

Erhalt und Vermehrung der Wildbirne in Bayern

Seltene heimische Baumarten wie die Wildbirne (*Pyrus pyraster*) erfahren zunehmend an Bedeutung im klimawandelbedingten Waldumbau, da sie trockenheitstolerant sind und gleichzeitig zur Förderung der Biodiversität der Wälder beitragen. Die heimische Wildbirne hat die Fähigkeit, sich mit Kulturbirnen (*P. communis*) zu kreuzen. Durch diese introgressive Hybridisierung kann die Wildbirne ihre arttypischen Eigenschaften verlieren. In dem Gemeinschaftsprojekt „Erhalt und Vermehrung der Wildbirne“ gingen die Fachstelle Waldnaturschutz Niederbayern und das Bayerische Amt für Waldgenetik der Frage nach, wie viel „Wildtyp“ in bayerischen Wildbirnenvorkommen steckt.

TEXT: TOBIAS J. SCHROPP, AKI M. HÖLTKEN, KATHARINA B. BUDDE, MUHIDIN ŠEHO

Die genetischen Analysen wurden an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt durchgeführt, an der eine Referenzdatenbank mit über 90 Sorten der Kulturbirne vorliegt. Insgesamt konnten 87 % der untersuchten Bäume der Wildform zugeordnet werden, wobei als Wildform bei dieser Untersuchung eine Birne bezeichnet wird, wenn ihr Kulturbirnenanteil kleiner als 15 % ist. Die Analyse der geografisch-genetischen Struktur zeigt, dass innerhalb Bayerns keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den einzelnen Vorkommen zu erkennen sind.

Forschungsbedarf und Hintergrund

Eine immer wichtigere Rolle beim klimawandelbedingten Waldumbau spielen seltene heimische Baumarten. Eine solche Baumart ist die heimische Wildbirne, die an Trockenheit sehr gut angepasst ist. Wildbirnen kommen in Niederbayern und der südlichen Oberpfalz vor allem an den südwestexponierten steilen Donauleiten, den Kalkschotterstandorten der Isarauen und im Jura noch vereinzelt vor. Ob es sich hierbei um „echte“ Wildbirnen handelt oder um verwilderte Kulturbirnen, ist am Erscheinungsbild nicht zweifelsfrei zu erkennen. Eine genetische Untersuchung und Zuordnung sind daher wichtig. Bei klimabedingten Waldumbaumaßnahmen werden meist jedoch



Abb. 1: Auf sehr trockenen Standorten neigt die Wildbirne zur vegetativen Vermehrung.

Foto: A. Höltken

Kulturformen gepflanzt. Daher besteht die Gefahr, dass es durch Hybridisierung zu einer weiteren genetischen Vermischung der vermeintlich „echten“ alten Wildbirnen und den neu gepflanzten Birnen kommen kann. Auf diese Weise kann es zu einer Verfälschung des Genpools bei der Wildbirne kommen. Daher wurde das Projekt „Erhalt und Vermehrung der Wildbirne“ ins Leben gerufen, um die wenigen Wildbirnen zu kartieren, genetisch zu beproben und schließlich die echten Wildbirnen zu vermehren. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für die spätere Anlage einer Samenplantage.

Gefährdung und Handlungsbedarf

Die Aufgabe historischer Waldnutzungsformen und die Veränderung forstwirtschaftlicher Betriebsformen in den letzten Jahrhunderten hat die Situation der Wildbirnenvorkommen nochmals deutlich verschärft. Die Wildbirne kommt nur noch vereinzelt oder in kleinen, stark fragmentierten Populationen vor [9].

Aus genetischer Sicht verringert die Isolierung der Vorkommen die effektive Populationsgröße bei der Wildbirne und fördert die Drift- und

Schneller ÜBERBLICK

- » Wildbirne gewinnt zunehmend an Bedeutung im klimawandelbedingten Waldumbau
- » Durch Hybridisierung mit Kulturbirnen kann die Wildbirne ihre arttypischen Eigenschaften verlieren
- » 87 % der untersuchten Bäume in der vorliegenden Untersuchung können der Wildform zugeordnet werden
- » Die bayerischen Vorkommen zeigen insgesamt konstant hohe genetische Vielfalt
- » In einer Samenplantage kann die Artreinheit der Wildbirne sichergestellt werden

Wild- und Kulturbirne im Vergleich

Tab. 1: Mögliche Bestimmungsmerkmale zur Unterscheidung von Wildbirne und Kulturbirne nach Aas 1999 [1], Aas 2024 [2] und Hofmann 1993 [5]

Merkmal	Wildbirne	Kulturbirne	
Spross	Dornen	ja	nein (sehr selten)
	Blattform	rundlich bis eiförmig	eiförmig bis länglich elliptisch
	Blattspreite	< 6 cm lang	> 5 cm lang
	Behaarung	nie dicht filzig	oft dicht filzig
Frucht	Form	rundlich	birnenförmig (bis rundlich)
	Größe	< 3,5 cm	> 3 cm
	Geschmack	herb sauer	herb sauer bis süß
	Farbe	grün, gelb, braun, nie rotwangig	mitunter rotwangig

Inzuchteffekte, die zu einer Reduktion der genetischen Variation oder Fitness führen können [7, 8].

Verstärkt wird diese Problematik noch durch die introgressive Hybridisierung mit den sehr viel häufigeren Kulturbirnen, wodurch arttypische und anpassungsrelevante Eigenschaften verdrängt werden oder auch ganz verloren gehen können. Diese Veränderungen können so weit führen, dass Wildbirnen ihre Fähigkeit verlieren, in ihren natürlichen Lebensräumen zu überleben oder sich anzupassen (vgl. Studien am Wildapfel [3, 4]).

Aufgrund ihrer hohen Trockenheitstoleranz stößt die Wildbirne in der Forstpraxis auf vermehrtes Interesse. Eine steigende Nachfrage nach Wildbirnen durch Waldbesitzende beim klimawandelbedingten Waldumbau unterstreicht die Bedeutung dieser seltenen heimischen Baumart.

Ökologie, Morphologie und Verbreitung

Die Wildbirne ist in der nacheiszeitlichen Warmzeit nach Mitteleuropa eingewandert. Sie ist trockenheitstolerant und hat eine ausgeprägte Pfahlwurzel. Als konkurrenzschwache Lichtbaumart wurde die Wildbirne auf Waldgrenzstandorte zurückgedrängt, wo sie ihre ökologische Nische findet. Wildbirnen kommen daher heute in wärmebegünstigten Strauch- und Waldgesellschaften auf basenreicheren Böden wie in lichten Eichenwäldern, Hecken oder entlang von Waldrändern vor. Sie ist aber auch in Hartholzauwäldern zu finden [1, 10].

In Mitteleuropa sind Wildbirne und Schneebirne (*P. nivalis*) indigen. Die Birne allgemein ist seit alters her einem starken züchterischen Einfluss durch den Menschen unterlegen. Wahrscheinlich begann bereits im Neolithikum (3.000 bis 1.900 v. Chr.) die bewusste Auslese und Vermehrung von Wildbirnen mit erwünschten Fruchtmerkmalen. Beschränkte sich diese erste züchterische Selektion zunächst noch ausschließlich auf die in Mitteleuropa heimischen Wildbirnen, so wurden spätestens in der Römerzeit Birnen aus dem südosteuropäisch-westasiatischen Raum nach Mitteleuropa eingeführt und somit auch Gene anderer Birnenarten. Die Kulturbirne ist daher ein Produkt mehrerer Wildbirnenarten. Unsere heimische Wildbirne ist nur eine der Stammarten der heutigen Kulturbirne. Daher ist die Abgrenzung vieler Arten innerhalb der Gattung *Pyrus* wegen ihrer hohen Formenvielfalt und Bastardisierung zwischen den Arten nur anhand äußerer Merkmale schwierig [1] bis unmöglich.

In Tab. 1 sind Merkmale aufgelistet, die zwischen Wildbirne und Kulturbirne differenzieren können. Viele Kulturformen lassen sich zwar mithilfe dieser Merkmale bestimmen, eine zweifelsfreie Abgrenzung ist aber nicht möglich. Keines der Merkmale ermöglicht eine sichere Unterscheidung [1, 5].

Ablauf und Förderung

Aufgrund vermehrter Anfragen an die Fachstelle Waldnaturschutz Nieder-

bayern über standortheimische Baumarten im Hartholzwald, explizit nach der Wildbirne, startete die Fachstelle 2023 gemeinsam mit dem Bayerischen Amt für Waldgenetik das zweijährige Forschungsprojekt „Erhalt und Vermehrung der Wildbirne“. Das Projekt wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus im Rahmen der Initiative Zukunftswald (IZW) Bayern der Bayerischen Forstverwaltung gefördert.

Da die Datengrundlage über natürliche Wildbirnenvorkommen in Niederbayern und der südlichen Oberpfalz zunächst nur lückenhaft war, wurde eine Umfrage bei den örtlichen Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten nach potenziellen Wildbirnenvorkommen durchgeführt. Eine umfangreiche Literatur- und Datenbankrecherche wie z. B. eine Auswertung der Artenschutzkartierung (ASK) oder eine Sichtung der Natura2000-Managementpläne sowie eine Expertenbefragung lokaler Gebietskennner ergänzten die Nachforschungen. Insgesamt wurde so ein potenzielles Gesamtvorkommen von 70 bis 200 Individuen für die Projektantragstellung ermittelt.

Die gemeldeten Flächen mit einem potenziellen Wildbirnenvorkommen wurden bei einer Vorkartierung nach Wildbirnen abgesehen. Zur besseren Auffindbarkeit der Birnen fanden die Voruntersuchungen zur Blütezeit im April 2023 statt.

Die eigentlichen Außenaufnahmen gestalteten sich aufgrund des Vorkommens der Wildbirnen an Extremstandorten sehr schwierig. Die zu beprobenden Wildbirnen befanden sich häufig im steilen, unwegsamen Gelände oder im dichtbewachsenen Auwald. In folgenden Regionen wurden Waldbestände nach Wildbirnen abgesehen (vgl. Tab. 2). Die Vorkommen konzentrieren sich somit auf den Jura, entlang des Donaurandbruchs und auf die Kalkschotterstandorte der Isar.

Ziel war es, die gefundenen Birnen digital einzumessen, dauerhaft zu markieren sowie für eine genetische Untersuchung frisches Blattmaterial

Beprobte Individuen nach Aufnahmegebieten

Tab. 2: Aufnahmegebiete, Anzahl der beprobten Individuen und das Ergebnis

Standort	Anzahl Individuen	Genotypen	Wildform
Schlossberg Kallmünz	48	45	42
Brandlberg bei Regensburg	48	47	39
Oberndorfer Hänge	44	37	31
Isaraue bei Mamming	5	5	4
Isaraue bei Landau	12	11	9
Helmberg bei Straubing	18	7	7
Bogenberg	48	18	15
Jochensteiner Leiten	9	3	3



Abb. 2: Vegetative Ausbreitung der Wildbirne über Wurzelbrut am trockenen Steilhang des Bogenbergs

zu gewinnen. Zusätzlich wurden die phänotypischen Merkmale von jedem Einzelbaum aufgenommen, um später zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen Phänotyp und Genotyp besteht und dadurch anhand äußerer Merkmale eine Unterscheidung von *Pyrus pyraeaster* und *P. communis* möglich ist. Zusätzlich wurden eine Bestandsbeschreibung gemacht, der Standort bestimmt sowie die Einzelbaumvitalität eingeschätzt.

Ergebnisse und Diskussion

Während der Geländearbeiten konnten mehr Bäume gefunden werden,

als ursprünglich geschätzt ($n = 70$ bis 200). Vorsichtige Hochrechnungen ergeben auf den kartierten Flächen mehrere hundert bis tausend Einzelbäume. Insgesamt wurden von 232 Bäumen Blattproben für genetische Analysen gewonnen.

Die genetische Untersuchung hat insgesamt 173 verschiedene Genotypen (exakte genetische Ausstattung eines Individuums mit allen Erbanlagen) ergeben, was einem Anteil von 75 % der untersuchten Bäume entspricht.

Insgesamt konnten 87 % der untersuchten Genotypen der Wildform ($n = 150$) zugeordnet werden. Der Wild-

„Der Transfer von Wildbirnen-Vermehrungsgut innerhalb Bayerns ist unkritisch.“

TOBIAS J. SCHROPP

form wurde eine Birne in dieser Untersuchung zugeordnet, wenn ihr Kulturbirnenanteil kleiner als 15 % war.

Auf sehr trockenen Standorten neigt die Wildbirne zur vegetativen Vermehrung. Außer im kleinsten Bestand bei Mamming wurden in allen Beständen einzelne Genotypen mit mehreren Individuen identifiziert. Am Bogenberg wurden neun Genotypen mit mehreren klongleichen Kopien, einer davon sogar mit 18 gleichen Kopien, entdeckt. Dieser Bestand befindet sich an einem sehr trockenen Silikathang mit extremen sommerlichen Oberflächentemperaturen. Hier kann die Wildbirne ihre Fähigkeit zur Ausbildung von Wurzelbrut vorteilhaft nutzen und sich vegetativ auf dem Hang ausbreiten (s. Abb. 1 und 2). In einem Bestand entlang der Jochensteiner Leitern zeigt sich, dass vegetative Vermehrung die Anzahl an Genotypen sehr deutlich reduzieren kann. Von neun gefundenen Bäumen bleiben nach der genetischen Analyse nur drei Genotypen übrig, von denen einer mit sieben Kopien deutlich überwiegt. In allen anderen Beständen war der Anteil der

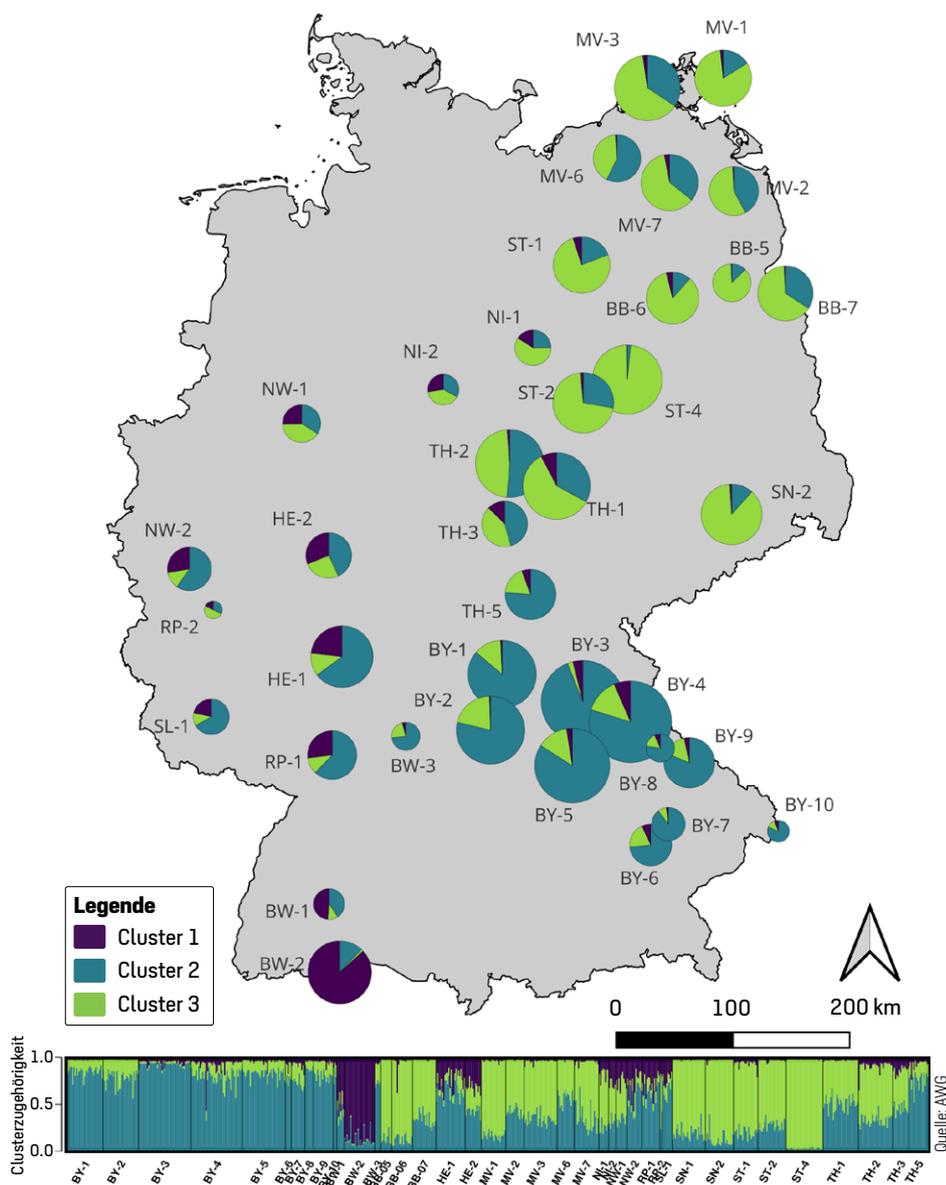


Abb. 3: Die räumlich-genetische Struktur der Wildbirne in Deutschland zeichnet sich durch drei genetische Gruppen aus. In Bayern überwiegt schwerpunktmäßig Cluster 2 (graublau).



Überwachte Qualität zum Vorteil aller!

Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e.V.



**Hauptsponsor Deutscher Waldpreis -
Sonderpreis "Nachhaltigkeit Wald"**





vegetativen Vermehrung deutlich geringer ausgeprägt [6].

Der Anteil an genetisch identischen Individuen (Klonen) kann sowohl die genetische Vielfalt des Altbestandes als auch dessen reproduktive Eigenschaften beeinflussen [6].

Die Analyse der geografisch-genetischen Struktur anhand von Mikrosatellitenmarkern zeigt, dass innerhalb Bayerns keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den einzelnen Vorkommen zu erkennen sind. Für die Waldbesitzenden bedeutet dies, dass ein Transfer von Vermehrungsgut innerhalb Bayerns unkritisch ist. Auf die Verwendung von Saat- und Pflanzgut aus Regionen außerhalb Bayerns sollte jedoch verzichtet werden [6]. Eine Analyse mit genomweiten Markern wurde zum jetzigen Zeitpunkt nicht durchgeführt.

Die bayerischen Bestände zeigen insgesamt konstant hohe genetische Vielfaltswerte (Allelreichtum, Heterozygotie). Bei einer Ernte von Vermehrungsgut sollte dennoch darauf geachtet werden, dass ausreichend genetische Vielfalt auch an die Folgegenerationen weitergegeben wird. Bei der Untersuchung zur genetischen Struktur und Vielfalt wurden alle Genotypen mit einem Kulturbirnenanteil von größer 25 % ausgeschlossen und nur Bestände mit mehr als zehn verschiedenen Genotypen miteinbezogen [6].

Literaturhinweise:

[1] Aas, G. (1999): *Die Wildbirne aus systematisch-botanischer Sicht*. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.) (1999): *Beiträge zur Wildbirne*. Freising. [2] Aas, G. (2024): *Biologie und Systematik der Wild-Birne (Pyrus pyraester) und ihr Verhältnis zur Kultur-Birne (Pyrus communis)*. Unveröffentlichter Vortrag. [3] Ahl, L.; Aas, G.; Walentowski, H. et al (2021): *Niche differentiation between Malus sylvestris and its hybrid with Malus domestica indicated by plant community, soil and light*. In: *J Vegetation Science* 32: e13078. <https://doi.org/10.1111/jvs.13078> [4] Feurtey, A.; Cornille, A.; Shykoff, J. A. et al (2017): *Crop-to-wild gene flow and its fitness consequences for a wild fruit tree: Towards a comprehensive conservation strategy of the wild apple in Europe*. In: *Evolutionary Applications* 10: 180-188. <https://doi.org/10.1111/eva.12441> [5] Hofmann, H. (1993): *Zur Verbreitung und Ökologie der Wildbirne (Pyrus communis L.) in Süd-Niedersachsen und Nordhessen sowie ihre Abgrenzung von verwilderten Kulturbirnen (Pyrus domestica Med.)*. In:



Foto: M. Šeho

Abb. 4: Ein vitaler Plusbaum einer Wildbirne für die Anlage einer Samenplantage

Ein Zusammenhang zwischen Phänotyp und Genotyp konnte nicht festgestellt werden; vor allem Hybride zwischen Kulturbirne und Wildbirne (also alle Bäume, die einen Kulturbirnenanteil zwischen 15 und 85 % aufweisen) lassen sich anhand des Phänotyps nicht von Wildbirnen un-

terscheiden. Auch eine zweifelsfreie Unterscheidung von Wildbirne und Kulturbirne ausschließlich anhand äußerer Merkmale ist schwierig bis nicht möglich.

Ausblick

Es gilt, die Bestände und die identifizierten Wildbirnenbäume bereits jetzt im Rahmen der waldbaulichen Behandlung für eine spätere Beerntung vorzubereiten und gezielt zu pflegen. Einzelbäume sollten dabei als Samen-/Erntebäume freigestellt werden. Es wird empfohlen, Birnbäume mit einem Kulturbirnenanteil mit mehr als 15 % aus den potenziellen Erntebeständen zu entfernen.

Die Anlage einer Samenplantage aus ausgewählten, genetisch untersuchten Plusbäumen sollte forciert werden. In Samenplantagen ist die Artreinheit sichergestellt. Auch eine technisch einfachere Beerntung ist hier möglich.

Die bereits während des Projekts gestartete intensive Öffentlichkeitsarbeit sollte weiter betrieben und den Waldbesitzenden Fortbildungsmöglichkeiten zu seltenen heimischen, klimatoleranten Baumarten angeboten werden.



Tobias J. Schropp

tobias.schropp@aelf-LP.bayern.de

ist Mitarbeiter an der Fachstelle Waldnaturschutz Niederbayern am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Landau a. d. Isar-Pfarrkirchen. **Dr. Aki M. Höltken** ist Leiter des Sachgebiets „Forstgenetische Analysen“ an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. **Dr. Katharina B. Budde** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in dem Sachgebiet. **Dr. Muhidin Šeho** ist Leiter des Sachgebiets 3 „Erhalten und Nutzen forstlicher Genressourcen“ am Bayerischen Amt für Waldgenetik.