jena

Keywords: Sorbus species, conservation, forest genetics

Summary: Four of the five diploid tree species of the genus *Sorbus*, native to central Europe, can be found in Thuringia: *Sorbus aria* (Common Whitebeam), *Sorbus aucuparia* (European Rowan or European mountain ash), *Sorbus torminalis* (Mountain Ash) and *Sorbus domestica* (Service Tree). Furthermore, some of the endemic *Sorbus* species of the so called “*Sorbus latifolia agg. group*”, first botanically described and classified in Thuringia, are native to Thuringia and Thuringia, therefore, has a particular responsibility for the conservation of these species. Sub-species of *Sorbus latifolia* (the service tree of Fontainebleau, “Breitblättrige Mehlbeere”) are listed in the IUCN Red List of Threatened Species” (HOLTIN-TAYLOR 2000), considered to be critically endangered. More than 200 years ago, Thuringian botanist, scientist and forester Johann Matthäus Bechstein began investigating ecological and botanic aspects of the tree species of the genus *Sorbus* and its sub-species, native to Thuringia. Today, nature conservation and biological diversity is of great importance for the Thuringian forest authority, especially for the aspect of genetic diversity and forest conservation. Close cooperation between the forest authority, the nature conservation authorities and voluntary nature conservation organisations is necessary for successful nature conservation, even for the tree species of the genus *Sorbus*.
