



# Wildobst – Chance für Waldbau und Biodiversität in Zeiten des Klimawandels

Heino Konrad, Lea Andres, Lila Afifi, Samuel Aspalter, Wolfgang Falk,  
Michael Grabner, Gernot Hoch, Raphael Klumpp, Andreas Patschka,  
Anna Schocher, Katharina Schwanda, Andrea Kodym

**BFW** BUNDES  
FORSCHUNGS  
ZENTRUM  
FÜR WALD

 **ÖSTERREICHISCHE  
BUNDESFORSTE**

  
**Lebensregion**  
Biosphärenpark  
Wienerwald

 **BOKU**  
UNIVERSITY

 **RGV**  
Regionale  
Gebietsverwaltung

 **Waldfonds  
Republik Österreich**

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Land- und Forstwirtschaft, Regionen  
und Wasserwirtschaft

## Impressum

**ISBN 978-3-903258-83-9**

Copyright 2024 by BFW, November 2024

WILDOBST, Waldfonds-Projektnummer 101655, Nachdruck nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung seitens des Herausgebers gestattet.

**Presserechtlich verantwortlich:** Dr. Peter Mayer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, Österreich

**Projektleitung:** Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldbiodiversität und Naturschutz, Abteilung für Ökologische Genetik, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien

**Inhaltlich verantwortlich für die einzelnen Kapitel sind die jeweiligen Erstautor:innen.**

Lila Afifi, Samuel Aspalter, Andrea Kodym, Heino Konrad  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)  
Institut für Waldbiodiversität und Naturschutz, 1131 Wien

Gernot Hoch, Katharina Schwanda  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)  
Institut für Waldschutz, 1131 Wien

Michael Grabner  
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe,  
3430 Tulln an der Donau

Lea Andres, Andreas Patschka, Anna Schocher  
Verein Regionale Gehölzvermehrung (RGV)  
Zeile 85, 2020 Aspersdorf

Raphael Klumpp  
Universität für Bodenkultur Wien  
Institut für Waldbau, 1190 Wien

Wolfgang Falk  
LWF, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft  
85354 Freising, Deutschland

**Redaktion:**  
Andrea Kodym, Lea Andres

**Layout:**  
Gerald Schnabel  
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW),  
1131 Wien

**Bezugsquellen:**  
Bibliothek des BFW; Tel.: 01-878 38 1216; Fax: 01-878 38 1250;  
E-Mail: [bibliothek@bfw.gv.at](mailto:bibliothek@bfw.gv.at); Online-Bestellung und Download: [shop.bfw.ac.at](http://shop.bfw.ac.at)

**Zitierung:**  
Konrad H., Andres L., Afifi L., Aspalter S., Falk, W., Grabner M., Klumpp R., Hoch G., Patschka A., Schocher A., Schwanda K., Kodym A. (2024): Wildobst - Chance für Waldbau und Biodiversität in Zeiten des Klimawandels: Elsbeere, Speierling und Wildbirne. Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Wien, 112 Seiten, ISBN: 978-3-903258-83-9

**Druck:**  
Print Alliance HAV Produktions GmbH, Bad Vöslau

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Wildobst – Arten mit Zukunftspotential	5
3. Machen Sie mit!	8
4. Steckbriefe	12
4.1 Elsbeere	12
4.2 Speierling	15
4.3 Wildbirne	17
5. Verbreitung, Standortansprüche und Vergesellschaftung	20
6. Waldbauliche Behandlung	32
7. Das Holz	38
7.1 Elsbeere	38
7.2 Speierling	41
7.3 Wildbirne	43
8. Krankheiten und Schädlinge	46
9. Saatgutgewinnung und Aufzucht	58
9.1 Saatgutgewinnung - Erfahrungen aus der RGV-Praxis	58
9.2 Anzucht von Sämlingen	64
9.3 Bereitstellung von Vermehrungsgut und Maßnahmen zum Erhalt der genetischen Vielfalt	67
10. Genetische Vielfalt der Wildobstarten	73
11. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt	82
11.1 Genetische Untersuchungen von natürlichen und gepflanzten Vorkommen	83
11.2 Bestimmung des Zukunftspotenzials der Arten im Klimawandel	90
11.3 Strategie für die in situ- und ex situ-Erhaltung der Wildobstarten	95
12. Weiterführende Informationen	100
13. Literatur	104
14. Abbildungsverzeichnis	112





# 1. Einleitung

Andrea Kodym

Die Baumarten Wildbirne, Elsbeere und Speierling gehören zur Familie der Rosengewächse und werden generell aufgrund ihrer essbaren Früchte als Wildobst bezeichnet. Ihre kleinen, schmackhaften Früchte wurden einst regelmäßig geerntet und genutzt. Doch mit der Zeit gerieten ihre Verwendungsmöglichkeiten in Vergessenheit.

Im Zuge der Klimaerwärmung könnten diese Baumarten als Wirtschaftsbaumarten deutlich an Bedeutung gewinnen. Sie liefern wertvolles Holz und kommen gut mit den zu erwartenden klimatischen Veränderungen zurecht. In Zeiten, in denen andere Baumarten unter dem Klimawandel leiden, bieten Wildbirne, Elsbeere und Speierling wertvolle Alternativen für die Forstwirtschaft. Allerdings sind ihre Bestände oft stark fragmentiert und möglicherweise genetisch verarmt.

Dieses Handbuch möchte die Bedeutung und das Potenzial von Wildobst in unseren Wäldern beleuchten. Sie erfahren, wo die Baumarten in unseren Wäldern, Hecken und Fluren vorkommen, wie sie zum Erhalt der Biodiversität beitragen und welche Rolle sie in der forstwirtschaftlichen Praxis spielen können. Wussten Sie zum Beispiel, dass der Speierling gefährdet ist und es nur ca. 500 Altbäume in Österreich gibt, oder dass das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) eine Elsbeer-Samenplantagen betreibt?

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Projektes WILDOBST (gefördert durch den Waldfonds der Republik Österreich) erstellt. Daher ist ein Abschnitt auch den Forschungsergebnissen des Projektes gewidmet. Dieses Projekt zielte darauf ab, die genetische Vielfalt dieser Baumarten zu erforschen und Strategien zu entwickeln, um die bestehenden Populationen und die Saatgutversorgung nachhaltig abzusichern. Als Modellregion diene der Biosphärenpark Wienerwald.

Entdecken Sie mit uns diese besonderen Baumarten und finden Sie heraus, ob Ihre Waldfläche das Potenzial für den Anbau von Wildobst hat!



Elsbeere

## 2. Wildobst – Arten mit Zukunftspotential

Heino Konrad

Der Klimawandel stellt den Wald und seine Bewirtschafter:innen vor elementare Herausforderungen; gilt es doch diesen “klimafit” zu machen und gleichzeitig auch die heimische Biodiversität zu erhalten bzw. zu steigern. Angesichts der Klimaerwärmung wird davon ausgegangen, dass mehrere wertvolle Baumarten ausfallen könnten. Sehr intensiv wird derzeit in der waldbaulichen Planung die Einbringung von neuen nicht-heimischen Baumarten diskutiert und auch propagiert. Viele dieser Baumarten müssen allerdings erst einmal in Anbauversuchen gründlich untersucht werden, um ihre Anbaueignung auch eindeutig nachweisen zu können. Davon abgesehen sind die ökologischen Auswirkungen auf die vorhandene Biozönose ebenso noch weitestgehend unbekannt, einige dieser Baumarten werden bereits jetzt als invasive Neophyten eingestuft, wie etwa der Blauglockenbaum und der Götterbaum. Viel aussichtsreicher und ökologisch verträglicher ist die Einbringung von Herkünften heimischer Baumarten, die an die künftigen Klimabedingungen besser angepasst sind als die derzeit vorhandenen Bestände.

Besonders das Potential von Wildobstbaumarten wie Elsbeere, Speierling und Wildbirne sollte dabei berücksichtigt werden. Sie sind wertholzfähig und eignen sich für die Gewinnung von Nicht-Holzprodukten (Fruchtnutzung). Das Holz gilt als hart und sehr gesucht, und die Produktdiversifizierung erlaubt den Forstleuten Risikostreuung und das Besetzen von Nischensegmenten. Die waldbaulichen Untersuchungen von z.B. Abt und Hochbichler (2013) zeigen deutlich das Potential von Wildobst im Waldbau der Zukunft. Die hochwertige Vermarktung von Holz erfolgt in Wertholzsubmissionen. Im Zeitraum 2015-2021 wurden in Österreich für Holz der Elsbeere durchschnittliche Festmeterpreise zwischen 326 und 680 € erzielt und für Speierling 558-752 €. Wildbirnenholz wird gemeinsam mit Birnenholz vermarktet: Hier wurden Preise von 75-462 €/fm erreicht. Höchstpreise bis 3.000 € und darüber pro Festmeter sind keine Seltenheit.

Unabhängig von Modeerscheinungen sind diese Preise auch über die letzten Jahrzehnte stabil geblieben. Hochwertige Anwendungen umfassen den Bau von Musikinstrumenten, (exklusiver) Tischler- und Drechselarbeiten sowie die Herstellung von hochwertigen Messerfurnieren.

Auch die Produktionszeiträume können bei entsprechender waldbaulicher Behandlung (frühe Freistellung und konstante Kronenpflege) überraschend gering gehalten werden; derzeit geht man von einer Umtriebszeit von etwa 80 Jahren aus. Für den Speierling gehen Abt et al. (2014) sogar von einem Produktionszeitraum von lediglich 67 Jahren aus (bei Ziel-Durchmesser 45 cm).

Die Wildobstarten werden auf geeigneten Standorten künftig sicher für eine steigende Zahl von Bewirtschafter:innen eine wichtige Komponente im betrieblichen Portfolio darstellen. Durch die auch ökologisch sehr sinnvolle Nutzung für die Pflanzung im Freiland bzw. durch die Integration in die aktuell intensiv diskutierten Agroforstsysteme (vgl. [www.arge-agroforst.at](http://www.arge-agroforst.at)) ist das Anbaupotential der Wildobstarten zusätzlich um ein Vielfaches erweitert.

Die Wildobstarten sind zudem überaus trockenresistent – ihr Potenzial im Klimawandel und für die Erhaltung und Steigerung der Biodiversität insgesamt wird daher als steigend eingeschätzt.

- Die Wildbirne (*Pyrus pyraeaster*) ist ein eher seltener Baum, der von Westeuropa bis zum Kaukasus vorkommt, mit Ausnahme von Nordeuropa. Sie kann mit anderen (Kultur-)Birnen hybridisieren. Die Art ist trockentolerant und meist auf extremen oder marginalen Standorten mit ausreichend Licht zu finden.
- Der Speierling (*Sorbus domestica*) ist ein seltener Baum, der in West-, Mittel- und Südeuropa, Nordwestafrika und Südwestasien heimisch ist. Er wächst in Nadel- und Laubwäldern vorzugsweise auf kalkhaltigen Böden und im Halbschatten.

- Die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) kommt in Europa, Teilen Nordafrikas und Westasiens selten vor. Sie bevorzugt tiefgründige, basenreiche und fruchtbare Böden, kann aber auch auf trockenen Böden wachsen und sich gut an unterschiedliche klimatische Bedingungen anpassen. Sie ist eine diploide Art, die diploide und polyploide Hybriden mit *Sorbus aria* bilden kann.



Wildbirne



Speierling



Elsbeere

### 3. Machen Sie mit!

Lea Andres

Die Baumarten Elsbeere, Speierling und Wildbirne zählen zu den Edellaubhölzern, welche aus vielerlei Gründen eine Bereicherung für den Wald darstellen:

- Die Beimischung und Bestandesbegründung mit standortgerechten Laubhölzern sind unverzichtbare Maßnahmen zur Erhöhung der Stabilität der heimischen Wälder in Anbetracht des Klimawandels.
- Das produzierte Holz ist wertvoll und trägt wesentlich zur Produktdiversifizierung und Risikostreuung der Forstbetriebe bei.
- Heimisches Wildobst hat eine hohe Relevanz für den Naturschutz und trägt zur biologischen Vielfalt unserer Wälder bei.

#### Wie kann ich als Waldbesitzer:in einen Beitrag leisten?

##### **1. Pflanzen Sie Wildobst und leisten Sie einen Beitrag zur Artenvielfalt im Wald!**

Prüfen Sie zunächst, ob eine der drei Wildobstarten für Ihren Waldstandort in Frage kommt.

In Kapitel 5 finden Sie die Standortansprüche und natürlichen Verbreitungsgebiete der verschiedenen Arten.

##### **2. Achten Sie bei der Bestellung in der Forstbaumschule auf die richtige Herkunft!**

Garantiert gebietsheimisches Wildobst ist über den Verein Regionale Gehölzvermehrung (RGV) und ihre Partnerbaumschulen erhältlich. Dieses ist besonders gut an die Wuchsbedingungen der Region angepasst. Mehr Informationen zur Regionseinteilung und der Arbeitsweise der RGV erhalten Sie unter [www.regionale-gehoelze.at](http://www.regionale-gehoelze.at).



### **3. Melden Sie Ihren Wildobstbestand zur Saatgutbeerntung an und helfen Sie mit, den hohen Bedarf an heimischem Saatgut zu decken!**

Jede/r Waldbesitzer:in kann seine/ihre Flächen und Wildobstbestände als Sammelbestände für die Regionale Gehölzvermehrung zur Verfügung stellen. Reife Früchte von gesunden, autochthonen Beständen werden dabei von geschulten Besammler:innen beerntet und das wertvolle Saatgut daraus gewonnen. Mehr Informationen dazu finden Sie in Kapitel 9 „Saatgutgewinnung und Aufzucht“.

Sie können auch selbst als Besammler:in für den Verein Regionale Gehölzvermehrung tätig werden und ihre Bestände selbst beernten. Melden Sie sich dazu unverbindlich bei der RGV unter [office@heckentag.at](mailto:office@heckentag.at), um mehr über die Tätigkeit als Besammler:in und den Voraussetzungen eines Wildobst-Bestandes als Sammelbestand zu erfahren.

Für jene, denen das heimische Wildobst ein besonderes Anliegen ist, gibt es auch noch die Möglichkeit, eine Samenplantage anzulegen. Für alle Wildobst-Arten besteht Bedarf nach qualifiziertem, heimischem Saatgut. Plantagen sind grundsätzlich einfacher zu beernten. Durch den Freiland erhalten die Bäume optimal Licht und können, falls nötig, mit zusätzlichen Nährstoffen versorgt werden. Beides wirkt sich positiv auf den Saatgutertrag aus. Bei der Anlage ist es sinnvoll, besonders gut geformte und gesunde Individuen auszuwählen, damit sie ihre positiven Eigenschaften an die Nachkommen weitergeben können. Weiterführende Beratung zu Anlage, Kosten und Pflegemaßnahmen erhalten Sie bei Ihrer regionalen Förderstelle bzw. an der Abteilung für Ökologische Genetik des Bundesforschungszentrums für Wald.

#### 4. Entdecken Sie die kulinarische Seite des Wildobstes!

Die Früchte der Elsbeere und des Speierlings sind perfekt zum Experimentieren, denn sie eignen sich sowohl für süße, als auch für herzhafte Speisen. Ob Tiramisù, Torte, Pesto, Suppe oder Ragout, mit Wildobst lassen sich zahlreiche leckere Gerichte zaubern. In der Rezeptsammlung von Heiko Fischer zum Speierling und den Rezepten von Gitti Dürmoser im Buch „Die Elsbeere - Buch zum Baum“ (Siehe S.100) finden sich tolle Beispiele zum Nachkochen, unter anderem die folgenden:

##### **Nudeln mit Elsbeerpesto**

**Zutaten:** Sonnenblumenöl, gehackte Walnüsse, getrocknete und gehackte Elsbeeren, Apfelessig, Zwiebeln, Vogerlsalat, Elsbeerknospen

**Zubereitung:** Gehackte Zwiebel in Sonnenblumenöl anschwitzen. Gehackte Walnüsse und Elsbeeren kurz mit anrösten und mit Apfelessig ablöschen. Nudeln in Salzwasser bissfest kochen. Nudeln mit Pesto mischen, mit Elsbeerknospen dekorieren und mit Vogerlsalat servieren.

##### **Elsbeerschaumsuppe (4 Personen)**

**Zutaten:** 300 g reife Elsbeeren, 40 g Butter, 50 g Schalotten, 50 g Stangensellerie, 50 g Weißes vom Lauch, ¼ l Schlagobers, 1 l Hühnerfond, Salz, Pfeffer, Muskatnuss, 1 Schuss Elsbeerbrand

**Zubereitung:** Gemüse und Schalotten in kleine Würfel schneiden, mit Butter und gewaschenen Elsbeeren in einem Suppentopf anschwitzen. Mit Hühnerfond auffüllen, ca. ½ Stunde leicht kochen lassen. Die Suppe mit dem Stabmixer fest mixen, Obers einrühren, abschmecken und vor dem Servieren Elsbeerbrand dazugeben



## Kronberger Speierlingstraum

**Zutaten:** 200 g Löffelbiskuits, 6-8 EL Speierlingsbrand, 500 g Speierlingsmus, 250 g Mascarpone, 200 g Sahnequark (Topfen mit 40 % Fettanteil), 75 g Zucker, 1 P. Vanillezucker, 100 g Süße Sahne, Zimt zur Verzierung.

**Zubereitung:** Die Löffelbiskuits reiben und damit eine flache Auflaufform auslegen. Mit Speierlingsbrand beträufeln und danach darauf gleichmäßig das Speierlingsmus verteilen. Die Sahne steif schlagen und mit Mascarpone, Topfen, Zucker und Vanillezucker vermischen. Die Masse auf das Speierlingsmus streichen. Den "Speierlingstraum" anschließend fünf bis acht Stunden im Kühlschrank durchziehen lassen. Vor dem Servieren mit Zimt bestreuen, besonders hübsch, wenn aus Papier oder einem Speierlingsblatt eine Schablone gefertigt ist, die nach dem Bestäuben wieder abgenommen wird.



## 4. Steckbriefe

Anna Schocher, Lila Afifi

### 4.1 Elsbeere

**Wissenschaftlicher Name:** *Sorbus torminalis*



Im Jahre 2017 wurde der wissenschaftliche Name in *Torminalis glaberrima* geändert, um den aktuellen taxonomischen Kenntnissen über *Sorbus*-Arten Rechnung zu tragen (Sennikov & Kurtto 2017), aber *Sorbus torminalis* wird immer noch allgemein verwendet – daher verwenden wir auch in dieser Broschüre den “alten” Namen.

#### Blätter, Knospen, Wuchs

Die Elsbeere ist mittlerweile ein seltener Laubbaum, der eine Höhe von bis zu 25, manchmal 30 Metern erreichen kann. Die Blätter der Elsbeere sind unverwechselbar ahornartig gelappt, etwa 6-12 cm lang und haben einen fein gesägten Blattrand. Sie sind auf der Oberseite dunkelgrün, auf der Unterseite heller und haben eine wunderschöne gelb-orange Herbstfärbung. Die Knospen sind klein und braun.

#### Borke, Stamm, Wurzel

Die Borke junger Bäume ist glatt und grau, später wird sie rissig und dunkelbraun bis schwarz. Der Stamm ist oft gerade und kann einen Durch-

messer von bis zu einem Meter erreichen. Die Wurzeln der Elsbeere bilden ein weitreichendes System, das für die Stabilität des Baumes sorgt.

Das Holz der Elsbeere ist bekannt für seine Härte und Dichte, weshalb es früher häufig für die Herstellung von Möbeln, Schnitzereien und Weinfässern verwendet wurde.

### Blüte, Frucht

Die Blüten der Elsbeere sind weiß und duften angenehm. Sie erscheinen in Doldentrauben im Frühling. Die Früchte sind kugelförmige, anfangs rötlich-gelbe, reif braune Beeren mit einem Durchmesser von etwa 1 cm. Sie reifen im Herbst und bleiben oft bis in den Winter hinein am Baum hängen.

Die Früchte der Elsbeere enthalten viele Gerbstoffe, was beim Verzehr eine adstringierende Wirkung im Mund hervorruft. Frisch sind die Früchte nur bei Vollreife genießbar, zur Verarbeitung wird meist bis nach dem ersten Frost gewartet. Dann schmecken sie angenehm säuerlich bis süßlich und haben eine sandig-mehlige Konsistenz.

## Wusstest Du?

Das kostbarste Produkt aus der Elsbeerfrucht ist der erlesene Brand oder auch Schnaps mit dem typischen fruchtigen Marzipangeschmack. Durch die begrenzte Erntemenge und die aufwändige Handarbeit wird der Brand für 540 – 600 Euro pro Liter gehandelt.



### Verbreitung und Standortansprüche

Die Elsbeere ist in Europa heimisch und kommt vor allem in gemäßigten Regionen vor. Sie bevorzugt lockere, nährstoffreiche Böden und sonnige bis halbschattige Standorte, vor allem lichte Laubmischwälder oder Waldränder. Beste Bedingungen finden sich in Mittel- und Niederwäldern mit regelmäßiger Brennholznutzung.

### Ökologische Bedeutung

Elsbeerbäume sind eine wichtige Nahrungsquelle für verschiedene Tierarten, insbesondere für Vögel, die die Beeren verzehren. Ihr dichtes Laub bietet auch Lebensraum und Schutz für verschiedene Insektenarten.

### Besonderheiten

Die Elsbeere ist auch unter dem Namen „Alpendrosselbaum“ bekannt, da die Beeren als Nahrung für Alpendrosseln dienen. Die Elsbeere ist eine Charakterart alter Laubwälder und gilt als Zeigerpflanze für naturnahe, artenreiche Waldgesellschaften. In einigen Regionen Europas ist sie aufgrund von Habitatverlust selten geworden. Elsbeerbäume können mehrere hundert Jahre alt werden.



## 4.2 Speierling

**Wissenschaftlicher Name:** *Sorbus domestica*



Gleich wie bei der Elsbeere wurde der wissenschaftliche Name von *Sorbus domestica* nach der Neueinstufung zu *Cormus domestica* geändert (Sennikov & Kurtto 2017), aber *Sorbus domestica* wird immer noch im allgemeinen Sprachgebrauch verwendet.

### Blätter, Knospen, Wuchs

Der Speierling ist ein bis zu 20 Meter hoher Baum mit einem Kronendurchmesser von bis zu 20 Metern. Die bis zu 25 cm langen und 10 cm breiten gefiederten Einzelblätter sind im unteren Drittel ganzrandig, dann gezähnt und wachsen wechselständig und spiralförmig an den Zweigen. Die Winterknospen sind groß und oft klebrig, mit einer stumpf-eiförmigen Form.

### Borke, Stamm, Wurzel

Mit einem Kronendurchmesser von bis zu 20 Metern kann der Speierling beträchtliche Ausmaße erreichen. Sein Stamm kann einen Durchmesser von bis zu 100 cm erzielen, und die Borke ist rau und grau-braun, ähnlich jener des Birnbaums. Das Wurzelsystem des Speierlings ist tiefreichend und weitverzweigt, was ihm Stabilität verleiht und den Zugang zu Wasserressourcen erleichtert.

Die Holzqualität des Speierlings ist ausgezeichnet und das Holz wurde früher für die Herstellung von Werkzeugen, Möbeln und sogar für Musikinstrumente wie den Dudelsack verwendet.

### **Blüte, Frucht**

Während der Blütezeit von Mai bis Juni bildet der Speierling angenehm duftende, creme-weiße Doldentrauben mit zwittrigen Blüten. Die daraus resultierenden Früchte sind apfel- bis birnenförmig und erreichen eine Größe von bis zu 3 cm. Anfangs sind sie gelb-grün und rotbackig, bevor sie bei Vollreife braun werden.

Die Früchte, ob frisch oder verarbeitet, sind essbar und werden aufgrund ihres angenehmen Geschmacks in einigen Regionen zu Saft, Wein, Gelee oder Schnaps verarbeitet.

### **Verbreitung und Standortansprüche**

Der Speierling ist in Mitteleuropa heimisch und bevorzugt mäßig trockene Standorte in lichten Eichenmischwäldern.

### **Ökologische Bedeutung**

Der Speierling trägt zur Artenvielfalt bei, indem er Nahrung und Lebensraum für verschiedene Tierarten bietet. Er tritt als Teil naturnaher Waldgesellschaften auf.

### **Besonderheiten**

Der Speierling hat besonders in Teilen Deutschlands eine lange Tradition als Kulturbaum, der auf Streuobstwiesen angebaut wurde. In der Volksmedizin wurde der Speierling aufgrund seiner angenommenen Wirkung bei Magenbeschwerden und Verdauungsproblemen geschätzt. Heute erfährt der Speierling aufgrund seiner ökologischen Bedeutung und seiner kulturellen Geschichte eine verstärkte Aufmerksamkeit im Rahmen von Naturschutzprojekten und Bemühungen zur Erhaltung der Artenvielfalt.

## 4.3 Wildbirne

**Wissenschaftlicher Name:** *Pyrus pyraeaster*



### Blätter, Knospen, Wuchs

Die Wildbirne oder auch Holzbirne kann eine Höhe von bis zu 20 Metern erreichen. Die Blätter der „Wilden Birne“ sind rundlich bis herzförmig, etwa 3-7 cm lang und haben einen gesägten Blattrand. Sie sind auf der Oberseite dunkelgrün, auf der Unterseite heller und im Herbst leuchtend gelb bis orange. Die jungen Zweige sind meistens mit Dornen bewehrt.

### Borke, Stamm, Wurzel

Die Borke junger Bäume ist glatt und gräulich, später wird sie rissig und entwickelt eine grau-braune bis schwarze Färbung. Der Stamm ist oft gedreht und kann einen Durchmesser von bis zu 90 cm erreichen. Das tiefwurzelnde Wurzelsystem der Wildbirne ist weitreichend, die Vermehrung findet häufig über Wurzelasläufer statt.

Durch die besondere Qualität des Holzes ist die Wildbirne eine begehrte Baumart für die Holzverarbeitung und wird als besonders kostbar gehandelt. Sowohl in der Möbelindustrie als auch zur Herstellung von Instrumenten wie Blockflöten wird das Holz gerne verarbeitet.

### **Blüte, Frucht**

Die Blüten sind klein und oft leicht creme-weiß und blühen von April bis Mai. Die Staubbeutel sind rot bis violett. Die langstieligen Früchte der Wildbirne reifen im September oder Oktober, sind klein (meist bis 3 cm Durchmesser), rundlich und grün bis gelb oder braun gefärbt. Die Fruchtform ähnelt eher dem Wildapfel als der gewöhnlichen Birne.

Die Birnen sind erst dann genießbar, wenn sie überreif sind oder einen Frost erlebt haben. Die Früchte schmecken herb-sauer, wirken adstringierend und können daher eher als Dörr- oder Backobst oder zum Saftpressen verwendet als frisch gegessen werden.

### **Verbreitung und Standortansprüche**

Die Wildbirne wird als Relikt ehemaliger Eichenwälder der Warmzeit betrachtet und zählt im Gegensatz zur Kulturbirne und ihren Verwilderungen zu den einheimischen Baumarten der mitteleuropäischen Flora. Sie gilt als Pionierbaumart auf feuchten, wechselfeuchten und wechsel-trockenen Standorten. Ohne Konkurrenzdruck kann die Wildbirne auf fast allen Böden wachsen, durch die tiefen Wurzeln kommt sie auch mit großer Trockenheit zurecht.

### **Ökologische Bedeutung**

Die Wildbirne hat eine wichtige ökologische Bedeutung, da sie als Nahrungsquelle und Lebensraum für verschiedene Tiere dient, die Artenvielfalt fördert, den Boden stabilisiert und zur Klimaregulierung beiträgt.

### **Besonderheiten**

Die Wildbirne ist bekannt für ihre Anpassungsfähigkeit an verschiedene Lebensräume und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber widrigen Bedingungen. Je nach Herkunft kann sie als Baum oder auch strauchförmig wachsen. Die heimische Wildbirne ist oft auch widerstandsfähiger gegen Krankheiten und Schädlinge als ihre kultivierten Verwandten.





Wildbirne (*Pyrus pyraster*)

## 5. Verbreitung, Standortansprüche und Vergesellschaftung

Heino Konrad

### Elsbeere



Verbreitungskarten der Elsbeere (Caudullo et al, 2017)

Die Elsbeere ist eine süd- und mitteleuropäische Baumart mit Vorkommen in Nordafrika und Kleinasien. Sie gehört innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets zu den seltenen Baumarten. In trockenen, warmen Hanglagen lichter Laubmischwälder kann sie sich am ehesten gegen ihre Hauptkonkurrenten, Eiche und Buche, behaupten. Ihr Verbreitungsgebiet reicht an der nördlichen Grenze von Südengland über Dänemark bis Polen (Weichselgebiet). Von dort zieht sich die Verbreitungsgrenze südostwärts durch die Ukraine bis zum Schwarzen Meer und ostwärts über den Kaukasus bis zum Kaspischen Meer. Die Südgrenze verläuft durch die Türkei, den Balkan, Italien und die Pyre-

näen, mit Einzelvorkommen in Spanien, Nordafrika, Sizilien und dem Libanon. Frankreich bildet den heutigen Verbreitungsschwerpunkt der Art mit etwa 25 Millionen Exemplaren. Die Bestände erstrecken sich über das gesamte Flachland, sind jedoch in der Bretagne und im Mittelmeerraum seltener. Die stammzahlreichsten Vorkommen befinden sich im Osten des Pariser Beckens, insbesondere in Lothringen, Burgund, der Champagne-Ardenne und Franche-Comté.

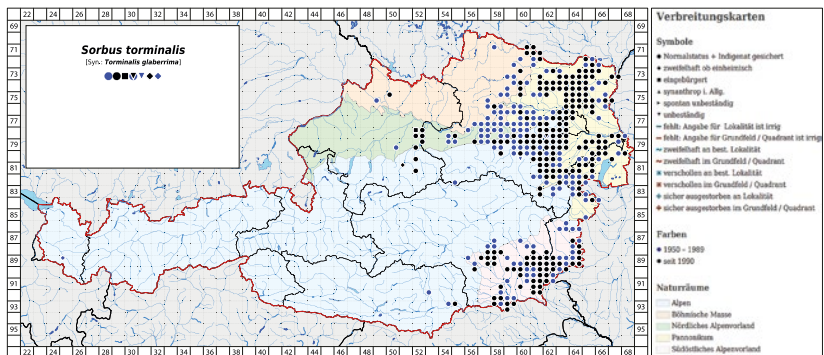
Die Höhenverbreitung der Elsbeere wird durch die Sommerwärme begrenzt. Im Schweizer Jura und Mittelland wird die Obergrenze allgemein bei 700 Metern angenommen, an südexponierten Lagen im Kettenjura und in alpinen Föhntälern findet man einzelne Exemplare bis auf 900 Metern. In Südeuropa ist die Elsbeere Teil der Gebirgsflora und erreicht in den marokkanischen Gebirgen Höhen von 1300 bis 1800 Metern. Die höchste Fundstelle befindet sich am Vansee auf 2200 Metern.

Die Elsbeere hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im submediterranen Raum, ist wärmeliebend und verträgt Hitze gut. Sie wächst in Mitteleuropa bevorzugt auf steilen, südexponierten Hängen in sonniger Lage. Schattige und kühle Standorte meidet sie, da sie dort nur selten blüht. Ihre natürlichen Vorkommen in Mitteleuropa liegen bei einer mittleren Jahrestemperaturen von 8,5 °C und einem Jahresniederschlag von 650 mm. Dies spiegelt jedoch eher ihre konkurrenzbedingte Verbreitung wider und nicht eine enge Standortsbindung (Drapier 1993). Die Elsbeere gilt zumeist als sehr lichtbedürftig, wobei die Einschätzung der Lichtbedürftigkeit je nach Region stark variieren. In den warmen Mittelmeerländern kommt sie beispielsweise häufiger auch an schattigen Standorten vor. Rasmussen und Kollmann (2004) konnten hingegen keine geographische Variation der Standortfaktoren feststellen. Kahle (2004) zeigte in einer Analyse, dass die Elsbeere im Vergleich zu Eiche und Esche deutlich schattenverträglicher ist. Für ein starkes Wachstum benötigt sie jedoch eine Freistellung der Krone. In Naturverjüngungen der Elsbeere, sowohl aus Wurzelbrut als auch aus Sämlingen, starben über 50 % der Jungpflanzen innerhalb von fünf Jahren ab, wenn die Strahlungsintensität unter 40 % der Freilandstrahlung sank, was selbst für relativ lichte Wälder typisch ist. Diese hohe Lichtbedürftigkeit



erklärt, warum die Elsbeere in Mitteleuropa fast ausschließlich auf Extremstandorten oder in ehemals als Nieder- und Mittelwald genutzten Wäldern vorkommt (Pietzarka et al. 2004).

Die Elsbeere bevorzugt nährstoffreiche Böden und wird oft als Baumart bezeichnet, die stark mit Kalkböden und anderen basischen Gesteinen verbunden ist. Sie kommt jedoch gelegentlich auch auf basenärmeren Untergründen wie Buntsandstein vor. Auf staunassen Böden wird ihr Wachstum erheblich beeinträchtigt. Die heute häufig anzutreffenden Vorkommen auf kalkhaltigen und meist trockenen Böden sind vor allem darauf zurückzuführen, dass sie hier gegenüber konkurrierenden Baumarten besser bestehen kann, da sie Trockenheit gut toleriert. Das beste Wachstum erreicht die Elsbeere jedoch auf frischeren, tiefgründigen und gut nährstoffversorgten Böden. Ihr physiologisches Optimum ähnelt dem der Buche, und auch ihre Standortamplitude ist ähnlich weit. Da jedoch andere Baumarten auf diesen Böden mehrere Meter höher wachsen, kann die Elsbeere nur durch ständige Förderung und Freistellung Höhen von bis zu 30 Metern erreichen.



Bekannte Verbreitung der Elsbeere in Österreich (unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schratt-Ehrendorfer)

Die Elsbeere kommt in vielen verschiedenen Waldgesellschaften vor, übernimmt jedoch nirgendwo eine dominante Rolle. Sie ist heute vor allem in lichten Laubmischwäldern und Gebüsch zu finden, die ehemals beweidet oder als Mittel- und Niederwald genutzt wurden, sowie in einigen Graslandgesellschaften und Nadelwäldern. In Mitteleuropa ist die Elsbeere hauptsächlich im Verband des *Quercion pubescenti-petraeae* vertreten, der zur Ordnung der wärmeliebenden Eichenmischwälder gehört, deren Verbreitungsschwerpunkt in Süd- und Südosteuropa liegt. Die Art erreicht ihre höchste Stetigkeit in Elsbeeren-Eichenwäldern auf basenreichen Sonnenhängen, wo es für die Rotbuche zu trocken ist. Sie kommt aber auch in anderen Gesellschaften dieses Verbands vor, wie im *Buxo-Quercetum* und *Potentillo albae-Quercetum*. Darüber hinaus ist sie auch im wärmeliebenden, jedoch frischen Sommerlinden-Ahorn-Mischwald (*Aceri platanoidis-Tilietum platyphyllis*) sowie in den Seggen-Buchenwäldern (*Carici-Fagetum*) innerhalb der Rotbuchenwälder zu finden. In Eichen-Hainbuchenwäldern ist sie eine Differentialart der Waldblaukraut-Eichen-Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum*) und der Weißseggen-Eichen-Lindenwälder (*Carici albae-Tilietum cordatae*). In Südosteuropa kommen zu den regionalen Ausprägungen dieser Waldgesellschaften noch weitere, ähnliche lichte und trockene Gesellschaften hinzu, wie beispielsweise die Hopfenbuchen-Orienthainbuchen-Mischwälder (*Ostryo-Carpinion orientalis*) und die Balkan-Eichenwälder (*Quercion frainetto*). Eine ausführliche Übersicht über die Vergesellschaftung von *S. torminalis* in Ungarn und angrenzenden Gebieten gibt Karpati (1960), für Polen Bednorz (2007). In der Schweiz tritt die Elsbeere neben dem *Quercion pubescenti-petraeae* auch in einigen Gesellschaften des *Fagion* mit hoher Stetigkeit auf.

## Speierling



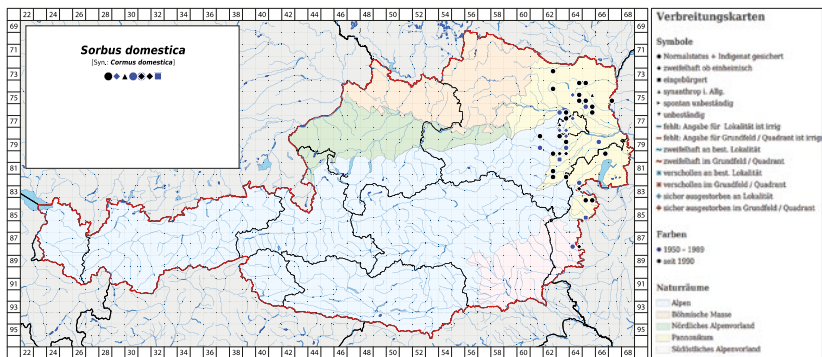
Verbreitungskarte vom Speierling (Caudullo et al., 2017)

Der Speierling (*Sorbus domestica*) ist eine im gesamten Verbreitungsgebiet seltene Baumart, die nur vereinzelt in Waldbeständen vorkommt. Hervorzuheben ist seine bemerkenswerte Trockentoleranz, die es ihm ermöglicht, auch auf Standorten zu überleben, die an der Grenze zur Waldfähigkeit liegen. Der Speierling ist ein typischer Vertreter des subatlantisch-submediterranen Florenelements und kommt hauptsächlich in Mittel- und Südosteuropa vor. Es gibt zudem kleinere Bestände am Schwarzen Meer und in Nordafrika. Häufig kommt er mit der Elsbeere (*Sorbus torminalis*) gemeinsam im gesamten Verbreitungsgebiet vor, auch wenn der Speierling deutlich seltener ist.

Das Verbreitungsgebiet des Speierlings erstreckt sich im Süden über die Iberische Halbinsel, Sardinien, Korsika, Italien, den Balkan und die nördliche Türkei bis hin zum Kaspischen Meer. Die Nordgrenze verläuft durch den Kaukasus, die Krim und schließt Rumänien, Ungarn sowie Niederösterreich ein. In Deutschland findet man den Speierling hauptsächlich im Rhein-Main-Gebiet und nordöstlich bis zu den Muschel-

kalkgebieten Thüringens. Die Art ist außerdem in den Mittelgebirgen Portugals und Spaniens recht häufig zu finden, bis hinunter nach Andalusien. In Italien und den benachbarten Inseln, einschließlich der Südalpen, ist der Speierling ebenfalls nicht selten. In Südeuropa fehlt die Baumart in heißen und trockenen Flachlandgebieten, während es auch Funde aus Nordafrika gibt. In Griechenland, Bulgarien, Albanien und Rumänien sowie in Ungarn ist der Speierling vor allem in den Mittelgebirgen verbreitet, bleibt jedoch im Flachland selten. In Kleinasien beschränkt sich das Vorkommen auf niedere Gebirgslagen, wie etwa im südlichen Taurus, der nördlichen Türkei und Armenien. In Südeuropa ist der Speierling hauptsächlich in der Flaumeichenstufe der Gebirge zu finden, während er in Mitteleuropa vorwiegend in kollinen bis unteren montanen Stufen vorkommt, bis zu einer Höhe von etwa 800 Metern. In Bosnien-Herzegowina wächst er auf Meereshöhe, im Schwarzmeergebiet auf 100 bis 700 Metern, in Mittelanatolien bis 1300 Meter, und in Spanien erreicht er sogar Höhen bis zu 1800 Metern.

Der Mensch hat die Art weit über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus angebaut, deshalb ist die genaue Abgrenzung des ursprünglichen Verbreitungsgebiets schwierig. Oft wird die ursprüngliche Verbreitung des Speierlings in Mitteleuropa angezweifelt. Dies gilt insbesondere für Nordfrankreich und Deutschland. Funde aus dem Kaukasus sind vermutlich auf menschliche Ausbreitung zurückzuführen, ebenso wie die Bestände auf Sardinien, Sizilien und in Portugal sowie in weiten Teilen Spaniens, Norddeutschlands, Bayerns, Österreichs, Polens, der Tschechischen Republik, der Slowakei und der ungarischen Tiefebene. Möglicherweise sind selbst die kleinasiatischen Vorkommen nur subspontan. Zur Klärung des spontanen Vorkommens können auch die Begleitpflanzen herangezogen werden. Auffällig ist jedenfalls, dass der Speierlings stets zusammen mit zahlreichen Pflanzen ähnlicher Verbreitung vorkommt, was auf eine natürliche Ausbreitungsdynamik hinweist.



Bekannte Verbreitung des Speierlings in Österreich (unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schratt-Ehrendorfer)

Der Speierling bevorzugt mäßig trockene, nährstoff- und basenreiche Böden, meist kalkhaltige (können aber auch kalkfrei sein) und steinige Lehm- und Tonböden. Nasse Böden, insbesondere Staunässe, werden gemieden. Die Bindung an Kalk nimmt nach Süden hin ab, ähnlich wie bei der Echten Mehlbeere (*Sorbus aria*). Bevorzugte Standorte sind schuttbedeckte Hänge in Muschelkalkgebieten, wobei der Speierling auf flachgründigen Lehm- und Keuperböden oft besser wächst als andere Baumarten. Man findet ihn auch auf sauren Quarzitböden des Taunus, ärmeren Schieferböden und Gipsböden (Zechstein). Damit besitzt der Speierling eine relativ breite Standortamplitude, ähnlich der Elsbeere. Da er Licht und Wärme benötigt und sein Wasserbedarf gering ist, könnte er von den erwarteten Klimaänderungen profitieren. Seine Winterhärte reicht bis  $-20^{\circ}\text{C}$ . Die mittleren Jahresniederschläge im Verbreitungsgebiet variieren zwischen 375 mm in Südostspanien und 1000 mm an der Westküste Mittelitaliens. Die Jahresmitteltemperaturen schwanken zwischen  $7,8^{\circ}\text{C}$  in der Nordostschweiz und  $16,9^{\circ}\text{C}$  in Ostspanien.

*Sorbus domestica* wächst in verschiedenen Waldgesellschaften, von frischen bis sehr trockenen, neutralen bis basenreichen Böden. Der Speierling ist eine charakteristische Art der xerothermen submediterranen Flaumeichenwälder und subkontinentalen Eichen-Steppenwälder



(*Quercetalia pubescentis petraeae*) innerhalb der Klasse der Buchen- und sommergrünen Eichenwälder Europas (*Querco-Fagetea*). Diese Waldgesellschaften haben ihr Hauptverbreitungsgebiet am submediterranen Nordrand des Mittelmeerraums sowie in der montanen Stufe der mediterranen Gebirge. Auch im südlichen Osteuropa, an der Grenze von Wald- und Steppenzonen, kommen sie vor. Während der Wärmezeiten der Nacheiszeit haben sich diese Gesellschaften bis in den süddeutschen Raum ausgebreitet, wo sie heute noch inselartig auf Trockenstandorten vorkommen.

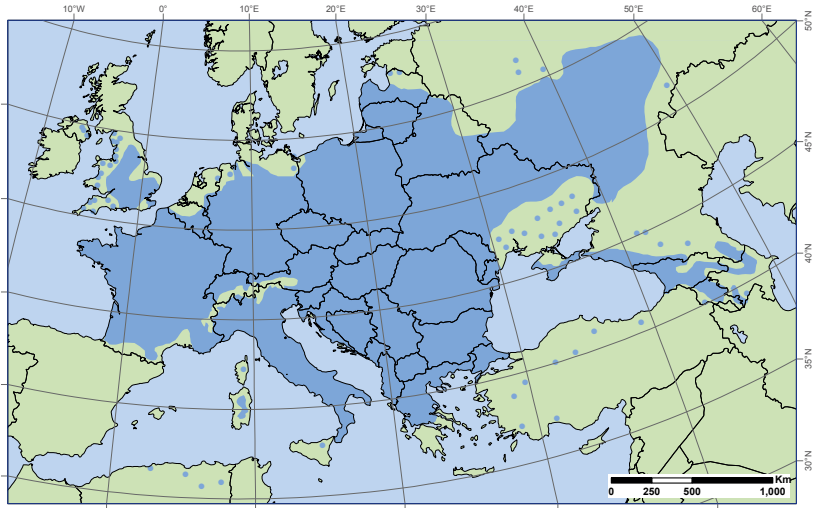
Neben diesen wärmeliebenden Waldgesellschaften Mitteleuropas und ihrer Varianten in Südosteuropa wird *Sorbus domestica* dort auch als Kennart der xerothermen Hopfenbuchen-Orientainbuchenwälder (*Ostrya carpinifoliae*-*Carpinion orientalis* HORVAT) und der Balkaneichenwälder (*Quercion frainetto* HORVAT) betrachtet. Darüber hinaus findet man den Speierling in weiteren trockenen Mischwäldern oder Gebüsch, insbesondere des Berberidion-Verbandes innerhalb der *Prunetalia*. So tritt er im *Buxo-Quercetum* auf, ist aber auch in verschiedenen basenreichen Buchenwäldern vertreten.

## Wusstest Du?

Im Jahr 2014 wurden in der Speierlinggasse im 22. Bezirk in Wien sechs Speierlingbäume gepflanzt, um den Straßennamen „Speierlinggasse“ zu ehren und die Umgebung optisch, sowie ökologisch aufzuwerten.



## Wildbirne

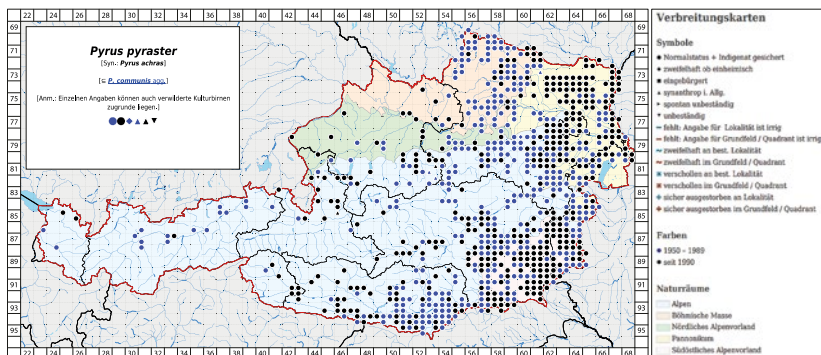


Verbreitungskarte der Wildbirne (Grafik: Euforgen)

Die westmediterrane, gemäßigt kontinentale Wildbirne (*Pyrus pyramidalis*) besiedelt ein relativ großes Verbreitungsgebiet. Sie ist in der gemäßigten Zone von Westeuropa bis zur Wolga und zum Kaspischen Meer beheimatet. Das allgemeine Verbreitungsgebiet umfasst ganz Europa, mit Ausnahme Skandinaviens, sowie Teile Nordafrikas (Marokko) und des nördlichen Kleinasien bis zum Kaukasus. In England sind Vorkommen vermutlich nur durch menschliche Einflüsse entstanden. Die südwestliche Verbreitungsgrenze in Europa liegt in Portugal, während die nördliche Grenze durch Nordfrankreich, Nordbelgien, Nordholland, Schleswig-Holstein, Litauen und Russland verläuft. Die östliche Grenze erstreckt sich von der Mündung der Kama in die Wolga durch Mittell Russland bis zum Kaspischen Meer. Im Südosten schließt sich das Verbreitungsgebiet entlang der Schwarzmeerküste in Griechenland an das westeuropäische Areal an. Aufgrund menschlicher Verbreitung ist es schwierig, die exakte natürliche Verbreitungsgrenze der Wildbirne fest-

zulegen (Wagner 2004). Obwohl sie ein großes Areal in der gemäßigten Zone besiedelt, ist sie im gesamten Verbreitungsgebiet selten und gilt als stark gefährdet. Da oft nicht zwischen wildwachsenden und verwilderten Birnen oder Hybriden unterschieden wird, sind präzise Angaben zur regionalen Verbreitung schwer zu machen. Während die Wildbirne im Süden ihres Verbreitungsgebiets relativ häufig vorkommt, ist sie im Norden nur verstreut zu finden und fehlt in der nordwestdeutschen Tiefebene weitgehend.

Die vertikale Verbreitungsgrenze der Wildbirne befindet sich in Europa zwischen 850 und 1600 Metern, in Asien sogar bei bis zu 2000 Metern. Nach Kutzelnigg (1995) liegt der Verbreitungsschwerpunkt jedoch in tieferen Lagen, wobei Vorkommen bis in die montane Stufe, meist nicht über 950 Meter, reichen. In Südtirol wurde die Wildbirne noch auf 1520 Metern beobachtet.



Bekannte Verbreitung der Wildbirne in Österreich (unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schrott-Ehrendorfer)

Die Wildbirne stellt nur geringe Ansprüche an den Boden. Sie kommt natürlich nur auf Extremstandorten vor, kann jedoch ohne Konkurrenz auf nahezu allen Böden – von basisch bis mäßig sauer, feucht bis trocken – wachsen. Ideale Wachstumsbedingungen bieten frische, basenreiche Standorte. Unter natürlichem Konkurrenzdruck wird die Wildbirne jedoch oft auf sehr trockene Standorte verdrängt. Als Tiefwurzler ist sie

in der Lage, auch mit wenig Wasser auszukommen. An der Trockengrenze des Waldes ist sie konkurrenzfähig, und dort liegt ihr ökologisches Optimum. Ein weiteres ökologisches Optimum stellen regelmäßig überschwemmte Auenstandorte dar. Staunässe wird von der Wildbirne gemieden, ebenso wie extrem saurer Untergrund. Sie hat hohe Ansprüche an den Lufthaushalt des Bodens.

Die Wildbirne gilt als Licht- bis Halbschattenbaumart mit großem Lichtbedarf. In Schweizer Untersuchungen im Wald wurde ein hoher mittlerer Lichtzeigerwert festgestellt. Während junge Pflanzen eine mittlere Schattentoleranz aufweisen, nimmt diese mit zunehmendem Alter stark ab. Ältere Bäume sind nicht schattentolerant und sterben ohne Zugang zu vollem Sonnenlicht ab. Die Wildbirne bevorzugt warme Lagen und Südwestexpositionen, wie Hofmann (1993) feststellte. Frostgefährdete Lagen sollten für den Anbau von Wildbirnen vermieden werden, da auflaufende Keimlinge empfindlich gegenüber Spätfrost sind. Aufgrund ihrer hohen Trockenstresstoleranz und Winterhärte wird die Wildbirne in einer Klima-Arten-Matrix als gut geeignet für den urbanen Bereich im Kontext des Klimawandels eingestuft. Wie auch andere Wildobstarten könnte sie von den prognostizierten Klimaänderungen profitieren. Allerdings hat die Wildbirne eine geringe Konkurrenzkraft im Bestand: Sie kann nicht in benachbarte Kronen hineinzuwachsen und weicht seitlichem Druck aus. Gleichzeitig lässt sie selbst nur wenig Licht durch, wodurch sie das Eindringen anderer Baumarten, selbst der schattentoleranten Buche, in ihren Kronenraum erschwert.

In Lothringen gelten vor allem die Buche auf Muschelkalkrendzinen sowie die Hainbuche, Trauben- und Stieleiche auf Keuperpelosolen als Hauptkonkurrenzarten. Als lichtbedürftige Baumart findet die Wildbirne Lebensraum an sonnigen Hängen, Felsen, in Hecken und Gebüsch, lichten Laubmisch- und Eichenwäldern sowie deren Rändern und in Auwäldern.

Die Wildbirne kommt überwiegend in wärmebedürftigen Strauch- und Waldgesellschaften auf basenreichen Böden vor. Zwei Hauptvorkommen sind besonders häufig (jeweils 15–20 %): Zum einen in den wärme- und basenliebenden Gebüschgesellschaften des Berberidion,

zum anderen in den wärmeliebenden Eichenwaldgesellschaften von *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Aufgrund ihrer breiten physiologischen Amplitude ist die Wildbirne in vielen Waldgesellschaften vertreten, darunter anspruchsvolle Buchenwälder (z. B. Waldmeister-, Lungenkraut- und Aronstab-Buchenwald), Orchideen-Buchenwälder (Seggen- und Blaugras-Buchenwald), Erlen-Eschenwälder (Ulmen-Eschen-Auenwald, Zweiblatt-Eschenmischwald), Eichen-Hainbuchenwälder (Waldlabkraut-Hainbuchenmischwald, Platterbsen-Eichenmischwald) sowie trockene Eichenmischwälder (Turmkressen-Flaumeichenwald, Kronwicken- und Leimkraut-Eichenmischwald). Auch in Pfeifengras-Föhrenwäldern und Schneeheide-Föhrenwäldern ist die Wildbirne zu finden (Wagner 2004). Sie besiedelt zudem auch Standorte, die für Elsbeere und Speierling nicht geeignet sind.



## 6. Waldbauliche Behandlung

Heino Konrad & Raphael Klumpp

Die Baumarten Wildbirne, Elsbeere und Speierling könnten in Zukunft in ihrer Bedeutung als Wirtschaftsbaumarten deutlich zunehmen, da sie wertvolles Holz liefern und gut mit den zu erwartenden Klimaveränderungen zurechtkommen. Ihr künftig weiter verbreiteter Anbau wird auch einen wichtigen positiven Einfluss auf die Biodiversität in Österreich haben (alle drei Arten bieten Nahrung und Lebensraum für eine sehr hohe Anzahl an Organismen). In einer Reihe von Ländern (Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweiz und Tschechische Republik) wurden die Wildobstarten als bedeutende Mehrzweckbaumarten für Forstwirtschaft und Landschaftsbau untersucht (Kausch, 2000; Hrdoušek et al., 2003; Rotach, 2003; Abt & Hochbichler, 2003; Moinet, 2009).

Speierlinge und Vertreter der anderen Wildobstarten (Elsbeere, Wildbirne, u.a.) können hochwertiges Holz aus geraden Stämmen von 10–15 m Länge liefern. Allerdings wurden in den letzten 100–150 Jahren aufgrund der Intensivierung der Forstwirtschaft dichte Wälder (Hochwald) begründet, bei denen die Wildobstarten große Schwierigkeiten haben zu überleben (Türk, 1998).

Um die Wildobstarten in den Wäldern zu erhalten und nutzen zu können, muss der Waldbau so gestaltet sein, dass er auf ihre höheren Lichtansprüche Rücksicht nimmt. In der Praxis ist es dabei notwendig, lokale Vorkommen gut zu markieren, auf Karten zu dokumentieren und sie so früh wie möglich bei waldbaulichen Eingriffen freizustellen. Einzelvorkommen von Wildobstarten sollten grundsätzlich – auch bei Qualitätsfehlern – gegenüber den führenden Baumarten gefördert werden (Albrecht, 1998). Die Naturverjüngung in den Wäldern wird dadurch verbessert (Benedíková & Prudič, 2000), indem man Mutterbäume auf Lichtungen oder freien Flächen mit einem Zaun mit einem Mindestdurchmesser von 20 m um jeden Baum einschließt bzw. ganze wildobstreiche Abteilungen zäunt. Ohne Zäunung kann leider nicht mit ausreichender Naturverjüngung gerechnet werden, da diese Arten vom Wild



sehr stark verbissen werden. Grundsätzlich wird empfohlen, Mutterbäume zur Einleitung der Naturverjüngung auf Lichtungen zu belassen. Die Naturverjüngung sollte danach regelmäßig kontrolliert werden und spätestens vor den ersten Pflegeeingriffen (Mischungsregulierung) müssen die Wildobstarten deutlich mit Markierbändern markiert werden, damit sie nicht versehentlich entfernt werden (Preisinger 2017).

Bei gezielter waldbaulicher Förderung und waldbaulichen Maßnahmen, die ihren Bedürfnissen entgegenkommen, können die Wildobstarten dominante, gut dimensionierte Stämme mit Wertholzpotenzial entwickeln (siehe Abbildung). Bei der waldbaulichen Planung ist eine situationsabhängige Abschätzung ihres Konkurrenzvermögens auf dem jeweiligen Standort notwendig. Ein wichtiges Kriterium hierfür ist die am Standort erreichbare Endhöhe im Vergleich zu den vorhandenen Hauptbaumarten und damit die Möglichkeit, in reifen Waldgesellschaften beteiligt zu sein (Wilhelm, 1998). Bereits vorhandene Altbäume geben wichtige Hinweise



Der Mittelwald ist die optimale Bewirtschaftungsform für das Wildobst. Hier erreichen Elsbeere, Speierling und Wildbirne ihre höchste Wuchsleistung.

auf das Wuchspotential der Art am Standort und in der Region. Derartige gute Ausgangssituationen sind beim Speierling beispielsweise auf relativ flachgründigen Rendzinen erfüllt, wo er sehr konkurrenzstark ist. Auf "besseren" Standorten (wo andere Baumarten – wie z.B. die Rotbuche – konkurrenzstärker sind) muss ein erheblich höherer Pflegeaufwand mit einkalkuliert werden, hier kann auch meist nur die Elsbeere mit der Buche mithalten. Im Osten Österreichs zeigen jüngere Untersuchungen, dass die Elsbeere oft nur Baumhöhen von bis zu 17 m erreichen, während die direkten Kronen-Konkurrenten (Eiche, Hainbuche, Kirsche) durchaus auch 23 m erreichen können (siehe Abbildung). Unsere aktuellen Projektdaten zeigen auch, dass der Speierling im Osten Österreichs höhere Baumhöhen erreichen kann als Elsbeere und Wildbirne.

### **Im Folgenden werden für Wildobst entwickelte Waldbauverfahren vorgestellt**

Diese gelten weitestgehend auch für den Speierling – wobei aufgrund seiner Seltenheit speziell entwickelte Verfahren bisher noch fehlen. Im Vergleich zu Elsbeere und Wildbirne ist der Speierling noch lichtbedürftiger – das muss bei der waldbaulichen Pflege besonders berücksichtigt werden, d.h. konsequente Freistellung! Unter Beachtung dieser Empfehlungen können sich die Wildobstarten gut in das Bestandesgefüge eingliedern und letztlich Wertholz liefern. Das sogenannte Q-D-Verfahren (Qualifizieren-Dimensionieren) bietet sich für die waldbauliche Behandlung an, ein modernes naturnahes Waldbaukonzept, das von Wilhelm et al. (1999) entwickelt wurde. Dabei werden die Entwicklungsphasen des Bestandes unterschieden: Etablierungs-, Qualifizierungs-, Dimensionsierungs- und Reifephase.

Aufgrund der hohen Lichtbedürftigkeit der Wildobstarten sollte man einen geschlossenen Bestand zumindest femelartig in Gruppengröße bis 0,5 ha auflichten; dies gilt sowohl für die Natur- als auch die Kunstverjüngung. Das Hauptaugenmerk bei der (Kunst-)Verjüngung des Speierlings liegt auf der Herkunft und genetischen Vielfalt des Ausgangsmaterials. Es muss hier nochmals darauf hingewiesen werden, dass für die Kunstverjüngung bzw. das künstliche Einbringen von Wildobstarten besonders auf

hochwertiges, vorzugsweise genetisch ursprüngliches Pflanzmaterial mit hoher genetischer Vielfalt geachtet werden muss (Rotach, 2003; sh. Kapitel Generhaltung in diesem Handbuch). Saatgut aus Generhaltungssamenplantagen und die daraus produzierten Jungpflanzen spielen hier eine wesentliche Rolle.

Zur Pflanzung in der **Etablierungsphase** eignen sich sowohl Ballen und Containerpflanzen, aber auch wurzelnackte Jungpflanzen. Meist werden im Handel passende Pflanzen als zweijährige Pflanzen angeboten (1+1: also zweijährig nach einjähriger Verschulung), die Pflanzen weisen dann meist eine Höhe von 40 bis 60 cm bzw. 60 bis 100 cm auf und können problemlos gepflanzt werden. Wildobst sollte vorzugsweise kleinflächig trupp- oder horstweise angepflanzt werden, die Pflanzverbände liegen idealerweise im Bereich von 2 m x 2 m bis 4 m x 4 m; Albrecht (1998) empfiehlt etwa die kleintruppweise Einbringung von etwa 10 bis 30 Pflanzen/Hektar. In Anlehnung an Rothkegel et al. (2020) und Kölling et al. (2020) bietet sich ebenso die punktuelle Einbringung durch Anreicherung in Form von Klumpen oder sogenannten „Nelderrädern“ an (Auspflanzung in konzentrischen Kreisen). Zur Mischung mit Wildobstarten kommen andere Laubhölzer wie z. B. Vogelkirsche, als dienende Baumarten Hainbuche oder Linde in Frage. Den besten Schutz vor Wildschäden bietet der Zaun, aber auch Einzelschutz mit Schutzhüllen ist eine Option. Dabei können Schutzhüllen gleichzeitig als Markierung der Pflanzen bei der Kulturpflege dienen. In den ersten 5–10 Jahren nach der Pflanzung ist die regelmäßige Kontrolle und Kulturpflege (mindestens einmal jährlich) notwendig, damit die Jungpflanzen nicht von Begleitvegetation oder anderen Baumarten überwachsen werden.

Die Konkurrenz durch Nachbarbäume fördert in der Qualifizierungsphase das Höhenwachstum und die Entwicklung einer langen Schaftform beim Wildobst. Die besten Stammformen findet man bei leicht vorwüchsigem, seitlich bedrängten Bäumen (Barengo, 2001). Daraus ergibt sich, dass junge Speierlinge während der Qualifizierungsphase bis zum Erreichen der gewünschten grünastfreien Schaftlänge (bei Endbaumhöhen von 18 bis 24 m sollten astfreie Schaftlängen von 6 bis 8 m angestrebt werden; Hochbichler, 2008) einem leichten Seitendruck ausgesetzt sein sollten,

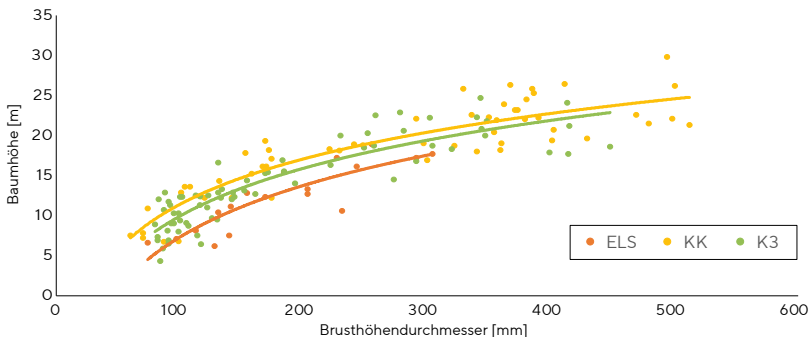
keinesfalls darf es aber zu einem Dichtschluss mit Kronenkonkurrenz durch Bedränger kommen. Die obere Lichtkrone muss stets von allen Seiten im Licht bleiben und freies Wachstum nach oben erlauben. Durch Überschildung würde sehr schnell die Vitalität abnehmen und das Qualifizierungsziel kann dann nicht mehr erreicht werden. Auch in den folgenden Entwicklungsphasen ist die volle Belichtung der Krone wichtige Voraussetzung für die Erhaltung der Baumgesundheit und des Zuwachses.

In Beständen mit hohen Anteilen an Wildobst ist eine frühzeitige Auswahl von etwa 100 bis 150 Z-Baumanwärtern (Zukunftsbäumen – also Bäumen, die im Endbestand verbleiben sollen) je Hektar einschließlich der Mischbaumarten nach den Kriterien Vitalität vor Stabilität und Qualität anzustreben. Dies entspricht einem Abstand von etwa 8 bis 10 m zwischen den Bäumen im Endbestand (LWF, 2020). Die ausgewählten Bäume werden konsequent, aber unter Beibehaltung des Seitendrucks begünstigt. Eine Grünastung kann ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssteigerung leisten. Am Ende der Qualifizierungsphase – nachdem die gewünschte astfreie Schaftlänge etwa im Alter von 20 bis 25 Jahren erreicht worden ist – werden die Z-Bäume so freigestellt, dass ihre Kronen die Nachbarkronen nicht berühren (Albrecht, 1998).

Die folgende Dimensionierungsphase erfordert eine konsequente und kräftige Kronenpflege, die sich auf die besten 70 bis 100 Z-Bäume je Hektar inklusive Mischbaumarten konzentriert (LWF, 2020). Der Abstand zwischen den Z-Bäumen beträgt damit 10 bis 12 Meter. Wie schon zuvor ist Vitalität des Einzelbaums das wichtigste Kriterium für die Z-Baum-Auswahl, danach folgen Qualität und Stabilität. Nur Bäume mit vitaler, gleichmäßiger Krone lassen ein hohes Wertschöpfungspotenzial und ein geringes Risiko für spätere Kronenschäden erwarten. Alle waldbaulichen Maßnahmen richten sich an diesem Z-Baum-Kollektiv aus. Hierzu werden ausschließlich Bedränger der Z-Baum-Kronen entnommen, der übrige Nebenbestand bleibt ohne Eingriff. Diese Pflegeeingriffe sollten schonend und regelmäßig etwa alle 3 bis 5 Jahre erfolgen, um extreme Auswirkungen auf das Baumgefüge zu vermeiden. Das Kronenwachstum der ausgewählten Z-Stämme ist laufend dahingehend zu kontrollieren, dass für diese Bäume keine

Kronenkonkurrenz entsteht (Albrecht, 1998). In diesem Zusammenhang hat Kleinschmitt (1998) noch bemerkt, dass bei sehr stark bedrängten Bäumen die Freistellung vorsichtig zu erfolgen hat, damit sich der Baum an die veränderten ökologischen Verhältnisse anpassen kann. Eine plötzliche und massive Freistellung könnte zum Absterben des Baumes führen.

Die Reifephase beginnt, wenn der Baum circa 75–80 % seiner Endhöhe erreicht hat (Hettesheimer et al., 2009). Das Höhenwachstum und Kronenausbreitungsvermögen des Baumes lassen dann meist merklich nach. Auf die Wildbirne (gilt wohl auch für den Speierling) bezogen, tritt diese Phase bereits bei Baumhöhen zwischen 15 m und 20 m ein (Abt & Hochbichler, 2013). Die Dauer der Reifephase hängt vom Zeitraum bis zum Erreichen des Zieldurchmessers ab, der für die Erzielung von wertholztauglichen Sortimenten erforderlich ist. Dieser beträgt bei den Wildobstarten mindestens 50 cm. Unter Beachtung der vorangegangenen waldbaulichen Empfehlungen ist damit etwa im Alter von 100 bis 120 Jahren z rechnen (vier Unterholzumtriebe bei Mittelwaldbewirtschaftung). Es ist zu beachten, dass zwischen 85 und 90 % des Einzelbaumwertes im unteren Stammabschnitt von rund einem Drittel der Baumhöhe liegen (Bachmann 1990; Hochbichler 1987; Johann 1997).



Verhältnis von Baumhöhe zu Brusthöhendurchmesser der Elsbeere (ELS) im Vergleich zu ihren direkten Kronen-Konkurrenten (KK) bzw. zu den Konkurrenten mit dreifachem Kronenabstand (K3) auf Versuchsflächen im Osten Österreichs (aus Gruss, 2024)

## 7. Das Holz

Michael Grabner

### 7.1 Elsbeere



Elsbeere, Holz im Querschnitt



Holz im Radialschnitt

Die Elsbeere gehört zur Gruppe der zerstreutporigen Laubhölzer. Die neuere Literatur beschreibt die Elsbeere als fakultativ verkernend (Wagenführ 1996). Das Splintholz ist rötlich-weiß, ins bräunliche nachdunkelnd (Begemann 1963). Wenn es zur Verkernung kommt, ist dieser braun. Das Holz erinnert sehr stark an das Holz des Birnbaums (Wagenführ 1996).

Das Holz weist eine schlichte Textur auf und ist matt glänzend im fakultativen Kern zum Teil gewässert. Es ist oft geflammt und fein-nadelrissig. Es ist kein auffälliger Geruch vorhanden.

Die Jahrringe sind durch höhere Faserdichte zu erkennen. Gefäße und Holzstrahlen sind nur mit der Lupe zu erkennen (Wagenführ 1996). Das Holz der Elsbeere ist nur schwer von dem der anderen *Sorbus*-Arten (Speierling, Vogelbeere, Mehlbeere) zu unterscheiden (Kausch-Blecken von Schmeling 1994, 2000).

Der Baum soll vor der Saftzeit gefällt und rasch eingeschnitten werden (König 1956, Bechstein 1812). In Rinde wird das Holz leicht stockig. Geschälte Stämme reißen leicht auf (Gayer 1928).

## Die Eigenschaften des Holzes

Die häufige Erwähnung der Elsbeere in historischer Literatur unterstreicht die Bedeutung, die diese Holzart hatte:

„Unter den einheimischen Werthölzern ist dies unstreitig eines der Schätzbarsten und Schönsten (Bechstein 1812).“

„Kein besseres Holz für Messinstrumente (Gayer 1928).“

Die Dichte des luftgetrockneten Holzes liegt zwischen 600 und 910 kg/m<sup>3</sup> (Stübling 1896, Gayer 1928, König 1956, Grabner 2017) und ist daher im Vergleich mit anderen einheimischen Laubhölzern etwas höher. Es wird als vorzügliches, sehr wertvolles Nutzholz beschrieben. Es ist schwer, fest bis ungemein fest, zäh, sehr feinfaserig, mittel hart bis ziemlich hart, im Trockenen dauerhaft, schwerspaltig (muschelige Spaltfläche; Gayer 1939), lässt sich schwer, aber gut bearbeiten (schön glätten) und nimmt Polituren gut an. Obwohl es stark schwindet, neigt es nur wenig zum Werfen und Verziehen. Dies findet mehrfach Erwähnung: „grün stark reißen, trocken wenig“ (Gayer 1939); „besonders das Stockholz wirft sich fast gar nicht“ (Dempp 1842); „neigt nach der Verarbeitung nur wenig zum Werfen und Verziehen“ (König 1956). Das Schwindmaß wird für die tangentialen Richtung mit 9 bis 13 % (Takahashi et al. 1983, Grabner 2017) angegeben und ist somit fast so hoch wie jenes der Rotbuche. Die Verleimbarkeit dürfte auf Grund der „Dichtigkeit“ schwierig sein (Gayer 1928).

Das Holz wird als elastisch und mittel biegsam beschrieben (Heß 1895). Die Druckfestigkeit liegt bei 55 MPa und die Biegefestigkeit wird mit 118 MPa angegeben (Grabner 2017, Wagenführ 1996, Takahashi et al. 1983). Das Elsbeerholz hat einen E-Modul in Längsrichtung von ungefähr 11,5 GPa (Grabner 2017, Wagenführ 1996, Takahashi et al. 1983). Die mechanischen Kennzahlen liegen somit ein wenig unter denen der Rotbuche.



## Die frühere Verwendung des Holzes

Die folgenden zwei Zitate beschreiben die Einsatzgebiete der Elsbeere sehr gut:

„Das Holz ist zu den feinsten Arbeiten des Holzgewerbes geeignet“ (Laris 1910).

„Es gibt kein besseres Holz für Zeichnungsrequisiten“ (Gayer 1928).

Das Holz wird von Kunsttischlern, Drechslern und Mechanikern sehr geschätzt. Es wird im Bereich der Kunsttischlerei für Intarsien und Kunstgegenstände, Tische, Stühle, Schränke und Kommoden verwendet. Auf Grund seiner Formstabilität wird es für Lineale, Messkluppen, Maßstäbe, etc. eingesetzt. Drechsler, Holzbildhauer, Xylographen und Instrumentenbauer (Flöten und Zwergpfeifen aus jungen Zweigen) verwenden die Elsbeere auch sehr gerne. Das Holz der Elsbeere ist bei der Verwendung für Messinstrumente jenem des Birnbaums überlegen, da sich im Gegensatz zur Birne hier keine Holzfasern im Zuge des Aufdruckens der Skala aufrichten (Kausch-Blecken von Schmeling 1994). Wegen der guten mechanischen Eigenschaften wurde das Holz auch für stark beanspruchte Teile im Wagenbau verwendet.

Die häufigste Anwendung fand das Holz im Maschinenbau und für Geräte und Werkzeuge: schnell laufende Spulen der Spinnerei, Spindeln, Weberkämme und -schiffchen, hölzerne Uhren, Kämme, Walzen etc.

Das Holz der Elsbeere wird auch als vorzügliches Brenn- und Kohlenholz beschrieben (Gayer 1928).

In verschiedenen Museen in Österreich wurde die Verwendung der Holzart untersucht. Da eine eindeutige Unterscheidung der Spezies des Genus *Sorbus* (Elsbeere, Vogelbeere, Mehlbeere) aufgrund holzanatomischer Bestimmungsmerkmale häufig nicht möglich ist, kann es nur gesamt für *Sorbus* dargestellt werden: Hobelkörper, Druckmodell, Waschrumpel, Pressenteile (Balken, Spindel) Bäckerbesteck, Fasshahn, in der Textilindustrie (Webschiffchen, in Webstühlen, im Textildruck), Spindeln, Spindelführungen, Zahnräder (Grabner 2017).

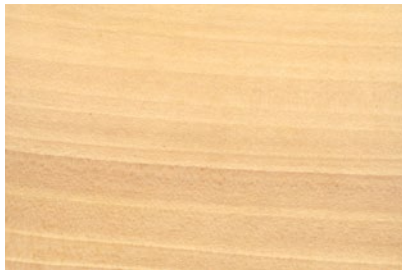
### Moderne Verwendungsmöglichkeiten

Das Holz der Elsbeere wird oft unter dem Namen „Schweizer Birnbaum“ gehandelt (Wagenführ 1996). Dies oft zu sehr hohen Preisen, da oft nicht verfügbar. Als Beispiele dafür sind Furniere und Schnittholz für die Möbelproduktion, Kunsttischlerei und Musikinstrumentenherstellung sowie Drechslerholz zu nennen. Die meisten Betriebe verarbeiten Elsbeerholz zu Türen oder zu hochwertigen Möbeln wie zum Beispiel Betten, Kommoden, Schränken, Tischen und Vollholztischplatten.

## 7.2 Speierling



Speierling, Holz im Querschnitt



Holz im Radialschnitt

**D**er Speierling ist ein Kernholzbaum mit rötlich-weißem bis rötlich-gelbem Splint und rötlich-braunem bis braunem Kern. Das Holz ist oft gemasert, geflammt, mit etwas Glanz versehen und häufig gewässert (Nördlinger 1860). Die Farbe und die Beschaffenheit sind dem Birnbaum ähnlich; es hat manchmal Markflecken und wenige Poren. Die Wurzel liefert eine schöne Maserung (Nördlinger 1874). Der Speierling gehört in die Gruppe der zerstreutporigen Laubhölzer und ist nur schwer von den anderen *Sorbus*-Arten zu unterscheiden (Schweingruber 1990, Kausch-Blecken von Schmeling 1994, 2000). Das Holz weist keinen auffälligen Geruch auf. Die Jahresringe sind durch eine höhere Faserdichte zu erkennen. Gefäße und Holzstrahlen sind nur mit der Lupe zu erkennen

## Die Eigenschaften des Holzes

„Das Holz ist besser als die anderen Sorbus-Arten und eines der Härtesten (Hildt 1798).“

„Wo man ein festes, zähes Holz braucht, wird es fast allen vorgezogen (Bechstein 1812).“

Die relativ häufige Erwähnung des Speierlings in der historischen Literatur unterstreicht die Bedeutung, die diese Holzart hatte. Das Holz ist schwer bis sehr schwer. Die Dichte des lufttrockenen Holzes liegt zwischen 670 und 1000 kg/m<sup>3</sup> (Grabner 2017). Das Holz wird als außerordentlich fest, zäh, hart, sehr schwerspaltig und feinfaserig beschrieben. Es schwindet und wirft sich stark. Das Holz des Speierlings ist im Trockenen dauerhaft und lässt sich vorzüglich polieren (Grabner 2017). Die Druckfestigkeit liegt bei 63 MPa (53 bis 71 MPa) und die Biegefestigkeit wird mit 136 MPa (127 bis 165 MPa) angegeben (Grabner 2017). Der Biege-E-Modul liegt bei 14,6 GPa (10,6 bis 16,4 GPa). Die mechanischen Kennzahlen liegen somit im Bereich der höchsten Werte, die einheimische Holzarten erreichen – etwas über denen der Elsbeere und der Rotbuche (Grabner 2017).

## Die frühere Verwendung des Holzes

„... von Schreibern und wegen seiner Zähigkeit von Wagnern in großen Dimensionen sehr geschätzt“ (Gayer 1939).“

„Es ist ein vorzügliches Werk-, Schnitz-, und Kohlholz.“ (Spanner 1834)

In der historischen Literatur wurde die Verwendung des Holzes des Speierlings als sehr brauchbares Werk- und Kunsttischlerholz beschrieben. Das Holz von größeren Stämmen eignet sich hervorragend für feine und gute Arbeiten in der Tischlerei, vor allem der Kunsttischlerei. Schwächere Stücke liefern gutes Drechslerholz (Gayer 1939). Es wurde

für Stühle, Hobel, Spazierstöcke und Büchsen, in der Wagnerei und im Maschinenbau für Schrauben, Walzen, Zähne, Spindeln und Kämme, Werkzeugstiele, als Drechsler- und Schnitzerware zu Flöten und Querpfifen verwendet. Das Holz ist brennkräftig und gibt gute Holzkohlen (Gayer 1928). In der volkskundlichen Literatur wird die Verwendung nicht erwähnt (Grabner 2017).

In verschiedenen Museen in Österreich wurde die Verwendung der Holzart untersucht. Da eine eindeutige Unterscheidung der Spezies des Genus *Sorbus* (Elsbeere, Vogelbeere, Mehlbeere) aufgrund holzanatomischer Bestimmungsmerkmale häufig nicht möglich ist, kann es nur - wie bereits vorher erwähnt - gesamt für *Sorbus* dargestellt werden.

### Moderne Verwendungsmöglichkeiten

Das Holz des Speierlings wird nur selten gehandelt. Dadurch gibt es kaum aktuelle Nutzungen. Diese werden vor allem im Bereich des Kunsthandwerkes zu finden sein. Die moderne Holzarten beschreibende Literatur geht auch nicht auf den Speierling ein (z.B. Wagenführ 1996).

## 7.3 Wildbirne



Wildbirne, Holz im Querschnitt



Holz im Radialschnitt

Die Birne gehört zur Gruppe der zerstreutporigen Laubhölzer. Sie ist ein Reifholzbaum mit gelblich-brauner bis rot-brauner Farbe. Oft bildet sich ein falscher Kern (dunkel-rot-braun) aus (Vorreiter 1949). Das Holz weist

zum Teil eine schöne, geflammte Textur auf, besitzt sehr kleine Spiegel und kaum bemerkbare Jahrringe. Es ist kein auffälliger Geruch vorhanden.

„Die Wurzel liefert eine schöne Maser.“ (Karmarsch 1841)

## Die Eigenschaften des Holzes

„Der wilde Birnenbaum hat das beste Holz von den Birnensorten.“  
(Duhamel du Monceau et al. 1766)

Die Erwähnung der Birne in historischer Literatur unterstreicht die Bedeutung der Holzart – diese war aber anscheinend geringer als die der Elsbeere. Das Birnbaum-Rundholz sollte bis Ende Mai aufgearbeitet werden und der Einschnitt in Rinde vorgenommen werden, da es sonst reißt (Wagenführ 1996).

Die Dichte des luftgetrockneten Holzes liegt zwischen 600 und 730 kg/m<sup>3</sup> (Grabner 2017) und befindet sich daher ungefähr im Bereich der Rotbuche und Eiche. Es ist schwer, fest bis hornfest, zäh, kurz- und feinfaserig, mäßig hart bis hart, mäßig dauerhaft, sehr schwer und unregelmäßig zu spalten, lässt sich aber sonst gut bearbeiten und nimmt Polituren und Beizen gut an. Schwarz gebeizt wurde es als Ebenholzimitat verwendet (Walther 1793, Duhamel du Monceau et al. 1766). Es schwindet mäßig, wirft sich aber etwas. Das Schwindmaß wird für die tangential Richtung mit rund 11 % (Grabner 2017) angegeben und ist somit fast so hoch wie dies der Rotbuche.

„Das Holz ist wegen seiner Härte und feinen Textur zu mancherlei Nutz- und Tischlerholz geschätzt.“ (Burgsdorf 1788)

Die Druckfestigkeit liegt bei 42 MPa und die Biegefestigkeit wird mit 75 MPa angegeben (Grabner 2017). Das Birnenholz hat einen E-Modul in Längsrichtung von ungefähr 6,9 GPa (Grabner 2017). Die mechanischen Kennzahlen liegen somit deutlich unter denen der Elsbeere oder Rotbuche.

## Die frühere Verwendung des Holzes

In der Tischlerei wurde es für Schränke, Tische und Modelle verwendet. Es wurde auch als Furnier verarbeitet. Im Maschinenbau war die Birne geschätzt für: Radkämme, Spindeln, allerlei Geräte und Werkzeuge. Eine spezielle Anwendung fand es im Kunstbereich für Formschneider (Guiot 1771), Druckerformen, Musikinstrumente aber auch Drechsel- und Bildhauerarbeiten. Das Holz der Birne wurde auch als Brenn- und Kohlholz verwendet (Schmidt 1822).

In verschiedenen Museen in Österreich wurde die Verwendung der Holzart untersucht. Birne wurde anatomisch nicht von Apfel (*Malus* spp.) unterschieden, die nachgewiesene Holzverwendung ist bei diesen beiden Holzarten demnach ident:

Kommoden, Stühle, Tischplatten, Hobelkörper, Spindeln und Spindelführungen, Auflager von Antriebswellen, Stockräder, Pressbalken, als Kleinteil in Maschinen (z.B. Dreschmaschinen) als Welle, Achse oder Zahnrad, Teile von Pressen und Stampfen (Walzen, Balken, Keile), Werkbänke, Werkzeuggriffe, Schraubzwingen, landwirtschaftliche Geräte (Flachsrieffel, Rechenzähne), Geräte mit Feuchte- bzw. Lebensmittelkontakt (Fasshähne, Schnitzelklopfer, Krauthobel, Mulden), maßhaltige Geräte (Messkluppen und Maßstäbe), Buchdruckerbuchstaben, Druckmodel, Waschrumpel, Bäckerbesteck, in der Textilindustrie (Webschiffchen, in Webstühlen, im Textildruck) (Grabner 2017).

„... nach dem Buchs- und Speierlingsbaum ist es das beste Holz für Formschneider.“ (Krünitz 1773)

## Moderne Verwendungsmöglichkeiten

Das Holz der Birne wird in erster Linie im Innenausbau (Möbelbau, Parkett, auch als Intarsien) und Musikinstrumentenbau (Blockflöte) verwendet. Spezielle, allerdings seltene Anwendungen sind Mess- und Zeichengeräte. Des Weiteren wird es auch von Drechslern und Bildhauern verwendet.

## 8. Krankheiten und Schädlinge

Katharina Schwanda & Gernot Hoch

Spezialisierte Krankheitserreger, die ausschließlich oder primär den Speierling (*Sorbus domestica*), die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) oder die Wildbirne (*Pyrus pyrausta*) befallen, sind nicht bekannt. Die meisten Krankheiten dieser Arten werden von generalistischen, nicht spezialisierten Pathogenen verursacht, die auch andere Baumarten befallen. Neben einigen Pilzkrankheiten zählt hier der durch Bakterien verursachte Feuerbrand (Erreger: *Erwinia amylovora*) zu den wichtigsten Krankheitserregern. In den ersten Jahren sind Sämlinge, die in Baumschulen gezogen werden, besonders anfällig für Pilzkrankheiten, die typischerweise in diesem Umfeld auftreten und durch Infektionen mit Pilzen der Gattungen *Fusarium*, *Pythium* und *Cylindrocarpon* verursacht werden.

Beschrieben sind auch Baumkrebse der Gattung *Neonectria*, diese zeichnen sich durch ein charakteristisches Krankheitsbild – elliptische Wunden mit Überwallungswülsten, entstanden durch mehrjährige Auseinandersetzung und Reaktion des Wirtsbaumes auf den Parasiten – aus. Die Stämme älterer Bäume können zudem von Pilzarten wie Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*), Violetter Schichtpilz (*Chondrostereum purpureum*), Sparriger Schüppling (*Pholiota squarrosa*), Riesenporling (*Meripilus giganteus*), Flacher Lackporling (*Ganoderma applanatum*), Zottiger Schillerporling (*Inonotus hispidus*) oder Hallimasch-Arten (*Armillaria* spp.) befallen werden. Infektionen durch diese Fäuleerreger werden meist durch Wunden gefördert und können in Folge zum Absterben der Bäume führen.

Unter den tierischen Schädlingen gibt es einige Arten mit breitem Wirtspflanzenspektrum, die Speierling, Elsbeere oder Wildbirne befallen können. Rinden- und holzbrütende Insekten können die Stabilität von Bäumen beeinträchtigen oder diese zum Absterben bringen. Eine große Zahl blattfressender Insekten, darunter verschiedene Schmetter-



lingsraupen, wie z.B. Frostspannerarten, oder Käfer, wie Grünrüssler, können den Kronenzustand stark beeinträchtigen und den Fruchtertrag reduzieren. Ähnliches gilt für manche, oft auch wirtsspezifische saugende oder gallenbildende Arten.

Bei der folgenden Zusammenstellung von Krankheiten und Schädlingen handelt es sich um Arten, die häufig mit diesen Baumarten assoziiert sind.

### Blatt- und Zweigschorf

Pilz – *Venturia inaequalis*



Blatt- und Zweigschorf (*Venturia inaequalis*) an Elsbeere (Blattsymptome und Sporenrasen)

**Herkunft:** Zentralasien, Verbreitung weltweit

**Betroffene Baumarten in Österreich:** Bäume der Gattung *Sorbus*, Zwergmispel (*Cotoneaster*), Apfel (*Malus*), Birne (*Pyrus*).

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Infektionen begünstigen sekundären Befall durch andere Krankheitserreger.

**Symptome/Diagnose:** auf Blättern grünlich-schwarze Flecken, bevorzugt entlang der Hauptblattader (samtige Oberfläche durch Sporenbefall), befallene Blätter werden gelbbraunlich und fallen ab. An Früchten braunschwarze Flecken, Rissbildung in der Fruchtschale, verminderte Fruchtentwicklung. An Zweigen schwärzlich verfärbte Zonen auf der Rinde, später Risse.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** häufige Niederschläge im Frühjahr.

**Ausbreitung:** Ascosporen sind die wichtigste Infektionsquelle, Fruchtkörper werden während der Vegetationsruhe gebildet, Sporen werden nach Niederschlägen freigesetzt (Sporenreifung: Beginn etwa Anfang April bis Mitte Juni), und vom Wind auf junge Blätter übertragen. Auf den gebildeten Schorfflecken bilden sich während der Vegetationsperiode asexuelle Konidien, welche durch Wind und Regen verbreitet werden. Bei entsprechender Temperatur und Feuchtigkeit kommt es zu erneuten Infektionen der Blätter und Früchte.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Standortwahl (Vermeidung von Lagen mit Nebelhäufigkeit), Auslichten (gute Durchlüftung der Baumkrone), Beschleunigung des Falllaub-Abbaus (Mulchen, Fräsen, Förderung der Bodenorganismen), Falllaubentsorgung.

**Kurative Maßnahmen:** Fungizidbehandlung (siehe Verzeichnis der in Österreich zugelassenen Pflanzenschutzmittel).

### Feuerbrand

Bakterium – *Erwinia amylovora*

**Herkunft:** USA

**Erstes Auftreten in Österreich:** 1993

**Betroffene Baumarten in Österreich:** verschiedene Obst- und Ziergehölze aus der Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*), Hauptwirtspflanzen betreffen folgende Gattungen: Apfel (*Malus*), Birne (*Pyrus*), Quitte (*Cydonia*), Zwergmispel (*Cotoneaster*), Weißdorn (*Crataegus*), Feuerdorn (*Pyracantha*), Zierquitte (*Chaenomeles*), Mispel (*Mespilus*) und *Sorbus*.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Absterben innerhalb kurzer Zeit, hochinfektiöse Krankheit.

**Symptome/Diagnose:** plötzliche Welke von Blättern und Blüten mit anschließender Verbräunung bzw. Schwarzfärbung, Vertrocknung und Krümmung der Triebspitzen (hakenförmig nach unten), Austreten von Tropfen klebrigen Bakterienschleims aus Befallsstellen bei hoher Luftfeuchtigkeit. Bakterienschleim auch unter Rinde frisch befallener

Bäume (Hygiene bei Schnittmaßnahmen), eingesenkte Rindenpartien, Blätter und Früchte bleiben während des Winters an abgestorbenen Zweigen hängen.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** Starke Infektionsgefahr bei feucht-warmer Witterung während der Vegetationszeit. Triebinfektionen durch Wunden (Hagelverletzungen).

**Ausbreitung:** über große Distanzen mit verseuchtem Pflanzmaterial oder kontaminiertem Werkzeug, Vögel. Im Nahbereich durch Regen, Wind und Insekten, Schnittwerkzeuge.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Pflanzmaterial aus feuerbrandfreien Gebieten, Kontrollen während der Vegetationszeit (nach feucht-warmen Witterungen), ausgewogene Düngung (Stickstoff fördert Feuerbrand).

**Kurative Maßnahmen:** Schnittmaßnahmen bei gering geschädigten Pflanzen (bis ins gesunde Holz), Rodung und Verbrennung stark geschädigter Pflanzen direkt vor Ort, Desinfektion von Arbeitsmaterial (Schnittwerkzeug, Schuhwerk) und Händen, Bekämpfung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln.

*Erwinia amylovora* ist ein unions geregelter Nicht-Quarantäneschädling.

### Rostpilze

Rostpilz – *Gymnosporangium* spp. (an *Sorbus*: *Gymnosporangium cornutum* – Ebereschenrost, *Gymnosporangium torminali-juniperum* – Elsbeerenrost; an *Pyrus*: *Gymnosporangium sabinae* – Birnengitterrost)



Rostpilz auf Birne (*Gymnosporangium sabinae*)

**Herkunft:** vermutlich Zentralasien

**Betroffene Baumarten in Österreich:** verschiedene Gehölze aus der Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*) und der Gattung Wacholder (*Juniperus*).

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** nicht lebensbedrohend, Ertragsminderung (v.a. bei Birne).

**Symptome/Diagnose:** Blätter im Sommer oberseits mit orangeroten (Birne), roten, gelben oder braunen Flecken (Mehlbeeren), unterseits mit filzigen Ausstülpungen.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** Vorkommen der beiden Wirtspflanzen (obligater Wirtswechsel).

**Ausbreitung:** Infektion im Frühjahr über am Wacholder gebildeten Sporenlager (Teleutosporenlager) mit windverbreiteten Sporen (Basidiosporen). An Blättern der *Sorbus*-Arten entwickeln sich im Frühjahr kleine Fruchtkörper an der Blattoberseite innerhalb der Blattflecken. Am Ende des Sommers entstehen an Blattunterseite dornartige Ausstülpungen (Äcidien) mit Äcidiosporen, die mit dem Wind verbreitet werden und Wacholder-Arten infizieren. Im nächsten Frühjahr erfolgt eine Reinfektion der *Sorbus*-Arten.

**Vorbeugende Maßnahmen:** räumliche Trennung der Wirtspflanzen.

**Kurative Maßnahmen:** Rückschnitt der befallenen Triebe am Wacholder, Fungizidbehandlung (siehe Verzeichnis der in Österreich zugelassenen Pflanzenschutzmittel).

### Phytophthora-Wurzelfäule und Stammfäule

Pilzförmiger Organismus (Eipilz) – *Phytophthora* spp., mehrere Arten

**Herkunft:** meiste Arten außereuropäische Herkunft

**Erstes Auftreten in Österreich:** unbekannt

**Betroffene Baumarten in Österreich:** weltweit zahlreiche Gattungen aus vielen Familien.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Zurücksterben, Absterben; Infektionen begünstigen sekundären Befall durch andere Krankheitserreger.

**Symptome/Diagnose:** Kronenverlichtung, Kleinblättrigkeit, Kronenvergilbung, aufsteigende Rindennekrosen an der Stammbasis, Saftfluss.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** Staunässe, Muldenlagen, Bodenverdichtung.

**Ausbreitung:** natürliche Ausbreitung über Bodenwasser oder frei fließendes Wasser (Überschwemmungen), nur sehr wenige windverbreitete Arten; anthropogene Verbreitung über infiziertes Pflanzenmaterial, deponierte Gartenabfälle, kontaminiertes Erdmaterial und Arbeitsmaterialien (Werkzeug, Räder).

**Vorbeugende Maßnahmen:** geeignete Standortswahl, *Phytophthora*-freies Pflanzenmaterial.

**Kurative Maßnahmen:** Verbesserung der Bodenbelüftung, Vermeidung von Staunässe.

### Verticillium-Welke

Pilz – *Verticillium dahliae* und *V. albo-atrum*

**Herkunft:** unklar aufgrund zahlreicher Varianten und Hybriden, vermutlich teilweise Europa.

**Erstes Auftreten in Österreich:** vor 1900, bekanntes Problem seit 1900, österreichweit.

**Betroffene Baumarten in Österreich:** viele Laubgehölze, häufig an Ahorn (*Acer* spp.), Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*).

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** bei jungen Bäumen rasches Absterben möglich, ältere Bäume zeigen einen chronischen Verlauf, Absterben.

**Symptome/Diagnose:** Ausbreitung im Leitungssystem (Welkepilz) führt zur Welke einzelner Äste und sektorenweisen Absterben der Bäume, Stammrisse, grünlich-bräunliche im Ring angeordnete fleckige oder punktförmige Verfärbungen im Splintholz, Absterben.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** unterschiedliche Stressfaktoren (u.a. Trockenheit, falsche Düngung).

**Ausbreitung:** natürliche Ausbreitung über Mikrosklerotien (Dauerstadien im Boden), Sporen; anthropogene Ausbreitung durch Verschleppung von infiziertem Pflanzenmaterial, Übertragung der Infektion bei Schnittmaßnahmen.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Standortwahl, Phytohygiene (Vermeidung der Verseuchung von Pflanzgut im Vordergrund, denn der Krankheitserreger kann bis zu 14 Jahren im Boden überdauern), Anpflanzung *Verticillium*-resistenter Baumarten am Standort.

**Kurative Maßnahmen:** Entsorgung symptomatischer Pflanzen, Bodenentseuchung mit mechanischen oder chemischen Mitteln, Bodenaustausch.

### Echter Mehltau

Mehltaupilze – *Podosphaera* spp., mehrere Arten, meist hoch wirtsspezifisch



Echter Mehltau (*Podosphaera* spp.)

**Betroffene Baumarten in Österreich:** alle Gehölzarten.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Mehltaubefall wird von Bäumen im Allgemeinen gut vertragen, bei jungen Pflanzen sind allerdings manchmal Fungizidbehandlungen sinnvoll (siehe kurative Maßnahmen), bei starkem Befall Fruchtreduktion (Ertragsverluste im Obstbau).

**Symptome/Diagnose:** Blattflächen, Früchte und Triebe mit weißlichen, später dunklen, mehligen Flecken oder Überzügen, in denen gelbe, orange und später schwarze Punkte (Fruchtkörper) zu erkennen sind.

Blätter steil nach oben gerichtet und gerollt. Frühzeitiger Blattfall führt zur Verkahlung der Triebe.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** langanhaltende warmtrockene Frühjahrsperioden, weite Amplitude der Tages- und Nachttemperaturen.

**Ausbreitung:** Sporenverbreitung über Wind oder Regen, Infektion der jungen Blätter, Bildung von oberflächlichen Myzelien, in denen sich sehr schnell neue Sporen in großen Zahlen entwickeln.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Ausschneiden befallener Triebe.

**Kurative Maßnahmen:** Fungizidbehandlung (siehe Verzeichnis der in Österreich zugelassenen Pflanzenschutzmittel).

### Birnenpockenmilbe

Spinnentiere (Gallmilben, Eriophyidae) – *Eriophyes pyri*



Birnenpockenmilbe (*Eriophyes pyri*)

**Herkunft:** Weltweit verbreitet

**Betroffene Baumarten in Österreich:** Birne (Kulturbirne und Wildbirne), Mehlbeere u.a. *Sorbus*-Arten.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Bildung von Gallen an Blättern, dadurch Verlust funktionierender Blattoberfläche; Befall auch von Blüten und jungen Früchten, bei starkem Befall negative Auswirkungen auf die Fruchtproduktion.

**Symptome/Diagnose:** Die an Knospenschuppen überwinternden Milben



wandern beim Austrieb auf die Blätter, dort Bildung von pockenartigen Gallen (zunächst grün, dann rot, nach Verlassen durch die Milben schwarz); die winzigen, wurmförmigen Milben leben in den Gallen (nur bei großer Vergrößerung zu sehen).

**Ausbreitung:** passiv verbreitet durch Wind, Insekten oder Vögel; menschlich unterstützte Ausbreitung mit infiziertem Pflanzenmaterial.

**Vorbeugende Maßnahmen:** gehen Hand in Hand mit kurativen Maßnahmen.

**Kurative Maßnahmen:** bei geringem Befall durch rechtzeitiges Absammeln befallener Blätter die überwinternde Population geringhalten; Spritzung mit Schwefel ab Beginn der Knospenschwellung oder im Herbst; andere gegen Gallmilben zugelassene Pflanzenschutzmittel.

### Marmorierte Baumwanze

Insekt (Wanze, Heteroptera)- *Halyomorpha halys*



Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*)

**Herkunft:** Ostasien

**Erstes Auftreten in Österreich:** 2015

**Betroffene Baumarten in Österreich:** extrem breites Wirtsspektrum, zahlreiche Baum- und Straucharten, darunter viele Obstbäume, krautige Pflanzen.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Saugen Pflanzensaft an Blättern und Früchten; schädlich wird vor allem das Saugen an Früchten, das

Verfärbungen, Nekrosen und Deformationen verursacht.

**Symptome/Diagnose:** Verfärbung, Nekrosen, Deformationen von Früchten sowie Verfärbung an Blättern durch die Saugtätigkeit; diese Symptome können auch durch andere Arten verursacht werden, daher eindeutige Bestimmung anhand des Insekts wichtig.

**Ausbreitung:** fliegende Wanzen, befallenes Pflanzenmaterial, als blinder Passagier in Transportbehältnissen, Fahrzeugen etc.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Netz als mechanische Barriere teilweise wirksam, Fallen zur Überwachung.

**Kurative Maßnahmen:** gegen Baumwanzen zugelassene Insektizide.

### Blausieb

Insekt (Schmetterlinge, Lepidoptera)- *Zeuzera pyrina*



Freigelegter Fraßgang der Blausiebraupe unter der Rinde und pelletsförmiger Kot (links), zentraler Fraßgang und (bei der Beprobung beschädigte) Raupe in einem dünnen Stamm (rechts).

**Herkunft:** Europa

**Betroffene Baumarten in Österreich:** viele Laubhölzer, gerne auch Obstbäume, darunter Birne und *Sorbus*-Arten.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Die Raupen minieren im Holzkörper und im Bast von Ästen und schwächeren Stämmen, dadurch Beeinträchtigung des Saftflusses und Welkeerscheinungen; Infektionsgefahr durch Wundfäulepilze, erhöhte Bruchgefahr betroffener Teile, jüngere Bäume können absterben.

**Symptome/Diagnose:** cremefarben-gelbliche Raupe mit schwarzen Punkten und schwarzem Nackenschild, mehrere cm lang; plätzender Fraß unter der Rinde (oft von außen nicht zu sehen), von dort nach oben ansteigender Raupengang mit rundem Querschnitt im Holz (oft zentral, mehrere Dezimeter lang), feine Bohrspäne und Kotpellets.

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** Hitze- und Trockenstress, mechanische Beschädigung des Stammes.

**Ausbreitung:** fliegende Falter, befallenes Pflanzenmaterial.

**Vorbeugende Maßnahmen:** Trockenstress vermeiden, Pflanzenvitalität stärken, Stammschäden vermeiden; Pheromonfallen zur Überwachung

**Kurative Maßnahmen:** mit Draht in Raupengang bohren, um Raupe mechanisch zu entfernen; Zurückschneiden befallener Äste; bei starkem Befall bzw. jungen Bäumen Fällung.

### Großer Obstbaumsplintkäfer

Insekt (Käfer, Coleoptera) - *Scolytus mali*



Großer Obstbaumsplintkäfer, 3-4 mm lang



Brutbild mit Muttergang und Larvengängen, die den Splint schürfen

**Herkunft:** Eurasien

**Betroffene Baumarten in Österreich:** Wildbirne, Pflaumen, Wildapfel, Mehlbeere u.a. *Sorbus*-Arten, Zwergmispel u.a.

**Folgen/Auswirkungen für den Baum:** Entwicklung unter der Rinde von Stämmen und stärkeren Ästen, Massenbefall führt zum Absterben des Baumes.

**Symptome/Diagnose:** kleine, kreisrunde Ein- und später Ausbohrlöcher in der Rinde, bei Brutanlage Auswurf von Bohrmehl, Fraßgänge unter der Rinde schürfen den Splint deutlich (Muttergänge in Faserrichtung, davon ausgehend Larvengänge).

**Faktoren/Standorte, die das Auftreten begünstigen:** Schwächung des Baumes durch Trockenstress, Pilzbefall, Stammschäden, etc.

**Ausbreitung:** Käferflug, Transport befallenen Materials.

**Vorbeugende Maßnahmen:** auslösende Faktoren vermeiden.

**Kurative Maßnahmen:** keine; Fällung und Entfernung des befallenen Baumes, um weitere Ausbreitung zu verhindern.



Blüte des Speierlings (*Sorbus domestica*)

## 9. Saatgutgewinnung und Aufzucht

### 9.1 Saatgutgewinnung - Erfahrungen aus der RGV-Praxis

Andreas Patschka

#### Elsbeere

Die Samen, um daraus keimfähiges Saatgut zu gewinnen, sind reif, wenn sie satt braun gefärbt sind. Unreife, nicht vollständig ausgereifte Samen sind hellbraun/weiß. In diesem Zustand ist die vollständige Samenausbildung noch nicht zur Gänze abgeschlossen und daher auch die Qualität des Saatguts nicht in der gewünschten Qualität zu erwarten. Die Samenreife geht weitgehend mit der Fruchtreife einher: Sobald die Früchte weich werden, sind auch die Samen voll ausgereift. Die Samenreife ist in der Regel auch schon kurz vor der vollständigen Fruchtreife erreicht, sodass es möglich ist, auch noch harte Früchte zu besammeln und in der Folge fertig ausgebildete fertile Samen zu gewinnen. Die Früchte reifen nach der Besammlung nämlich innerhalb weniger Tage von selbst nach und werden sodann weich. Die Besammlung leicht unreifer, vorreifer Früchte ist bei Wildsammlung zumeist auch unerlässlich, da weiche Früchte sehr bald und leicht von den Bäumen abfallen bzw. von unterschiedlichen Vogelarten besonders gerne gefressen werden. Ein Schwarm Stare beispielsweise ist in der Lage, einen fruchttragenden Baum innerhalb kürzester Zeit vollständig abzusammeln.

Für die Samengewinnung ist es mit Blick auf die Samenreife, wie auch aus der Betrachtung der Aufbereitungsverfahren, grundsätzlich vorteilhaft, dass die Früchte weich sind/werden. Die Samen lassen sich erst in diesem Zustand vollständig aus dem breiigen Fruchtfleisch herauslösen. Dazu ist es in einem ersten Schritt erforderlich, die Früchte schonend zu quetschen, ohne dabei die Samen zu beschädigen. Im nächsten Arbeitsschritt gilt es, die Samen aus dem Fruchtbrei abzutrennen, was mittels Auswaschung unter Zuhilfenahme verschiedener Siebeinrichtungen

durchgeführt wird. Dabei wird die breiige Fruchtmasse möglichst vollständig entfernt. Zurück bleibt ein Gemenge aus Samen, Fruchtschalen und Teilen der verholzten Fruchstiele bzw. Fruchtsände. Abhängig vom Besammlungsverfahren und Reinheitsgrad der Fruchtschargen ist auch noch ein gewisser Anteil von Blattresten und kleineren Aststückchen im Gemenge enthalten.

Diese Mischung aus Samen, Fruchtsresten und anderen Pflanzenteilen wird sodann einer schonenden langsamen Trocknung zugeführt, idealerweise an der Luft im Freien ohne Verwendung künstlicher Trocknungsverfahren.

Im letzten Arbeitsschritt zum fertigen Saatgut gilt es, die Fremdkomponenten der trockenen Mischung von den Samen zu trennen. Handelsübliche Siebmaschinen können die unterschiedlichen Fraktionen nach Größe und Gewicht separieren. Da Größe und Gewicht der Samen häufig jährlichen und herkunftsbedingten Schwankungen unterliegen, ist es notwendig, den Trocken-Putzzvorgang chargenspezifisch immer wieder neu anzupassen, um die optimale Saatgutausbeute zu erlangen.



Elsbeersaatgut vor und nach der Trockenreinigung

Der Anteil des fertig aufbereiteten Saatguts, gemessen an der Ausgangscharge der Früchte, unterliegt einer sehr breiten Schwankung. Fruchtgröße, Befruchtungsgrad, Samengewicht und der Anteil an Verunreinigungen in der Sammelcharge führen zu sehr schwierigen



prognostizierbaren Saatgutausbeuten. Elsbeere, Speierling und Wildbirne sind dafür bekannt, dass es praktisch unmöglich ist, eine fix kalkulierbare, jährlich konstante Saatgutproduktion zu gewährleisten. Dabei ist die Produktion von Saatgut aus natürlichen Beständen nochmals unsicherer als aus Samenplantagen. Der jährliche Witterungsverlauf in all seinen Ausprägungen zu den unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Frucht- und Samenbildung bestimmt über Menge und Qualität des gewonnenen Saatguts.

Unter Berücksichtigung all dieser Einflussfaktoren und auf Basis langjähriger Erfahrung ist als Richtwert eine Fruchtmenge von durchschnittlich ca. 80-100 kg erforderlich, um daraus 1 kg Saatgut zu gewinnen.

Viele der soeben dargestellten Arbeitsschritte und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Saatgutgewinnung bei der Elsbeere treffen auch auf den Speierling und die Wildbirne zu. Deshalb wird in der Folge nur mehr auf die artspezifischen Besonderheiten bei der Gewinnung dieser Saatgutarten näher eingegangen.

### Speierling

Gleich wie bei der Elsbeere ist auch beim Speierling die vollständige Braunfärbung der Samen das Indiz für die Samenreife. Die Besammlung des Speierlings gestaltet sich aufgrund der Wuchshöhe fruchttragender Bäume zumeist noch etwas schwieriger als bei der Elsbeere. Üblich ist daher der Einsatz technischer Hilfsmittel, wie z.B. von Hubsteigern, um die noch nicht vollständig ausgereiften Früchte aus den hohen Baumkronen zu holen. Ist die Vollreife der Früchte erreicht, fallen diese zu Boden und beginnen kurz darauf zu gären. In diesem Zustand üben die Früchte eine ausgesprochen hohe Anziehungskraft auf eine Vielzahl von Wildtieren aus, sodass zumeist in kürzester Zeit die gesamte Fruchtmenge eines Baumes verzehrt ist. Die geringe Verbreitung dieser besonderen Baumart bzw. die Seltenheit dieser Fruchtart als Nahrungsangebot führt darüber hinaus zu einem verstärkten „Wettbewerb“ um die Nutzung der raren Früchte. Die Fruchtbesammlung am Baum ist in der freien Natur daher definitiv dem Aufsammeln der Früchte am Boden vorzuziehen.



Auch beim Speierling ist zu beobachten, dass kurz vor der Vollreife gesammelte Früchte, inklusive der darin befindlichen Samen, gut nachreifen. Der Aufbereitungsprozess des Saatguts ist im Wesentlichen gleich wie bei der Elsbeere. Insgesamt ist anzumerken, dass die Samen des Speierlings deutlich empfindlicher auf mechanische Manipulation reagieren als die etwas widerstandsfähigeren Elsbeersamen, und somit der gesamte Reinigungsprozess nach größtmöglicher Sorgfalt und Schonung erfolgen muss.



Speierlingsfrüchte bei der Anlieferung, bei der Nassreinigung und getrocknet vor dem letzten Reinigungsschritt.

Bedingt durch die überaus geringe und häufig räumlich isolierte Vorkommensdichte von alten fruchttragenden Bäumen in der freien Natur, sind auch der Befruchtungsgrad und die Ausbildung von gut entwickelten fertilen Samen nochmals deutlich verringert im Vergleich zur Elsbeere.

Etwas sicherer und kalkulierbarer ist die Gewinnung des Saatguts aus Samenplantagen.

Um 1 kg Speierling-Saatgut zu gewinnen, bedarf es, unter Berücksichtigung der jährlichen Befruchtungssituation und anderer Einflussfaktoren, einer Ausgangsmenge von durchschnittlich ca. 200-250 kg Früchte. Bei der Fruchtgewinnung in Samenplantagen, wo auf engem

Raum in der Regel viele genetisch differenzierte Mutterbäumen stehen, kann die erforderliche Fruchtmenge auch geringer sein.

### Wildbirne

Die Fruchtausbildung bei der Wildbirne findet im Gegensatz zu Elsbeere und Speierling deutlich regelmäßiger statt. Auch die Fruchtmen-gen pro Einzelbaum, vor allem in Jahren mit günstigem Witterungsver-lauf, können deutlich höher sein. Markant zeigt sich bei den meisten, natürlich vorkommenden Bäumen eine ausgeprägte Alternanz im Zwei-jahresrythmus. Jedoch geht eine reiche Fruchtausbildung nicht zwin-gend mit einer guten und hohen Samenausbildung einher. Nahezu 100 % taube oder nicht vollständig ausgebildete Samen in manchen Frucht-chargen sind keine Seltenheit. Eine Überprüfung des Befruchtungsgra-des und der Samenausbildung ist daher vor jeder Besammlung dringend zu empfehlen.

Die Besammlung der Birnenfrüchte erfolgt nahezu ausschließlich durch das Aufsammeln der bereits von den Bäumen gefallen Fruchten. Speziell bei später im Herbst fallenden Fruchtherkünften dauert es dann durchaus mehrere Tage, bis die Gärung oder Fäulnis der Früchte am Bo-den einsetzt. In dieser Zeit sind auch die Wildbirnenfrüchte eine be-liebte und selektiv wahrgenommene Futterquelle vieler Wildtiere.

Wildbirnen gibt es in sehr variantenreicher Fruchtausprägung hin-sichtlich des Reifezeitpunkts, der Größe, der Fruchtfleischkonsistenz, der Steinzellenbeschaffenheit etc. Vor allem letztere sorgen dafür, dass die Samen in der Frucht auf natürliche Weise gut eingebettet und ge-schützt sind, und daher nicht so einfach vom Fruchtfleisch getrennt und herausgelöst werden können.

Daher ist auch bei der Aufbereitung der Wildbirnenfrüchte zunächst eine Voraussetzung, dass diese möglichst weich geworden sind und sich im Zuge eines Quetschvorgangs im ersten Reinigungsschritt zu einem Fruchtbrei verarbeiten lassen. Je besser dabei das meist reichlich mit Steinzellen durchsetzte Fruchtfleisch zerkleinert wird, ohne dabei die Samen zu beschädigen, umso einfacher und sauberer lassen sich später die Samen ausputzen.

Die spezielle Zusammensetzung und Beschaffenheit des Fruchtfleisches bei den Wildbirnen führen auch dazu, dass das Auswaschen des Fruchtbreis nach der Quetschung deutlich aufwändiger und langwieriger verläuft. Ebenso verbleibt danach immer ein viel größerer Anteil an Fruchtschalen, Teilen des Kerngehäuses und die stark verholzten Fruchtsiele im Gemenge mit den Samen übrig. Der weit höhere Anteil an Verunreinigungen führt somit auch zu einer deutlich längeren Trocknungszeit dieses Gemenges.



Birnensaatgut nach der Nassreinigung und fertig zur Auslieferung

Bei den meisten Herkunftsorten brechen die Steinzellenklumpen nicht zur Gänze auseinander, was dazu führt, dass es zu Verunreinigungen in sehr ähnlicher Größen- und Gewichtskategorie kommt. Das bedeutet, dass es nahezu unmöglich oder nur mit Akzeptanz hoher Aufbereitungsverluste möglich ist, vollständig reines Birnensaatgut zu gewinnen. Der Einsatz von Enzymen, die die Früchte besser auflösen würden, wird aus Gründen einer nicht gänzlich auszuschließenden Beeinträchtigung der Keimfähigkeit, nicht angewendet.

Der Durchschnittswert für die benötigte Fruchtmenge, um daraus ein Kilogramm reines Birnensaatgut zu bekommen, liegt bei etwa 150-200 kg. Selbstverständlich gilt es auch bei dieser Mengenkalkulation die art- und jahresspezifischen Schwankungsbreiten zu berücksichtigen.

## 9.2 Anzucht von Sämlingen

Heino Konrad

Wenn nun das Saatgut gereinigt vorliegt, kann dieses getrocknet (auf ca. 9-13 % Wassergehalt) und dann bis zu acht Jahre bei 0-6 °C gelagert werden, ohne dass es nennenswert an Keimkraft verliert (Hrdoušek et al. 2014; Burkart 2018). Natürlich kann frisches Saatgut auch sofort ausgesät werden. Das ist grundsätzlich keine schwierige Aufgabe, einiges an Hintergrundwissen ist aber nötig, um Enttäuschungen zu vermeiden. Die Samen haben teilweise geringe Keimfähigkeit (besonders von Bäumen, die alleine stehen) und weisen zusätzlich eine Keimruhe auf, d.h. sie keimen nicht einfach, wenn man sie bei warmem Wetter gleich nach der Ernte oder nach Trocknung bzw. trockener Lagerung aussät. Die Keimruhe bzw. Keimhemmung kann durch eine entsprechende Vorbehandlung des Saatgutes (Stratifikation) überwunden werden.

Diese Keimhemmung verhindert, dass die Samen der Wildobstarten, die normalerweise im Frühjahr keimen, bereits in den wärmeren Perioden des Herbstes keimen. Die Sämlinge würden den Winter nicht überstehen. Längere Perioden mit niedrigen Umgebungstemperaturen (unter 5 °C), aber hoher Feuchtigkeit sind notwendig, um die Keimhemmung zu überwinden. Diese kalte-nasse Periode führt zur Beseitigung von Inhibitoren wie Abscisinsäure (ABA) im Samen, welche die Dormanz verstärken. Zusätzlich wird die Samenhülle dadurch aufgeweicht und es kommt zur Wasseraufnahme durch den Samen, was weiter zur Schwellung führt. Wenn andere externe Bedingungen erfüllt sind (wie Temperatur, Sauerstoffgehalt), beginnt die Mobilisierung von Nährstoffen, die in den Reserveorganen der Samen (Keimblätter) gespeichert sind, was schließlich zur Keimung führt (Brumm & Burchards 1968; Mac Cártaigh & Spethmann 2000).

Die Keimfähigkeit der Samen schwankt sehr stark je nach Mutterbaum und Herkunft, das Saatgut aus Samenplantagen soll höhere Auflaufprozente haben; in der Regel kann man mit 50-75 % Keimfähigkeit rechnen. Die Keimfähigkeit der Samen soll in starken Samenjahren doppelt so hoch wie in anderen Jahren sein (und hat auch eine höhere genetische Vielfalt durch mehr Bestäubungspartner). Es besteht auch



Sämlinge des Speierlings



eine starke positive Korrelation zwischen dem Gewicht der Samen und ihrer Keimfähigkeit (Drobná & Paganová, 2010; Paganová & Bakay 2010).

Der einfachste Weg, Speierlingssamen zur Keimung zu bringen, besteht darin, den natürlichen Witterungsverlauf zu nutzen: Ganz zu Beginn des Herbstes nach der Fruchtreife werden die frisch extrahierten und gereinigten Samen 2–3 cm tief in den feinkrümeligen Boden gelegt. Über den Winter wird das Saatgut durch die nass-kalten Bedingungen auf die Keimung vorbereitet und beginnt im Frühling zu keimen. Allerdings ist diese Vorgangsweise relativ riskant: Kalte Winter mit längeren Kälteperioden sind selten geworden, außerdem besteht die Gefahr von Mäusefraß und Pilzbefall. Vielversprechender und professioneller ist die Einschichtung des Saatgutes in feuchten (nicht nassen!) Sand und die dunkle Lagerung bei Temperaturen zwischen 2 und 5 °C (bei Kleinmengen im Kühlschrank) in geeigneten belüfteten Gefäßen. Es empfiehlt sich, die Samen mindestens monatlich zu prüfen, um Schimmelbefall frühzeitig zu bemerken. Die Samen beginnen nach 90–120 Tagen zu keimen – sie sollten dann umgehend ausgesät werden, um Wurzeldeformationen zu vermeiden. Am besten werden die Samen einzeln in tiefe Töpfe oder Anzuchtplatten gegeben, als Substrat sind handelsübliche (nährstoffarme) Substrate gut geeignet. Die Keimungszeit sollte mit der Zeit des Frühjahrssaats übereinstimmen, kann aber auch im unbeheizten Gewächshaus erfolgen.

Bei der Keimung wird nach Ausbildung der Keimwurzel der Spross mit den Keimblättern an die Oberfläche zum Licht gehoben (epigäische Keimung), dann folgt das Wachstum der ersten (Primär-)blätter. Die ersten Blätter können sich bei den Wildobstarten stark von den Blättern der Altbäume unterscheiden, z. B. sind sie beim Speierling normalerweise noch nicht vollständig gefiedert und können haarlos sein. In den ersten Tagen nach der Keimung bilden die Sämlinge bereits lange Wurzeln. Diese Wurzeln können bis zu 10 cm pro Woche nach der Keimung erreichen. Die Pflanze bildet drei bis vier starke Wurzeln (Herzwurzelsystem; Kausch, 2000). Deshalb ist auf entsprechend tiefe Pflanzgefäße zu achten, um das Wurzelwachstum nicht zu behindern und um Deformationen der Wurzeln zu vermeiden. Selbstverständlich können die

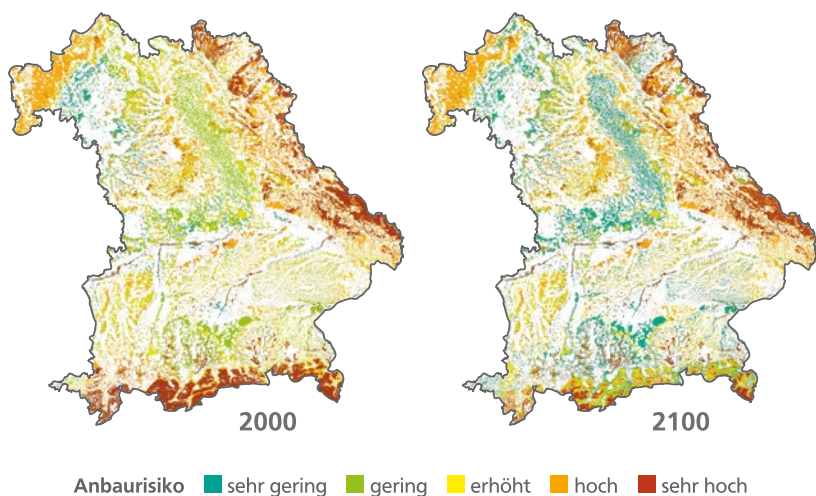
Samen auch auf Verschulbeeten ausgesät bzw. Sämlinge später ausgepflanzt werden (ca. ab Juni). In der Regel werden die Pflanzen zweijährig auf dem Endstandort ausgepflanzt. Die Sämlinge erreichen am Ende der ersten Vegetationsperiode durchschnittlich eine Höhe von 25–30 cm, im Gewächshaus (vor-)gezogene Pflanzen können im ersten Jahr eine Höhe von über 80 cm erreichen (Paganová & Bakay, 2010; Kausch, 2000).

### **9.3 Bereitstellung von Vermehrungsgut und Maßnahmen zum Erhalt der genetischen Vielfalt**

Heino Konrad

Wie bereits erläutert, werden die Wildobstarten im Zuge des Klimawandels in den mitteleuropäischen Wäldern an Bedeutung gewinnen können. Sie kommen mit der Sommertrockenheit gut zurecht, und können auf geeigneten Standorten schon innerhalb von etwa 100 Jahren wertholzfähige Sortimente liefern (Hochbichler & Abt 2013). Darüber hinaus tragen Wildobstarten zur Erhaltung der Biodiversität bei: Viele Insekten sammeln Nektar und Pollen an den Blüten, die Früchte sind begehrte Leckerbissen für viele Vogel- und Säugetierarten und auch ihr Holz bietet vielen Organismen Unterschlupf und Nahrung. Durch die Anpflanzung von heimischen Blühgehölzen kann auch dem derzeit beobachteten Insektensterben effektiv gegengesteuert werden (z.B. Hannon & Sisk 2009). Laut einer Studie der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2020) ist die Elsbeere eine der wenigen Baumarten, deren Anbau-risiko in den kommenden Jahrzehnten durch den Klimawandel sinkt und die in ihrer Verbreitung deutlich zulegen kann. Daher ist in den kommenden Jahren mit einer deutlichen Steigerung des forstlichen, aber auch des landschaftsbaulichen Bedarfes an Jungpflanzen zu rechnen, auch in Hinblick auf den „Europäischen Grünen Deal“, der sich ehrgeizige Ziele hinsichtlich der Steigerung der Biodiversität und auch der Auspflanzung von Gehölzen gestellt hat (Europäische Kommission 2019).





Anbaurisiko der Elsbeere in Bayern heute und in Zukunft (wurde auf der Grundlage eines milden Klimaszenarios, d.h. Annahme einer Erwärmung um ca. 2°C berechnet) (LWF, 2020).

Wie bei vielen anderen Baumarten, die bisher nur in geringen Mengen gehandelt wurden, könnte es allerdings auch bei den Wildobstarten in Zukunft zu einer Verknappung von forstlichem Vermehrungsgut kommen. Oft wird dann leider auf Saatgutquellen mit geringer genetischer Vielfalt zurückgegriffen, die die nachhaltigen Ziele der „Wiederherstellungsmaßnahmen“ konterkarieren. Dies ist ein häufiges Problem bei Bemühungen zur Renaturierung, da geeignetes Vermehrungsgut aufgrund der Seltenheit bzw. des verstreuten (fragmentierten) Vorkommens der Baumarten gar nicht so einfach zu bekommen ist; aufgrund von Zeitmangel und aus der Not heraus wird dann häufig auf Vermehrungsgut aus dem Ausland bzw. aus Quellen mit unbekanntem Ursprung zurückgegriffen (Jalonen et al. 2017). Leider bedeutet dies oft, dass Saatgut bzw. Pflanzgut mit geringer genetischer Vielfalt bzw. Herkünfte von Standorten, die in ihren Eigenschaften vom Zielstandort deutlich abweichen, angepflanzt wird. Aufgrund von Inzuchteffekten mit insgesamt verringerter Vitalität bzw. schlechter Anpasstheit an den jeweiligen Stand-

ort sind dann Misserfolge der Maßnahme vorprogrammiert: das verwendete Pflanzgut wächst schlecht an und kann seine ökologischen Funktionen letztlich nicht erfüllen.

Die Bereitstellung von Vermehrungsgut von seltenen Baumarten bereitet auch oft logistische Schwierigkeiten, da die Beerntung der weit auseinander stehenden Mutterbäume deutlich mehr kostet und oft auch die Lage von beerntungsfähigen Bäumen nicht bekannt ist. So kann es vorkommen, dass nur einzelne Individuen beerntet werden, und das daraus erzeugte Pflanzgut natürlich eine geringe genetische Vielfalt aufweist. Auf diese Weise verbreitetes Vermehrungsgut kann lokal durch „Überschwemmung“ der natürlichen Population sogar negative Effekte auf die genetische Vielfalt haben (Lefèvre 2004). Überdies gibt es für die Beerntung von seltenen Baumarten in Österreich und der EU keine gesetzlichen Vorschriften zur Mindestanzahl der zu beerntenden Mutterbäume bzw. zu den Mindestabständen zwischen diesen. Gerade von den seltenen Baumarten sollten jedoch so viele Mutterbäume wie möglich beerntet werden, um die genetische Vielfalt in der nächsten Generation zu erhalten (Biedenkopf et al., 2007).

Um hier Abhilfe zu schaffen bzw. auch um die genetische Vielfalt der Baumart dauerhaft zu sichern, wurden vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) in Kooperation mit den Österreichischen Bundesforsten (ÖBf) Erhaltungssamenplantagen für die Wildobstarten und viele andere Baumarten angelegt (Geburek & Müller 2006; Konrad et al., 2008). Derzeit sind in Österreich zwei Plantagen der Wildbirne, eine Speierlingsplantage und drei Elsbeer-Samenplantagen vorhanden (sh. auch Box unten). Am Plantagenzentrum Petzenkirchen der ÖBf besteht eine Anlage für die Elsbeere mit 45 Klonen und 225 Einzelpflanzen (Herkunftsgebiet 4.2: Nördliche Randalpen, Ostteil), am Plantagenzentrum Königshof des BFW wurde eine Erhaltungsplantage mit 260 Sämlingen von 13 Mutterbäumen angelegt.

Das in diesen Plantagen erzeugte Saatgut wird an Baumschulen abgegeben und für Aufforstungen und Heckenanlagen genutzt. Darüber hinaus besteht im Forstlichen Versuchsgarten der Universität für Bodenkultur eine Erhaltungsplantage, die 1995 mit Sämlingen angelegt wurde

und seit 2009 fruktifiziert (Anlage: Univ.-Doz. Dr. Raphael Klumpp). Besonders die Samenplantage Königshof hat sich in den letzten Jahren sehr gut entwickelt und liefert etwa alle zwei Jahre eine gute Ernte.

Die genetische Vielfalt von seltenen Baumarten wird auch in den vom BFW ausgewiesenen Generhaltungswäldern gefördert. In diesen ausgewählten Beständen wird die Bewirtschaftung so durchgeführt, dass die natürliche Fruktifikation und Naturverjüngung gefördert wird. Damit ist die optimale Anpassung der Populationen an die sich ändernden Umweltbedingungen gegeben (dynamische Generhaltung). Derzeit gibt es drei Generhaltungsbestände mit der Baumart Elsbeere sowie einen für den Speierling mit einer Gesamtfläche von 240 ha. Für Bayern und Baden-Württemberg wurden in einer Studie die Herkunftsregionen für die Elsbeere sowie Saatguterntebestände ausgewiesen, dieses Vorhaben kann auch für Österreich Vorbildwirkung für die Auswahl von Erntebeständen und Generhaltungswäldern auf der Basis von Populationsgröße, Wachstumsparametern und genetischen Markern haben (Kavaliauskas et al. 2021). Hier wurden 106 natürliche Populationen der Elsbeere in Süddeutschland kartiert und in Folge 34 Populationen mit genetischen Markern untersucht. Als Ergebnis wurden 12 Populationen als Saatguterntebestände ausgewählt und fünf Populationen als Generhaltungswälder ausgewiesen. Ein ähnlicher Ansatz wird ab 2021 im Projekt WILDOBST für die Baumarten Elsbeere, Speierling und Wildbirne für Österreich umgesetzt. Diese Bemühungen sind notwendig, um die Wildobstarten und ihre genetische Vielfalt auch für künftige Generationen zu erhalten, können letztlich aber nicht regionale und überregionale Schutzbemühungen ersetzen, um die vielfältigen Ökosystemleistungen dieser Arten zu erfüllen.



Elsbeerplantage am Königshof



Speierlingplantage in Königshof

Das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) betreibt im Nordburgenland am Königshof bei Kaisersteinbruch Generhaltungsplantagen u.a. für die Baumarten Elsbeere, Wildbirne und Speierling. Alle drei Plantagen wurden 1996 angelegt und das Ausgangsmaterial stammt aus dem forstlichen Wuchsgebiet 8.1, dem pannonischen Tief- und Hügel-land (<https://www.bfw.gv.at/die-forstlichen-wuchsgebiete-oesterreichs/>). Die Plantagen von Elsbeere und Speierling sind Sämlingsplantagen, d.h., die Pflanzen wurden aus Samen von ausgewählten Mutterbäumen gezogen; die Plantage der Wildbirne am Königshof ist eine Klon-samenplantage, d.h. hier wurden ausgewählte (und botanisch eindeutig bestimmte) Individuen (Klone) durch Pfropfung vermehrt und in mehrfacher Kopie (Rameten) ausgepflanzt. Darüber hinaus bewirt-schaftet das BFW eine weitere Plantage (diesmal auch Sämlingsplan-tage) der Baumart Wildbirne am Standort Zwettl des BFW. Seit 2015 werden diese Plantagen regelmäßig beerntet, mit guten Samenjahren ist jedes zweite Jahr zu rechnen.

### Plantagenübersicht

**Elsbeere in Königshof:** 260 Bäume von 13 Mutterbäumen (1,0 ha)

**Speierling in Königshof:** 51 Bäume von 10 Mutterbäumen (0,5 ha)

**Wildbirne in Königshof:** 52 Klone mit je 5 Wiederholungen (1,5 ha)

**Wildbirne in Zwettl:** 120 Bäume von 24 Mutterbäumen (0,5 ha)

### Ertrag pro Ernte

**Elsbeere:** 20 bis 60 kg reines Saatgut

**Speierling:** 0,2 bis 0,6 kg reines Saatgut

Die Aufbereitung des Saatgutes erfolgt in der Regel durch die RGV. Wir bieten Ihnen gerne Saatgut oder Pflanzen der Elsbeere und des Speierlings an. Bei Interesse oder weiteren Fragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

**Saatgutanfragen** bitte an [saatgut@bfw.gv.at](mailto:saatgut@bfw.gv.at),

**Pflanzgutanfragen** bitte an [versuchsgartentulln@bfw.gv.at](mailto:versuchsgartentulln@bfw.gv.at).



Hör rein in unsere Podcasts und  
erhalte spannende Einblicke zum Wildobst:  
[www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/](http://www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/)

## 10. Genetische Vielfalt der Wildobstarten

Heino Konrad

Bei seltenen Baumarten wie den Wildobstarten ist besonderes Augenmerk auf die Erhaltungsgenetik zu legen. Dabei betrachten wir Populationen, d.h. eine Gruppe von Individuen einer Art, die zur gleichen Zeit am selben Ort leben und sich miteinander fortpflanzen können. Hohe genetische Vielfalt ist in natürlichen Populationen notwendig, um das Fortbestehen der Art zu sichern, da sich durch Inzucht fast immer negative Effekte auf die Fitness ergeben bzw. die Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen verloren geht. Für die Erhaltung dieser Anpassungsfähigkeit durch natürliche Selektion der besten Individuen ist insbesondere die Vernetzung der Vorkommen über Pollen- und Samenausbreitung wichtig. Leider ist aber heute sehr oft diese Vernetzung durch menschliches Zutun (Siedlungen, Landwirtschaft, Änderung der Baumartenzusammensetzung im Wald, etc.) bei den Wildobstarten, aber auch vielen anderen zerstreut vorkommenden Baumarten nicht mehr gegeben.

Aus den bisherigen Ergebnissen des Vergleichs der Merkmalsmuster zwischen verschiedenen Populationen konnte gezeigt werden, dass die Wildobstarten meist eine ausgeprägte „Metapopulationsdynamik“ aufweisen, d.h. in der Regel kommt die Art in kleinen Inselepopulationen vor, die im Laufe der Zeit erlöschen können, geeignete Gebiete aber immer wieder von naheliegenden Populationen besiedelt werden. Baumarten mit einer solchen Populationsdynamik sind auch besonders durch Fragmentierung und Zerstörung von „Wanderwegen“ stark betroffen. Abhilfe können „Trittstein-Populationen“ schaffen, um die verbleibenden Populationen miteinander effektiv zu verbinden und so nachhaltig zu sichern (Hoebee et al., 2007; Angelone et al., 2007).

Für die Ableitung von Schutzmaßnahmen sind Kenntnisse des Reproduktionssystems wichtig, dies umfasst Bestäubungsmechanismen und Pollen- sowie Samenverbreitung. Die Selbstbefruchtungsrate der Elsbeere lag z.B. bei Untersuchungen in natürlichen Populationen unter 1 %, ist aber zwischen Mutterbäumen variabel (Hoebee et al., 2007).

Diese geringe Rate der Eigenbestäubung stärkt die Vermutung, dass es auch bei der Elsbeere einen teilweisen Selbstinkompatibilitätsmechanismus gibt, wie man ihn von der Vogelbeere bzw. anderen Kern- und Steinobstarten kennt. Bei Mangel an Bestäubungspartnern werden weniger (und kleinere) Früchte ohne oder mit einer reduzierten Anzahl an Samen ausgebildet (Hoebee et al., 2007). In den nördlichen Randpopulationen ergeben sich daraus bereits Probleme mit der Verjüngung (Rasmussen & Kollmann 2004). Das Ergebnis der Fragmentierung ist also langfristig eine stark reduzierte Anzahl von Nachkommen, die eine erhöhte Sterblichkeit schon im Sämlingsstadium sowie verringertes Wachstum (Inzuchteffekte) aufweisen, was letztlich die Wahrscheinlichkeit für das Erlöschen der lokalen Populationen stark erhöht (Crnokrak & Barrett 2002; Charlesworth & Willis 2009; Aguilar et al. 2019).

In der forstlichen Praxis ist wenig bekannt, dass sich die Elsbeere geradezu zu einer Modellbaumart hinsichtlich der Untersuchung von Genfluss entwickelt hat. Unter Genfluss versteht man die Verbreitung der Pollen und Samen über kurze und weitere Entfernungen. Für derartige Untersuchungen bieten die natürlichen Populationen der Elsbeere geradezu ideale Voraussetzungen: In aller Regel sind die Populationen nicht vom Menschen beeinflusst, da Elsbeeren nur relativ selten gepflanzt worden sind; die Populationen sind meist klein, sodass bei einer Untersuchung oft ein großer Anteil der Individuen beprobt werden kann, was die Aussagekraft einer solchen Studie entscheidend stärkt. Trotzdem sind die Bestände oft räumlich ausgedehnt, sodass Aussagen über Verbreitungsdistanzen ebenfalls mit hoher Präzision abgeleitet werden können. Die Mehrzahl dieser Untersuchungen wurde in Frankreich durchgeführt (Oddou-Muratorio et al., 2001; 2003; 2004; 2005; 2006; Klein et al. 2008; 2011).

Diese Untersuchungen haben gezeigt, dass der Pollenaustausch wenig überraschend besonders zwischen benachbarten Bäumen intensiv ist. Allerdings ist Bestäubung auch über Distanzen von bis zu 2,5 km möglich. Dies ergibt eine geringe sogenannte „effektive Nachbarschaftsgröße“ von im Durchschnitt nur sechs Individuen, gleichzeitig kommt ein geringer Anteil von Pollen aus sehr großer räumlicher Distanz





(Demesure-Musch & Oddou-Muratorio 2004; Oddou-Muratorio et al., 2006). Diese Muster ergeben sich aus der Bestäubungsökologie der Art: Honigbienen nutzen lokale große Nektar- bzw. Pollenquellen sehr intensiv, während Wildbienen und insbesondere Hummeln auch kleine Blühvorkommen nutzen und zwischen den einzelnen Nektarressourcen große Distanzen zurücklegen können (Goulson 2003; Kamm et al., 2009). Großkronige Solitäre können auch mehr Pollendiversität sammeln als Bäume, die in Gruppen stehen (Oddou-Muratorio et al., 2006; Hoebee et al., 2007). Ähnliche Verbreitungsmuster wurden auch bei den Samen festgestellt. In einer Studie von Oddou et al. (2006) wurde ein Großteil der Sämlinge in einer mittleren Entfernung von 174 m vom Mut-

terbaum gefunden, allerdings kamen auch 17 % der Sämlinge aus deutlich weiterer Entfernung. Wenn Genfluss also möglich ist, können die Bestände eine sehr hohe genetische Vielfalt aufweisen, was auch in den meisten Untersuchungen festgestellt wurde.

In den meisten Teilen seiner Verbreitung in Europa ist der Speierling noch seltener als die Elsbeere und tritt typischerweise in kleinen Populationen auf, die weit voneinander entfernt liegen. Hier würde man erwarten, dass es hinsichtlich ihrer genetischen Zusammensetzung zu größeren Unterschieden zwischen den Populationen kommt, denn je weniger Austausch zwischen den einzelnen Vorkommen stattfindet, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es durch Paarungen zwischen verwandten Individuen zur Ausbildung einer starken Populationsstruktur kommt. Allerdings hat die Art Mechanismen entwickelt, um die Ausbreitung von Genvarianten auch über größere Distanzen langfristig zu erhalten (den sogenannten Genfluss), andererseits hat vermutlich auch der Mensch durch die Kultivierung des Speierlings dazu beigetragen, immer wieder für Austausch zwischen den zerstreuten Vorkommen zu sorgen. Die Verbreitung von Elsbeerbäumen wurde in den letzten 2.000 Jahren signifikant durch menschliche Aktivitäten beeinflusst. Nach Kausch (2000) stammen die ersten schriftlichen Erwähnungen seiner künstlichen Vermehrung über „Wurzeln und Samen“ von Theophrastos (371-285 v. Chr.).



**Unsere Webinare zum Wildobst verpasst?**  
**Kein Problem, hier kannst du sie nachhören:**  
[www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/](http://www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/)

Die bislang umfassendste Studie zur Populationsstruktur des Speierlings umfasste mehr als 440 Proben aus neun europäischen Ländern (Österreich, Schweiz, Slowenien, Bosnien und Herzegowina, Serbien, Kroatien, Bulgarien, Frankreich und Italien), die anhand von sieben nuklearen Mikrosatelliten und einem Chloroplasten-Minisatelliten-Marker analysiert wurden (George et al. 2015). Diese Studie zeigte, dass die genetische Vielfalt innerhalb der Populationen für beide Markertypen unerwartet hoch war. Darüber hinaus gab es auch keine Anzeichen von Inzucht innerhalb der Populationen. Die italienische Halbinsel wurde als geografische Region mit vergleichsweise hoher genetischer Vielfalt für beide Markertypen charakterisiert. Die Gesamt-Populationsdifferenzierung war moderat, und es war offensichtlich, dass sich in Europa drei Gruppen von Populationen bildeten, nämlich Frankreich, Mediterran/Balkan und Österreich (wo der Fokus der Untersuchung lag). Der historische Genaustausch zwischen zwei lokalen österreichischen Populationen (südlich und nördlich der Donau, Merkenstein und Wolkersdorf) war vergleichsweise hoch und asymmetrisch (mehr Genfluss von Süd nach Nord), während der jüngste Genaustausch unterbrochen scheint. Aus den Ergebnissen wurde abgeleitet, dass molekulare Mechanismen wie Selbstinkompatibilität und hohe Genflussdistanzen für das beobachtete Niveau der genetischen Vielfalt sowie für die Populationsdifferenzierung verantwortlich sind. Allerdings könnte – wie schon erwähnt – der menschliche Einfluss zum gegenwärtigen genetischen Muster beigetragen haben, insbesondere in der mediterranen Region. Der Vergleich des historischen und jüngsten Genaustauschs zwischen zwei großen österreichischen Populationen zeigt anschaulich die Auswirkungen des Fortschritts der Habitatfragmentierung in Ostösterreich.

Obwohl Speierlinge zwittrige Blüten haben, ist Selbstbefruchtung (Autogamie) selten. Sehr wahrscheinlich ist auch bei dieser Art ein Selbstinkompatibilitätsmechanismus am Werk, der dem ähnelt, der bei anderen Arten in der Birnenverwandtschaft gefunden wurde, wenngleich er nicht voll funktionsfähig zu sein scheint. Studien haben gezeigt, dass durch Selbstbestäubung entstandene Nachkommen weniger



Vitalität haben, und Chlorophyll-defekte Mutanten bei selbstbefruchteten Nachkommen häufig sind (d. h. weiße Sämlinge, die nach wenigen Tagen aufgrund ihrer Unfähigkeit zur Photosynthese sterben; Kamm et al. 2012). Auch die Anzahl der Samen pro Frucht ist viel höher, wenn verschiedene Pollenspenden verfügbar sind (Bariteau et al. 2006). Die Studie von Kamm et al. (2009) zeigte, dass dank Insekten eine Befruchtung über größere Entfernungen erfolgen kann – es gab Fälle, in denen die Insekten 12 Kilometer zurücklegten. In den meisten Fällen wurde der Pollen immerhin über eine Distanz von bis zu 2 Kilometer übertragen (Kamm et al., 2009). Daher sind auch isolierte Bäume sehr wichtig, weil sie als „Trittsteine“ fungieren, um die zerstreuten Vorkommen über Pollen- und Samenverbreitung zu vernetzen. Es ist klar, dass Selbstbestäubung aber auch die Bestäubung durch nah verwandte Individuen negative Auswirkungen auf die Nachkommen haben kann. Wie schon erwähnt, können sich Nachkommenschaften aus Inzucht durch eine hohe Häufigkeit von Albinismus auszeichnen (d. h. es wird vom Sämling kein Chlorophyll gebildet und diese Sämlinge sterben nach kurzer Zeit ab), was in 25 % der Fälle diagnostiziert wurde (Dagenbach, 2001). Die Tatsache, dass z.B. in Samenplantagen (mit vielen verschiedenen, nicht verwandten Baumindividuen) die Anzahl der Samen sehr viel höher ist (bis zu 10 pro Frucht) als bei Selbstbestäubung (meist nur 1 Samen pro Frucht), lässt darauf schließen, dass das Selbstinkompatibilitätssystem der Art aktiv ist und Selbstung nur bei isolierten Bäumen vorkommt.

In einer weiteren wichtigen Studie zur Genetik des Speierlings wurde der Genfluss innerhalb eines Vorkommens im Kanton Schaffhausen, dem nördlichsten Kanton der Schweiz, untersucht (Kamm et al., 2009). Die Studie selbst markierte den Höhepunkt von zwanzig Jahren Forschung: Während dieser Zeit wurden in der gesamten Region Samen von verschiedenen einzelnen Bäumen in die Samenbank aufgenommen. In diesem Gebiet, das etwa 100 Quadratkilometer umfasst, sind Speierlinge im Buchenwaldgebiet zu finden. Die Standorte der betreffenden Bäume wurden jeweils mittels GPS-Gerät bestimmt. Insgesamt gab es zwei unterschiedliche Wald-Subpopulationen: Schaffhausen mit einer Dichte von 0,042 Individuen pro Hektar und Osterfingen mit 0,138 Indi-



viduen pro Hektar (Kamm et al. 2009). Die Studie umfasste 189 Bäume, von denen Blätter für die DNA-Analysen gesammelt wurden. Mit Hilfe von neun Mikrosatelliten-Markern konnten sie 62 Allele (spezifische Formen von Genen) finden und somit jeden einzelnen Baum charakterisieren. Die Ergebnisse zeigten, dass selbst in inhomogenen Umgebungen und bei geringer Dichte von Speierlingen die meisten erwachsenen Bäume zum Pollenflussnetzwerk gehörten. Die Pollenverbreitung wird hauptsächlich durch tiefe Täler und große gehölzfreie Flächen mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung behindert. Nach den ersten 200 Metern Entfernung nahm die Bedeutung von benachbarten Bäumen als Pollenspender ab. Die durchschnittliche Entfernung der Pollenverbreitung betrug aber immerhin 1,2 Kilometer (N = 495, Anzahl der untersuchten Pollenverbreitungen). Überraschenderweise war der Anteil der Pollenspender in einer Distanz von 1 bis 2 km zum Mutterbaum sehr hoch (33 Anteil der Bestäubung %). Der Anteil von Bestäubung mit einer Distanz von mehr als 2 km Distanz war mit 10 % noch immer sehr hoch. Interessanterweise gab es 13 dokumentierte Pollentransfers über weite Entfernungen (was 1,8 % der Bäume entspricht) zwischen zwei Teilpopulationen, die 12 bis 16 Kilometer voneinander entfernt liegen – eine der größten Pollenverbreitungsnachweise, die überhaupt je gelungen sind (Kamm et al., 2009).

Interessante Einblicke in die Genetik des Speierlings gelangen auch am nordwestlichen Verbreitungsrand: Der Speierling ist eine äußerst seltene Baumart auf den Britischen Inseln. Hier zeichnen sich die Populationen durch sehr geringe Größe und starke Fragmentierung aus. Für die Analysen von George et al. (2016) wurden 31 Proben von sechs verschiedenen Standorten in Süd Wales und Südwestengland gesammelt, die das gesamte vermutete natürliche Vorkommen in Großbritannien abdeckten. Die genetische Vielfalt in der gesamten britischen Population (alle sechs Standorte) war dennoch unerwartet hoch. Schließlich zeigte der Vergleich mit einem pan-europäischen Datensatz des Speierling (George et al. 2015) eine enge Verbindung zwischen britischen und französischen Populationen (George et al. 2016). Dieses sehr kleine Vorkommen muss leider als kritisch gefährdet eingestuft werden, da die

Populationsgröße sehr gering ist. Da die beobachteten Phänotypen, d.h. klein, windgekrümmt und mit einer ausgeprägten Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung, möglicherweise lokale Anpassungen an die harten Umweltbedingungen am nördlichen Verbreitungsgrenze darstellen, wurde die Anlage von ex situ-Samenplantagen und die Pflanzung von Nachkommen einschließen Individuen als „Trittsteine“, um genetische Verbindungen zwischen Standorten herzustellen, als genetische Erhaltungsmaßnahme empfohlen (George et al. 2016).

Insgesamt ist der Speierling – wie schon eingangs gesagt – generell sehr gut an ein zerstreutes Vorkommen angepasst und kann sich auf geeigneten Standorten – wenn man ihn lässt – sehr gut halten.

## Wusstest Du?

Zu den nahen Verwandten zählen die einheimischen Arten Mehlbeere (*Sorbus aria*) und die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), gemeinsprachlich häufig als Eberesche bezeichnet.



Mehlbeere (*Sorbus aria*)



Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*)



## 11. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt

Heino Konrad, Lila Affi

Im Herbst 2021 wurde ein Waldfonds-Projekt der Republik Österreich mit dem Titel “Wildobst” gestartet, das sich mit der Elsbeere, Speierling und Wildbirne beschäftigt. Die Projektlaufzeit waren 36 Monate. Das Projekt leitete das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW). Projektpartner waren der Biosphärenpark Wienerwald (BPWW), die Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf), die Universität für Bodenkultur (BOKU) sowie der Verein Regionale Gehölzvermehrung (RGV).

Im Rahmen dessen wurden folgende Ziele verfolgt:

- Probenahmen in bekannten Vorkommen und Untersuchungen zur Biodiversität und Fragmentierung
- Bereitstellung von Grundlageninformationen über die vorhandene genetische Vielfalt in natürlichen und gepflanzten Beständen sowie in den vorhandenen Generhaltungssamenplantagen
- Bestimmung des Zukunftspotenzials der Arten im Klimawandel
- Erarbeitung einer Strategie für die in situ und ex situ Bewahrung und Nutzung der genetischen Ressourcen
- Strategie zur Vernetzung der Vorkommen in Modellregionen zur langfristigen Sicherung der genetischen Vielfalt

Durch die im Projekt generierten Ergebnisse konnten in bislang nicht verfügbarer Genauigkeit die Verbreitung und Populationsstruktur von Elsbeere, Speierling und Wildbirne dargestellt werden. Dies ist eine wichtige Grundlage für die künftige intensivere Nutzung dieser Baumarten im Waldbau. Auch von wissenschaftlicher Seite ist die Populationsstruktur von Elsbeere und Wildbirne in Österreich noch unerforscht. Die gewonnenen Erkenntnisse können eine Vielzahl positiver Effekte auslösen.

Durch die Verwendung von Vermehrungsgut hoher Qualität und genetischer Vielfalt können waldbauliche (ökonomische) Ziele erreicht werden sowie das Ziel der Vernetzung der natürlichen Vorkommen, um

die Arten nachhaltig gegen die Effekte der Populationsfragmentierung resistent zu machen. Besonders große und vitale Populationen sollen als Generhaltungswälder gewidmet und damit langfristig als wichtige genetische Ressource erhalten werden. Über die Genotypisierung der Klone in den bestehenden Plantagen der drei Baumarten in Österreich konnte der Grad der genetischen Vielfalt, der dort bereits abgebildet wird, dargestellt werden.

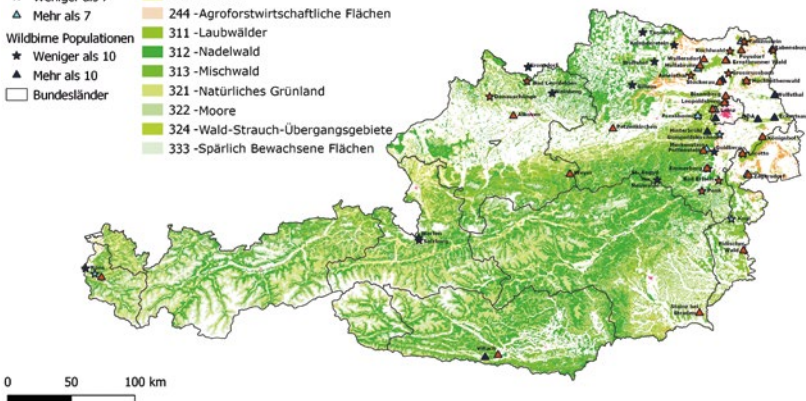
Die im Projekt durchgeführten Modellierungen zur künftigen Verbreitung liefern überdies einen wichtigen Beitrag für die künftige waldbauliche Planungssicherheit zu den behandelten Arten. Die umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit, die Workshops, mehrere Webinare und Podcasts umfasste, haben dazu beigetragen, über die Wildobstarten und die Projektergebnisse zu informieren und die Umsetzung in der Praxis zu forcieren.

## **11.1 Genetische Untersuchungen von natürlichen und gepflanzten Vorkommen**

Wie erwartet, ist die Verbreitung der hier untersuchten Baumarten in Österreich nicht kontinuierlich. Die Elsbeere ist vor allem im Osten verbreitet, im Norden gibt es nur sehr kleine Populationen, mit oft weniger als zehn Individuen. Der Speierling kommt noch viel zerstreuter vor, wobei natürliche Populationen überhaupt nur im Osten Österreich vorkommen. Die Wildbirne ist viel weiter verbreitet als die anderen Arten, kommt aber meist auch nur in sehr kleinen Populationen vor (sh. auch bei den Steckbriefbeschreibungen); einige kleine Populationen kommen auch im Westen und Norden Österreichs vor, hier ist aber nicht sicher, ob diese Populationen tatsächlich natürlich sind; insgesamt nimmt man an, dass die drei Wildobstarten nur in Ostösterreich wirklich heimisch sind.

## Legende

- |                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Elsbeere Populationen</b>   | <b>Corine Land Cover 2018</b>         |
| ★ Weniger als 10               | 111 -Durchgängiges Stadtgefüge        |
| ▲ Mehr als 10                  | 122 -Straßen- und Schienennetze       |
| <b>Speierling Populationen</b> | 221 -Weinberge                        |
| ★ Weniger als 7                | 231 -Weiden                           |
| ▲ Mehr als 7                   | 244 -Agroforstwirtschaftliche Flächen |
| <b>Wildbirne Populationen</b>  | 311 -Laubwälder                       |
| ★ Weniger als 10               | 312 -Nadelwald                        |
| ▲ Mehr als 10                  | 313 -Mischwald                        |
| □ Bundesländer                 | 321 -Natürliches Grünland             |
|                                | 322 -Moore                            |
|                                | 324 -Wald-Strauch-Übergangsgebiete    |
|                                | 333 -Spärlich Bewachsene Flächen      |

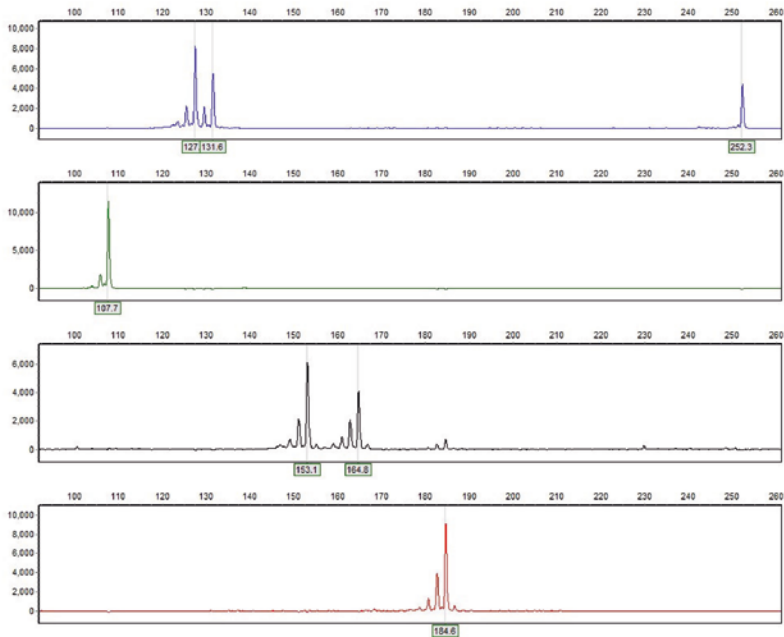


Die im Projekt WILDOBST gesammelten Populationen von Elsbeere, Speierling und Wildbirne.

Um den Grad der Verwandtschaft der einzelnen Populationen sowie Unterschiede zwischen natürlichen und gepflanzten Vorkommen der drei Arten zu beurteilen, wurden verschiedene genetische Diversitätsindizes berechnet; die Datenbasis dazu stammte aus der Untersuchung der genetischen Vielfalt mit Hilfe von sogenannten Kern-Mikrosatellitenmarkern und einem Chloroplasten-Minisatellitenmarker. Durch die Untersuchung sowohl des Genoms im Zellkern also auch des Chloroplastengenoms bekommt man einen besseren Überblick über die Verwandtschaft bzw. die natürliche Populationsstruktur der jeweiligen Pflanzenart.

Es konnten 24 natürliche und sechs gepflanzte Elsbeer-Populationen beprobt werden, von denen allerdings neun Populationen weniger als zehn Individuen aufwiesen. Beim Speierling wurden 13, vermutlich zehn natürliche und drei gepflanzte Populationen beprobt, von denen vier weniger als 7 Individuen umfassten. Bei der Wildbirne wurden schließlich 27 angenommene Wild- und drei gepflanzte Populationen beprobt, von denen 15 Populationen weniger als zehn Individuen aufwiesen.

Die gepflanzten Populationen umfassten die BFW-Generhaltungs-samenplantagen Königshof (Elsbeere, Speierling, Wildbirne, NÖ), sowie forstliche Anpflanzungen in Petzenkirchen (Elsbeere, NÖ), Weyer (Elsbeere, Speierling, Wildbirne, OÖ), Alkoven (Elsbeere, OÖ), Villach (Elsbeere, Wildbirne, Ktn.) und Röns (Elsbeere, VlbG). Bei einigen Wildbirnenpopulationen, die derzeit als natürlich gelten, könnte es sich jedoch um verwilderte Exemplare bzw. um Hybriden mit Kulturbirnen handeln z. B. in Werfen (Salzburg) und Villach (Ktn.). Hier sind noch weitere Untersuchungen mit Vergleichsproben von Kulturbirnen nötig, um endgültig Klarheit zu erlangen.



Ein Beispiel für ein Elektropherogramm mit fünf verschiedenen Mikrosatelliten-Markern. Der Marker links in der ersten Reihe sowie der Marker in der dritten Reihe zeigen mischerbige Muster (heterozygotisch; jeweils zwei deutliche "Peaks"), die übrigen Marker zeigen in der untersuchten Elsbeere reinerbige Muster (homozygotisch; jeweils nur ein deutlicher "Peak").

Zum Erstellen der genetischen Profile der einzelnen Populationen wurde aus den Proben die DNA extrahiert und ausgewählte Regionen, sogenannte Mikrosatelliten, amplifiziert. Die Mikrosatelliten-Regionen sind hochvariable Regionen im Genom, und eignen sich besonders gut für Verwandtschaftsanalysen, da es keine zwei Individuen gibt, die die selben Merkmalskombinationen aufweisen; d.h. jedes Individuum kann individuell identifiziert werden und Verwandtschaftsverhältnisse können genau festgestellt werden. Mittels der Spektralphotometrie werden Elektropherogramme erstellt, welche die unterschiedlichen Längen der Mikrosatelliten verdeutlichen. Ein Beispiel mit fünf verschiedenen Markern ist in der folgenden Abbildung zu sehen. Eine Probe, mit zwei deutlichen “Peaks” pro Marker zeigt an, dass die Probe bei diesem Marker heterozygot (mischerbig) ist, während eine homozygote (reinerbig) Probe pro Marker nur einen “Peak” aufweist. Aus dem Anteil der mischerbigen Individuen bzw. der Anzahl der vorkommenden Varianten (Allele) kann letztlich auf die genetische Vielfalt der jeweiligen Population rückgeschlossen werden.

Die natürlichen Populationen wurden nach ihrer Herkunft in Regionen zusammengefasst und untereinander und mit den gepflanzten Beständen verglichen (siehe Tabelle unten). Bei der Analyse wurden alle Populationen unterhalb der Mindestpopulationsgröße ( $n = 10$  für die Elsbeere und der Wildbirne,  $n = 7$  für den Speierling) von den Berechnungen ausgeschlossen, um eine Verzerrung der Ergebnisse durch zu kleine Stichproben zu vermeiden.

Region	Elsbeere			Speierling			Wildbirne		
	$H_I$	$H_S$	$F_{IS}$	$H_I$	$H_S$	$F_{IS}$	$H_I$	$H_S$	$F_{IS}$
Pannonischer Nord	0.84	0.83	0.00	0.59	0.64	0.09	0.73	0.75	0.01
Pannonischer Süden	0.84	0.83	-0.01	0.54	0.60	0.09	0.75	0.78	0.04
Bucklige Welt	0.81	0.83	0.03	0.60	0.67	0.12	0.75	0.82	0.09
Subillyrisches Hügel- und Terrassenland	0.79	0.80	0.02				0.74	0.78	0.04
Südöstliche Steiermark	0.88	0.87	-0.01						
Südalpen							0.70	0.76	0.09
Kultiviert	0.78	0.80	0.03	0.56	0.60	0.05	0.75	0.75	0.05

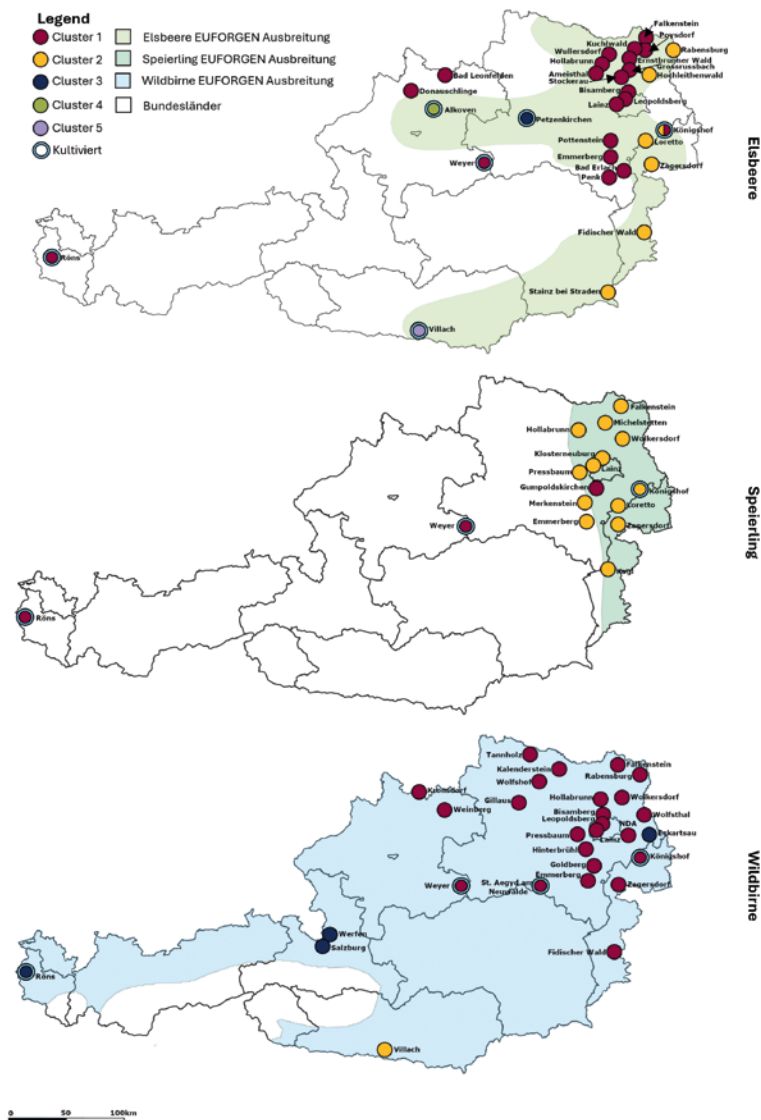
Alle Regionen mit der durchschnittlichen beobachteten Heterozygotität ( $H_I$ ), der erwarteten Heterozygotität ( $H_S$ ) und der Inzucht ( $F_{IS}$ ) pro Baumart. Die roten Werte stehen für Regionen mit der höchsten Inzucht.

Es stellte sich heraus, dass nur die Elsbeere mehrere Populationen ohne Inzucht ( $FIS < 0$ ) aufwies, während der Speierling die höchste Inzuchtrate aufwies. Die durchschnittlichen Diversitätsniveaus der angepflanzten Populationen entsprachen weitgehend den in den natürlichen Populationen beobachteten Diversitätsniveaus, was darauf hindeutet, dass die derzeitigen Saatgutbestände weitgehend der verfügbaren natürlichen Diversität entsprechen. Zusätzlich untersuchten wir die beobachteten (HI) und erwarteten (HS) Heterozygotität für jede Art in jeder beprobten Region, um den Unterschied zwischen der vorhergesagten und der tatsächlichen genetischen Vielfalt zu verstehen.

Einige Ausnahmen wurden bei den gepflanzten Vorkommen allerdings gefunden: Bei näherer Betrachtung unterscheidet sich eine gepflanzte Population in Petzenkirchen deutlich von den anderen Elsbeere-Populationen in Österreich, und auch eine Aufforstung mit Wildbirne bei Weyer (OÖ) weist andere genetische Muster als natürliche Populationen auf. Obwohl diese Unterschiede auffällig waren, hatten sie bei der gemeinsamen Berechnung keinen Einfluss auf die regionale Gesamtdiversität. Trotz dieser „Ausreißer“ ist die vorhandene genetische Vielfalt der Populationen in Österreich relativ hoch.

Betrachtet man die natürliche Populationsstruktur, also die Struktur der genetischen Vielfalt, die sich durch die natürliche Ausbreitungsgeschichte ergeben hat, zeigen sich ebenfalls interessante Muster. Bei der Elsbeere sehen wir, dass zwei genetische Cluster die gesamte genetische Vielfalt in Österreich dominieren (rot und gelb). Die angepflanzten Populationen von Alkoven, Petzenkirchen und Villach scheinen sich jedoch stark von der natürlich vorkommenden Vielfalt zu unterscheiden. Ein weiterer interessanter Punkt sind die kleinen und isolierten Populationen wie Donauschlinge und Bad Leonfelden, die insgesamt sieben Individuen umfassen und dennoch mit den in den Wildpopulationen ermittelten dominanten genetischen Clustern übereinstimmen.

Betrachtet man die genetische Vielfalt beim Speierling und die daraus resultierende Populationsstruktur, so ergibt sich ein völlig anderes Bild als bei der Elsbeere. Es wurden zwar zwei genetische Cluster identifiziert (gelb und rot in der Grafik), diese sind jedoch größtenteils auf



Populationsstruktur aller WILDOBST-Arten anhand von Analysen der genetischen Gesamtdiversität und der Verwandtschaftscluster in STRUCTURE.



die angepflanzten Populationen in Röns und Weyer zurückzuführen. Gumpoldskirchen ist die einzige Wildpopulation, die im Cluster 1 steht. Außerdem enthält diese Population nur vier Individuen. Daraus lässt sich schließen, dass alle Wildpopulationen des Speierlings in Österreich bis auf eine mit einem genetischen Cluster übereinstimmen. Er ist auch derjenige, der am besten mit der Samenplantage Königshof übereinstimmt. Die Daten zeigen auch, dass die Samenplantage Königshof nur Typen des nordöstlichen Verbreitungsgebietes enthält; hier sollte daher künftig mit weiteren Typen ergänzt werden, um die genetische Vielfalt zu steigern. Daher sollten auch weitere Untersuchungen an isolierteren Vorkommen westlich von Gumpoldskirchen durchgeführt werden, um zu klären, wie häufig Mitglieder des Clusters 1 in der Natur vorkommen.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für die räumliche Populationsstruktur der Wildbirne - fast alle Wildpopulationen sind dem Cluster 1 (rot) zuzuordnen, unabhängig von der Populationsgröße und dem Grad der geographischen Isolation. Gepflanzte Vorkommen (Weyer, St. Aegyd am Neuwalde, Königshof) entsprechen überwiegend diesem Typus, d.h. es wurde heimisches Material verwendet. Allerdings weichen vor allem die Populationen in Salzburg deutlich ab; hier könnten Hybriden mit Kulturbirnen vorliegen (Kulturbirne als Mutter der Kreuzung). Auch die angepflanzte Population in Röns und die derzeit als wild eingestufte Population in Eckartsau stimmt mit den Salzburger Populationen überein. Es ist jedoch möglich, dass die Eckartsauer Individuen auch angepflanzte sind. Die Population in Villach ist derzeit als wild eingestuft, scheint sich von allen anderen Populationen zu unterscheiden und könnte ebenfalls aus unbekannter Herkunft gepflanzt worden sein.

## 11.2 Bestimmung des Zukunftspotenzials der Arten im Klimawandel

Samuel Aspalter, Wolfgang Falk, Heino Konrad

Wildobstarten können im Klimawandel dazu beitragen, die Baumartenpalette zu erweitern, beziehungsweise sie an den Klimawandel anzupassen. Um Wildobstarten bei zukünftigen Aufforstungen zielgerichtet einzusetzen, ist allerdings ein besseres Verständnis ihrer natürlichen Verbreitung und der dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen unabdingbar. Daraus lässt sich die potenzielle Anbaueignung im Klimawandel abschätzen.

In der wissenschaftlichen Fachliteratur wird die potenzielle Anbaueignung in Abhängigkeit klimatischer Faktoren der wichtigsten Baumarten bereits seit Mitte der 1990er Jahre (Sykes et al. 1996) auf europäischer Skala untersucht und damit Vorhersagen über die Vorkommen bei verschiedenen Klimawandelszenarien gemacht. Insbesondere in den letzten zehn Jahren wurden diese Modellierungsansätze und deren Datengrundlagen maßgeblich verbessert und um neue Auswertungen ergänzt (Falk und Hempelmann 2013; Schueler et al. 2014; Dyderski et al. 2018; Thurm et al. 2018). Während die ersten forstlichen Anwendungen dieser Modelle einfache Klimahüllenmodelle mit den zwei klimatischen Variablen Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlag waren (Kölling 2007), nutzen die heute verwendeten Modelle eine Vielzahl an Klimavariablen und soweit verfügbar zusätzliche Standortsfaktoren (z.B. Boden).

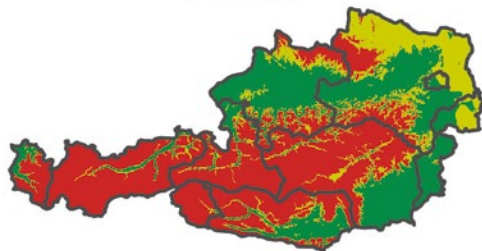
Für Wildobstarten sind bisher nur wenige Klimahüllenmodelle verfügbar. Ursache dafür ist vor allem das zerstreute Vorkommen dieser Arten und die daraus folgende geringe Datenbasis, die als Voraussetzung jedoch unabdingbar ist. Daher wurde zur Modellierung in einem weiteren Projekt (EVA) mit der Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zusammengearbeitet, um eine ausreichende Datengrundlage zu gewährleisten und um auf die dort vorhandene Expertise in der Verbreitungsmodellierung zurückzugreifen. Dabei wurden im Rahmen von EVA neueste verfügbare Vorkommensdaten von Waldinventuren aus ganz Europa gesammelt und mit Daten aus Mauri et al. (2017) supplementiert. Zusätzlich wurden Daten österreichischer Vegetationskartie-

rungen der Bundesländer bzw. des Umweltbundesamtes sowie eigene Kartierungen im Rahmen des Projektes hinzugefügt. Die Informationen für Österreich stellten aufgrund des beschriebenen Datenmangels einen ungemeinen Mehrwert da. Mit Hilfe eines systematischen Samplings nach Thurm et al. (2018) wurden Vorkommens- und Absenzdaten generiert. Unter Verwendung dieser Daten in Kombination mit den Klimadaten Wintertemperatur, Sommertemperatur und Sommerniederschlag wurde schließlich der Zusammenhang von Vorkommen bzw. Nichtvorkommen mit dem Klima mit Hilfe sogenannter verallgemeinerte additiver Modelle (GAMs) beschrieben (Wöhlbrandt et al. in prep.).

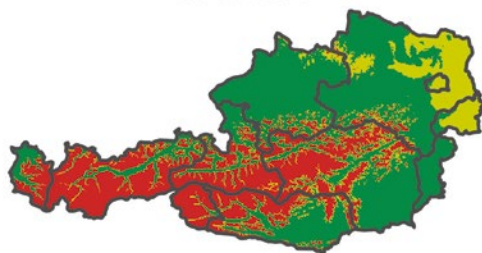
Durch die Kartierungsarbeiten im Zuge des Wildobst-Projektes wurden die historischen Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten noch verfeinert, jedoch war es natürlich auch Ziel, die bisherige Beratung und Artenempfehlung, um den Aspekt Klimatauglichkeit zu erweitern. Im Zuge der Auswertung der Klimamodelle mit Hilfe des EVA-Projektes wurden neue Areale identifiziert, die sich zumindest von den klimatischen Grundbedingungen für zukünftige Aufforstungen mit den drei untersuchten Baumarten eignen. Nach erfolgter Bewertung der Chancen und Risiken können nun unter Berücksichtigung der Ansprüche an den Boden Standort- und Herkunftsempfehlungen für die Praxis geliefert und veröffentlicht werden.

Die Ergebnisse der Klimamodelle zeigen unter dem Klima bis 2100 klare Kältengrenzen für alle drei Wildobstarten (Alpen, Mühl und Waldviertel). Unterschiede zwischen den Arten bestehen v.a. in Nordost-Österreich, wo Wildbirne gute Anpassungen im Vergleich zu den beiden anderen aufweist. Unter dem Szenario RCP8.5 (ca. +1,4 °C; 2040-2071 im Vergleich zu 1981-2010), verschiebt sich diese Kältengrenze in höhere Lagen, wobei es gleichzeitig zu leichten Verschlechterungen im Osten kommt. Bei noch wärmerem Klima (RCP 8.5, ca. +4,0° C; 2071-2100) kommt vor allem die Elsbeere im pannonischen Osten massiv unter Druck, da sie eigentlich eher mittlere Standorte (ähnlich der Rotbuche) bevorzugt. Aber auch die Wildbirne bekommt im Osten Probleme, obwohl sie dort heute am häufigsten vorkommt! Für den Speierling verschlechtert sich die Eignung im Osten kaum, wodurch er eindeutig zu den Gewinnern unter dem Klimawandel zählt.

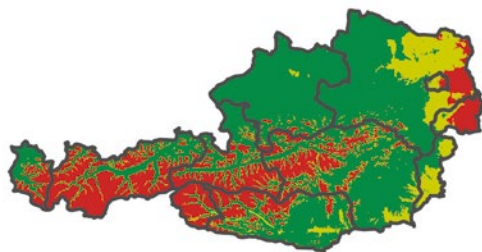
1981-2010



2041-2070



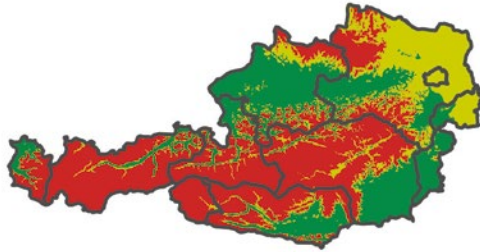
2071-2100



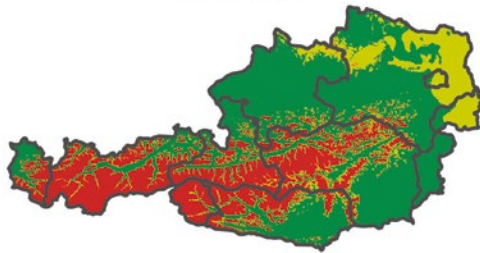
Klimatische Eignung ■ keine ■ mittlere ■ hohe

Ergebnisse der Klimamodellierungen für die **Elsbeere (*Sorbus torminalis*)**. Die grünen Bereiche sind gut geeignet, die gelben nur mit Einschränkung, die roten Bereiche werden als nicht geeignet eingestuft. Neben der Referenzperiode basierend auf aktuellem Klima handelt es sich bei beiden Vorhersagen um das pessimistischere Klimaszenario (RCP 8.5) zu unterschiedlichen Perioden. Für die ferne Zukunft wird in RCP 8.5 mit österreichweit ca. + 4,0 °C eine wesentlich stärkere Temperaturzunahme als in RCP 4.5 (ca. + 2,3 °C) erwartet deren Vorhersage der Darstellung für RCP 8.5 im Jahr 2050 ähnelt.

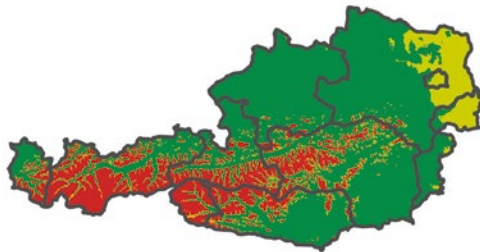
1981-2010



2041-2070

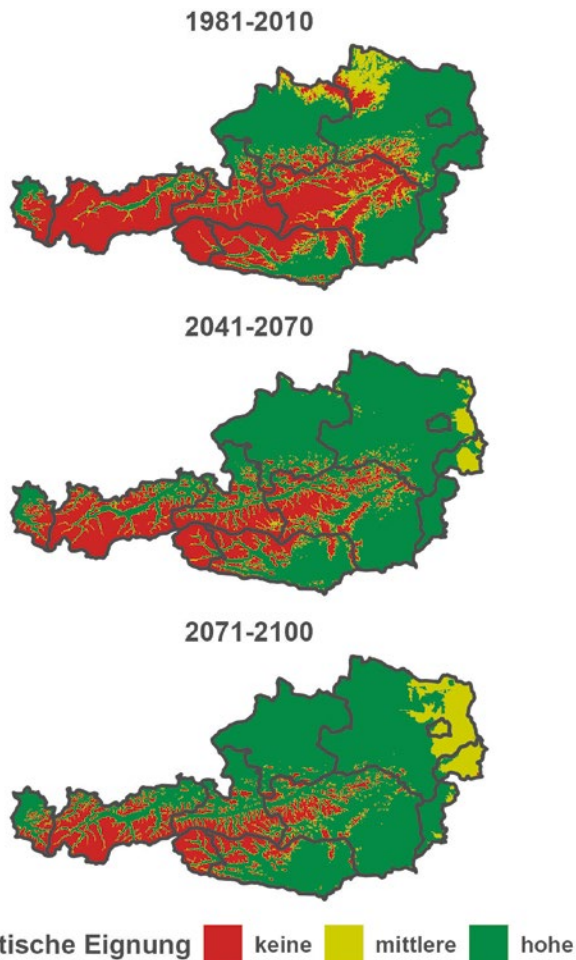


2071-2100



Klimatische Eignung ■ keine ■ mittlere ■ hohe

Ergebnisse der Klimamodellierungen für den **Speierling** (*Sorbus domestica*). Die grünen Bereiche sind gut geeignet, die gelben nur mit Einschränkung, die roten Bereiche werden als nicht geeignet eingestuft. Neben der Referenzperiode basierend auf aktuellem Klima handelt es sich bei beiden Vorhersagen um das pessimistischere Klimaszenario (RCP 8.5) zu unterschiedlichen Perioden. Für die ferne Zukunft wird in RCP 8.5 mit österreichweit ca. + 4,0 °C eine wesentlich stärkere Temperaturzunahme als in RCP 4.5 (ca. + 2,3 °C) erwartet deren Vorhersage der Darstellung für RCP 8.5 im Jahr 2050 ähnelt.



Ergebnisse der Klimamodellierungen für die **Wildbirne (*Pyrus pyramidalis*)**. Die grünen Bereiche sind gut geeignet, die gelben nur mit Einschränkung, die roten Bereiche werden als nicht geeignet eingestuft. Neben der Referenzperiode basierend auf aktuellem Klima handelt es sich bei beiden Vorhersagen um das pessimistischere Klimaszenario (RCP 8.5) zu unterschiedlichen Perioden. Für die ferne Zukunft wird in RCP 8.5 mit österreichweit ca. + 4,0 °C eine wesentlich stärkere Temperaturzunahme als in RCP 4.5 (ca. + 2,3 °C) erwartet deren Vorhersage der Darstellung für RCP 8.5 im Jahr 2050 ähnelt.

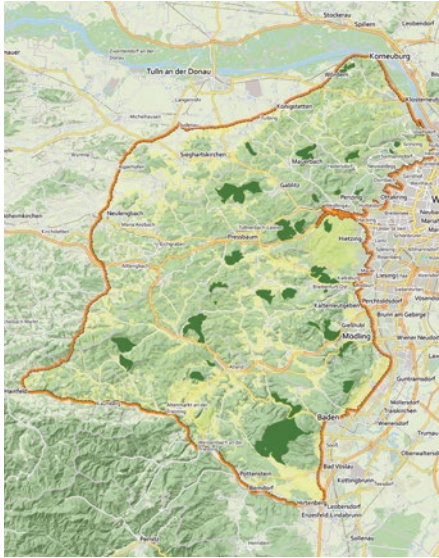
### 11.3 Strategie für die in situ- und ex situ-Erhaltung der Wildobstarten

Auf Basis der im Projekt WILDOBST erarbeiteten Datengrundlagen wurde ein Konzept für die praxisnahe Umsetzung der Ergebnisse erarbeitet. Um die zukünftige Bereitstellung von hochwertigem Pflanzgut aus heimischen Quellen zu gewährleisten, wurden – wenn möglich – Erntebestände, basierend auf forstlichen Qualitätsmerkmalen als auch hoher genetischer Vielfalt, ausgewählt. Zusätzlich wird aus den dokumentierten Plusbäumen sowohl eine Selektion für die Erweiterung der bestehenden Samenplantagen als auch die Neuanlage derselben getroffen. Samenplantagen sind besonders wichtig für die Erzeugung von Vermehrungsgut bei Wildobstarten, da durch das zerstreute Vorkommen oftmals keine Erntebestände ausgewiesen werden können bzw. die Beerntung sehr aufwändig und damit unrentabel ist; dies trifft insbesondere für die sehr zerstreut vorkommenden Arten Wildbirne und Speierling zu. Die Saatgutplantagen sind als langfristige, nachhaltige Strategie zu sehen, während die Erntebestände sofort erntereifes Saatgut liefern. Da es noch aktuell keine gesetzlichen Regelungen im Forstlichen Vermehrungsgutgesetz zu den Wildobstarten gibt, wurden Empfehlungen betreffend der Durchführung der Beerntungen erstellt und veröffentlicht. Aus den Datensatz über die genetische Vielfalt und Verwandtschaftszusammenhänge zwischen und innerhalb der Populationen wurden auch Herkunftsgebiete bzw. -regionen bestimmt.

Die Daten aus der Kartierung liefern auch Informationen über Populationen, die zwar die phänotypischen und genetischen Qualitätsanforderungen erfüllen, aber erst in Zukunft als Erntebestände in Frage kommen. Gründe dafür könnten sein, dass zu wenige Bäume im fortpflanzungsfähigen Alter sind oder dass zuvor forstliche Pflegemaßnahmen durchgeführt werden müssten z.B. Kronenöffnung, um die Fruchtbildung zu fördern. Für diese potentiellen Erntebestände werden entsprechende Empfehlungen ausgearbeitet, dies beinhaltet insbesondere die waldbauliche Förderung von Einzelindividuen durch konsequente Freistellung der Kronen. Aus den Daten der genetischen Analysen



können weiters besonders wertvolle und schützenswerte Populationen identifiziert und als Generhaltungswälder vorgeschlagen werden. Diese könnten in Folge auch für die Gewinnung von Saatgut genutzt werden, da die Widmung als Generhaltungswald die Nutzung als Erntebestand nicht ausschließt.



Übersichtskarte  
Biosphärenpark Wienerwald  
Orange Begrenzung: Grenze BPWW  
Dunkelgrün: Kernzone  
Gelb: Pflegezone

Wildobst ist im Biosphärenpark weit verbreitet, kommt aber zerstreut vor. Hier sollte wo immer möglich (besonders zwischen Baden und Mödling, wo eine größere Verbreitungslücke zu sehen ist) versucht werden, durch Anpflanzungen an Waldrändern, in der Flur und entlang von Wegen die vorhandenen Vorkommen miteinander zu vernetzen.

All diese Bemühungen laufen darauf hinaus, genügend Vermehrungsgut bereitzustellen und große, genetisch-vielfältige Wildobstpopulationen langfristig zu erhalten. Der Einsatz des daraus gewonnenen Vermehrungsgutes ist vielseitig: Es können neue Populationen begründet werden, damit wird das Verbreitungsareal ausgeweitet. Mit dem Pflanzmaterial können auch kleine und genetisch verarmte Populationen „aufgebessert“ oder die bestehenden Vorkommen miteinander vernetzt werden. Mit dieser Broschüre wollen wir alle Empfehlungen, insbesondere zur Waldpflege dieser seltenen Baumarten, an Waldbesitzer:innen und Baumschulen weitergeben.

Unsere Vernetzungsstrategien für die seltenen Arten (Elsbeere, Speierling) basieren auf den Kartierungsdaten und der Inventur der genetischen Vielfalt (Allelreichtum, Verwandtschaftsstruktur). Hier konnten innerhalb des Projektes bereits Umsetzungen in Modellregionen wie dem Biosphärenpark Wienerwald (in Kooperation mit dem BPWW sowie den ÖBf) geplant werden. Zentrales Anliegen sind der Schutz von Einzelbäumen und von kleinen Populationen, um den Genfluss zu erhalten und eine genetische Verarmung und Inzucht zu verhindern. Diese können durch waldbauliche Maßnahmen wie Freistellen gefördert werden, denn dadurch wird die Blüten- und Samenbildung angeregt. Darüber hinaus ist die Planung von Trittstein-Anpflanzungen, um fragmentierte Populationen wieder zu vernetzen, vorgesehen. Sie übernehmen die Funktion von „Zwischenstationen“ für bestäubende Insekten und samenvertragende Wirbeltiere und erleichtern so Austauschvorgänge und Reproduktion. Besonders bei insektenbestäubten Baumarten sind diese sehr effektiv. Neben der Pollenausbreitung ist die Samenausbreitung ein weiteres wichtiges Kriterium, das die weiträumige genetische Durchmischung bestimmt.

Für die Elsbeere zeigen die Ergebnisse des Projektes, dass die Population im Wienerwald und Weinviertel genetisch noch sehr vielfältig und auch sehr individuenreich ist. Trotzdem sollte darauf geachtet werden, dass es zu ausreichend Naturverjüngung nach Nutzungen kommt (Verbissschutz, Zäunung auf Freiflächen), um die Populationsgröße auf gleichem Niveau zu halten. Die kleineren natürlichen Vorkommen in Oberösterreich, der Oststeiermark und im Südburgenland zeigen zwar generell auch noch ähnlich hohe Diversitätsindices, was die genetische Vielfalt angeht, allerdings sind die Vorkommen von der Anzahl der Individuen zu klein, um langfristig als gesichert gelten zu können. Hier wäre es sehr wichtig, Waldbesitzer:innen und andere Interessierte (Gemeinden, Naturschutzvereine, etc.) verstärkt auf diese Arten hinzuweisen und ihre Auspflanzung und ihren Schutz zu forcieren.

Einen Anstoß dazu soll auch diese Broschüre leisten; langfristig sollte das Bemühen um die seltenen Wildobstarten in die laufenden Bewirtschaftungsprozesse integriert werden, sei es bei der Baumarten-

wahl im Wald, aber auch im Landschaftsbau bzw. bei kommunalen Gehölzausbringungen. Hier wäre es auch zielführend, Saatgut von möglichst vielen Bäumen in der Region zu ernten und somit den heimischen Genpool zu erhalten; die Einbringung von neuen Varianten aus Regionen mit ähnlichen Klima- und Standortseigenschaften (ca. 10 %) könnte allerdings dazu beitragen, generell die Anpassungsfähigkeit dieser Populationen noch zu steigern. Dies trifft natürlich auch auf die größeren Vorkommen im Bereich des Wienerwaldes und im Weinviertel zu.

Hinsichtlich des Speierlings zeigen unsere Daten eine deutlich geringere genetische Vielfalt in natürlichen Populationen. Hier wäre es in allen natürlichen Populationen wichtig, Auspflanzungen mit Vermehrungsgut aus lokalen sowie regionalen Quellen durchzuführen, um die genetische Vielfalt zu erhöhen und somit die Populationen langfristig anpassungsfähiger zu machen. Gleichzeitig sollte aber auch versucht werden, die beobachtete – offenbar natürliche – Populationsstruktur des Speierlings in Ostösterreich zu erhalten. Eine Beimischung von vergleichbaren Herkünften im Ausmaß von etwa 10 % der Anpflanzungen ist aber auch hier sicher vertretbar. Jedenfalls ist bei dieser Baumart aufgrund ihrer Lichtbedürftigkeit und des hohen Potentials für die Obstnutzung die Anpflanzung von Trittsteinvorkommen in der Feldflur bzw. auch entlang von Wegen und Straßen eine sehr wichtige und wirkungsvolle Maßnahme. Da der Speierling auch nicht mit anderen Arten hybridisiert, könnten solche Anpflanzungen durchaus auch langfristig für die Saatgutproduktion genutzt werden.

Die Wildbirne hat in Österreich zwar ein großes Verbreitungsgebiet, kommt aber überall sehr zerstreut vor und wird aufgrund ihrer Lichtbedürftigkeit auch auf entweder sehr trockene oder eher feuchte Standorte von den Hauptbaumarten verdrängt. Zusätzlich besteht bei der Wildbirne die Problematik der Einkreuzung von Kulturbirnen, was langfristig die Artintegrität und die lokale Anpassung gefährdet. Daher ist besonders bei dieser Art die Verwendung von Vermehrungsgut aus Samenplantagen wichtig, da hier viele Individuen derselben Art vorkommen und sich vorrangig lokal bestäuben; ein Eintrag von Fremdpollen von außerhalb der Plantagen ist zwar möglich, in der Regel ist aber

innerartliche Bestäubung effektiver; d.h. bei Vorhandensein von Wildbirnenpollen erfolgt die Bestäubung auch leichter durch diesen. Die Ergebnisse der genetischen Untersuchungen zeigen, dass die Population in Ostösterreich eine sehr ähnliche genetische Struktur aufweist, daher scheint zumindest in dieser Region die Hybridisierung mit Wildbirnen nur eine geringe Rolle zu spielen.

## Wusstest Du?

Im September 2024 wurde auf der Speierlingtagung in Hainburg in Niederösterreich der „Förderkreis Wildobst - Fachbereich Seltene Baumarten“ ins Leben gerufen! Zu den Gründungsmitglieder gehören Ludwig Albrecht vom Förderkreis Speierling e.V., Hans Kiessling, Heino Konrad, Thomas Baschny, Georg Greutter (beide BML) und Robert Schütt.



## 12. Weiterführende Informationen

### Webseiten Partner



**Bundesforschungszentrum für Wald (BFW):**

[www.bfw.gv.at](http://www.bfw.gv.at)



**Verein Regionale Gehölzvermehrung:**

[www.regionale-gehoelze.at](http://www.regionale-gehoelze.at)



**Universität für Bodenkultur**

[www.boku.ac.at/wabo/waldbau](http://www.boku.ac.at/wabo/waldbau)



**Österreichischen Bundesforste:**

[www.bundesforste.at](http://www.bundesforste.at)



**Lebensregion Biosphärenpark Wienerwald:**

[www.bpww.at](http://www.bpww.at)



**Bezug von gebietsheimischen Wildgehölzen:**

[www.heckentag.at](http://www.heckentag.at)

### Monographien



**Die Elsbeere – Buch zum Baum**

Mayer, N., Klumpp, R. Th., Kiessling H. (Hrsg.) 2022.

Eigenverlag, Verein Elsbeerreich,

Michelbach. 610S. ISBN 978-3-900397-01-2

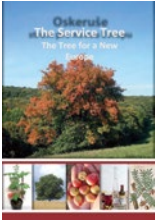


**Der Speierling – Buch zum Baum**

Schütt R., Konrad, H., Kiessling H. (2024)

ISBN 978-3-200-09918-0

Bestellbar bei Buchdrucker.at



### **The service tree.**

<http://www.treeforeurope.com/files/1529502687-osk-for-eu-book-grey-fin.pdf>

ISBN: 978-80-87387-28-3

## **Dies und das**



### **Rezeptsammlung zum Speierling von Heiko Fischer**

Bestellbar unter [heifis@gmx.de](mailto:heifis@gmx.de), Auszug unter:

<https://www.ogv-kronberg.de/Speierlingprojekt.htm>



### **Weitere Informationen zu Produkten und Veranstaltungen rund um die Elsbeere:**

<https://www.elsbeerreich.at>



### **Förderkreis Speierling**

<https://www.corminaria.de>



### **Die Wildbirne**

<https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baume-und-waldpflanzen/laubbaeume/die-wildbirne-pyrus-pyraster>



### **Detaillierte Beratersuche zu forstlichen Themen:**

<https://www.klimafitterwald.at/beratersuche>



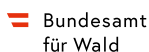
### **Baumartenampel zur Eignung verschiedener Baumarten in Österreich im Klima der Zukunft (von 2080 - 2100):**

<https://www.klimafitterwald.at/baumarten>

**Die unabhängige Informationsplattform für  
forstliches Saat- und Pflanzgut in Österreich:**  
[www.herkunftsberatung.at](http://www.herkunftsberatung.at)



**Beobachtungen der phänologischen Jahreszeiten  
via App. Hilf mit und beobachte die Natur:**  
<https://www.naturkalender.at/>



**Bundesamt für Wald:**  
[www.bundesamt-wald.at](http://www.bundesamt-wald.at)

**Naturwaldreservate:**  
[www.naturwaldreservate.at](http://www.naturwaldreservate.at)



**Gesamteuropäisches Netz der Generhaltungswälder:**  
[www.eufgis.org](http://www.eufgis.org)



<https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baeume-und-waldpflanzen/laubbaeume/die-wildbirne-pyrus-pyraster>

<http://www.baumartenportal.de/arten/ansicht/speierling>



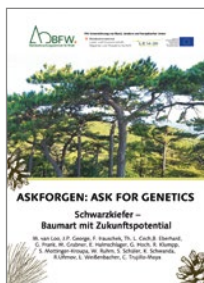
<https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=2220WK08A4>  
Evidenzbasierte Anbauempfehlungen im Klimawandel.



## Broschüren vom BFW zum Herunterladen



**Applaus für den Ahorn:**  
[www.die-ahorne.at](http://www.die-ahorne.at)



**Schwarzkiefer – Baumart mit Zukunftspotential:**  
[https://www.bfw.gv.at/wp-content/uploads/ASKFOR-GEN\\_Broschuere\\_SKie\\_web-3-1.pdf](https://www.bfw.gv.at/wp-content/uploads/ASKFOR-GEN_Broschuere_SKie_web-3-1.pdf)

## 13. Literatur

### Kapitel: Steckbriefe

HEGI G. (1995): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. IV, Teil 2B

KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (2000): Der Speierling. Eigenverlag, Druckhaus Göttingen im Göttinger Tageblatt GmbH und Co KG, Göttingen, Deutschland.

KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (1994): Die Elsbeere. Goltze-Druck GmbH & Co. KG Göttingen, Deutschland.

KÖNIG E. (1965): Heimische und eingebürgerte Nutzhölzer. Lebensbedingungen, Baumgestalt, Wachstum, Holzbildung, Erkennungsmerkmale von 85 Holzarten. Holz-Zentralblatt Verlags-GmbH, Stuttgart.

MAYER N., KLUMPP R. T. (2013): Elsbeere in Österreich – Monographie. Eigenverlag, Michelbach.

PIRC H. (2015): Enzyklopädie der Wildobst- und seltenen Obstarten. Leopold Stocker Verlag, Graz.

RINDERKNECHT P. (2020): Die Wildbirne – eine seltene Baumart mit wertvollem Holz. Thurgauer Wald, BTW27, 4: 5-7.

BARENGO N. (2001): Wildbirne. Merkblatt der Professur für Waldbau ETHZ und der Eidg. Forstdirektion BUWAL.

SENNIKOV A. N., KURTOO A. (2017): A phylogenetic checklist of *Sorbus* s.l. (Rosaceae) in Europe. Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 93: 1–78.

### Kapitel: Verbreitung, Standortansprüche und Vergesellschaftung

#### Elsbeere

KAHLE M. (2004): Untersuchungen zum Wachstum der Elsbeere (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz) am Beispiel einiger Mischbestände in Nordrhein-Westfalen. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (Hrsg.), LÖBF-Schriftenr. 21, Göttingen.

KARPATI Z. (1960): Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. Feddes Repertorium 62, 71-334.

BEDNORZ L. (2007): The wild service tree *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ in plant communities of Poland. Dendrobiology 57, 49-54.

PIETZARKA U., LEHMANN M., ROLOFF A. (2004): *Sorbus torminalis*. Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie, 1-16.

RASMUSSEN K. K., KOLLMANN J. (2004): Defining the habitat niche of *Sorbus torminalis* from phytosociological relevés along a latitudinal gradient. Phytocoenologia 34, 639-662.

#### Speierling

DÜLL R. (1959): Unsere Ebereschen und ihre Bastarde. Die neue Brehm-Bücherei. – A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.

HORVAT I., GLAVAC V., ELLENBERG H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Fischer Verlag, Stuttgart.

PIETZARKA U., HEIDECHE C., & ROLOFF A. (2004): *Sorbus domestica*. Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie, 1-16.

ROLOFF A., BÄRTELS A., (2008): Flora der Gehölze – Bestimmung, Eigenschaften, Verwendung. 3. Aufl. – Ulmer Verlag, Stuttgart.

## Wildbirne

KUTZELNIGG H. (1995): *Pyrus*. In: HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. IV, Teil 2B. Weissdorn-Verlag, Jena, 278–298.

HOFFMANN H. (1993): Zur Verbreitung und Ökologie der Wildbirne (*Pyrus communis* L.) in Süd-Niedersachsen und Nordhessen sowie ihrer Abgrenzung von verwilderten Kulturbirnen (*Pyrus domestica* MED.). Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 81, 27–69.

WAGNER I. (2004): *Pyrus pyraeaster*. Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie, 1–20.

## Kapitel: Waldbauliche Behandlung

ABT A., HOCHBICHLER E. (2013): Wildobst als Wertholz. Waldbauliches zu Elsbeere, Birn- und Apfelbaum. AFZ – Der Wald 3/2013.

ABT A., HAAS P., PAUL C., LUICK R. (2014): Wertholzproduktion mit Birnen und Speierlingen. AFZ-Der Wald 22: 16–18.

ALBRECHT L. (1998): Die Wildbirne im Bereich des Forstamtes Uffenheim. In: Beiträge zur Wildbirne. Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).

BACHMANN P. (1990): Produktionssteigerung im Wald durch vermehrte Berücksichtigung des Wertzuwachses. Ber. Eidg. Forschungsanstalt Wald, Schnee und Landschaft Nr. 327, 73 S.

BARENGO N. (2001): Wildbirne. Merkblatt der Professur für Waldbau ETHZ und der Eidg. Forstdirektion BUWAL. [https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/forest-ecology-dam/documents/Dendrologie/SEBA/SEBA1\\_AS\\_birne\\_2000.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/forest-ecology-dam/documents/Dendrologie/SEBA/SEBA1_AS_birne_2000.pdf)

BENEDIKOVÁ M., PRUDÍČ Z. (2000): Pěstování lesa, inventarizace jeřábu oskeruše v Moravských Karpatech. Lesnická práce, časopis pro lesnickou vědu a praxi. Kostelec nad Černými lesy, (7).

GRUSS, CH. (2024): Waldbauliche Untersuchungen zur Elsbeere (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz.) Masterarbeit am Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur. (Betreuer Hochbichler, e. & Klumpp, R.) 100 S.

HETTESHEIMER B., BÖHMER O., WITZ M. (2009): Qualifizieren – Dimensionieren. Zentralstelle der Forstverwaltung Rheinland-Pfalz.

HOCHBICHLER E. (1987): Standortsbezogene Behandlungsprogramme für die Werteichenproduktion. Diss. am Inst. f. Waldökologie an der U niv. f. Bodenkultur, Wien.

HOCHBICHLER E. (2008): Fallstudien zur Struktur, Produktion und Bewirtschaftung von Mittelwäldern im Osten Österreichs (Weinviertel). Forstliche Schriftenreihe, Universität für Bodenkultur Wien, Band 20, 246 S.

HRDOUŠEK V., ŠPIŠEK Z., KRŠKA B., ŠEDIVÁ J., BAKAY L. (2014): The Service Tree – the Tree for a New Europe. Brázda P. (Hrsg.), MAS Strážnicko, 240 S.

JOHANN K. (1997): Astreine Schaftlänge als Produktionsziel bei Buche? Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten Sektion Ertragskunde, Jahrestagung 1997. S. 122–123.

KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (2000): Der Speierling, *Sorbus domestica*, Boveden, 184 S.

KLEINSCHMITT J. (1998): Die Wildbirne – Baum des Jahres 1998. Forst und Holz Nr. 2.

LWF (2020): Praxishilfe Klima-Boden-Baumartenwahl Band II. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, 124 S.

MOINET E. (2009): Le traité du cormier, Sepenes (Société d'Etude et de Protection de l'Environnement Nord et Est Sarthe , 210.

PREISINGER, M. (2017): Analyse von Elsbeernaturverjüngung im Leithagebirge. Bachelor-Arbeit am Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur. (Betreuer Klumpp, R.) 55 S.

ROTACH P. (2003): EUFORGEN, Technical Guidelines for genetic conservation and use for service tree (*Sorbus domestica*), International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 6.

STIEGLER J. (2022): Waldbau mit Wildbirne. LWF Aktuell 6/22: 20-23.

TÜRK W. (1998): Wildbirne (*Pyrus pyramidalis*) und Wildapfel (*Malus sylvestris*) als Bestandteil einheimischer Gehölzgesellschaften. In: Beiträge zur Wildbirne. Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).

WILHELM G.J., LETTER H.A., EDER W. (1999): Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starkem Wertholz. AFZ/ Der Wald (5), S. 232-240.

WILHELM G.J. (1998): Beobachtungen zur Wildbirne. Im Vergleich mit Elsbeere und Speierling. AFZ – Der Wald 16/1998.

## Kapitel: Das Holz

### Elsbeere

BECHSTEIN J.M. (1812): Forstbotanik, oder vollständige Naturgeschichte der deutschen Holzpflanzen und einiger fremden. Erfurt.

BEGEMANN H.F. (1963): Lexikon der Nutzhölzer. Verlag und Fachbuchdienst Emmi Kittel, Mehring.

DEMPP K.W. (1842): Lehre von den Baumaterialien mit Rücksicht auf ihr Vorkommen in der Natur. Joseph Lindauer'sche Buchhandlung.

GAYER S. (1928): Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig.

GAYER S. (1939): Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig.

GRABNER M. (2017): WerkHolz. Eigenschaften und historische Nutzung 60 mitteleuropäischer Baum- und Straucharten. Verlag Kessel, ISBN 978-3-945941-24-9, 160 S.

HESS R. (1895): Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigsten in Deutschland vorkommenden Holzarten. Paul Parey, Berlin.

KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (1994): Die Elsbeere. Goltze-Druck GmbH & Co. KG Göttingen; Seiten: 25; 27-40; 41-43; 65; 102; 209-214; 231-236.

KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (2000): Der Speierling. Eigenverlag, Druckhaus Göttingen im Göttinger Tageblatt GmbH und Co KG, Göttingen, Deutschland.

KÖNIG E. (1956): Heimische und eingebürgerte Nutzhölzer. Holzzentralblattverlag.

LARIS E. (1910): Nutzholz liefernde Holzarten, ihre Herkunft und Gebrauchsfähigkeit für Gewerbe und Industrie. A. Hartleben's Verlag, Wien.

STÜBLING K. (1896): Das gesamte Drechslergewerbe. Bernhard Friedrich Voigt, Weimar.

TAKAHASHI A., TANAKA C., SHIOTA Y. (1983): Compilation of Data on the mechanical properties of foreign woods (Part IV) European woods. Shimane University, Matsue, Japan.

WAGENFÜHR R. (1996): Holzatlas. Fachbuchverlag Leipzig; 4., neubearbeitete Auflage.

### Speierling

BECHSTEIN J.M. (1812): Forstbotanik, oder vollständige Naturgeschichte der deutschen Holzpflanzen und einiger fremden. Verlag Gotha, Erfurt, Deutschland.

GAYER S. (1928): Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, Deutschland.

GAYER S. (1939): Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig, Deutschland.

- GRABNER M. (2017): WerkHolz. Eigenschaften und historische Nutzung 60 mitteleuropäischer Baum- und Straucharten. Verlag Kessel, Remagen, Deutschland.
- HILDT J.A. (1798): Beschreibung in und ausländischer Holzarten zur technologischen Kenntnis und Warenkunde. Gotha, Verlag des Industrie-Comtoirs, Weimar, Deutschland.
- KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (1994): Die Elsbeere. Goltze-Druck GmbH & Co. KG Göttingen, Deutschland.
- KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (2000): Der Speierling. Eigenverlag, Druckhaus Göttingen im Göttinger Tageblatt GmbH und Co KG, Göttingen, Deutschland.
- NÖRDLINGER H. (1860): Die Technischen Eigenschaften der Hölzer für Forst- und Baubeamte, Technologen und Gewerbetreibende. J.G. Gotta'sche Buchhandlung, Stuttgart, Deutschland.
- NÖRDLINGER H. (1874): Deutsche Forstbotanik oder forstbotanische Beschreibung aller deutschen Waldhölzer sowie der häufigeren oder interessanteren Bäume und Sträucher unserer Gärten und Parkanlagen. J.G. Gotta'sche Buchhandlung, Stuttgart, Deutschland.
- SCHWEINGRUBER F. H. (1990): Mikroskopische Holzanatomie. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft, Birmensdorf, Schweiz.
- SPENNER F.C.L. (1834): Handbuch der angewandten Botanik oder praktische Anleitung zur Kenntnisse der medizinisch, technisch und ökonomisch gebräuchlichen Gewächse Deutschlands und der Schweiz. Universitätsbuchhandlung und Buchdruckerei der Gebr. Groos, Freiburg, Deutschland.
- WAGENFÜHR R. (1996): Holzatlas. 4., neubearbeitete Auflage. Fachbuchverlag Leipzig, Leipzig, Deutschland.

## Wildbirne

- BURGDORF F.A.L. (1788): Forsthandbuch. Burgsdorf, Berlin.
- DUHAMEL DU MONCEAU H.L., SCHÖLLENBACH C.C. OELHAFEN VON WINTERSCHMIDT A.W. (1766): Von Fällung der Wälder und gehöriger Anwendung des gefällten Holzes. Oder Wie mit dem Schlag-Holz, dann halb- und ganz ausgewachsenem Ober-Holz, umzugehen, und alles benannte Holz richtig zu schätzen und anzuschlagen ist. Teil 1. Winterschmidt, Nürnberg.
- GRABNER M. (2017): WerkHolz. Eigenschaften und historische Nutzung 60 mitteleuropäischer Baum- und Straucharten. Verlag Kessel, ISBN 978-3-945941-24-9, 160 S.
- GUIOT E.G. (1771): Forsthandbuch. Wolfgang Schwarzkopf, Nürnberg.
- KARMARSCH K. (1841): Grundriss der mechanischen Technologie: Als Leitfaden für den technologischen Unterricht an polytechnischen Instituten und Gewerbeschulen. Helwingsche Hof-Buchhandlung, Hannover.
- KRÜNITZ J.G. (1773): Oekonomische Encyclopädie oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- und Landwirthschaft. Berlin.
- SCHMIDT F. (1822): Österreichs allgemeine Baumzucht oder Abbildungen in- und ausländischer Bäume und Sträucher deren Anpflanzung in Österreich möglich und nützlich ist. Vierter Band. Ignaz Albertische Buchdruckerei, Wien.
- VORREITER L. (1949): Holztechnologisches Handbuch, Band 1: Allgemeines, Holzkunde, Holzschutz und Holzvergütung. G. Fromme & Co., Wien.
- WAGENFÜHR R. (1996): Holzatlas. Fachbuchverlag Leipzig; 4., neubearbeitete Auflage.
- WALTHER F.L. (1793): Theoretisch-praktisches Handbuch der Naturgeschichte der Holzarten für den Forst- und Landwirth. Johann Andreas Lübecks Erben, Bayreuth.

## Kapitel: Krankheiten und Schädlinge

- AGES (2023): Marmorierte Baumwanze – *Halyomorpha halys*. Schaderreger von A bis Z. <https://www.ages.at/pflanze/pflanzengesundheit/schaderreger-von-a-bis-z/marmorierte-baumwanze>
- AGES (2023): Birnblattpockenmilbe – *Eriophyes pyri*. Schaderreger von A bis Z. <https://www.ages.at/pflanze/pflanzengesundheit/schaderreger-von-a-bis-z/birnblattpockenmilbe>
- AGES (2023): Feuerbrand – *Erwinia amylovora*. Schaderreger von A bis Z. <https://www.ages.at/pflanze/pflanzengesundheit/schaderreger-von-a-bis-z/feuerbrand>
- BLASCHKE M., BUSSLER H. (2011): Pilze und Insekten an der Elsbeere. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. LWF Wissen 67: 22-23.
- BUTIN H. (2011): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Verlag Eugen Ulmer, 4., neubearbeitete Auflage. 320 S.
- BUTIN H., BRANDT T. (2017): Farbatlas Gehölzkrankheiten. Verlag Eugen Ulmer, 5. Edition: 233-236.
- EPPO (2024): *Halyomorpha halys* (HALYHA). EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA>
- HRDOUŠEK V., ŠPIŠEK Z., KRŠKA B., ŠEDIVÁ J., BAKAY L. (2014): The Service Tree – the Tree for a New Europe. Brázda P. (Hrsg.), MAS Strážnicko, 240 S.
- KUNZ J., PYTTTEL P., GRÜNER J., BAUHAUS J. (2011): Rindenschäden und Holzfäuleerreger an Elsbeere. AFZ – Der Wald 8/2011: 14-17.
- PFEFFER A. (1995): Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae: Platypodidae). Pro Entomologia, Naturhistorisches Museum, Basel. 310 S.
- POSTNER M. (1974): Scolytinae, Splintkäfer. In: Schwenke, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas. Zweiter Band – Käfer. Parey, Hamburg und Berlin. S. 381-389.
- POSTNER M. (1978): Cossidae, Holzbohrer. In: Schwenke, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas. Dritter Band – Schmetterlinge. Parey, Hamburg und Berlin. S. 177-188.
- RUSKE E., DÖRFELT H. (2010): Studien zur Lebensgeschichte des Rostpilzes *Gymnosporangium sabinae*. Hercynia N. F. 43: 277-298.

## Kapitel: Saatgutgewinnung und Aufzucht

- BRUMM F., BURCHARDS O. (1968): Die Vermehrung der Laub- und Nadelgehölze. Eugen Ulmer, 127 Seiten.
- BURKART A. (2018): Kulturanleitungen für Waldbäume und Wildsträucher. Anleitungen zur Samen-ernte, Klengung, Samenlagerung und Samenausbeute sowie zur Anzucht von Baum- und Strauch-arten. WSL Berichte 63: 104 S.
- DROBNÁ L., PAGANOVÁ V. (2010): Germination Rate and Qualitative Characteristics of True Service Tree (*Sorbus domestica* L.) Seeds from Different Stands. Acta horticulturae et regioteecturae, specialisme Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, Nitra, 17-20.
- HRDOUŠEK V., ŠPIŠEK Z., KRŠKA B., ŠEDIVÁ J., BAKAY L. (2014): The Service Tree – the Tree for a New Europe. Brázda P. (Hrsg.), MAS Strážnicko, 240 S.
- KAUSCH-BLECKEN VON SCHMELING W. (2000): Der Speierling, *Sorbus domestica*, Boveden, 184 S.
- MAC CÁRTAIGH D., SPETHMANN W. (2000): Krüssmanns Gehölzvermehrung. Blackwell, 435 Seiten.
- PAGANOVÁ V., BAKAY L. (2010): Biologické vlastnosti jarabiny oskorušovej *Sorbus domestica* L. v meniacich sa podmienkach prostredia, monografi e , Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, 91.

## Kapitel: Bereitstellung von Vermehrungsgut und Maßnahmen zum Erhalt der genetischen Vielfalt

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (2020): Praxishilfe Klima-Boden Baumartenwahl Band II, Freising, 124 S.

BIEDENKOPF S., AMMER C., MÜLLER-STARCK G. (2007): Genetic aspects of seed harvests for the artificial regeneration of wild service tree (*Sorbus torminalis* [L.] Crantz). New Forests 33: 1-12.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019): Der europäische grüne Deal. COM(2019) 640.  
<https://eur-lex.europa.eu/>

GEBUREK T., MÜLLER F. (2006): Nachhaltige Nutzung von genetischen Waldressourcen in Österreich - Evaluierung bisheriger Maßnahmen und Perspektiven für zukünftiges Handeln. BFW Berichte 134. 36pp.

HOCHBICHLER E., ABT A. (2013): Waldbauliche Aspekte zur Elsbeere. In: MAYER N, KLUMPP R. T. (Hrsg.) Elsbeere in Österreich - Monographie. Eigenverlag, Verein zur Erhaltung, Pflege und Vermarktung der Elsbeere - Genussregion Wiesenwienerwald Elsbeere, Michelbach. 384 pp.

HANNON L.E., SISK T.D. (2009): Hedgerows in an agri-natural landscape: potential habitat value for native bees. Biological Conservation 142: 2140-2154.

JALONEN R., VALETTE M., BOSHIER D., DUMINIL J., THOMAS E. (2017): Forest and landscape restoration severely constrained by a lack of attention to the quantity and quality of tree seed: insights from a global survey. Conservation Letters 11:e12424.

KAVALIAUSKAS D., SEHO M., BAIER R., FUSSI B. (2021): Genetic variability to assist in the delineation of provenance regions and selection of seed stands and gene conservation units of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in southern Germany. European Journal of Forest Research 40:551-565.

KONRAD H., LITSCHAUER R., GEBUREK T. (2008): Maßnahmen zur Erhaltung der genetischen Waldressourcen in Österreich. In: Tagungsband der Fachtagung „Biodiversität in Österreich: Welchen Beitrag leistet die Land und Forstwirtschaft in Österreich“, 28. 6. 2007, HBLFA für Landwirtschaft, Raumberg Gumpenstein: 49-56.

LEFÈVRE F. (2004): Human impacts on forest genetic resources in the temperate zone: an updated review. Forest Ecology and Management 197: 257-271.

## Kapitel: Genetische Vielfalt der Wildobstarten

AGUILAR R., CRISTÓBAL-PÉREZ E.J., BALVINO-OLIVERA F., AGUILAR-AGUILAR M., AGUIRRE-ACOSTA, ASHWORTH L., LOBO J.A., ET AL. (2019): Habitat fragmentation reduces plant progeny quality: A global synthesis. Ecology Letters 22: 1163-1173.

ANGELONE S., HILFKE K., HOLDEREGGER R., BERGAMIN A., HOEBEE S.E. (2007): Regional population dynamics define the local genetic structure in *Sorbus torminalis*. Molecular Ecology 16: 1291-1301.

BARITEAU M., BRAHIC P., & THEVENET J. (2006): Comment domestiquer le Cormier (*Sorbus domestica*)? Bilan des recherches sur la multiplication sexuée et végétative. Forêt méditerranéenne, 27(1), 17-30.

CHARLESWORTH D., WILLIS J.H. (2009): The genetics of inbreeding depression. Nature Reviews Genetics 10: 783-796.

CRNOKRAK P., BARRETT SCH. (2002): Purging the genetic load: a review of the experimental evidence. Evolution 56: 2347-2358.

DAGENBACH H. (2001): Inzuchterscheinungen beim Speierling, Corminaria, (15).



- DEMESURE-MUSCH B, ODDOU-MURATORIO S. (2004): EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild service tree (*Sorbus torminalis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 pages.
- GEORGE, J. P., WOODMAN, J., HAMPTON, M., KONRAD, H., & GEBUREK, T. (2016): True service-tree (*Sorbus domestica*, Rosaceae) in the British Isles: rare but diverse. *New Journal of Botany*, 6(1), 21–30.
- GEORGE J. P., KONRAD H., COLLIN E., THEVENET J., BALLIAN D., IDZOJIC M., KAMM U., ZHELEV P. & GEBUREK T. (2015): High molecular diversity in the true service tree (*Sorbus domestica*) despite rareness: data from Europe with special reference to the Austrian occurrence. *Annals of Botany*, 115(7), 1105–1115.
- GOULSON D. (2003): Bumblebees: Their Behaviour and Ecology. Oxford University Press, 254 pp.
- HOEBEE S.E., ARNOLD U., DÜGGELIN C., GUGERLI F., BRODBECK S., ROTACH P., HOLDEREGGER R. (2007): Mating patterns and contemporary gene flow by pollen in a large continuous and a small isolated population of the scattered forest tree *Sorbus torminalis*. *Heredity* 99: 47–55.
- KAMM U., ROTACH P., GUGERLI F., SIROKY M., EDWARDS P., HOLDEREGGER R. (2009): Frequent long-distance gene flow in a rare temperate forest tree (*Sorbus domestica*) at the landscape scale. *Heredity* 103: 476–482.
- KAMM U., GUGERLI F., ROTACH P., EDWARDS P., & HOLDEREGGER R. (2012): Seltenes und zerstreutes Vorkommen: Auswirkungen auf den Paarungserfolg des Speierlings. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 163(4), 130–136.
- KLEIN E.K., DESASSIS N., ODDOU-MURATORIO S. (2008): Pollen flow in the wild service tree, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. IV. Whole interindividual variance of male fecundity estimated jointly with the dispersal kernel. *Molecular Ecology* 17: 3323–3336.
- KLEIN E.K., CARPENTIER F.H., ODDOU-MURATORIO S. (2011): Estimating the variance of male fecundity from genotypes of progeny arrays: evaluation of the Bayesian forward approach. *Methods in Ecology and Evolution* 2: 349–361.
- ODDOU-MURATORIO S., PETIT R.J., LE GUERROUÉ B., GUESNET D., DEMESURE B. (2001): Pollen- versus seed-mediated gene flow in a scattered woody species. *Evolution* 55:1123–1135.
- ODDOU-MURATORIO, S., HOUOT M.L., GERBER S., DEMESURE-MUSCH B., AUSTERLITZ F. (2003): Real-time patterns of pollen flow in the wildservice tree, *Sorbus torminalis* L. (Crantz). I. Evaluating the paternity method in the case of non-isolated population of plants. *Molecular Ecology* 12: 3427–3439.
- ODDOU-MURATORIO S., B. DEMESURE-MUSCH R., PÉLISSIER R., GUYON P.H. (2004): Impacts of gene flow and logging history on the local genetic structure of a scattered tree species, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. *Molecular Ecology* 13: 3689–3702.
- ODDOU-MURATORIO S., KLEIN E.K., AUSTERLITZ F. (2005): Pollen flow in the wild service tree, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. II. Pollen dispersal and heterogeneity in mating success inferred from parent-offspring analysis. *Molecular Ecology* 14: 4441–4452.
- ODDOU-MURATORIO S., KLEIN E.K., DEMESURE-MUSCH B., AUSTERLITZ F. (2006): Real-time patterns of pollen flow in the wild-service Tree, *Sorbus torminalis* (Rosaceae). III. Mating patterns and the ecological maternal neighbourhood. *American Journal of Botany* 93: 1650–1659.
- RASMUSSEN K.K., KOLLMANN J. (2004): Poor sexual reproduction on the distribution limit of the rare tree *Sorbus torminalis*. *Acta Oecologica* 25: 211–218.

## Kapitel: Bestimmung des Zukunftspotenzials der Arten im Klimawandel

- DYDERSKI M.K., PAŻ S., FRELICH L.E., JAGODZIŃSKI A.M. (2018): How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology* 24 (3): 1150–1163.
- FALK W., HEMPELMANN N. (2013): Species Favourability Shift in Europe due to Climate Change. A Case Study for *Fagus sylvatica* L. and *Picea abies* (L.) Karst. Based on an Ensemble of Climate Models. *Journal of Climatology* 6: 1–18.
- KÖLLING C. (2007): Klimahüllen für 27 Waldbaumarten. *AFZ-Der Wald* 23: 1242–1245.
- LEFÈVRE F., KOSKELA J., HUBERT J. ET AL. (2013): Dynamic Conservation of Forest Genetic Resources in 33 European Countries. *Conservation Biology* 27: 373–384.
- MAURI A., STRONA G. & SAN-MIGUAL-AYANZ J. (2017): EU-Forest, a high-resolution tree occurrence dataset for Europe. *Sci Data* 4, 160123.
- SCHUELER S., FALK W., KOSKELA J., LEFÈVRE F., BOZZANO M., HUBERT J., KRAIGHER H., LONGAUER R., OLRIK D.C. (2014): Vulnerability of dynamic genetic conservation units of forest trees in Europe to climate change. *Global Change Biology* 20 (5): 1498–1511.
- SYKES M. T., PRENTICE I. C., CRAMER, W. (1996). A Bioclimatic Model for the Potential Distributions of North European Tree Species Under Present and Future Climates. *Journal of Biogeography*, 23(2). 203–233.
- THURM E.A., HERNANDEZ L., BALTENSWEILER A., AYAN S., RASZTOVITS E., BIELAK K., ZLATANOV T.M., HLADNIK D., BALIC B., FREUDENSCHUSS A., BÜCHSENMEISTER R., FALK W. (2018): Alternative tree species under climate warming in managed European forests. *Forest Ecology Management* 430: 485–497.
- WÖHLBRANDT A., ONAY, A., BACHMANN-GIGL U., FALK W. (2025): Growth of Central European tree species under climate change – a forecast with site index models. Manuscript in preparation.

## 14. Abbildungsverzeichnis

Titelbild	Heino Konrad, BFW	Seite 38	Michael Grabner
Seite 4	Heino Konrad, BFW	Seite 41	Michael Grabner
Seite 7	Wildbirne: Lea Andres, RGV; Speierling und Elsbeere: Heino Konrad, BFW	Seite 43	Michael Grabner
Seite 11	Heiko Fischer	Seite 47	Thomas L. Cech, BFW
Seite 12	Blatt: Lea Andres, RGV; Blüte: RGV, Frucht: Klaus Wanninger, RGV	Seite 49	Thomas L. Cech, BFW
Seite 14	Collage G. Schnabel	Seite 52	Thomas L. Cech, BFW
Seite 15	Blatt + Baum: Nadia Müller, RGV; Frucht: Markus Katsmarik, RGV	Seite 53	Penn State Department of Plant Pathology / Environmental Microbio- logy Archives, Penn State University, Bugwood.org
Seite 17	Blüte: RGV; Baum+Frucht: Lea Andres, RGV	Seite 54	Susan Ellis, Bugwood.org
Seite 19	Jakob Vieider, RGV	Seite 55	Gernot Hoch, BFW
Seite 20	Caudullo, G., Welk, E., San-Miguel- Ayanz, J., 2017. Chorological maps for the main European woody species. Data in Brief 12, 662-666. DOI: doi. org/10.1016/j.dib.2017.05.007	Seite 56	James Connell, BFW (Käfer), Gernot Hoch, BFW (Brutbild)
Seite 22	Unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schratt-Ehren- dorfer	Seite 57	Heino Konrad, BFW
Seite 24	Caudullo, G., Welk, E., San-Miguel- Ayanz, J., 2017. Chorological maps for the main European woody species. Data in Brief 12, 662-666. DOI: doi. org/10.1016/j.dib.2017.05.007	Seite 59	Andreas Patschka, RGV
Seite 26	Unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schratt-Ehren- dorfer	Seite 61	Andreas Patschka, RGV
Seite 27	Jürgen Pricken	Seite 63	Andreas Patschka, RGV
Seite 28	Distribution map of Wild pear ( <i>Pyrus pyraster</i> ) EUFORGEN 2009, www.euforgen.org.	Seite 65	Heino Konrad, BFW
Seite 29	Unveröffentlichtes Kartenmaterial der Floristischen Kartierung Österreichs; Koordination Luise Schratt-Ehren- dorfer	Seite 68	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hg.) (2020): Praxishilfe Klima-Boden Baumartenwahl Band II, Freising, Seite 81.
Seite 31	Wild European Pear ( <i>Pyrus pyraster</i> ) from Pomona Italiana (1817 - 1839) by Giorgio Galle- sio (1772-1839). Original from The New York Public Library. CCO-Lizenz	Seite 71	Wilfried Nebenführ, BFW
Seite 33	Heino Konrad, BFW	Seite 75	Heino Konrad, BFW
Seite 37	Christian Gruss, 2024	Seite 78	Heino Konrad, BFW
		Seite 81	Mehlbeere: Anna-Maria Walli Vogelbeere: Gudrun Csikos
		Seite 84	Lila Afifi, BFW
		Seite 85	Microsynth Ecogenics; Lila Afifi, BFW
		Seite 88	Lila Afifi, BFW
		Seite 92	Samuel Aspalter, BFW
		Seite 93	Samuel Aspalter, BFW
		Seite 94	Samuel Aspalter, BFW
		Seite 96	ÖBf, Grundkarte: basemap.at
		Seite 99	Peter Zeschitz

## Danksagung

Herzlichen Dank an alle Personen, die Fotos und Grafiken zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt haben und Christian Lackner, BFW fürs Korrekturlesen.



---

Unsere Webinare zum Wildobst verpasst?  
Kein Problem, hier kannst du sie nachhören:  
[www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/](http://www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/)



---

Hör rein in unsere Podcasts und  
erhalte spannende Einblicke zum Wildobst:  
[www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/](http://www.bfw.gv.at/anbau-wildobst-foerderung/)



**BFW** BUNDES  
FORSCHUNGS  
ZENTRUM  
FÜR WALD

ISBN 978-3-903258-83-9