

Nr. 53 - 2021



BFW. Praxisinformation



Die Zukunftsbaumart Eiche

Inhalt

ERNST LEITGEB, FRANZ STARLINGER Rolle der Eichen im Klimawandel.....	3
WERNER RUHM, SILVIO SCHÜLER, HANNES SCHÖNAUER Eichenbewirtschaftung: Möglichkeiten der Wertsteigerung durch starke Durchforstung und verspätete Lichtwuchsdurchforstung..	6
HANNES SCHÖNAUER, SILVIO SCHÜLER Eine Orientierungshilfe für Eichenkulturen.....	10
GEORG KINDERMANN Die Oberhöhenbonität der Eiche in Abhängigkeit von Klimaänderungen...	15
MARCELA VAN LOO, JAN-PETER GEORGE, LAMBERT WEISSENBACHER, SILVIO SCHÜLER, THOMAS GEBUREK, HEINO KONRAD Genetik: Fit für Eichen	18
GERNOT HOCH, THOMAS CECH Altbekannte und neue Schadinsekten und Pathogene an Eichen	22
GERHARD PELZMANN „Bares für Rares“ – Wertholzsubmissionen in Österreich 2001-2021.....	25

Titelseite:

Foto: Eicheln_saintgenes auf Pixabay

Impressum

ISSN 1815-3895

© Oktober 2021

Nachdruck nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung seitens des Herausgebers gestattet.

Presserechtlich für den Inhalt

verantwortlich: Peter Mayer

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)

Seckendorff-Gudent-Weg 8,

1131 Wien, Österreich

Tel.: +44 1 87838 0

Fax: +44 1 87838 1250

www.bfw.gv.at

Redaktion: Christian Lackner

Layout: Johanna Kohl

Bezugsquelle: BFW-Bibliothek

Tel.: +44 1 87838 1216

E-Mail: bibliothek@bfw.gv.at

Online-Bestellung:

http://www.bfw.ac.at/webshop

Genderschreibweise erfolgt nach dem Zufallsprinzip.



In vielen Gesprächen mit Waldbesitzern und Waldbewirtschafteterinnen zur Klimaerwärmung fällt recht bald die Frage: „Welche Baumarten soll ich jetzt fördern oder setzen?“ Am Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) wird diese Frage oft diskutiert. Und wir kommen zum Schluss: Die Erhöhung der Temperatur lässt sich mit Klimahüllen recht gut modellieren, darauf basierend können Grobabschätzungen getroffen werden. Sehr oft entscheidet dann jedoch der Standort. Dazu haben Expertinnen und Experten des BFW jetzt gemeinsam mit Forstpraktiker*innen die Baumartenampel, die von Dipl.-Ing. Christoph Jasser für Oberösterreich entwickelt wurde, für die neun Wuchsgebiete durchgerechnet und visualisiert. Diese Baumartenampeln werden noch heuer vom BFW als Broschüren zur Verfügung gestellt.

Noch mehr ins Detail gehen die Expertinnen und Experten des BFW bei der dynamischen Walddtypisierung in der Steiermark. Dort werden künftig geografische Standortinformationen abrufbar sein, die von den Berater*innen und Waldbewirtschafteter*innen für ihre Entscheidungen vor Ort genutzt werden können.

Die Eichenarten werden in der Steiermark forstlich deutlich an Bedeutung gewinnen. Aber nicht nur dort, sondern in vielen Regionen Österreich, u.a. auch an der unteren Waldgrenze, auf vielen sekundären Fichtenstandorten und in inneralpinen Trockentälern. Denn: Im Zuge des Klimawandels ist mit zunehmendem Trockenstress für unsere Bäume zu rechnen. Die Eichen haben den Vorteil, dass sie sich rascher von einem Trockenstress erholen können und somit von einer Schwächung der Konkurrenzbaumarten profitieren.

Den Eichenarten war der BFW-Praxistag 2021 gewidmet, die Vorträge wurden in dieser vorliegenden BFW-Praxisinformation zusammengefasst. Bei Eiche sollte die Wertholzproduktion im Vordergrund stehen. Die Aufforstung gehört zu den kostenintensivsten waldbaulichen Tätigkeiten. Ing. Hannes Schönauer vom BFW hat die Kosten für die empfohlenen Aufforstungsvarianten Reihenpflanzung, Reihenmischung und Trupppflanzung durchgerechnet.

Aber viel wichtiger als die Form der Aufforstung sind ein klares Konzept, gutes Pflanzmaterial und die richtige Pflege in den ersten Jahren. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, kann der Eiche mit vertretbaren Mitteln jener Raum gegeben werden, der ihr zusteht. Sie hat mit ihren Arten das Potential, mit der Klimaerwärmung als wirtschaftliche Leitbaumart auf unseren wärmsten Standorten am ehesten zurechtzukommen.

Ein spannendes Lesevergnügen wünscht Ihnen

Peter Mayer
Leiter des BFW

Silvio Schüller
Institut für Waldwachstum,
Waldbau und Genetik, BFW

Rolle der Eichen im Klimawandel

Die Eichen werden im Zuge des Klimawandels an Bedeutung gewinnen, mit einer Ausdehnung ihrer Areale ist zu rechnen. Bei den beiden forstlich wichtigsten Eichenarten, der Trauben- und der Stieleiche, sind deren unterschiedliche Ansprüche an den Bodenwasserhaushalt unbedingt zu beachten.

Die Traubeneiche (*Quercus petraea*) und die Stieleiche (*Quercus robur*) sind die forstlich bedeutsamsten Eichenarten. In Österreich findet man die wärmeliebende Traubeneiche in der kollinen bis submontanen Höhenstufe (bis ca. 500/700 m), während die Stieleiche in thermisch begünstigten Lagen auch bis in die tiefmontane Stufe bis 1000 m reicht.

Die relative Frosthärte der Stieleiche ist auch der Grund für ihr großes Verbreitungsareal, das bis Südkandinavien und Mittelrussland reicht.

Die Zerreiche (*Quercus cerris*) und die Flaumeiche (*Quercus pubescens*) sind Baumarten des submediterranen Mischwaldes. In Österreich ist die Zerreiche nur auf Standorten konkurrenzkräftig, deren Böden kalkfrei sind oder zumindest einen entkalkten Oberboden aufweisen. Dagegen kommt die Flaumeiche auf Kalktrockenstandorten an der unteren Waldgrenze vor und nimmt dort eine wichtige ökologische Rolle ein. Die Carbonatmeidende Roteiche (*Quercus rubra*), die im nordöstlichen Nordamerika beheimatet ist, übertrifft auf durchschnittlichen

Traubeneiche:

bevorzugt warme Becken- und Hügellagen, etwas schattentoleranter, geringe Ansprüche an Nährstoffe und pH-Wert

Stieleiche:

kann mit Grund- und Stauwasser umgehen (sogenannte Zwangsstandorte), höhere Ansprüche an Nährstoffversorgung



Abbildung 1:
Braunerde (Traubeneiche)



Abbildung 2:
Pseudogley (Stieleiche)

Standorten bei genügend Niederschlägen unsere heimischen Eichenarten in der Wuchsleistung, aber nicht in der Wertleistung.

Standortsansprüche

Die Standortsansprüche der Traubeneiche und Stieleiche unterscheiden sich deutlich. Die Traubeneiche bevorzugt warme Becken- und Hügellagen und ist etwas schattentoleranter, so dass sie häufig auch in Mischung mit der Buche vorkommt. Sie besitzt geringe Ansprüche an den Boden in Bezug auf Nährstoffe und pH-Wert und kann auf nahezu jedem Substrat wachsen. Bei günstigen Standortverhältnissen wird sie konkurrenzbedingt allerdings meist durch die Buche verdrängt. Sie vermag auch unterschiedliche Bodenarten (Sand, Schluff, Ton) zu durchwurzeln und schafft es auch skelettreiche Böden zu erschließen. Grund- und Stauwasser verträgt die Traubeneiche aber nicht, sie meidet

daher grundwasserbeeinflusste Gleyböden und wasserstauende Pseudogleye mit langanhaltender Nassphase.

Schwere Böden eignen sich für die Traubeneiche daher nur bei relativ geringem Niederschlag. Grund- und Stauwasser bereiten der Stieleiche hingegen keine Probleme, auch eine kurzzeitige Überstauung des Bodens kann sie verkraften. Sie stellt zwar etwas höhere Ansprüche an die Nährstoffversorgung (Basensättigung > 15-20 %) als die Traubeneiche, allerdings liegen diese weit unter den Ansprüchen anderer Laubbäume (z.B. Esche, Bergahorn > 50 %; Vogelkirsche > 80 %).

Wertholz als Produktionsziel

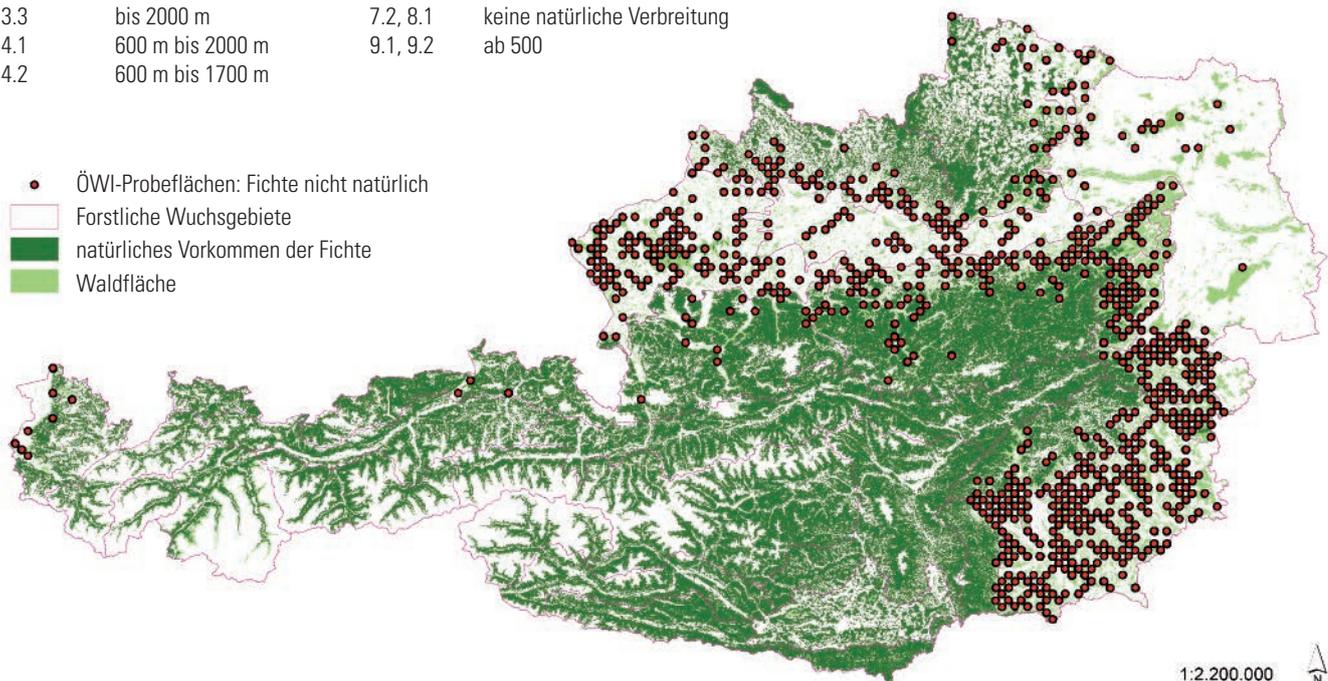
Beide Eichenarten eignen sich für die Wertholzproduktion. Da bei einer Wertholzerziehung ein Nebenbestand notwendig ist, müssen auch die Standortansprüche der Nebenbaumarten berücksichtigt werden. So bevorzugt die Hain-

▼
Abbildung 3:
Karte sekundärer Fichtenbestände in Österreich
Die Abbildung
entstammt einer Arbeit
von Schweinzer und
Starlinger (2013)

Vorkommen der Fichte nach Wuchsgebieten und Höhenstufen

1.1	bis 2200 m	5.1, 5.2	ab 800 m
1.2, 1.3, 6.1	bis 2100 m	5.3, 7.1, 8.2	ab 700 m
2.1, 2.2, 3.2	bis 1900 m	5.4	ab 600 m
3.1	bis 1800 m	6.2	alle Höhenstufen
3.3	bis 2000 m	7.2, 8.1	keine natürliche Verbreitung
4.1	600 m bis 2000 m	9.1, 9.2	ab 500
4.2	600 m bis 1700 m		

- ÖWI-Probeflächen: Fichte nicht natürlich
- Forstliche Wuchsgebiete
- natürliches Vorkommen der Fichte
- Waldfläche



buche beispielsweise eher lehmige Böden, während die Linden (Sommerlinde, Winterlinde) auf skelettreichen Böden gute Wachstumsbedingungen finden. Bei stark unterschiedlichen, kleinräumigen Standorts- und Bodenverhältnissen ist es günstiger, die Traubeneiche zu forcieren und dafür vernässte Böden und Muldenlagen, die eher der Stieleiche zuzusagen, auszusparen. Zwei Bilder (siehe Seite 3) illustrieren die unterschiedlichen Standortsansprüche der Trauben- und Stieleiche. Abbildung 1 zeigt eine skelettreiche Braunerde aus dem Wienerwald bei 650 mm Niederschlag, der von einem Traubeneichen/Buchenbestand bestockt ist, Abbildung 2 einen Pseudogley mit ausgeprägter Stauzone und substratbedingtem Staukörper aus Oberndorf (S) bei 1100 mm Niederschlag, der nur von der Stieleiche durchwurzelt werden kann. Solche schweren Böden sind typisch für sogenannte „Zwangsstandorte“, die aufgrund ihrer extremen Bodeneigenschaften nur von wenigen Baumarten besiedelt werden können. In höheren Lagen dominiert die Tanne auf diesen schweren Böden.

Eichenstandorte im Klimawandel

Im Zuge des Klimawandels ist mit zunehmendem Trockenstress für unsere Bäume zu rechnen. Dabei haben die Eichen einen entscheidenden Vorteil, sie besitzen eine physiologische Stabilität unter Stress in Bezug auf die Photosynthese und können sich rascher nach Trockenstress erholen (Bonfils et al., 2013). Das führt dazu, dass die Eichen von einer Schwächung der Konkurrenzbaumarten profitieren und damit mehr Standorte besiedeln können. In der kollinen Höhenstufe ist anzunehmen, dass die Flaumeichen an der unteren Waldgrenze an Bedeutung gewinnen werden. Im schweizerischen Wallis konnten beispielsweise Rigling et al. (2006) eine Verdrängung der Waldkiefer durch die Flaumeiche beobachten. In inneralpinen Trockentälern könnte auch bei uns die

Kiefer durch die Eichenarten abgelöst werden. Auf skelettreichen Böden mit eingeschränktem Wasserhaushalt in der submontanen Höhenstufe könnte die Traubeneiche vermehrt Buchenstandorte besiedeln, während die Stieleiche bevorzugt schwere, vernässte Böden auf Kosten der Tanne erschließen könnte.

Beide Eichenarten spielen bei der künftigen Bestockung von sekundären Fichtenreinbeständen eine große Rolle. Abbildung 3 (Seite 4) zeigt die Verbreitung sekundärer Fichtenwälder, wobei aus den Daten der österreichischen Waldinventur Fichtenreinbestände bzw. fichtendominierte Bestände in der kollinen Höhenstufe ausgeschieden wurden. Es zeigt sich eine weite Verbreitung sekundärer Fichtenbestände im nördlichen Alpenvorland, Wald- und Weinviertel und in der Südoststeiermark. Besonders in der südlichen Steiermark, die zum subillyrischen Hügel- und Terrassenland zählt, sind standortkundliche Befunde entscheidend für die Wahl zwischen Trauben- und Stieleiche, da im tieferen Hügelland extreme Pseudogleye aus Staublehm („Opok“) und in den Talsohlen schwere Gleyböden weit verbreitet sind. Auch sind hier höhere Niederschläge als in der angrenzenden pannonischen Niederung zu beobachten.

Zusammenfassung

Die Eichen werden im Zuge des Klimawandels ihre Areale ausdehnen. Bei der Trauben- und der Stieleiche sind deren unterschiedliche Ansprüche an den Bodenwasserhaushalt unbedingt zu beachten. Diese Standortseigenschaften können im Gelände ohne großem Aufwand festgestellt werden. Die Ansprache der Gründigkeit und der Bodenart („Fingerprobe“) kann leicht am Bodenprofil durchgeführt werden, auch die Geländeform und die Vegetation können wertvolle Anhaltspunkte liefern – eine einfache Standortserkundung vor Ort ist jedenfalls lohnenswert.



Linktipp

Rasches Erkennen der relevanten Bodenmerkmale im Gelände: www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/waldboden/waldboden-und-baumarten

Dr. Ernst Leitgeb,
Dr. Franz Starlinger,
Institut für Waldökologie
und Boden,
Bundesforschungszentrum
für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
ernst.leitgeb@bfw.gv.at

Eichenbewirtschaftung: Möglichkeiten der Wertsteigerung durch starke Durchforstung und verspätete Lichtwuchsdurchforstung



Stiel- und Traubeneiche gehören zu den wertvollsten heimischen Baumarten. Ihr Holz ist wegen ihrer vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten und ausgezeichneten Eigenschaften auf dem Markt sehr gefragt. Daher macht Eichenwirtschaft aus betriebswirtschaftlicher Sicht nur dann Sinn, wenn sie sich an der Produktion von Wertholz orientiert.

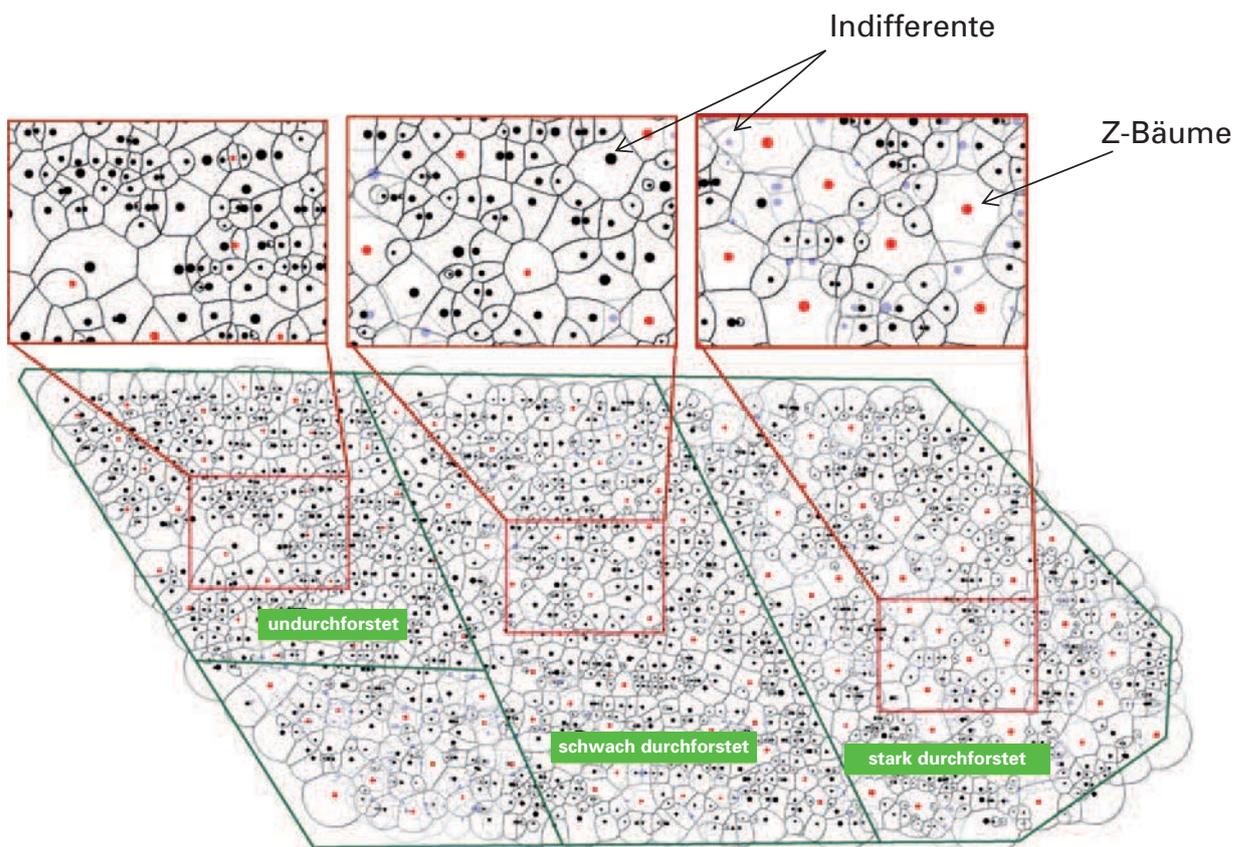
Die Wertholzproduktion gehört zu den kostenintensivsten waldbaulichen Tätigkeiten und der Erfolg hängt entscheidend von der produzierten Wertholzmenge ab. Auch im Hinblick auf Naturschutz- und Klimaaspekte sind Eichenbestände gefragt, denn unter den heimischen Wäldern weisen Eichenbestände die größte Artenvielfalt auf und sind daher von besonderer Bedeutung für die Biodiversität. Weiters zählen die wärmeliebenden Eichenarten zu den Profiteuren des Klimawandels, denn sie gewinnen unter wärmeren und trockeneren Bedingungen an Konkurrenzkraft und erholen sich auch nach Trockenstress relativ rasch.

Eichenwertholz auch mit breiteren Jahrringen möglich

Um die Zielvorstellung „Eichenwertholz“ zu erreichen, werden seit jeher unterschiedliche waldbauliche Strategien diskutiert, wie dieses Ziel zu erreichen ist. Große Unterschiede lassen sich sowohl bei der Bestandesbegründung als auch der angestrebten Umtriebszeit erkennen. Bei der Bestandesbegründung dominieren in Österreich traditionell Reihenauf-

forstungen mit zum Teil sehr unterschiedlichen Verbänden. Teilflächenkulturen, die sich als Trupppflanzungen an den optimalen Endbaumstandorten orientieren, stellen eine kostensenkende Rationalisierungsmöglichkeit dar, ohne dabei den Anspruch auf Wertholz aus den Augen zu verlieren (siehe Artikel Schönauer, Seite 10). Im Gegensatz dazu werden in traditionellen Eichenanbaugebieten wie dem Spessart und Slawonien die Bestände überwiegend mit Saat begründet und münden so in sehr stammzahlreichen Jungbeständen. Derartige Verfahren zeugen von sehr langer regionaler waldbaulicher Tradition und erzeugen in Umtriebszeiten von 250 – 300 Jahren (Spessart) ein qualitatives Spitzenprodukt. Andererseits sind diese langen Umtriebszeiten kaum geeignet, um privaten Waldbesitzern das Wirtschaften mit Eiche (vor allem nach vorheriger Fichtenwirtschaft) schmackhaft zu machen.

In Österreich lässt sich in vielen Regionen ein hohes, bisher meist unterschätztes Wuchspotential der Eiche beobachten, dass sich auch in neuesten Waldwachstumsmodellen widerspiegelt (siehe Artikel Kindermann, Seite 15). Zudem zeigen die Wertholzsubmissionen der letzten Jahrzehnte, dass auch relativ weitringige (ca. 3 - 4 mm Jahrringbreite) Stämme hervorragende Preise erzielen und sich die Jahrringbreite nicht auf den Verkaufserlös auswirkt. Die Erreichung eines Zieldurchmessers von 70 – 90 cm in einer Umtriebszeit 100 – 150 Jahren erscheint daher bei kontinuierlicher Freistellung der Z-Bäume auf durchaus realistisch.



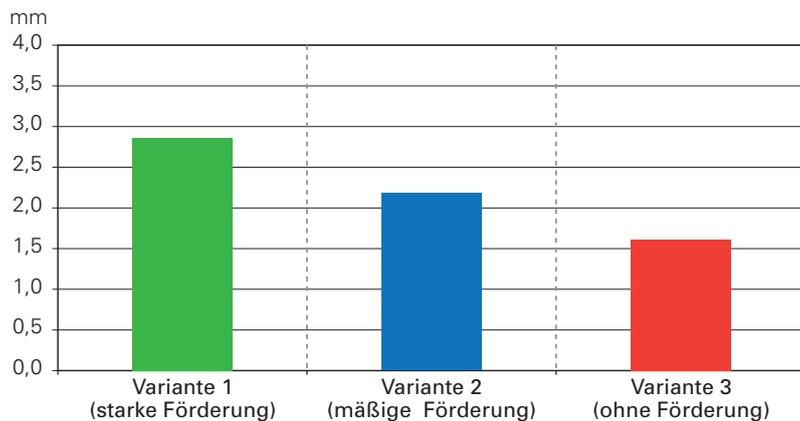
▲ Versuchsanordnung des Eichen-Durchforstungsversuchs Mauerbach im Wienerwald. Das Schaubild zeigt die Lage der Bäume, deren Durchmesser und Kronenraum nach vier Eingriffen im Jahr 2015. In der stark durchforsteten Variante wurde der Zuwachs vor allem auf die formschönen Z-Bäume gelenkt. Der Bestand selbst wurde ursprünglich als Reihenkultur im Verband 2,2 x 0,7 m (ca. 6500 Pflanzen pro Hektar) begründet; ein dienender Nebenbestand aus Hainbuche stellte sich aus Naturverjüngung ein. Bei der Einrichtung des Versuches 1998 wurden in dem 25-jährigen Bestand ca. 80 Z-Bäume pro Hektar mit einer astfreien Schaftlänge von 8 – 9 m ausgewählt. Die Eingriffe erfolgten grundsätzlich nur im Bereich der Z-Bäume.

Z-Baum Auswahl

Die Auswahl der Z-Bäume, pro Hektar etwa 60 bis 80 Z-Bäume im Abstand von 10 – 13 m, erfolgt überwiegend bei der Erstdurchforstung. Der Zeitpunkt dafür hängt davon ab, ob eine ausreichende Anzahl an Z-Baumanwärttern vorhanden ist und ob für deren weitere Entwicklung Pflegeingriffe notwendig sind. Dabei ist zu beachten, dass eine zu frühe Förderung der Wertzuwachsträger den Prozess der natürlichen Astreinigung unterbricht bzw. verzögert und sich dadurch negativ auf die innere Astigkeit, einen der wichtigsten qualitätsbestimmenden Parameter, auswirkt.

Das waldbauliche Ziel besteht darin, astfreie Stammlängen von einem Drittel bis zu einem Viertel der auf dem je-

weiligen Standort zu erwartenden Endhöhe zu erziehen. Dies kann sowohl über die natürliche Astreinigung durch Dichtstand oder über Astungsmaßnahmen erreicht werden (Phase 1). Ist dieses Ziel erreicht, erfolgt eine kontinuierliche Freistellung der Z-Bäume (Phase 2), denn das Dickenwachstum wird ausschließlich über die Entwicklung des Kronendurchmessers gesteuert. Die wesentlichen Qualitätskriterien wie Durchmesserentwicklung, Jahringbreite und innere Astigkeit sind über waldbauliche Eingriffe gut steuerbar. Dabei wird der gleichmäßige Aufbau der Jahrringe wichtiger beurteilt als die Breite der Jahrringe, denn ein unregelmäßiger Jahringaufbau führt zu unerwünschten Holzspannungen.



▲
Mittlere Jahrringbreite der Z-Bäume des Durchforstungsversuchs Mauerbach in der Periode 1999-2015.

Untersuchung der Durchforstungsstärke auf Z-Baum Entwicklung

Um die Auswirkung verschiedener Durchforstungsstärken auf die Entwicklung der Z-Bäume und des Eichenbestandes näher zu untersuchen, wurde 1998 vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) im Wienerwald bei Mauerbach eine Dauerversuchsanlage angelegt (siehe Seite 7). Verglichen wurden zwei Eingriffsstärken und eine Nullvariante:

- I) eine starke Durchforstung mit der Entnahme von 4-6 Bäumen je Z-Baum
- II) eine moderate Durchforstung mit der Entnahme von 2-3 Bäumen je Z-Baum; und
- III) eine Nullfläche als unbehandelte Vergleichsfläche.

Nach vier Durchforstungseingriffen (1999, 2003, 2009, 2015) zeigt der Versuch eindeutige Ergebnisse:

- Die starke Durchforstung lenkt den Zuwachs auf die ausgewählten Z-Bäume und damit die zukünftigen Wertträger. Hier ist der mittlere Zuwachs der Jahrringbreite fast doppelt so stark wie in der Null-Variante.
- Der Gesamtzuwachs der drei Varianten unterscheidet sich nicht.
- Der mittlere BHD der starken Durchforstungsvariante beträgt 2015 bereits rund 24 cm, während bei moderater Durchforstung und Nullvariante der BHD noch unter 20 cm liegt.

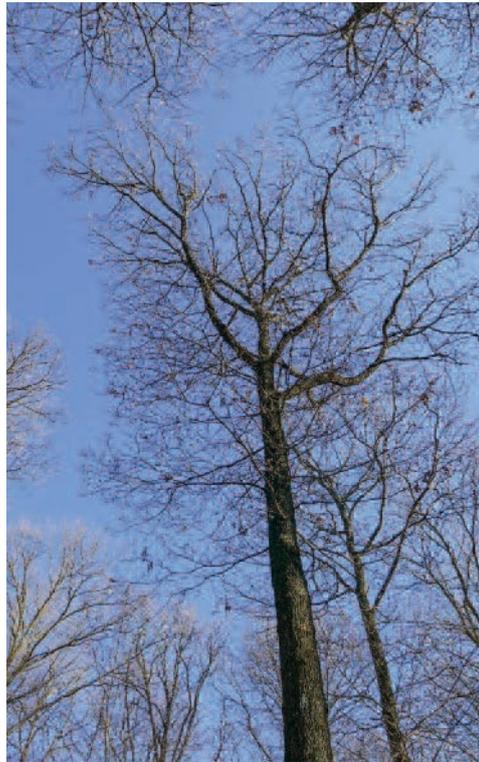
Für die Produktion von Eichenwertholz empfiehlt sich hiermit eindeutig die starke Freistellung der Z-Bäume, denn die frühzeitige Förderung der Kronenentwicklung steigert das Dickenwachstum und verkürzt bei gegebenem Ziel-durchmesser die Umtriebszeit.

Eichenanteil und Wertholzpotalential nachträglich erhöhen

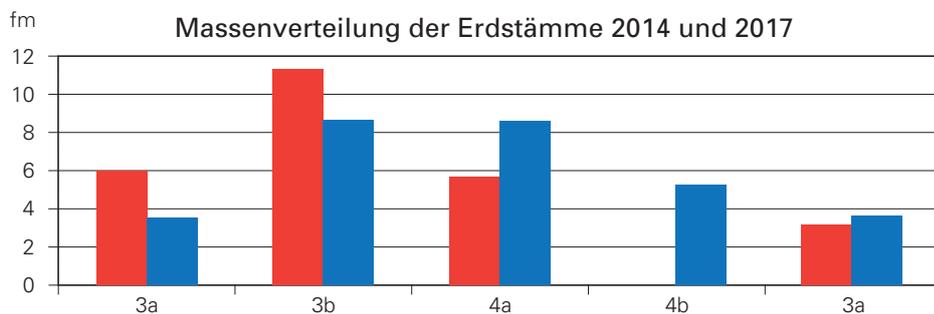
Mit dem Durchforstungsversuch Mauerbach lässt sich die bestmögliche Entwicklung eines Eichenwertholzbestandes von früher Jugend an untersuchen, steuern und nachvollziehen. In vielen Laubmischbeständen wurde die Eiche in der Vergangenheit allerdings nur unzureichend gefördert. Im Sinne klimafitter und stabiler Wälder wäre heute ein höherer Eichenanteil wünschenswert; gleichzeitig könnte so das Wertholzpotalential dieser Bestände gesteigert werden. Aus diesem Grund hat das BFW im Jahr 2013 gemeinsam mit dem Forstbetrieb Wienerwald der Österreichischen Bundesforste evaluiert, wie sich Eichenanteil und Wertholzpotalential in älteren Laubmischbeständen nachträglich erhöhen lassen.

Dazu wurden in einem ca. 100-jährigen, wenig gepflegten Mischbestand aus Buche und Eiche sowohl das Bestandesvolumen als auch die Bestandesgrundfläche um ca. 50 % reduziert. Dabei wurde die Mischung Buche – Eiche von einer Grundflächenhaltung im Verhältnis von 60 % Buche und 40 % Eiche vor dem Eingriff auf 30 % Buche und 70 % Eiche nach dem Eingriff verändert. Diese verspätete Lichtwuchsdurchforstung sollte dokumentieren, ob und wie 100-jährige Eichen mit vergleichsweise kleinen Kronen und einem BHD von 30 – 35 cm auf derart starke Eingriffe reagieren.

Erste Ergebnisse zeigen sich bereits nach wenigen Vegetationsperioden: Die freigestellten Eichen entwickeln Wasserreiser und eine Sekundärkrone als Basis für einen stärkeren Wertzuwachs. In den



◀ Nach einer verspäteten Lichtwuchsdurchforstung im Alter von ca. 100 Jahren reagieren die Eichen mit Wasserreiser und der Ausbildung einer Sekundärkrone und legen damit die Basis für einen weiteren Wertzuwachs.



◀ Veränderung der Zuordnung der Eichen-erdstämme zu höheren Stärkeklassen nach einer verspäteten Lichtwuchsdurchforstung im Alter von ca. 100 Jahren. Bereits drei Jahre nach dem Eingriff sind zahlreiche Z-Bäume in höhere Stärkeklassen gewachsen und tragen so zu einer deutlichen Wertsteigerung bei.

nachfolgenden Jahren stieg der Radialzuwachs der Z-Bäume auf 3,3 mm/Jahr (2014-2020). Gleichzeitig wachsen die Z-Bäume sehr schnell in höhere Stärkeklassen hinein und weisen somit nicht nur ein höheres Volumen, sondern insbesondere einen höheren Wert der Erdstämme auf.

Eichenbewirtschaftung ist unverzichtbar für klimafitte und wert-haltige Wälder

Die heimische Stiel- und Traubeneiche gehören zu den wichtigsten heimischen klimafitten Baumarten, deren Wuchsleistung in Österreich bisher stark unter-

schätzt wurde. Die langjährigen Versuche des BFW im Wienerwald zeigen, dass die Wertholzproduktion mit Eiche eine konsequente waldbauliche Behandlung und im Idealfall kräftige Durchforstungen erfordert, um den Zuwachs auf die wertvolle Z-Bäume lenken. Aber auch in älteren (70 - 100 Jahre) Mischbeständen ist eine Erhöhung des Eichenanteils durch eine verspätete Lichtwuchsdurchforstung möglich und wünschenswert. Diese steigert die Klimafitness und Wertleistung des Bestandes und fördert die Waldbiodiversität.



DI Werner Ruhm,
Dr. Silvio Schüler,
Ing. Hannes Schönauer,
Institut für Waldwachstum,
Waldbau und Genetik,
Bundesforschungszentrum für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
werner.ruhm@bfw.gv.at

HANNES SCHÖNAUER, SILVIO SCHÜLER

Eine Orientierungshilfe für Eichenkulturen

Die Anzahl der Laubhölzer, die sich in Österreich als Leitbaumarten für den Aufbau von stabilen Beständen auf größerer Fläche eignen, ist ernüchternd klein. Im Wesentlichen sind es nur die Eichen- und Buchenarten.

Andere Arten treten zwar von Natur aus kleinstandörtlich in Waldgesellschaften dominant auf, sind aber auf dem überwiegenden Teil der Standorte nur als Mischbaumarten geeignet. Diese Tatsache wurde bei der Planung von Laubholzaufforstungen oft ignoriert, die nach Schäden an der Fichte außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes in den letzten Jahrzehnten vermehrt durchgeführt wurden. Die Baumartenwahl orientierte sich zu selten an den standörtlichen Voraussetzungen, sondern an den Preisen aktueller Modehölzer, an der

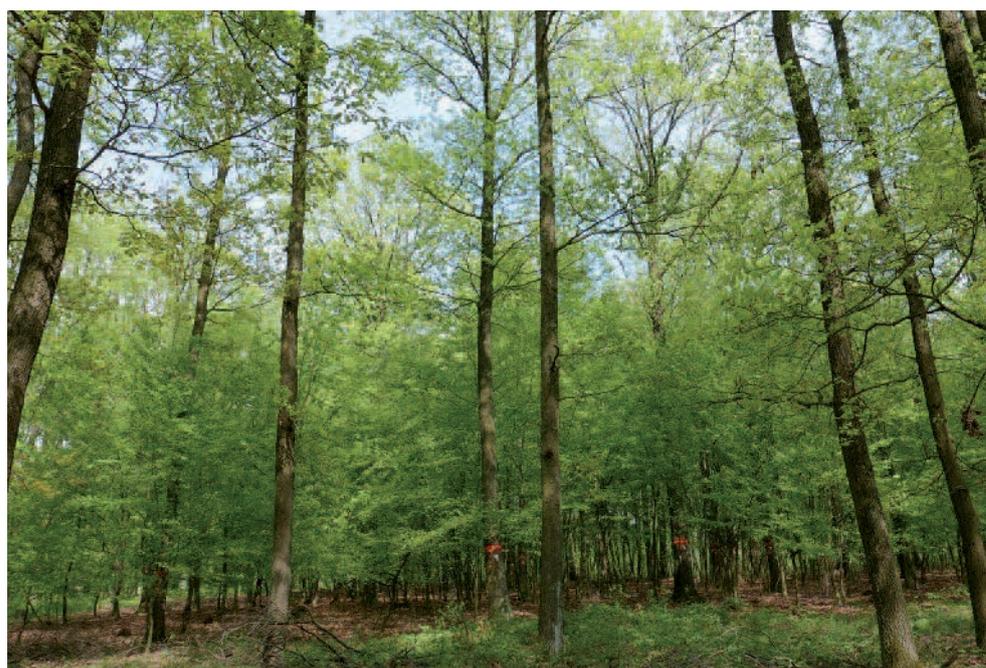
Verfügbarkeit von Pflanzmaterial und dem Anwuchsverhalten der Pflanzen. Der unüberlegt praktizierte Rollentausch von Mischbaumart und Hauptbaumart führte vielerorts zu Misserfolgen.

Die Eiche lange ein Stiefkind, warum?

Ihr ausgeprägtes Pfahlwurzelsystem macht die Eiche bei den derzeit steigenden Sommertemperaturen und den häufigeren Trockenperioden zu einer unverzichtbaren Option auf einer zunehmenden Anzahl von Standorten in Österreich. Aber dieser fast lebenslange Vorteil ihres Wurzelsystems kann während der Etablierungsphase in künstlich begründeten Kulturen ein Nachteil sein: Junge Eichen investieren im ersten Jahr den Großteil ihrer Energie in den Ausbau einer 30 – 90 cm langen Pfahlwurzel,

► **Praxistauglich sind Eichenbegründungskonzepte dann, wenn zum Zeitpunkt der Erstdurchforstung eine ausreichende Anzahl von geeigneten Z-Bäumen in guter Verteilung vorhanden ist.**

Foto: Schönauer



um für ihre Wasserversorgung in tiefe, ausgeglichene feuchte Erdschichten zu gelangen.

Die für die Ernährung des oberirdischen Sprosses wichtigen Faserwurzeln werden anfangs nur spärlich gebildet, das gleicht die Pflanze durch gedämpftes Wachstum der oberirdischen Teile aus. In diese ihrer Ökologie entsprechenden Entwicklung muss aus pflanzentechnischen Gründen eingegriffen werden: Die lange Pfahlwurzel wird gekürzt. In der Baumschule erfolgt das gewöhnlich durch das Unterschneiden im Saatbeet. Der richtige Zeitpunkt des Unterschneidens hat große Auswirkungen auf die Pflanzqualität, geschieht es zu spät, werden im oberen Wurzelbereich nur mehr spärlich Faserwurzeln ausgebildet und durch das schlechte Verhältnis von Spross zu Wurzel kommt es zu schlechten Anwuchserfolgen.

Aber auch bei optimalem Verlauf der Pflanzenproduktion und selbst bei Containerpflanzen sind andere Laubbaumarten wie z.B. Ahorn und Kirsche tendenziell den Eichen in ihrem Anwuchsverhalten überlegen. Allerdings rechtfertigt der daraus resultierende Kostenvorteil in den ersten Jahren der Kulturpflege keinesfalls eine Baumartenwahl, die den standörtlich vorgegebenen Rahmen der Baumart oder deren Mischungsanteil sprengt.

Voraussetzungen und Varianten von Eichenkulturen

Praxistauglich sind Eichenbegründungskonzepte dann, wenn zum Zeitpunkt der Erstdurchforstung eine ausreichende Anzahl von geeigneten Z-Bäumen in guter Verteilung vorhanden ist. Im Folgenden werden drei verschiedene Designs von Eichenkulturen und ihre Kosten besprochen, die bei korrekter waldbaulicher Behandlung einen hohen Wertholzanteil im Endbestand erwarten lassen. Die Auswahl wurde beispielhaft aus den Gruppen der gängigen Begründungsformen von Eichen getroffen und vom BFW

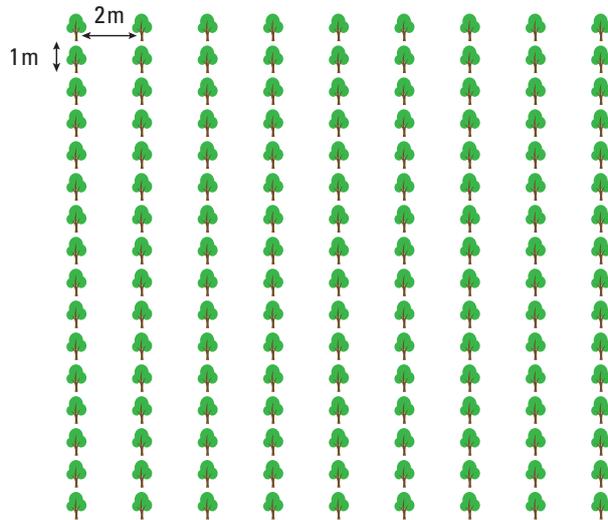
auf teils eigenen Versuchsflächen von der Kultur bis zur Erstdurchforstung und darüber hinaus getestet.

- Die Verbände wurden so gewählt, dass die Vorgaben mit Herkünften von durchschnittlicher Qualität erreicht werden können. Bei entsprechender genetischer Eignung der Herkünfte wären prinzipiell auch Verbände mit größeren Abständen möglich.
- Es wurde angenommen, dass keine oder zu geringe natürliche Verjüngung der gewünschten Baumarten vorhanden ist.
- Der Wildschutz durch Zäunung kann bei Eichenaufforstungen als Konstante angenommen werden, da die Wildstände nur in seltensten Fällen eine Planung ohne Schutz zulassen. Die kalkulierten Kosten für einen rehwildsicheren Zaun belaufen sich bei einer mittleren Länge von 550 lfm/ha und 7 €/lfm, inklusive Abbau, auf 3850 €/ha.
- Beim natürlichen Ankommen der vorgesehenen Mischbaumarten können diese durch Teilflächenbepflanzung mit Eiche in das Design miteinbezogen werden. Die Bepflanzungskosten reduzieren sich dann entsprechend.
- Für die Kalkulation der Pflanzenkosten wurden die Preise für nacktwurzeliges Pflanzenmaterial herangezogen. Bei der Verwendung von Containerpflanzen, die für viele Situationen Vorteile haben, muss mit Mehrkosten von ca. 50 Cent pro Pflanze gerechnet werden.
- Die vorgestellten Aufforstungsmodelle sind so konzipiert, dass sie einen hohen Wertholzanteil im Endbestand erwarten lassen. Auf Standorten, die aufgrund ihrer Bonität erreichbare Oberhöhen von über 18 m bei der Eiche nicht zulassen, sind diese aufwändigen Methoden nicht ratsam, was jedoch kein Aufruf sein soll, dort generell auf sie zu verzichten.

Praxistaugliche Eichenbegründungskonzepte

- Reihenaufforstung mit reiner Eichenaufforstung
- Reihenaufforstung mit 3 Eiche / 2 Hainbuche
- Trupppflanzung

-  Eiche
-  Hainbuche



Pflanzkosten Eichen

Pflanzengröße 30/50	
5000 Stück	
0,80 €/Stk.	= 4000 €
	+
0,80 € Setzen	= 4000 €
	= 8000 €

Gesamtkosten = 8000 €

Der Klassiker

Reihenaufforstung mit reiner Eiche

Es ist der Klassiker der Eichenaufforstung und viele Praktiker schwören bei der Eichenerziehung auf die innerartliche Konkurrenz: Eiche gegen Eiche. Der Vorteil dieser Begründungsform ist der homogene Höhenwuchs, deshalb besteht keine Gefahr, dass die Eichen von Mischbaumarten überwachsen werden und die Pflege der Jungbestände beschränkt sich auf die Entnahme von Protzen. Alles in allem handelt es sich um ein sehr stabiles System. Ein gravierender Nachteil: Es fehlt die Schattbaumart, welche die Eiche als Lichtbaumart ökologisch ergänzt und für Boden- und Stammbeschattung sorgt.



Pflanzkosten Eichen

Pflanzengröße 30/50	
3000 Stück	
0,80 €/Stk.	= 2400 €
	+
0,80 € Setzen	= 2400 €
	= 4800 €

Pflanzkosten Hainbuchen

Pflanzengröße 30/50	
1000 Stück	
0,80 €/Stk.	= 800 €
	+
0,80 € Setzen	= 800 €
	= 1600 €

+
= **Gesamtkosten = 6400 €**

Die Reihenmischung

Reihenaufforstung 3 Eiche/2 Hainbuche

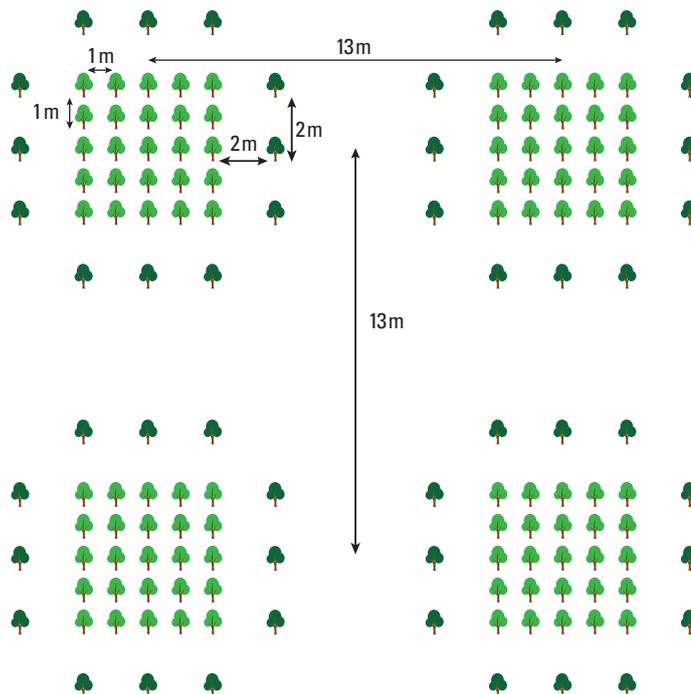
Hier handelt es sich ebenfalls um eine Reihenaufforstung mit dem Unterschied, dass neben der Eiche auch eine Schattbaumart vorgesehen ist. Da der Hainbuche hier nur eine dienende Rolle zugeordnet ist, wird sie als untergeordnete Mischung zur Eiche in einem weiteren Verband gesetzt. Der Vorteil dieses Designs ist, dass eine Schattbaumart in die Baumartenwahl miteinbezogen wird und die Pflanzenmenge gegenüber dem vorigen Modell kleiner ist. Nachteilig ist das meist unterschiedliche Höhenwuchsverhalten von Hainbuche und Eiche. Ist die Hainbuche vorwüchsig, muss man regulierend eingreifen, was meist das durch Köpfen der Hainbuchen geschieht.



Die Trupppflanzung

Trupppflanzung

Bei diesem Konzept setzt man die Eichen nur auf jene Plätze der Aufforstungsfläche, wo sie später als Z-Bäume auch ausgewählt werden können. Die räumliche Verteilung richtet sich nach dem geplanten Z-Baumabstand. In unserem Fall wurde er mit 13 x 13 m angenommen, was etwa 60 Bäumen pro Hektar entspricht. Wenn man pro Pflanzkollektiv 25 Eichenpflanzen im Abstand von 1 m zueinander setzt, findet man bei der Erstdurchforstung mit hoher Wahrscheinlichkeit einen brauchbaren Z-Baum. Zwischen den Trupps wird als dienende Mischung eine Schattbaumart im Weitverband eingebracht. Die Vorteile dieses Konzepts sind, dass man die Eichen dort hat, wo man sie braucht und mit relativ niedrigem Pflanzenbedarf einen engen, für die Eiche optimalen Verband wählen kann. Ein Nachteil gegenüber Modellen mit reiner Eiche kann wieder die Konkurrenzsteuerung an der Kontaktlinie zwischen Eiche und Schattbaumart sein.



Pflanzkosten Eichen

Pflanzgröße 30/50	
1500 Stück	
0,80 €/Stk.	= 1200 €
	+
0,80 € Setzen	= 1200 €
	= 2400 €

Pflanzkosten Hainbuchen

Pflanzgröße 30/50	
750 Stück	
0,80 €/Stk.	= 576 €
	+
0,80 € Setzen	= 576 €
	= 1152 €

+

=

Gesamtkosten = 3552 €



▲ Trupp (a), Eiche in Reihe (b), Eiche und Hainbuche in reihenweiser Mischung (c)

Die Pflege

Obwohl es schwierig ist, allgemeingültige Aussagen über den Pflegeaufwand in Eichenkulturen zu treffen, sollen hier durchschnittliche Werte genannt werden, um ein Gefühl für die Größenordnung der Kosten zu schaffen. In Abhängigkeit vom Gelände und von der Konkurrenzvegetation können die Kosten sowohl nach unten als auch nach oben jedoch stark abweichen.

Am kontroversesten beim Thema Pflege wird die Diskussion Reihen- versus Trupppflanzung geführt. Das Hauptargument der Reihenbefürworter ist die maschinelle Pflegbarkeit zwischen den Reihen, wobei vergessen wird, dass auch bei der Reihenpflanzung eine manuelle Pflege innerhalb der Reihen durchzuführen ist und man auch beim Trupppflanzdesign Maschinen zur Pflege zwischen den Pflanzplätzen einsetzen kann. Die Erfahrungen auf den vom BFW betreuten, bis zu 30 Jahre alten Dauerversuchen zu beiden Begründungsformen haben gezeigt, dass die Höhe des Pflegeaufwandes zwischen Standorten mit unterschiedlicher Vegetation mehr variiert als zwischen den beiden Designs auf Standorten mit ähnlicher Konkurrenzvegetation.

Für die Kalkulation der Kosten wurde ein kombiniertes System aus maschineller (zwischen den Reihen bzw. Trupps) und manueller Pflege (in den Reihen bzw. Trupps) herangezogen. Um Maschinen einsetzen zu können, muss die Aufforstungsfläche im Vorfeld mit einem

Forstmulcher von den Stöcken des Vorbestandes befreit werden, was Kosten von ca. 2000 €/ha verursacht. Für die weitere Pflege wurden pro Einsatz 3 Traktorstunden/ha mit Häcksler und 20 Mannstunden/ha mit Motorsense oder Sichel gerechnet, was eine Summe von ca. 700 €/ha ergibt. Bei durchschnittlich sieben Eingriffen bis zur Sicherung der Kultur im angenommenen Alter von 5 Jahren betragen die Gesamtkosten ca. 5000 €/ha.

Neben dieser sehr maschinenintensiven Variante kann es aber auch sinnvoll sein, Kulturen ausschließlich manuell zu pflegen. Die Kosten für den Forstmulcher werden eingespart und sollten die Maschinen am eigenen Betrieb nicht vorhanden sind, kann bei freien Arbeitsressourcen durch Eigenleistung Wertschöpfung erzielt werden. Bei bindigen, zur Verdichtung neigenden Böden sollte man von vornherein auf die Befahrung mit schweren Maschinen verzichten.

Schlussbemerkung

Welche der bewährten Formen man für seine Eichenkultur wählt, hängt vom persönlichen Geschmack und anderen Voraussetzungen ab. Zum Beispiel kann in die Modelle „Trupp“ und „Reihenmischung“ problemlos eine bereits vorhandene Naturverjüngung mit erwünschten Mischbaumarten integriert werden. Das senkt die Kosten und erhöht gleichzeitig die Baumartenvielfalt.

Aber viel wichtiger als die Form der Aufforstung sind ein klares Konzept, gutes Pflanzmaterial und intensive Pflege in den ersten Jahren. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, kann der Eiche mit vertretbaren Mitteln jener Raum gegeben werden, der ihr zusteht. Sie hat mit ihren Arten das Potential mit der Klimaerwärmung als wirtschaftliche Leitbaumart auf unseren wärmsten Standorten am ehesten zurechtzukommen.



Ing. Hannes Schönauer,
Dr. Silvio Schüler,
Institut für Waldwachstum,
Waldbau und Genetik,
Bundesforschungszentrum für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
hannes.schoenauer@bfw.gv.at

Dr. Günther Eckhart, ehemaliger Leiter des Institutes für Waldbau an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, schrieb 1989 im Vorwort eines von W. Krissl und F. Müller verfassten Werkes über das Eichen-Mittelwaldgebiet Österreichs „...Trotz der derzeitigen Schadenssituation (Anm. Eichensterben in den 1980er Jahren) darf nicht vergessen werden, dass wir mit Eiche und Hainbuche die beiden natürlichen Hauptbaumarten des Wuchsbezirkes vor uns haben. An ihnen, in welcher Bestandesstruktur immer, führt bei der Waldbewirtschaftung kein Weg vorbei“.

Die Oberhöhenbonität der Eiche in Abhängigkeit von Klimaänderungen

Die Baumartenwahl zählt zu den wichtigsten waldbaulichen Entscheidungen. Unter den vielfältigen, dabei zu berücksichtigenden Kriterien findet sich auch die Wuchsleistung. In der Vergangenheit wurde der Standort, und damit auch die Bonität, meist als gleichbleibend betrachtet, was heutzutage, insbesondere durch die derzeitige Klimaerwärmung, nicht mehr angenommen werden kann.

Da die Klimaentwicklung ungewiss ist, sollten die Bonitätsschätzungen den möglichen Entwicklungsrahmen abdecken. Die Gesamtwuchsleistung setzt sich aus den in den einzelnen Jahren, von der Verjüngung bis zur Endnutzung, geleisteten Zuwächsen zusammen. Wobei sich jährliche Zuwachsschwankungen mit der graduellen Verschiebung, von einer Anfangs- hin zu einer Endbonität, überlagern.

Deshalb scheint es unmöglich, die bestwüchsigste Baumart für einen konkreten Bestand im Vorhinein bestimmen

zu können. Daher könnte man Baumarten wählen, die in keiner der als wahrscheinlich erscheinenden Klimaanahmen schlecht abschneiden, aber auch keine Spitzenleistungen erwarten lassen.

Zusätzlich oder alternativ könnten jene ausgewählt werden, die nur in einzelnen Szenarien zu den leistungsstärksten zählen. Dabei kann man versuchen, durch Auswahl mehrerer Baumarten das Risiko zu streuen. Mischbestände aus diesen Baumarten scheinen die Möglichkeit zu bieten, die endgültige Baumartenwahl, im Zuge der Mischungsregulierung, hinauszögern zu können. Dies mag bei Buntmischung zutreffen. Dabei muss der Aufwand, konkurrenzbedingter Entmischung entgegenzuwirken, berücksichtigt werden.

Waldbewirtschaftung wird komplexer

Auch wird die Bewirtschaftung wesentlich komplexer und es ist mit suboptimalen Einzelentscheidungen zu rechnen.



Die Wuchsleistung der Stieleiche wird hier am Wechsel (47,500 °N, 15,974 °O) auf 1340 m in einem Site-Index Benchmark Versuch mit 30 weiteren Baumarten verglichen.

Bei horstweiser Verjüngung, die kleinflächig Reinbestände ergibt, wird dieser Aufwand reduziert. Dafür kann beim Ausfall einzelner Baumarten die Lücke von den Nachbarbäumen meist nicht mehr geschlossen werden.

Hingegen kann für das kleinflächige Erproben von Baumarten, für die in einer Region noch keine Erfahrungen vorliegen, das horstweise Einbringen empfohlen werden. Bei Beimischung einer dienenden Baumart im Nebenbestand, beispielsweise der Hainbuche zur Eiche, ist die Situation wiederum anders. Diese kann meist nur als Einzelmischung ihren Zweck erfüllen. Dennoch sollte nie vergessen werden, dass Bäume im Bestand Konkurrenten um Licht, Nährstoffe und Wasser sind und beispielsweise die Wasserhaushaltsstrategie einer Baumart die Wasserstresssituation einer anderen Mischbaumart verschärfen kann.

Aus Standortdaten Oberhöhenbonitäten geschätzt

Basierend auf den Daten der österreichischen Waldinventur wurden neben Eiche auch für Fichte, Tanne, Lärche, Weißkiefer und Rotbuche Funktionen zur Schätzung der Oberhöhenbonität aus Standortparametern erstellt. Monatswerte von Temperatur, Niederschlag und photosynthetisch aktive Strahlung, nutzbare Wasserkapazität, Bodentiefe, C/N-Verhältnis, Boden-pH-Wert, Hangneigung und Exposition werden zur Schätzung der Eichenbonität verwendet. Der Einfluss von Bestandesdichte sowie Beimischung anderer Baumarten können ebenfalls berücksichtigt werden. In Abbildung 1 ist die aus Standortdaten geschätzte derzeitige Oberhöhenbonität (Höhe der 100 höchsten Stämme im Alter 100) der Eiche dargestellt.

Bei der Modellerstellung wurde bewusst darauf geachtet, Datensätze zu verwenden, die flächendeckend zur Verfügung stehen. Damit kann für jeden beliebigen Punkt, unabhängig davon, ob

ein Waldinventurpunkt mit entsprechender Baumart in der Nähe ist oder nicht, die Bonität angegeben werden. Die Eingangsdaten können beliebig verändert und damit die Bonität für eine mögliche Situation in der Zukunft geschätzt werden. Abbildung 2 zeigt die Bonität bei einer Temperatursteigerung um 2 °C und bei 20 % weniger Niederschlag.

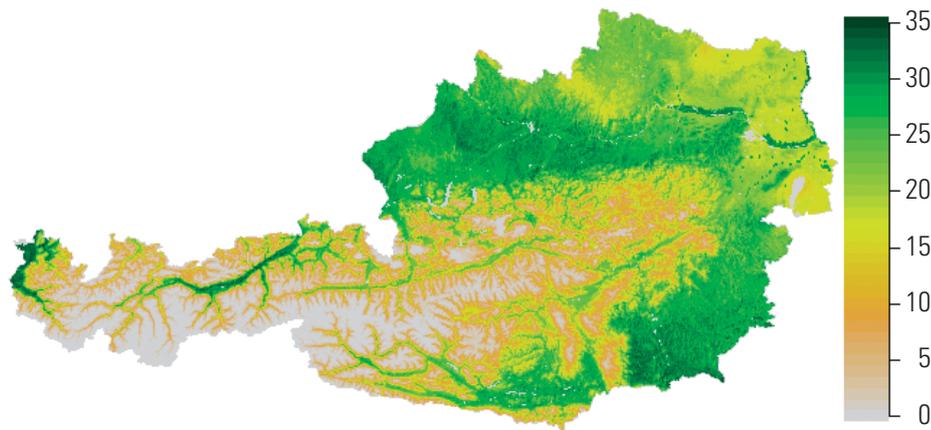
Eiche verliert in Tieflagen

Man sieht, dass bei dieser angenommenen Veränderung in den niederschlagsarmen Tieflagen, wo derzeit das Hauptverbreitungsgebiet der Eiche liegt, ihre Wuchsleistung stark zurückgeht und damit ein ökonomisch sinnvolles Wirtschaften teilweise in Frage zu stellen ist. Dass die Eiche im Gegenzug nun auch in höher gelegenen Regionen Fuß fassen kann, wird für Waldbesitzerinnen und -besitzer im Osten Österreichs nur ein schwacher Trost sein.

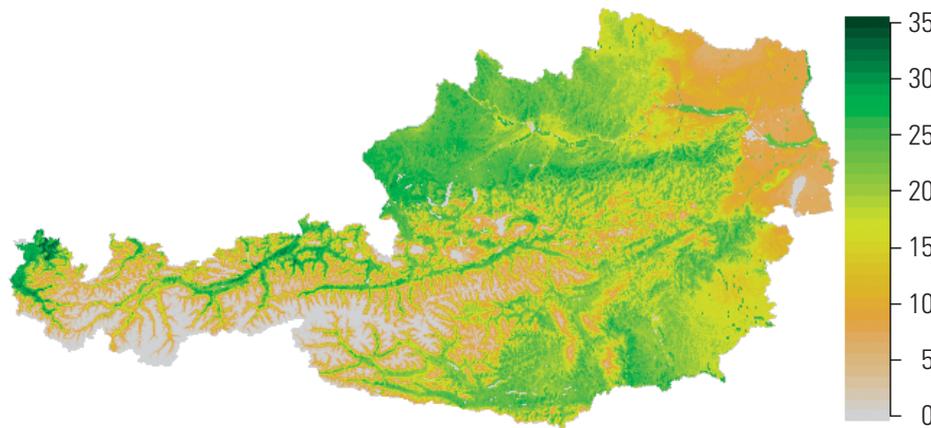
Für die Baumartenwahl ist jedoch nicht der Absolutwert, sondern immer der Vergleich zu anderen Baumarten ausschlaggebend. Und hier zeigt sich im Vergleich zu Buche und bei gleicher Klimaveränderung, dass die Eiche in weiten Bereichen die Buche in der Höhenwuchsleistung übertrifft (Abbildung 3). Dies soll aber nun keinesfalls als Aufforderung zum großflächigen Baumartenwechsel verstanden werden, da hier nur eine willkürlich gewählte Klimaverschiebung betrachtet und nur ein einziges Auswahlkriterium verglichen wurde.

Modelle als Entscheidungshilfe für Waldbau

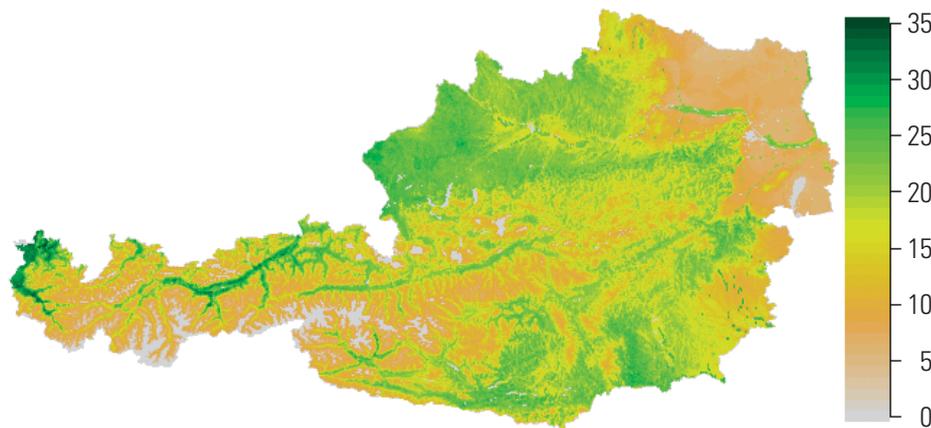
Auch muss in Erinnerung gerufen werden, dass solche Modelle immer nur mit vereinfachten Annahmen und Daten operieren und die wirkliche Entwicklung nie exakt treffen werden können. Sie sind als Entscheidungshilfe für den Waldbau gedacht und sollen keinesfalls die Heterogenität der Entscheidungen reduzieren. Die Möglichkeit eines großflächigen Totalversagens durch eine zen-



◀
Abbildung 1:
Oberhöhenbonität [m]
der Eiche für den
Zeitraum 1980-2010.



◀
Abbildung 2:
Oberhöhenbonität [m]
der Eiche bei einer
Temperatursteigerung um
2 °C und 80 % des
Niederschlags von
1980-2010.



◀
Abbildung 3:
Oberhöhenbonität [m]
der Rotbuche bei einer
Temperatursteigerung um
2 °C und 80 % des
Niederschlags von
1980-2010.

tral getroffene Fehlentscheidung muss durch vielfältige, individuell verschiedene Entscheidungen reduziert werden.

Zur Erstellung dieses Modells wurden ausschließlich Daten aus Österreich verwendet. Das hat zur Folge, dass bei Annahme stärkerer Klimaerwärmung das Modell immer mehr im unsicheren Extrapolationsbereich arbeiten muss. Da-

her scheint es sinnvoll, auch Daten von umliegenden Ländern zu verwenden, sofern diese verfügbar sind. Damit würde gleichzeitig der Datensatz umfangreicher und eine Erweiterung um andere Baumarten sowie eine Auftrennung zumindest von Trauben- und Stieleiche möglich werden.



Dr. Georg Kindermann,
Institut für Waldwachstum,
Waldbau und Genetik,
Bundesforschungszentrum für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
georg.kindermann@bfw.gv.at

MARCELA VAN LOO, JAN-PETER GEORGE, LAMBERT WEISSENBACHER,
SILVIO SCHÜLER, THOMAS GEBUREK, HEINO KONRAD

Genetik: Fit für Eichen

Der Klimawandel hat das Interesse an der Eiche in Österreich erblühen lassen. Welche Unterstützung bekommen die Waldbesitzer*innen und Waldbewirtschafteter*innen von Seiten der Genetik?

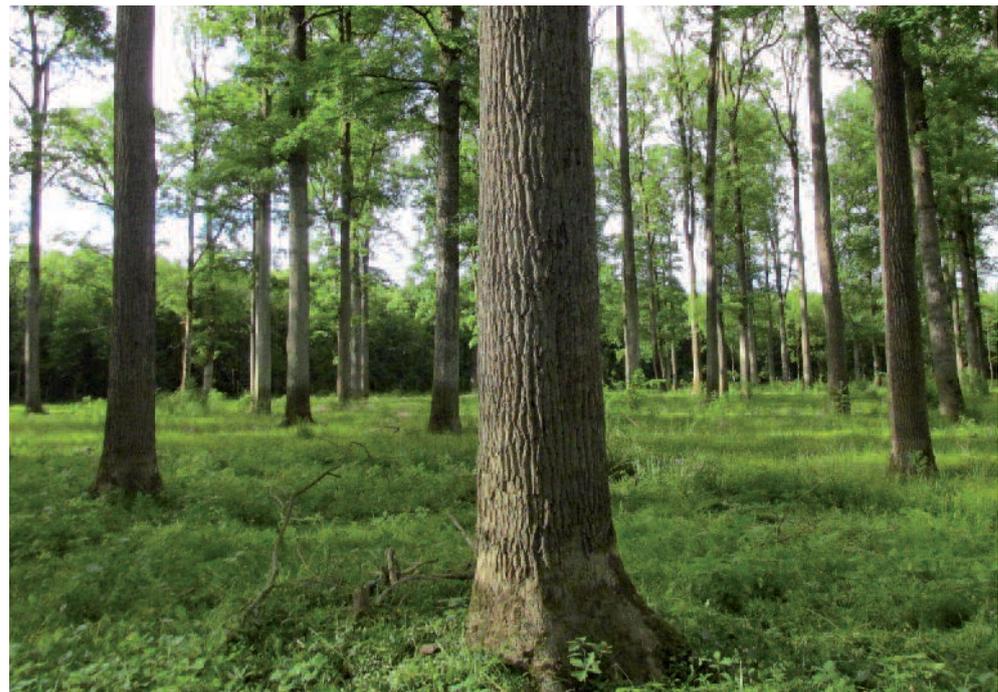
In den letzten Jahrzehnten hat sich durch umfangreiche Forschungstätigkeit zur Eiche im Bereich der Genetik viel Expertise angesammelt. Dieses Wissen trägt aktiv zur Optimierung der Waldbewirtschaftung dieser Baumarten bei. Die Verbesserung der Artidentifizierung einzelner Eichenarten, langfristige Herkunftsversuche, Eichenselektion für die Anlage zweier Stieleichenplantagen, Testen der Trockenheitstoleranz sind nur einige der Beispiele, wo die Genetik „mitmischt“, ihren Beitrag leistet und, erweitert um neue Forschungsmethoden

wie Genomik, Transkriptomik, Metabolomik, auch weiterhin für die Praktikerinnen und Praktiker von großem Nutzen sein wird.

Einen Vogel erkennt man an seinen Federn - und eine Eiche? An ihrer DNA!

Artengrenzen bei Eichen sind notorisch unscharf und ihre taxonomische Komplexität, die sich auf die nicht eindeutige Artendifferenzierung bezieht, fordert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seit Jahrzehnten heraus. Die Verschwommenheit der Artengrenzen wird im Prinzip durch zwei Prozesse verursacht; die Hybridisierung und Introgression, die einen Transfer (Beimischung) von Genen einer Art in den Genbestand einer anderen Eichenart durch wieder-

So stehen u.a. auch zwei slawonische Stieleichenherkünfte im BFW-Herkunftsversuch. Foto: L. Weissenbacher: Lipovljani, Gespanschaft Sisak-Moslavina/Kroatien



holte Kreuzung bedeutet. Beide Prozesse sind weit verbreitet und von Bedeutung für die Evolution und Diversifizierung nicht nur im Pflanzenreich. Es ist beeindruckend, dass schätzungsweise 70 % der bedecktsamigen Blütenpflanzen (Angiospermen), zu denen auch die Eichen gehören, durch Hybridisierung entstanden sind.

Hybridisierung findet zwischen **allen** europäischen Weißeichenarten (Stieleiche, Traubeneiche, Flaumeiche etc.) statt. Somit besteht auch weiterhin ein Bedarf an leistungsfähigen diagnostischen Merkmalen und Markern für ihre Artbestimmung. Dafür wurden klassischerweise Blattmorphologie und molekulare Verfahren verwendet. Praktikerinnen und Praktiker haben mittlerweile auch erkannt, dass allein auf der Morphologie basierende Artenscheidungsansätze nicht ausreichen, da sie die umweltabhängige Entwicklung der Merkmale nicht berücksichtigen und bei der Bestimmung von Rückkreuzungen sehr schnell an ihre Grenzen stoßen. Außerdem ist das Vorhandensein der Blätter saisonabhängig, und daher stehen Blattmerkmale nicht zu jeder Zeit für eine Artbestimmung zur Verfügung. Dafür werden zurzeit 18 molekulare Marker (nukleare Mikrosatelliten) standardmäßig in der Praxis verwendet, um Stiel- und Traubeneiche zu unterscheiden. Fortschritte bei molekularen Verfahren wie Next-Generation-Sequencing (NGS), DNA-Barcoding und Einzelnukleotid-Polymorphismen (SNP) steigern die Bedeutung molekularer Marker für die Artenabgrenzung. In der Schweiz wurde vor kurzem ein Set aus 58 SNP-Markern entwickelt und an mitteleuropäischen Eichenmischbeständen getestet. Dieses Markerset konnte mit der bisher höchsten Präzision in der Artenbestimmung punkten, muss allerdings noch in der Praxis ausführlich getestet werden. Ständig sinkende Genotypisierungspreise und das steigende Interesse seitens der Praktikerinnen und Praktiker lassen hof-

fen, dass dieses Set in einer reduzierten Form (<30 SNPs) für die Erkennung reiner Individuen bald auch für die Praxis zugänglich sein wird.

Der Dauertest der heimischen Eichen feiert 15 Jahre

Unter der Leitung des Bundesforschungszentrums für Wald (BFW) und im Rahmen des Projektes ProEiche wurde ab 2006 ein Eichenherkunftsversuch angelegt, in dem mittlerweile seit 15 Jahren 22 ausgesuchte Top-Herkünfte der Eiche (16 von der Stieleiche, sechs von der Traubeneiche) aus Österreich und angrenzenden Ländern an fünf Standorten in Österreich wachsen (sh. auch BFW-Dokumentation 13/2010).

Die Jungbäume sind Nachkommen ausgewählter Mutterbäume aus Saatguterntebeständen, von denen es aktuell in Österreich 111 von der Stieleiche und 91 von der Traubeneiche gibt. Die Herkunftsversuche wurden primär für die Erfassung der phänotypischen (erscheinungsbildbezogenen) Variation und Stabilität dieser Merkmale innerhalb und zwischen den Herkünften und die Prüfung der Anbaueignung der Eichen auf verschiedenen Standorten angelegt. Nach zehnjährigen Untersuchungen zu Wuchsleistung, Form und Stabilität haben sich vor allem drei österreichische Herkünfte besonders bewährt:

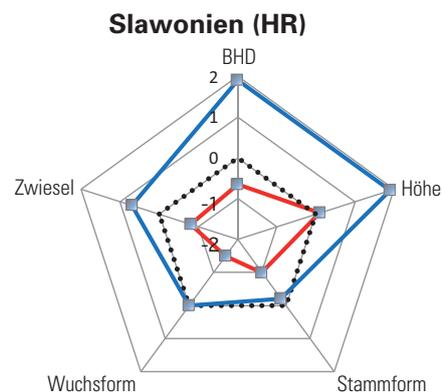
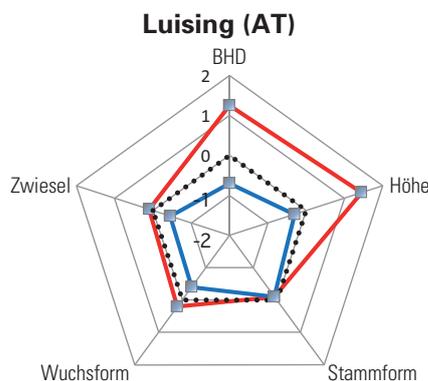
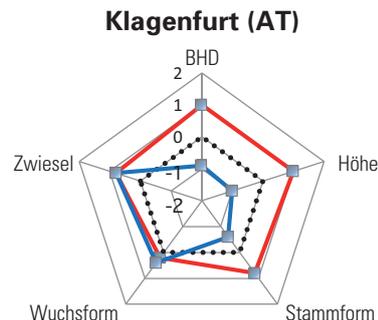
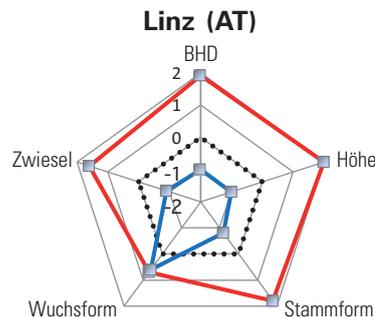
- die zwei sogenannten „Allrounder-Herkünfte“ Linz (Oberösterreich),
- die Herkunft Klagenfurt (Kärnten) und
- die „Wüchsige“, die Herkunft Luising (Burgenland).

Bestimmte Herkünfte könnten aber auch lokal bestimmte Vorteile aufweisen, wie etwa die „unberechenbare“ spätreifende Slawonische Stieleiche (Abbildung 1). Ob die voranstehenden Messungen und Evaluierung von über 33.000 Eichen im Herbst 2021 an allen fünf Standorten die erstklassige Qualität der österreichischen Herkünfte auch im Alter von 15 Jahren bestätigen, wird sich erst herausstellen.

Schüler S.,
Weißbacher L.
(2010): Herkunftsversuche mit Stiel- und Traubeneiche aus Österreich und angrenzenden Ländern,
BFW-Dokumentation 13/2010. Bestellung und PDF siehe BFW-Webshop:
bfw.ac.at/webshop

► **Abbildung 1.** Wuchseigenschaften (Höhe, BHD) und Formeigenschaften (Stamm, Wuchs, Zwiesel) von vier Stieleichenherkünften im Herkunftsversuch. Die gepunktete Linie stellt den Mittelwert (Wert 0) über alle 22 Herkünfte auf den fünf Standorten dar.

Rote Linie: Abweichung vom Mittelwert; Blaue Linie: Varianz der Werte über die fünf Standorte. Herkünfte Linz und Klagenfurt zeigen überdurchschnittliche Werte in allen fünf Merkmalen bei gleichzeitig geringer Variation zwischen den Versuchstandorten, wobei die Herkunft Slawonien ein umgekehrtes Bild abgibt. Die Herkunft Luisiung zeigt dafür nur überdurchschnittliche Werte beim Zuwachs.

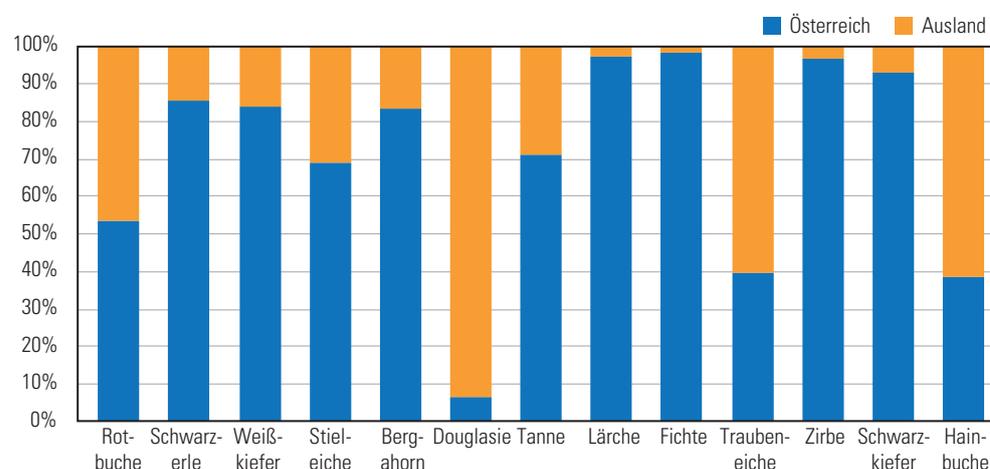


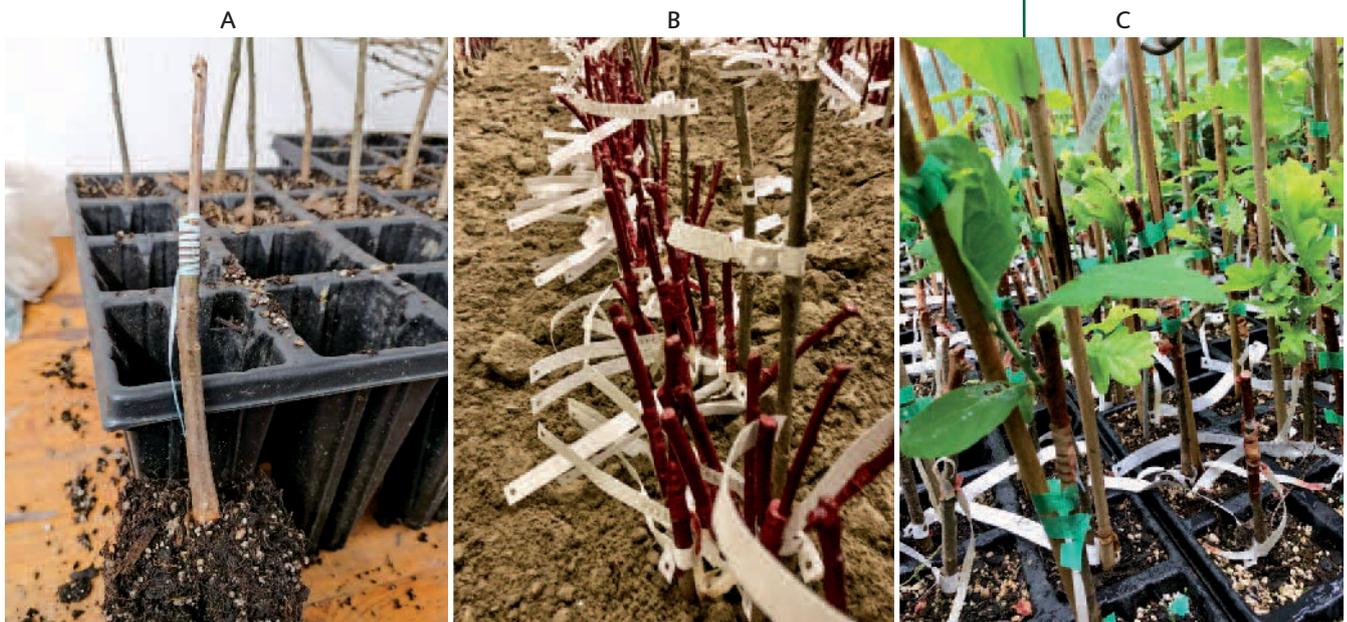
Nachfrage deutlich größer als Angebot

Trotz der großen Anzahl von Saatgutbeständen und der Existenz einer Traubeneichenplantage in Oggau am Neusiedler am See (Bezirk Eisenstadt Umgebung, Burgenland) und zweier Stieleichenplantagen in Feldkirchen (Kärnten) und Donnerskirchen (Burgenland) übersteigt die Nachfrage nach Eichenpflanzgut am Markt das Angebot um das Doppelte.

Abgesehen davon, dass es im Allgemeinen zu wenig Eichenpflanzgut auf dem Markt gibt, wurden die entsprechenden Saatguterntebestände (Linz, Klagenfurt oder Luisiung) selten beerntet oder im Verkauf angeboten. Importe aus dem Ausland federn den Mangel an heimischem Pflanzgut und die erhöhte Nachfrage ab, insbesondere bei der Traubeneiche (Abbildung 2).

► **Abbildung 2.** Das Pflanzgut von Stieleiche (StEi) und Traubeneiche (TrEi) kommt aus Österreich und dem Ausland; bei der Stieleiche stammen etwa 70 % aus Österreich und 30 % aus dem Ausland. Bei der Traubeneiche kommen 60 % des Pflanzgutes aus dem Ausland (adaptiert Quelle: Konrad et al. 2021)





Die Bereitstellung von heimischem Vermehrungsgut für die forstliche Praxis soll mit der Anlage von zwei neuen Klonplantagen der Stieleiche in Zukunft verbessert werden. Als Ausgangsmaterial dienen hier die aktuellen Eichenherkunftsversuche, deren Bedeutung also nicht nur in der Weiterentwicklung der Herkunftsempfehlungen liegt. Mit Hilfe moderner Auswertemethoden der Züchtung konnten bereits aus den Wuchsdaten der jungen Bäume und der zugrundeliegenden Familienstruktur in zwei Herkunftsversuchen (Wels und Weyenburg) die jeweils 50 besten für den jeweiligen Versuchsstandort geeigneten Individuen identifiziert, beerntet und in mehreren Kopien veredelt werden (Abbildung 3). Diese sollen 2022 als Klon-samenplantagen, eine in Kärnten und die zweite im pannonischen Teil des Burgenlandes, angelegt werden.

Quo vadis Quercus in den nächsten fünf Jahren?

In Österreich zählen die Eichen zu den Baumarten, die als Gewinner des Klimawandels bezeichnet werden. Insbesondere die Stieleiche soll angesichts der zukünftigen globalen Erwärmung höhere Wachstumsraten erzielen und durch ihre verstärkte Aufforstung das Wirtschafts-

risiko für die Forstbetriebe verringern. Die gestiegene Nachfrage der heimischen Forstwirtschaft nach Eichen spiegelt sich nicht nur im erhöhten Bedarf an Pflanzmaterial (z.B. zur Aufforstung nach Borkenkäferkalamitäten), aber auch in der Intensivierung der Forschung zu diesen Baumarten wider. In den nächsten fünf Jahren werden neue Erkenntnisse zur Genetik weiterer Eichenarten (u.a. Zerreiche, Flaumeiche, Ungarische Eiche, Roteiche) und weiterer Kleinarten und Hybriden erfasst, um das Potential dieser Taxa im Klimawandel abschätzen zu können. Weiters werden die Stieleiche und die Traubeneiche sowie ihre genetische Variation und Reaktion auf Trockenstress am Waldstandort, aber auch unter kontrollierten Bedingungen untersucht, um unser Verständnis zum Einfluss der Genetik auf die Trockentoleranz zu vertiefen. Dies sind nur einige Beispiele an Fragestellungen, die derzeit in den laufenden Projekten am BFW in Kooperation mit nationalen und internationalen Kooperationspartnern erforscht und deren Ergebnisse der Praxis laufend bereitgestellt werden. Finanziert wird diese Forschung von Bund, Ländern und der Europäischen Union (VOLE) sowie dem seit diesem Jahr aktiven Waldfonds des BMLRT.

▲
Abbildung 3. Veredelung der ausgewählten Eliteklone im Jahr 2021:
A) Verwendete Veredelungstechniken: Kopulation und Geißfuß, B) Von jedem Individuum (Klon) wurden Ende Februar 20 Edelreiser veredelt. Zum Schutz der Veredelung vor Austrocknung wurden sie in Veredelungswachs getaucht. C) Die Veredelung war erfolgreich. Die Reiser trieben im Mai 2021 aus.
(Foto F. Henninger, M. van Loo)

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Marcela van Loo,
Dr. Jan-Peter George,
Ing. Lambert Weissenbacher,
Dr. Silvio Schüller,
Univ.-Prof. Dr. Thomas Geburek,
Dr. Heino Konrad,
Bundesforschungszentrum für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
marcela.vanloo@bfw.gv.at



GERNOT HOCH, THOMAS CECH

Altbekannte und neue Schadinsekten und Pathogene an Eichen

Ruhm, W.,
Englisch, M.,
Starlinger, F.,
Geburek, T.,
Perny, B.,
Neumann, M. (2016):
Vier Eichenarten in
Österreich maßgebend.
BFW-Praxisinformation
41, S. 14-18.
PDF-Download unter:
bfw.ac.at/webshop



Abbildung 1:
Eichenprozessionsspinner,
Schwammspinner und
Eichennetzwanze
sorgen bei Massenauf-
treten für starken Blatt-
verlust bei Eichen.

Im Hinblick auf den Klimawandel muss die Waldbewirtschaftung angepasst werden, große Hoffnungen werden auf die Eichenarten gesetzt. Aber auch Eichen sind nicht gefeit gegen Schädigungen. Und je größer das Vorkommen wird, desto häufiger und auffälliger ist mit einem Auftreten von Schadinsekten und Pathogenen zu rechnen. Neben altbekannten Schadorganismen sind einige neu auftretende Insekten und Pathogene zu berücksichtigen, nicht zuletzt in Wechselwirkung mit abiotischen Faktoren. Ein kurzer Überblick aus der Waldschutzperspektive.

Insekten

Alle paar Jahre werden verschiedene **blattfressende Schmetterlingsraupen** auffällig, wenn sie für Kahlfraß oder zumindest starken Blattverlust in Eichenwäldern sorgen. Hier sind vor allem die

früh im Jahr fressenden Frostspanner- und Wicklerarten sowie die etwas später auftretenden Eichenprozessionsspinner und Schwammspinner zu nennen. Einmaliger Kahlfraß ist für die Eiche nicht bedrohlich, schon im Sommer stehen die Bäume üblicherweise wieder im Laub. Erst mehrmaliger, aufeinanderfolgender Kahlfraß oder das Zusammenwirken mit anderen Schadfaktoren kann Eichen zum Absterben bringen. Die genannten Arten machen natürlicherweise starke Populationsschwankungen durch, Massenvermehrungen brechen abrupt durch innerartliche Konkurrenz und durch die Wirkung natürlicher Feinde wieder zusammen. Bekämpfungsmaßnahmen werden in Österreich üblicherweise keine durchgeführt. Auf Basis des Bakteriums *Bacillus thuringiensis* stehen biologische Insektizide zur Verfügung, deren Wirkung auf Schmetterlingsraupen beschränkt ist.



Sorgen bereitet die in Ausbreitung befindliche, aus Nordamerika stammende, invasive **Eichennetzwanze**, die seit 2019 auch in Österreich nachgewiesen ist. In den Eichenwäldern Kroatiens und Ungarns sorgt die Netzwanze jedes Jahr für starke Vergilbung und Austrocknung der Blätter im Hochsommer. Auch mehrjähriger Befall erwies sich noch nicht als tödlich, allerdings ist von einer Schwächung der Bäume auszugehen, auch eine Verringerung der Eichelmast ist wahrscheinlich. Zu befürchten sind starke Auswirkungen auf das Eichenwald-Ökosystem, da die jährliche Blattschädigung durch die Netzwanze einer ganzen Reihe spezialisierter Arten die Nahrungsgrundlage entzieht. Die Ausbreitung erfolgt rasant entlang wichtiger Verkehrswege, und derzeit stehen keine effektiven Gegenmaßnahmen zur Verfügung.

Rindenbrütende Käferarten wie der Zweipunktige Eichenprachtkäfer oder der Eichensplintkäfer treten typischer Weise nach Vorschädigung der Eichen in Erscheinung. Ganz im Gegensatz zur Fichte muss man bei der Eiche keine Käferkalamitäten mit großer Eigendynamik fürchten, dennoch kann es in Gemeinschaft mit anderen Schadfaktoren zu erheblicher Mortalität kommen. Der

Eichenprachtkäfer könnte im Zusammenhang mit dem Akuten Eichensterben (siehe unten) zukünftig eine besondere Bedeutung erlangen. Aber die Eiche ist auch Wirtsbaum für Flaggschiffarten des Naturschutzes, wie den streng geschützten Heldbock.

Pathogene

Drei ursprünglich aus Asien stammende **Mehltau-Arten** (*Erysiphe*) können die Verjüngung von Eichen empfindlich beeinträchtigen, stellen jedoch für Altbäume keine lebensbedrohende Gefahr dar, solange diese nicht durch Trockenheit oder Schadinsekten geschwächt sind. **Hallimasch-Arten** (*Armillaria*) haben als Wurzelschadfaktoren im vergangenen Jahrzehnt stark an Bedeutung gewonnen. Vor diesen fakultativen Pathogenen, die vor allem durch Wassermangel geschwächte Wurzelsysteme zur Gänze zerstören können, sind auch Eichen nicht verschont.

Der **Spindelige Rübling** (*Gymnopus fusipes*) parasitiert ebenfalls Starkwurzeln von Eichen, insbesondere Roteichen. Bestände auf kalkhaltigen, schotterigen Böden sind nach trockenen Sommern besonders gefährdet. Bis zum Erscheinen

Sallmannshofer, M., Ette, S., Hinterstoisser, W., Cech, T. L., Hoch, G. (2019): Erstnachweis der Eichennetzwanze, *Corythucha arcuata*, in Österreich. Forstschutz Aktuell 66 - Online-Version, PDF-Download unter https://www.bfw.gv.at/wp-content/uploads/fsaktuell_66_1.pdf

BFW-Bestimmungsfächer: Baumpilze erkennen: Biologie, Erstbestimmung und Risiko. 13,50 Euro (exkl. Versand). Bestellung im BFW-Webshop: bfw.ac.at/webshop

▼
Abbildung 2:
Der Spindelige Rübling kann Wurzelsysteme von Eichen komplett zerstören.



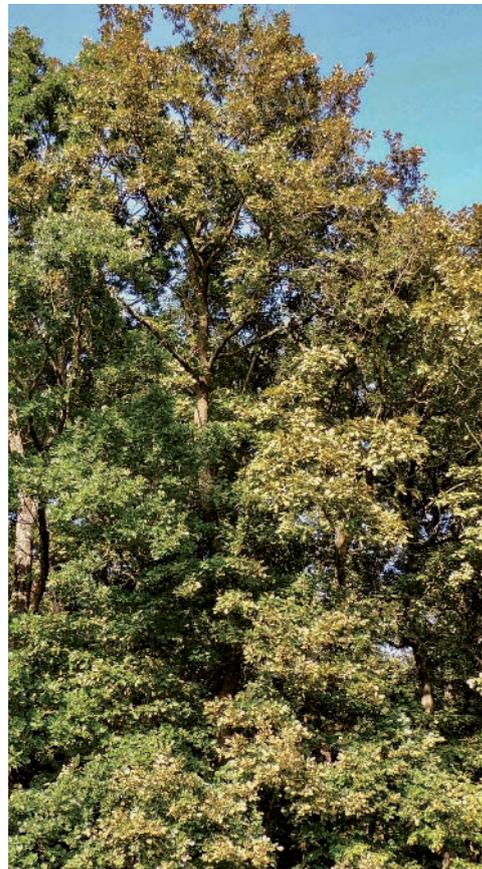
▶ Bei starkem Befall durch die Eichennetzwanze kommt es im Laufe des Sommers zu sehr starker Vergilbung bis zur Vertrocknung des Laubes (Baum rechts).

Priv.-Doz. Dr. Gernot Hoch,
Dr. Thomas Cech,
Institut für Waldschutz,
Bundesforschungszentrum für Wald,
Seckendorff-Gudent-Weg 8,
1131 Wien,
gernot.hoch@bfw.gv.at

der charakteristischen Pilzfruchtkörper an der Stammbasis vergehen gewöhnlich mehrere Jahre, während derer das Wurzelsystem zur Gänze zerstört wird.

Akutes Eichensterben (AOD) ist ein Krankheitsphänomen, dem gegenwärtig in England Eichen zum Opfer fallen. Typisch sind absterbende Kronen und Saftfluss am Stamm, der mit Stamm-läsionen und Fraßgängen des Prachtkäfers *Agrilus biguttatus* verbunden ist. Als Erreger des Absterbens treten verschiedene Bakterienarten auf, die kürzlich auch in Österreich nachgewiesen wurden.

Bretziella fagacearum (= *Ceratocystis fagacearum*) löst bei verschiedenen Eichenarten eine **Welkekrankheit** mit obligatem Absterben des Baumes aus. Der in Nordamerika beheimatete Erreger wird vor allem durch den Holzhandel verbreitet, daneben können die Sporen



auch mit Windströmen in neue Gebiete gelangen. Die äußerst aggressive Art hat Europa noch nicht erreicht und hat daher hohen Quarantänestatus.

Seit etwa 40 Jahren sind die Eichen in Zentraleuropa vom **Eichensterben** betroffen, einem immer wieder auf-flackernden Komplex von Krankheits-symptomen als Folge der Interaktion abiotischer – hier erwiesen sich insbe-sondere Störungen der Wasserversor-gung als bedeutend – und unterschied-licher biotischer Faktoren. Letztere wer-den meist zu Schlüsselfaktoren für das Überleben oder das Absterben betrof-fener Individuen. So können wiederholte Kahlfraßereignisse im Verein mit Wurzel-pathogenen Eichenwälder substantiell bedrohen. Unter den Wurzelzerstörern nehmen *Phytophthora*-Arten einen hohen Rang ein. Diese Arten benötigen als obligate Pathogene keine Vor-schwächungen der Bäume, sondern befallen die Wurzelsysteme, indem sie mit infiziertem Pflanzgut oder durch Oberflächenwasser (Überschwemmungen durch verseuchte Flüsse und Bäche) in den Bestand gelangen. Die bei Eichen aggressivste Art ist *Phytophthora cinnamomi*, die aus ihrem Verbreitungs-gebiet im Mittelmeergebiet nach Zentraleuropa auf dem Vormarsch ist und sich in milden Wintern auch in unseren Breiten dauerhaft etablieren kann.

Die lange Liste potentieller Schaderreger an den Eichen soll nicht entmutigen, diese im Klimawandel extrem wichtigen Baumarten zu forcieren. Auch die sich derzeit neu ausbreitenden Krankheiten und Schädlinge stellen aus heutiger Sicht keine existenzielle Bedrohung der Eichenarten dar. Es ist allerdings wichtig, deren Gesundheit zu beobachten, um im Falle negativer Entwicklungen gegen-steuern zu können, und Einschleppun-gen neuer Schadorganismen zu ver-mieden.

„Bares für Rares“ – Wertholzsubmissionen in Österreich 2001-2021

Bei einer Holzversteigerung findet der Baum, eigentlich der Stamm, den richtigen Käufer - der weiß, was er davon hat. Mit dem Wertholz lassen sich Musikinstrumente erzeugen, Eisstöcke drechseln, Glas produzieren, Bögen schnitzen, Gewehrschäfte formen, Skulpturen schnitzen, luxuriöse Holzverkleidungen von Yachten oder Hotelzimmern ausstatten oder einfach nur schöne Möbel herstellen. Und für den Verkäufer das Wichtigste: Der Holzpreis auf der Submission hat mit den normalen Holzpreisen wenig zu tun.

Seit mehr als 20 Jahren trifft sich in Österreich Angebot und Nachfrage von wertvollen Baumsortimenten oder ausgefallenen Baumarten bei bisher 65 Wertholzsubmissionen, die von Landwirtschaftskammern und Waldverbänden organisiert werden.

Mehr als 50.000 Erntefestmeter mit einen über die Jahre steigenden Durch-

schnittserlös pro Festmeter von rund 300 auf über 400 Euro zeigen von der Beliebtheit dieses Verkaufsformats. Der bisherige Umsatz auf den Submissionen beträgt zusammengerechnet über 19 Millionen Euro.

Beginnend 2001, organisiert von der Steirischen Landwirtschaftskammer, fanden bis jetzt in den Bundesländern Steiermark, Niederösterreich, Oberösterreich, Vorarlberg und Tirol 65 Wertholzversteigerungen von Laub- und Nadelholz statt.

Eine Vielzahl an Baumarten

Garten- und Parkbäume, wie Weißdorn, Ginko, Tulpenbaum, Platane, Zuckerahorn oder Rosskastanie, Obstbäume, wie Marille, Kricherl, Apfel, Zwetschke und Birne bis zu den Waldbäumen Hopfenbuche, Speierling, Schwarzkiefer und Eibe, um eher die ausgefalleneren Arten zu nennen, fanden ihre Käufer. Insgesamt wurden 62 unterschiedliche hei-



Rund 40 Prozent des auf den Submissionen angebotenen Holzes waren Trauben- oder Stieleiche.

Foto: Pelzmann

Baumart	Anteil am Volumen	Anteil am Gesamterlös
Eiche	40,98%	44,24%
Bergahorn	23,00%	25,66%
SchwarznuSS	3,50%	2,56%
Walnuss	2,48%	4,53%
Kirsche	5,52%	4,19%
Birne	3,74%	2,82%
Elsbeere	1,05%	1,13%
Zirbe	0,94%	1,01%
Fichte	5,00%	2,56%
Esche	3,86%	2,02%
Lärche	3,07%	2,00%
Ulme	1,18%	0,96%
Rotbuche	1,25%	0,62%
Tanne	1,11%	0,50%
Linde	0,49%	0,16%

mische und nichtheimische Baumarten vermarktet.

Spektakulär für die Verkäufer*innen ist natürlich immer die Frage „Riegelt er oder nicht – und wie weit riegelt er?“. Beim Ahorn entscheidet diese Wachsanomalie darüber, ob auch das Zehnfache des normalen Blochholzpreises geboten und bezahlt wird. Einige Waldbesitzer*innen erlebten freudige Überraschungen, wenn für das gelieferte Ahornblock mit 1,4 Erntefestmeter 12.800 € bezahlt wurden.

Höchstpreise erzielten auch Walnussstämme, für die bis zu 12.500 € geboten wurden. Wohl gemerkt, alle Angaben ohne Mehrwertsteuer.

Im Laufe der Jahre waren die gefragtesten Baumarten Eiche, Bergahorn, SchwarznuSS, Walnuss und Kirsche, wie die Tabelle zeigt.

Die wichtigsten Baumarten im Einzelnen

Das Angebot und die Nachfrage nach Eiche begann im Jahr 2005 zu steigen und hält noch immer an. Rund 40 Prozent des auf den Submissionen angebotenen Holzes waren Trauben- oder Stieleiche. Bisher wurden 21.400 Erntefestmeter Eiche vermarktet, das Maximalgebot lag 2019 in Oberösterreich bei

1729 € pro Erntefestmeter. Wie der Grafik (Seite 27) zu entnehmen ist, ist die Nachfrage ungebrochen und der Durchschnittserlös stieg bis heute von rund 300 € auf rund 500 €, im Durchschnitt auf 395 € pro Erntefestmeter.

Der Submissionsmarkt für die Walnuss zeigt sowohl in der Mengenstatistik als auch in der Erlösentwicklung einen ausgeglicheneren Verlauf als die Eiche, aber auf einem höheren Niveau von durchschnittlich 670 € pro Erntefestmeter.

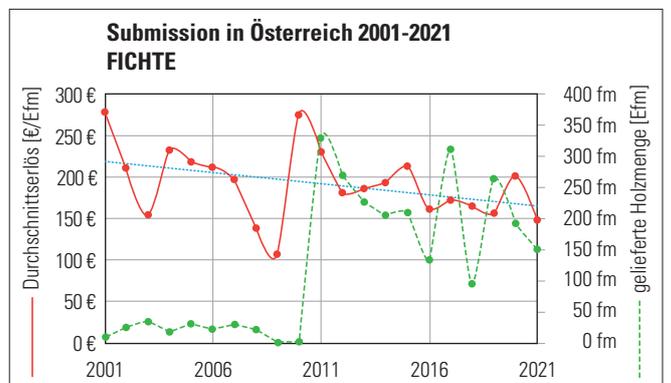
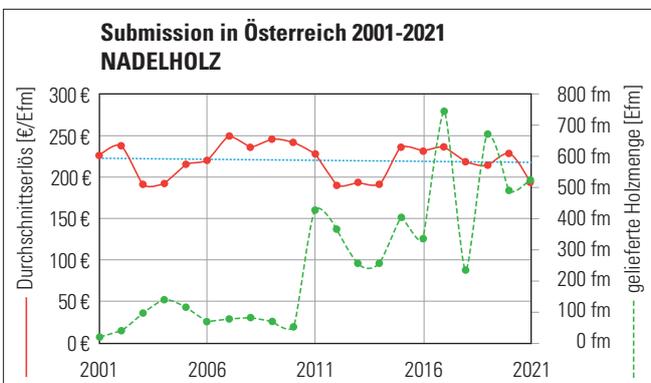
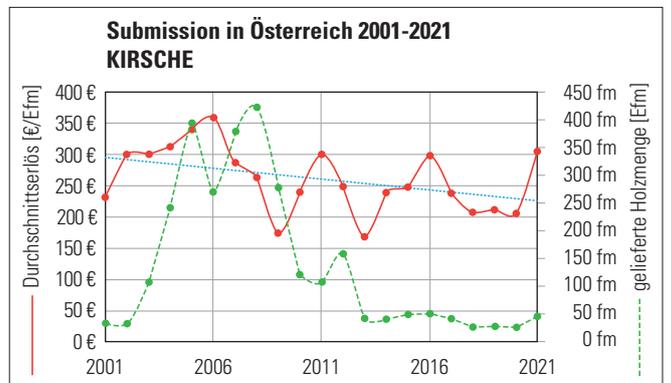
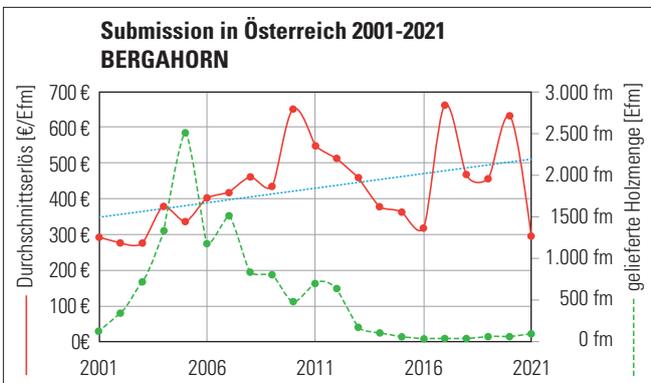
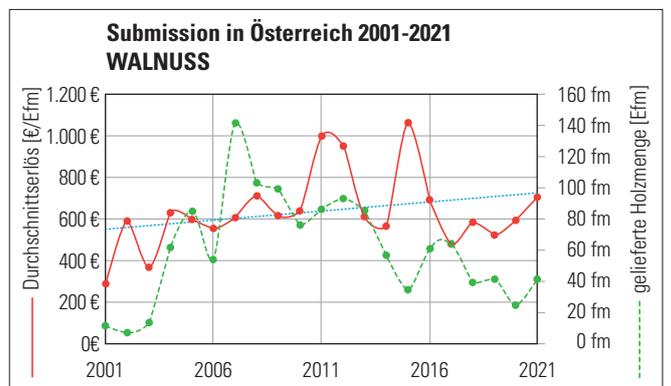
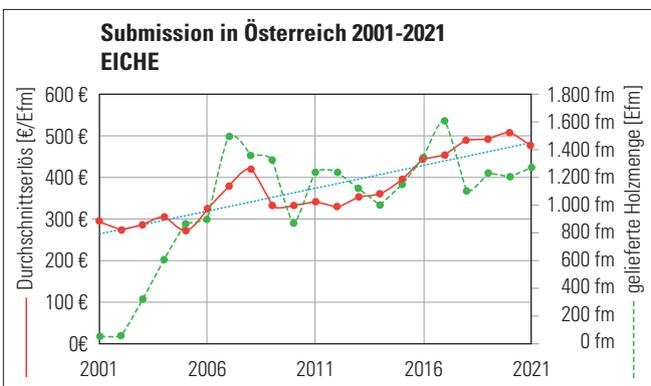
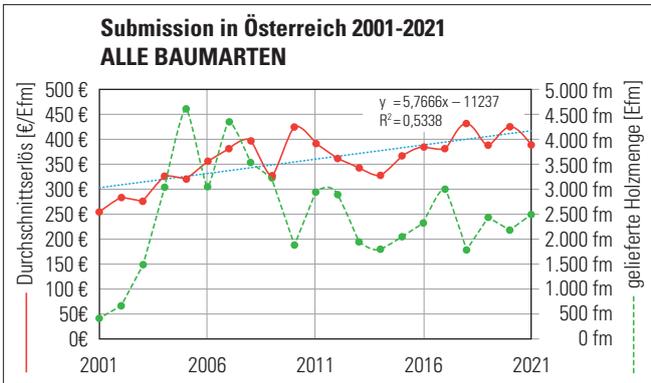
Ein gänzlich anderes Bild zeigt sich beim Bergahorn. In den letzten zehn Jahren ist das Angebot sehr gering, obwohl die wenigen Stämme gut bezahlt wurden. Von den 12.000 Erntefestmetern Bergahorn, die vermarktet wurden, immerhin fast ein Viertel der gesamten Holzmenge, wurden 94 Prozent bis 2012 angeboten. Helle Holzarten sind in den vergangenen zehn Jahren nicht so am Markt gefragt gewesen.

Ein ähnliches Bild wie der Bergahorn zeigt auch die Kirsche. Das Angebot hat sich für dieses Buntlaubholz in den letzten zehn Jahren bei fallenden Preisen stark verringert.

Vor allem in den westlichen Bundesländern Vorarlberg und Tirol wurde 2011 mit der Wertholzversteigerung von Nadelholz begonnen. Dabei werden vor allem rund 5.500 Erntefestmeter Fichte, Lärche, Tanne und Zirbe angeboten und gekauft. Es zeigt sich, dass die erzielten Nadelholzsubmissionserlöse näher am Holzmarkt sind als beim Laubholz.

Vom Nadelholzangebot ist circa die Hälfte Fichte, deren Durchschnittserlös in den letzten Jahren gesunken ist.

Die Submission – alles in allem – eine gelungene Vermarktungsform, sowohl für die Verkäufer*innen als auch die Käufer*innen. Es bleibt zu hoffen, dass der Wertholzzuwachs in den österreichischen Wäldern durch Pflegemaßnahmen weiter zuwächst und dass die Freude an Kunst, Kultur und Ästhetik an dem nachhaltigen Produkt Holz und seinen Wirkungen anhält.



© Gerhard Pelzmann, LK Steiermark

NEU
48,- €



Wir bringen Wissen in den Wald!



Zertifikatslehrgang Grundlagen der Baumprüfung und Baumpflege Lehrgangsunterlagen



Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

- 1 Biologie der Bäume
- 2 Gehölze - Einführung in die Pathologie und andere Schädigungsfaktoren
- 3 Messkunde
- 4 Mechanik und Statik
- 5 Baumstandorte und Baumpflanzung als Grundlage grüner Infrastruktur
- 6 Rechtskunde, Richtlinien und Risikobewertung
- 7 Kriterien der Baumprüfung
- 8 Arten der Baumprüfung
- 9 Baumpflege
- 10 Baumschutz auf Baustellen und Standortverbesserung

Lernunterlagen für Zertifikatslehrgang „Grundlagen der Baumprüfung und Baumpflege“

Die Baumpflegerinnen und Baumpfleger müssen gut über das Lebewesen Baum Bescheid wissen, um kompetent beraten zu können. Ziel ihrer Arbeiten ist es, die Vitalität von Bäumen zu fördern und deren Sicherheit zu gewährleisten. Zur Baumprüfung und Baumpflege wurde jetzt ein Lehrgang entwickelt, der in Kooperation von BAUMPARTNER Arboristik GmbH, NATUR im GARTEN und dem Bundesforschungszentrum für Wald am Standort FAST Traunkirchen abgehalten wird (www.fasttraunkirchen.at). 524 Seiten.

Zum Zertifikatslehrgang wurden Lernunterlagen erstellt, die im Webshop des BFW um 48 Euro als PDF bestellt werden können: bfw.ac.at/webshop

