



1 Diese Elsbeere (Herkunft »Sailershausen«) aus dem Erntebestand »Sailershausen« (Lkr. Haßfurt, Ufr.) zeigt eindrucksvoll das Potenzial auf, das diese trockenolerante Baumart für eine Forstwirtschaft im Klimawandel bereithält. Foto: M. Šeho, AWG

Die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) weist ein großes natürliches Verbreitungsgebiet auf (Abbildung 2). Dieses erstreckt sich von Südeuropa über die Türkei bis zum Kaspischen Meer in den Iran. Im Westen reicht ihr Areal von Spanien über Frankreich bis nach Großbritannien. In Zentraleuropa ist die Elsbeere oft in kleineren isolierten Populationen zu finden. Die Umweltbedingungen, die dabei abgedeckt werden, sind sehr vielfältig und reichen von kalt-trocken bis warm-trocken. Wegen ihrer geringen Konkurrenzkraft im Vergleich zur Buche konnte sich die Elsbeere bisher vor allem auf Extremstandorten in Höhenlagen bis zu 700 m ü. NN gegenüber der Buche und anderen Baumarten behaupten. Auf guten Standorten kann die Elsbeere durchaus Höhen bis zu 32 m und Durchmesser bis zu 100 cm erreichen (Kausch-Blecken von Schmelting 1994).

2 Vorkommen der Elsbeere in Europa
Quelle: EUFORGEN, verändert

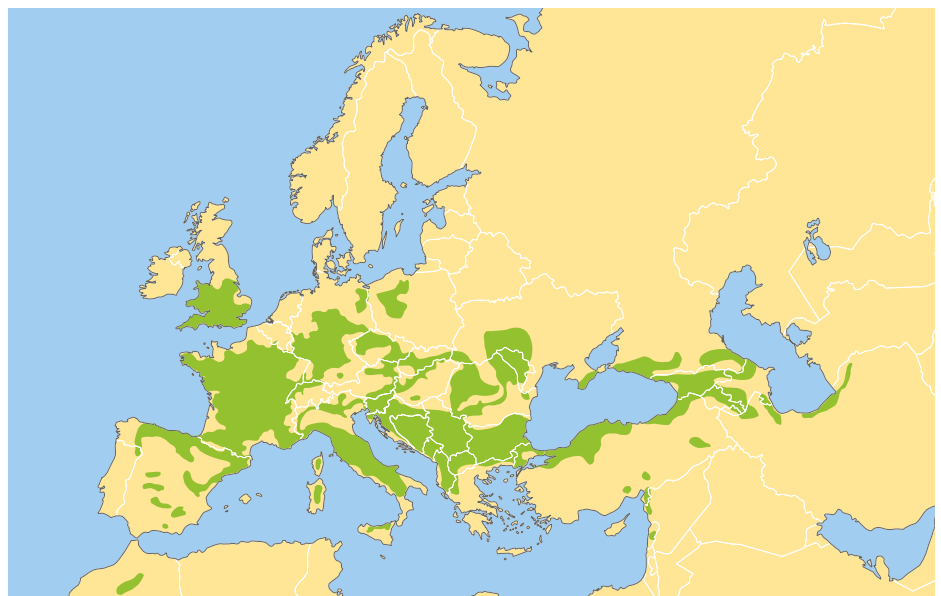
Elsbeeren-Projekt am AWG

Bei einer steigenden Nachfrage nach Pflanzgut sollte die Gewinnung hochwertigen Saatgutes stärker berücksichtigt werden, damit die gewünschten waldbaulichen Ziele der Waldbesitzer erreicht werden können. Die Elsbeere unterliegt nicht dem Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG). Bei der Saatguternte gibt es daher keine gesetzlichen Beschränkungen. Besonders bei Waldumbaumaßnahmen sollte das Augenmerk dennoch auf die Eignung und Herkunft des Saat- und Pflanzgutes gelegt werden. Die Qualität und Populationsgröße der Erntebestände sind wichtige Faktoren. Im Rahmen von Herkunftsversuchen sollte geklärt werden, welche Her-

künfte für den zukünftigen Anbau der Elsbeere in Bayern am besten geeignet sind. Daher untersuchte das Bayerische Amt für Waldgenetik Elsbeeren-Herkünfte und ihre genotypischen und phänotypischen Ausprägungen und verschnitt sie mit den aktuellen klimatischen Umweltbedingungen.

Herkunftsforschung

Ein wichtiges Anliegen der Praxis ist, Herkunftsunterschiede bzw. genetisch bedingte Variation im Wachstum und in den Qualitätsmerkmalen zu untersuchen, da diese maßgeblich den Produktionszeitraum und die zu erwartende Stammholzqualität beeinflussen. Ergebnisse aus



Elsbeeren aus Bayern

Ausweisung von Saatguterntebeständen und Samenplantagen seltener Baumarten am Beispiel der Elsbeere

Muhidin Šeho, Darius Kavaliauskas, Karl Heinz Mellert und Barbara Fussi

Die immer deutlicher spürbaren und sichtbaren Folgen des Klimawandels wie Hitze, Trockenheit, Sturm und invasive Schadorganismen erhöhen zunehmend das Ausfallsrisiko für unsere heimischen Hauptbaumarten. Um die Baumartenpalette zu erweitern und das Risiko auf mehrere Mischbaumarten zu streuen, rücken vermehrt auch seltene heimische Baumarten in den Fokus. Eine Baumart, die als mögliche Alternative im Klimawandel für warm-trockene Standorte diskutiert wird, ist die Elsbeere. Das Bayerische Amt für Waldgenetik hat die Elsbeere forstgenetisch intensiv untersucht und geeignete Saatgutquellen dieser Baumart identifiziert.

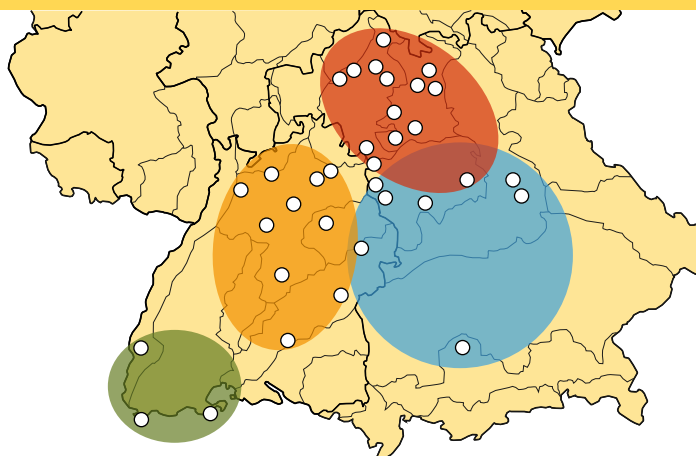
einem Herkunftsversuch zeigen, dass bei der Bewertung der wachstumsrelevanten Merkmale, der Stammform und der Zwieselbildung die bayerischen Herkünfte »Sailershausen« und »Schweinfurt« am besten abschneiden (Šeho et al. 2018). Daneben weist auch eine Herkunft aus Frankreich überdurchschnittliche Wachstums- und Qualitätsmerkmale auf. Um die bayerischen Populationen besser bewerten zu können, sollten der Genotyp und Phänotyp sowie die Umweltbedingungen der einzelnen Populationen untersucht werden. Alle Eigenschaften (Höhen- und Durchmesserwachstum, Drehwuchs, Austrieb) der Waldpopulationen werden zu unterschiedlichen Anteilen durch die Genetik oder die Umweltbedingungen definiert.

Genetik

Für die vorliegende Untersuchung wurden 34 Populationen in Süddeutschland ausgewertet. Anhand der räumlichen-genetischen Strukturen wurden in Bayern und Baden-Württemberg vier verschiedene Cluster definiert (Abbildung 3), die zur Abgrenzung von Herkunftsgebieten genutzt werden können (Baier et al. 2017). Im Rahmen dieser Untersuchung werden gleichzeitig Aussagen zur Genetik der Ernte- und Erhaltungsbestände getroffen. 23 Bestände – 15 in Bayern und acht in Baden-Württemberg – erfüllen dabei die genetischen und phänotypischen Voraussetzungen für eine zukünftige Beerntung analog zu den Intentionen des FoVG.

Umweltbedingungen

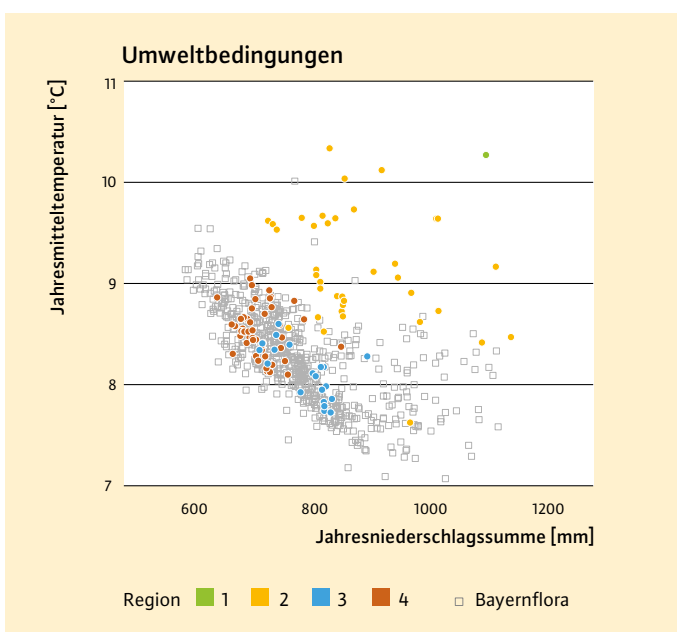
Die Umweltbedingungen, unter denen die Elsbeere bereits heute schon vorkommt, können ein orientierendes Bild für Bayern geben. Die Klimabedingungen in den Gebieten, in denen die Cluster der Elsbeere derzeit vorkommen, sind in Abbildung 4 dargestellt. Es ist beispielsweise zu erkennen, dass die meisten Populationen aus der Region 4 bereits heute mit relativ geringen Jahresniederschlägen um circa 700 mm bei einer Jahresmitteltemperatur von 8,5°C zurechtkommen. Zudem wird deutlich, dass sich einzelne Populationen bei ausreichender Jahresniederschlagsmenge durchaus auch bei Jahresdurchschnittstemperaturen um die 10°C behaupten können.



Ökologische Grundeinheiten K 1 K 2 K 3 K 4

3 Genetische Cluster der Elsbeere in Süddeutschland

Quelle: Baier et al. 2017



4 Umweltbedingungen der untersuchten Elsbeerenvorkommen in Bayern und Baden-Württemberg

Ausweisung von Saatguterntebeständen und Samenplantagen

Auf Grundlage statistischer Analysen zur Abgrenzung von Regionen auf genetischer Grundlage schlagen Baier et al. (2017) vier Herkunftsgebiete vor. Diese orientieren sich nach den Grenzen der ökologischen Grundeinheiten.

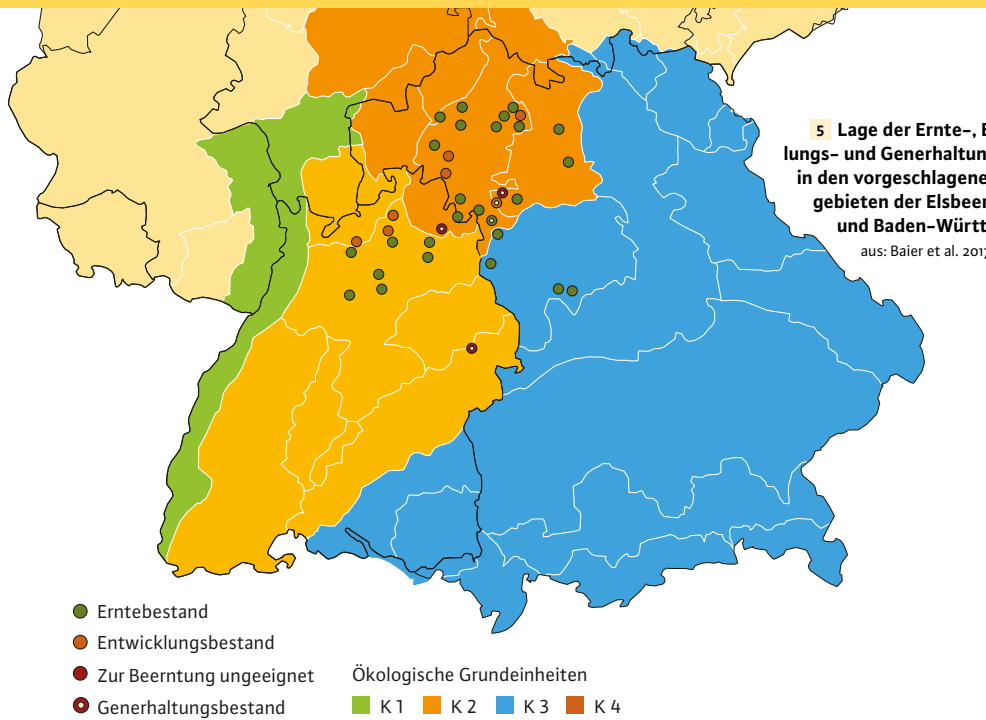
Abbildung 5 zeigt die räumliche Verteilung der *Ernte-, Entwicklungs- und Generhaltungsbestände* in den vorgeschlagenen Herkunftsgebieten für die Elsbeere in Bayern und Baden-Württemberg. Aus diesem Ergebnis kann schließlich die Versorgungssituation in einzelnen Herkunftsgebieten beurteilt werden. In Bayern gibt es zwei Herkunftsgebiete:

- 03 Mittelfränkisches Hügelland, Jura und Fränkische Alb, Alpen und Alpenvorland, Südostbayerisches Hügel- und Bergland
- 04 Fränkisches Hügelland und Westdeutsches Bergland

In der Anlage des Erntezulassungsregisters für Bayern sind aktuell vier Bestände für die Herkunft 03 und 15 Bestände für die Herkunft 04 aufgeführt:

- Ansbach (091 822 03 001 5, 091 822 03 004 5)
- Weißenburg (091 822 03 002 5, 091 822 03 003 5)
- Uffenheim (091 822 04 001 5, 091 822 04 002 5)
- Bamberg (091 822 04 003 5, 091 822 04 004 5)
- Karlstadt (091 822 04 011 5)
- Bad Neustadt, Saale (091 822 04 008 5)
- Kitzingen (091 822 04 009 5)
- Würzburg (091 822 04 013 5)
- Schweinfurt (091 822 04 005 5, 091 822 04 006 5, 091 822 04 007 5, 091 822 04 010 5, 091 822 04 012 5, 091 822 04 014 5, 091 822 04 016 5)

Die bayerische *Samenplantage »Neudorf«* (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Schweinfurt, BaySF-Forstbetrieb Arnstein) wurde 1996 begründet und wird bereits beerntet. 2016 konnten 618 kg



Saatgut gewonnen werden. Im Gegensatz dazu waren es 2019 nur 59 kg Saatgut. Bei dem Vergleich der genetischen Diversität der Samenplantage und einer Gruppe von 86 möglichen Plusbäumen mit den 34 natürlichen Populationen wird deutlich, dass sowohl die Samenplantage als auch das Plusbaumkollektiv höhere genetische Diversität aufweisen (Baier et al. 2017). Bei der Neuanlage einer Pflanzsamensamenplantage aus den Plusbäumen könnten die Erntemöglichkeiten und die Qualität des forstlichen Vermehrungsgutes gesteigert werden.

Ausblick

Die Erhaltung und Nutzung seltener Baumarten gewinnt unter sich rasch ändernden Umweltbedingungen eine hohe Bedeutung. Zum einen sollen die ökologisch wertvollen Populationen erhalten werden und der Genpool sollte nicht durch die Einbringung von ungeeignetem Material verfälscht werden. Zum anderen sollte die Nutzung dieser Baumarten unter ökonomischen Gesichtspunkten stärker gefördert werden. Für beide Aspekte spielt die genetische Vielfalt von Waldbeständen eine entscheidende Rolle und ist der wichtigste Maßstab für die zukünftige Anpassung und das Überleben der Baumarten bei sich ändernden Umweltbedingungen. Die Elsbeere wird unter den zu erwartenden Klimabedingungen zunehmend an Bedeutung gewinnen und auch in Bereichen, beispielsweise im Tertiären Hügelland, angebaut werden, wo sie bisher nicht natürlich vorgekommen ist. Entscheidend für den Anbauerfolg wird

die Verwendung von geeignetem Saat- und Pflanzgut sein. Um die Ausweisung geeigneter Erntebestände vornehmen zu können, sollten gerade bei den seltenen Baumarten, die oft in isolierten Populationen vorkommen, die genetische Ausstattung (Struktur, Vielfalt und Diversität) untersucht werden. Die Gefahr einer genetischen Einengung durch fehlenden Genfluss sollte bedacht werden. Die im Rahmen des Elsbeeren-Projekts untersuchten natürlichen Populationen der Elsbeere sowie die daraus gewonnenen Plusbäume können uneingeschränkt für die Saatgutgewinnung empfohlen werden. Die ausgewiesenen Entwicklungsbestände sollten mit dem Ziel der Ausweisung als Erntebestände weiter bewirtschaftet werden. Daneben können im Rahmen von Praxisanbauversuchen auch bestimmte französische Populationen getestet werden, die im Herkunftsversuch ebenfalls überzeugen konnten. Wegen des steigenden Bedarfs an Vermehrungsgut dieser ökologisch und ökonomisch wichtigen Baumart wird derzeit eine weitere Samenplantage in Bayern und Baden-Württemberg aufgebaut.



6 Apfelfrüchte der Elsbeere Foto: B. Fussi, AWG

Zusammenfassung

Unter sich ändernden klimatischen Bedingungen werden zunehmend trocken-tolerante Baumarten diskutiert, die zur Erweiterung der Baumartenpalette und Stabilisierung der Waldbestände genutzt werden können. Eine wertvolle und trocken-tolerante Baumart, die zur Anreicherung der Waldbestände dienen kann, ist die Elsbeere. Um einen erfolgreichen Anbau dieser Baumart vornehmen zu können, müssen geeignete Saatgutquellen identifiziert werden. Diese Populationen sollten sich durch eine hohe genetischen Vielfalt und ein überdurchschnittliches Erscheinungsbild (Phänotyp) auszeichnen. In Rahmen des vom AWG durchgeführten Projekts wurde die Ausweisung solcher Bestände am Beispiele der Elsbeere vorgenommen. Auf genetischer Grundlage konnten zwei Herkunftsgebiete in Bayern vorgeschlagen werden. Innerhalb dieser Herkunftsgebiete wurden geeignete Saatguterntebestände sowie Generhaltungsbestände ausgewiesen. Die Bestände werden im bayerischen Erntezulassungsregister (s. Link) aufgeführt und können uneingeschränkt zur Saatguternte genutzt werden. Dadurch ergibt sich für die Waldbesitzer die Möglichkeit, hochwertiges Saat- und Pflanzgut in ihren Wäldern auszubringen und damit eine ökologische und ökonomisch wertvolle Anlage für die zukünftigen Generationen vorzunehmen.

Literatur

Baier, R.; Fussi, B.; Kavaliauskas, D.; Gruber, K.; Günzelmann, G.; Paulus, A.; Lang, E.; Luckas, M.; Wieners, M.; Schmid, R.; Konnert, M. (2017): Die Elsbeere – Generhaltung und Herkunftsfragen. AFZ/ Der Wald 20, S. 14–18
 Fussi, B.; Kavaliauskas, D.; Šeho, M. (2018): Generhaltung von Sorbus torminalis L.: detaillierte Einblicke in genetische Muster einer seltenen Baumart in Süddeutschland. Forstwissenschaftliche Tagung 2018 in Göttingen, Book of Abstracts, 318
 Fussi, B.; Kavaliauskas, D.; Janßen, A.; Šeho, M. (2019): Mindestanforderungen für die Ausweisung von Saatguterntebeständen und Samenplantagen bei seltenen Baumarten am Beispiel der Elsbeere. Abstract-Band und Exkursionsführer zur 6. Tagung der Sektion Forstgenetik / Forstpflanzenzüchtung »Forstpflanzenzüchtung für die Praxis« in Dresden, 16.–19.09.2019, 66 S.
 Kausch-Blecken von Schmeling, W. (1994): Die Elsbeere Sorbus torminalis Crantz. Bovenenden, Selbstverlag, 263 S.
 Šeho, M.; Kavaliauskas, D.; Kleinschmit, J.; Karopka, M.; Fussi, B. (2018): Elsbeere – Bedeutung und Anlage von Herkunftsversuchen im Klimawandel. Allg. Forst- und Jagdzeitung 3/4, S. 41–57; (doi: 10.23765/afjz0002020)

Links

Erntezulassungsregister für Bayern:
www.awg.bayern.de/074362/index.php

Autoren

Dr. Muhidin Šeho leitet das Sachgebiet 3 »Erhalten und Nutzen forstlicher Genressourcen« des Amtes für Waldgenetik (AWG). Dr. Darius Kavaliauskas und Dr. Karl Heinz Mellert sind wissenschaftliche Mitarbeiter am AWG. Dr. Barbara Fussi leitet das SG 1 »Angewandte forstgenetische Forschung« des AWG.
Kontakt: Muhidin.Seho@awg.bayern.de

Dank

Unser Dank gilt den Kontrollbeamten Gert Günzelmann, Anton Paulus, Erich Lang, Michael Luckas, Matthias Wieners und Rainer Schmid, die die Auswahl, Bewertung und Beprobung der Bestände vorgenommen haben und Dr. R. Baier, der das Projekt konzipiert und koordiniert hat.