

Lëtzebuerger Privatbës
Waldsymposium 2025



Welchen Eichenarten helfen uns weiter?

EIKE JABLONSKI

Präsident, Deutsche Dendrologische Gesellschaft DDG

LTett, dept. Arboretum - Ettelbruck, Luxembourg

AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS IN EUROPA

Atlantikraum



Mehr Starkregen

Zunahme der Stromabflussmengen

Erhöhtes Überschwemmungsrisiko

Höheres Schadensrisiko durch Winterstürme

Mehr Schlechtwetter-Perioden



Weniger Heizenergiebedarf

Kontinentale Region



Mehr Wetterextreme

Weniger Niederschlag im Sommer

Erhöhtes Hochwasserrisiko

Erhöhte Waldbrandgefahr



Abnahme des wirtschaftlichen Werts der Wälder

Höherer Energiebedarf für Kühlung

Quelle: Europäische Umweltagentur



Temperaturanstieg bis 2050

Städte umbenannt in Städte, deren Temperatur sie im Jahr 2050 haben werden



Städtische
Klimazwillinge



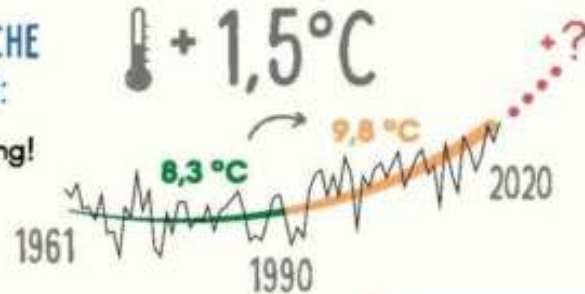
DER KLIMAWANDEL IN LUXEMBURG



DURCHSCHNITTliche LUFTTEMPERATUR:

Eine klare Steigerung!

(Daten von
Meteolux)



WELCHE ZUKÜNFTIGE ERHÖHUNG?



Zwischen **+1,1°C** und **+3,7°C**
bis Ende des 21. Jahrhunderts.

Klimaprojektionsmodelle (LIST)



Starker Anstieg an...

... **Hitzetagen** ($\geq 30^{\circ}\text{C}$)

... **extremen Hitzetagen** ($\geq 35^{\circ}\text{C}$)

NIEDERSCHLÄGE



Jahresdurchschnitt = konstant, aber:

- eine größere Variabilität

↗ Regen im Winter

↘ Regen im Sommer

- mehr **Starkregenereignisse**



MEHR TROCKENPERIODEN



↗ Waldbrandgefahr



↗ Wasserbedarf in der Landwirtschaft



Gefährdung von Feuchtgebieten



↗ Energiebedarf für die Kühlung



MEHR EXTREME WETTEREREIGNISSE

Erhöhte Hochwassergefahr



Sachschäden



VERSCHIEBUNG DER
VEGETATIONSZEITEN
BEI PFLANZEN



MODIFIKATION
BIOLOGISCHER ZYKLEN
BEI TIEREN

BODEN BEDECKT MIT SCHNEE:

1961 – 1990 : 41 Tage

1991 – 2020 : 25 Tage

(Durchschnitt – Meteolux)



- 16 TAGE



UND DER MEERESSPIEGELANSTIEG?

Keine direkte Bedrohung
für Luxemburg...

Aber indirekt:

Klimabedingte Völkerwanderungen?



= Störung der Interaktionen
zwischen Tier- und Pflanzenarten



Veränderte
Artenverteilung



↗ Invasive Arten



Auftreten neuer Krankheitserreger



ÖKOLOGISCHE STÖRUNGEN

↗ Gewässertemperatur

↘ Biologische Qualität von Gewässern



↘ Bodenfruchtbarkeit und -stabilität



UMWELTBERODUNG
LÉTZEBUERG A.S.B.L.
EBLLU / INFO@EBLLU

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY



MeteoLux

LIST

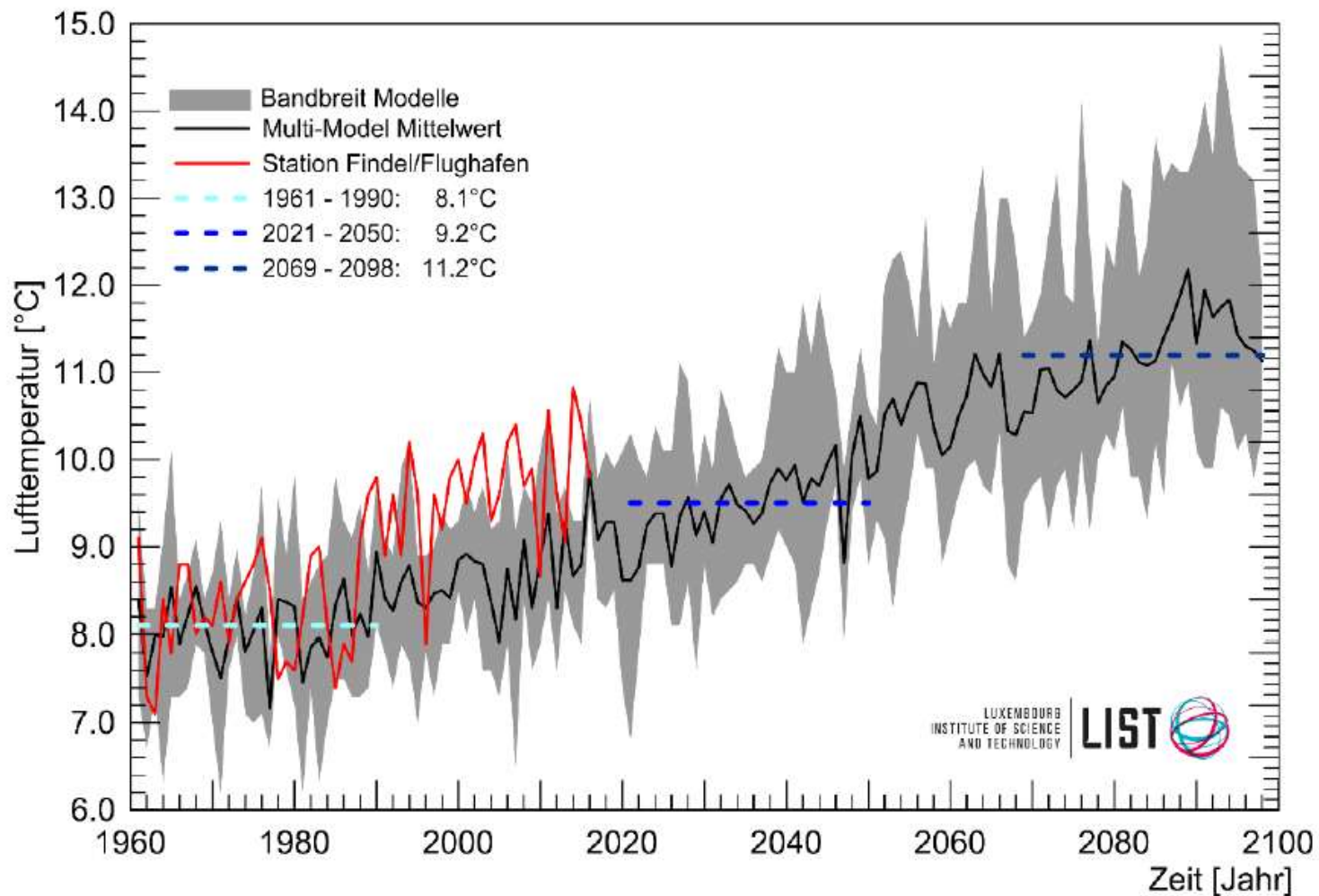


PUBLIZIERT VON:

SDK
SuperDrecksKëscht

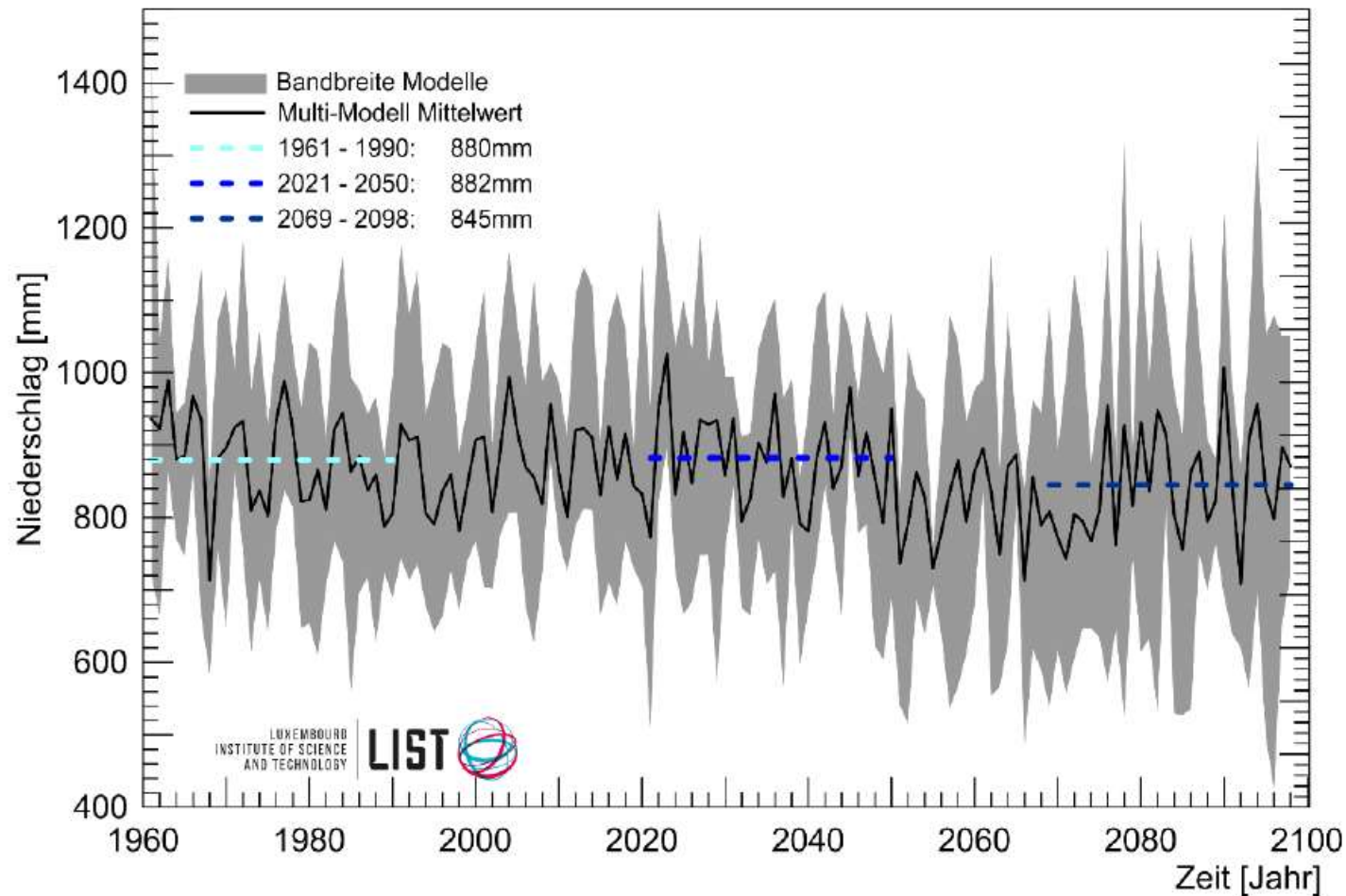


KlimaPakt
Meng Gemeng engagéiert sich



Entwicklung
der Luft-
temperatur
(Mittelwert)
von 1961
bis 2098

Abbildung 14: Entwicklung der Lufttemperatur für Luxemburg basierend auf einem Ensemble von Klimaprojektionen; Zeitraum 1961 bis 2098. Quelle: Junk et al. 2012 (verändert)



Entwicklung
des Nieder-
schlags für
Luxemburg
1960 – 2100

**Regenmenge
etwa gleich,
aber
Verteilung
anders!**

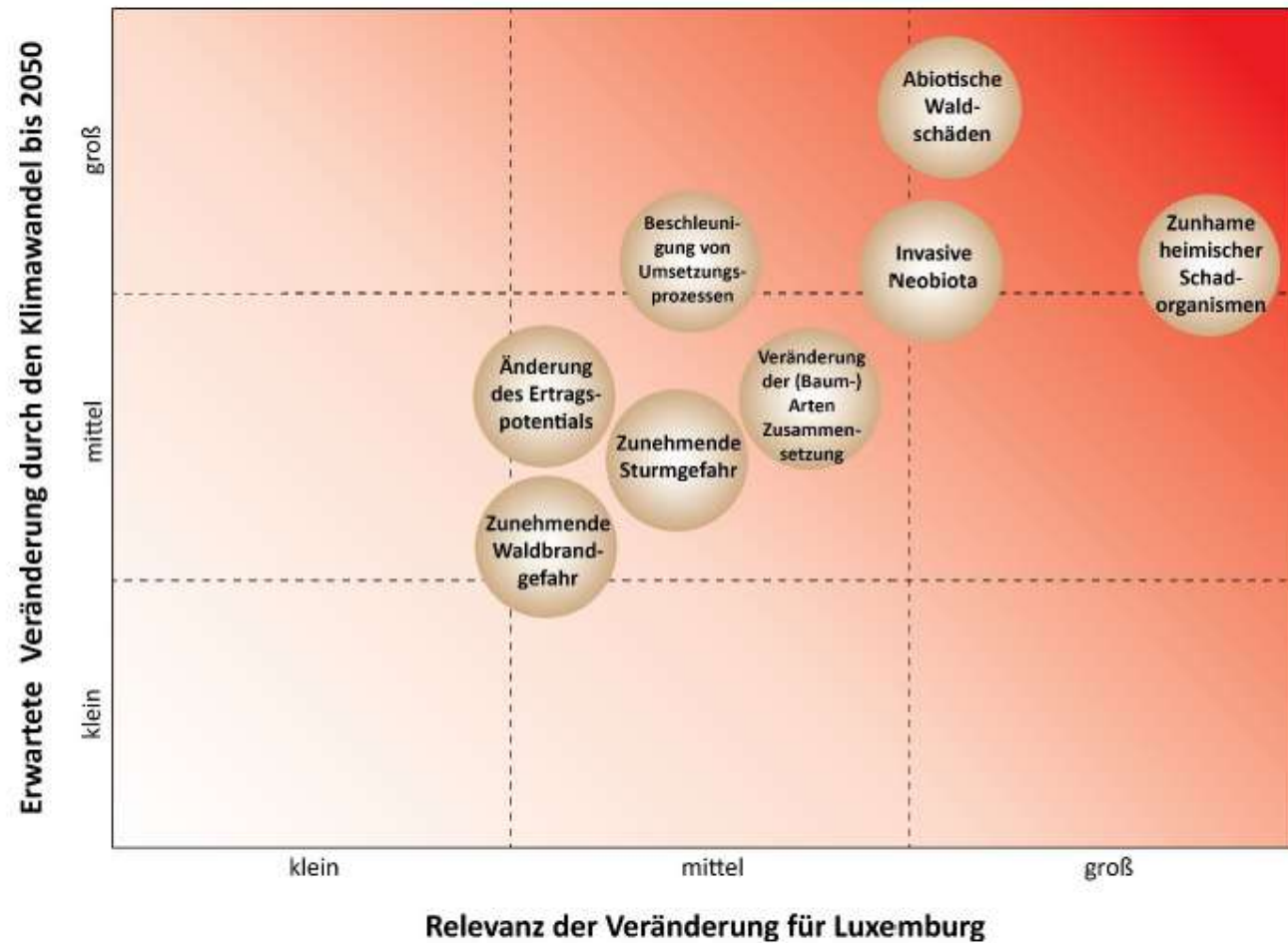
Abbildung 15: Entwicklung des Niederschlags für Luxemburg basierend auf einem Ensemble von Klimaprojektionen; Zeitraum 1961 bis 2098. Quelle: nicht publiziert



- **Veränderung der Artenzusammensetzung**
- **Verschiebung von Lebensräumen**
- **Invasive Neobiota**
- **Zunahme heimischer Schadorganismen und Förderung heimischer Krankheitserreger**
- **Auftreten neuer Krankheitserreger**
- **Veränderung des Wasserangebots**
- **Steigender Bewässerungsbedarf bei Pflanzung**
- **Verlängerung der Vegetationsperiode**
- **Zunahme von Extremwetterereignissen**
- **Veränderung der Phänologie/des Fortpflanzungsverhaltens**
- **Zunahme abiotischer Schäden**
- **Zunehmende Waldbrandgefahr**
- **Beschleunigung von Umsetzungsprozessen (Böden)**
- **Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur & -stabilität**
- **Senkung des Grundwasserspiegels, Veränderung des Abzugsregimes**

4.3.2. 9-Felder-Klimafolgenmatrix

Auswirkungen des Klimawandels auf den Sektor „Forstwirtschaft“ in Luxemburg



Strategie- und
Aktionsplan für die
Anpassung an den
Klimawandel in
Luxemburg 2019-2023

mev.lu

5.3. Forstwirtschaft

5.3.1. Bestehende Maßnahmen

Im Leitfaden für forstliche Bewirtschaftungsmaßnahmen von geschützten Waldbiotopen (Le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, 2017) werden folgende Maßnahmen mit Relevanz zur Anpassung an den Klimawandel vorgeschlagen:

- Selektive Jungwuchs- und Dickungspflege,
- Läuterungen, Durchforstungen und Anlegen von Pflegegassen im Stangenholz,
- Durchforstung in Jungbeständen,
- Erhalt von Totholz und Höhlenbäumen,
- bodenschonende Holzernteverfahren,
- **Naturverjüngung der Zielbaumart Eiche,**
- naturnaher Waldbau und Erhalt der lebensraumtypischen Baumarten,
- Einzelbaumweise oder horstweise Holznutzung,
- Förderung der Naturverjüngung,
- naturnaher Waldbau, Erhalt der Laubwälder mit standortsgerechten Laubbaumarten,
- Bewirtschaftung des Niederwaldes,
- Erhalt der lebensraumtypischen Baumarten,
- Erhalt und Förderung von strukturierten Waldrändern,
- Erhalt der Feldgehölze.

Weitere Informationen: <http://www.environnement.public.lu/forets/dossiers/pfn/documents/Leitfaden-160330.pdf>

Relevante Klimafolgen: Zunahme heimischer Schadorganismen, Veränderung der (Baum-) Artenzusammensetzung, invasive Neobiota, abiotische Waldschäden, zunehmende Wald-brandgefahr.

Strategien

Waldumbau zu Mischwald (politisch gewollt)

Etwa 4-5 Baumarten pro Hektar (nicht mehr, da unwirtschaftlich; Thünen-Institut für Forstgenetik), Zuwanderung von anderen Baumarten dulden

Baumarten müssen waldbaulich nutzbar sein (ökonomische Aspekte)

Waldschutz bzw. Walderhalt vor Waldnutzung (Förderung Ökosystemdienstleistungen, vor allem Boden- & Wasserhaushalt)

10 % Fremdländeranteil ok (HessenForst)

„Assistierte Migration,, : die Ausbreitungstendenz der Baumarten (aus dem Süden und Südosten) unterstützen. Auf Kahlschlagflächen **Cluster oder Trupps** pflanzen - also in kleine Ansammlungen anstelle von engen Reihen.
"Pro Trupp, die im Abstand von zehn bis 15 Metern angelegt werden, pflanzt man etwa 20 Bäume. Der Rest der Fläche wird sich selbst überlassen. Da können sich dann alle möglichen anderen Baumarten verjüngen, so dass das wiederum auch in der Regel ein sehr gemischter Bestand wird. Wir verbrauchen nur ein Drittel oder ein Viertel des Pflanzmaterials gegenüber der konventionellen Reihenpflanzung und haben am Ende einen klimaresilienten Mischwald" (Prof. Bauhus, Uni Freiburg & Thünen-Institut für Waldökosysteme)



Welche Eichenarten eignen sich (tlw. in der Erprobung)?

Stiel-Eiche

Quercus robur

Trauben-Eiche

Quercus petraea

Zerr-Eiche

Quercus cerris

Ungarische Eiche

Quercus frainetto

Flaum-Eiche

Quercus pubescens

Kastanienblättrige Eiche

Quercus castaneifolia

Rot-Eiche

Quercus rubra

Schindel-Eiche

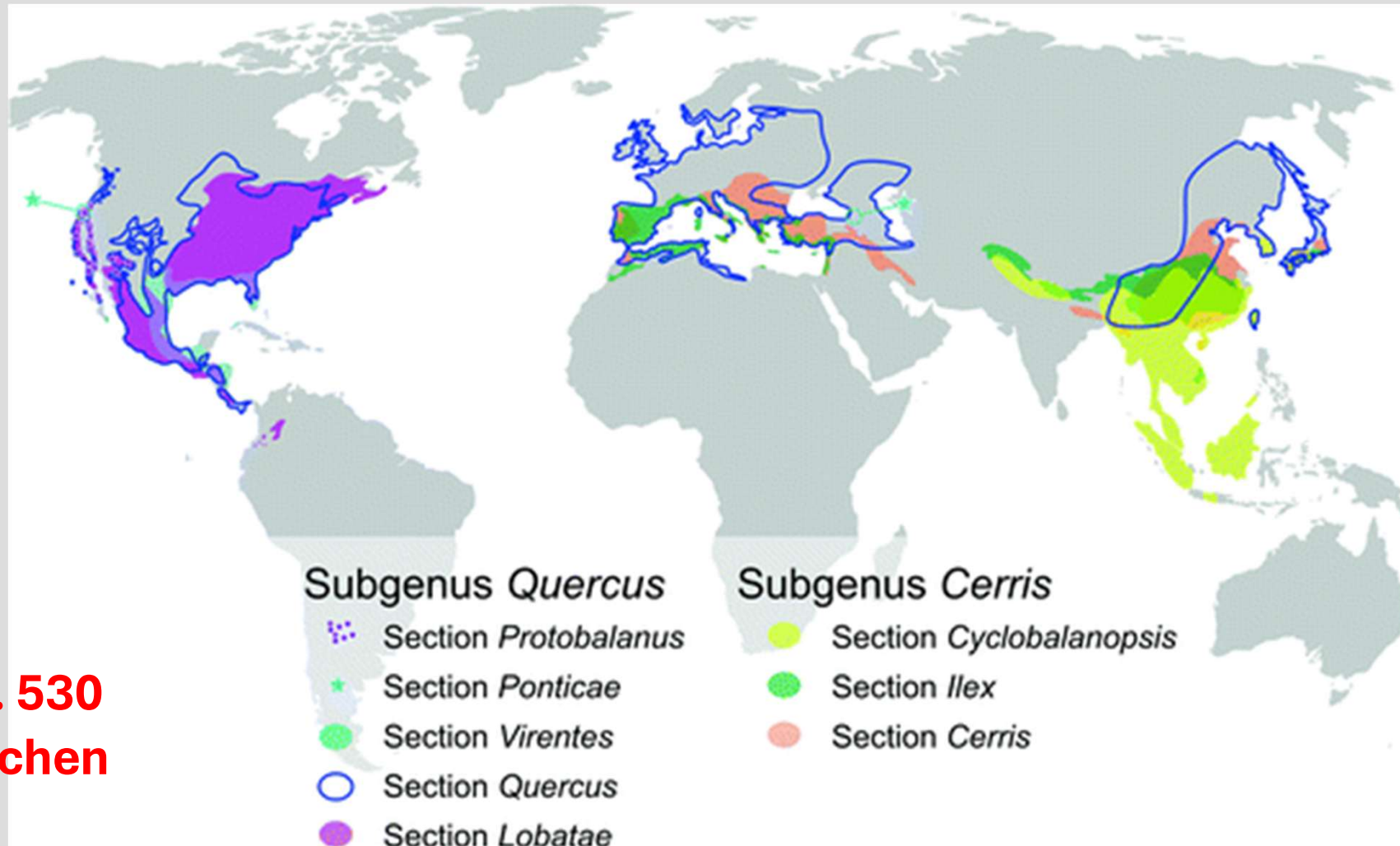
Quercus imbricaria

Klettenfrüchtige Eiche

Quercus macrocarpa

Diese Eichen sind (z. T. wahrscheinlich) waldbaulich geeignet. Ein Anbau soll nur in Übereinstimmung mit der luxbg. Gesetzgebung und den Anbauempfehlungen der ANF erfolgen

Geographical distribution of *Quercus*



Insg. ca. 530
Arten Eichen

An updated infrageneric classification of the oaks: review of previous taxonomic schemes and synthesis of evolutionary patterns. THOMAS DENK , GUIDO W. GRIMM , PAUL S. MANOS
MIN DENG & ANDREW HIPPI. doi: <http://dx.doi.org/10.1101/168146>

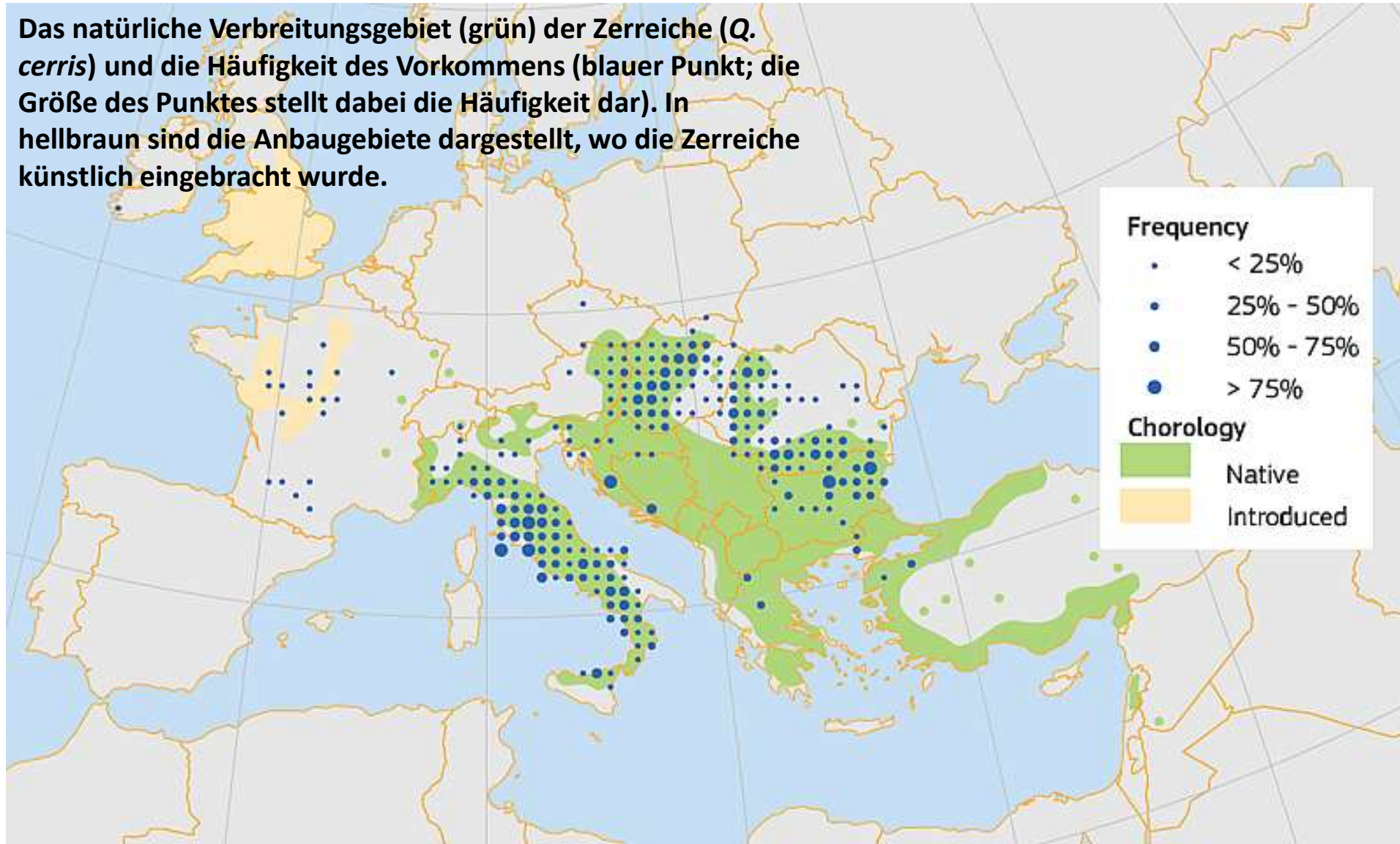
Zerr-Eiche (*Quercus cerris* L.)

Die in Südeuropa und Kleinasien heimische Zerr-Eiche ist eine trockenheitstolerante Halbschattenbaumart mit einem breiten Bodenspektrum. Die Zerr-Eiche kann gut in bestehende Ökosysteme integriert werden. Ihre Prognose im Klimawandel ist sehr positiv.

Alte Bestände im Rheinland, ca.
180 Jahre



Das natürliche Verbreitungsgebiet (grün) der Zerreiche (*Q. cerris*) und die Häufigkeit des Vorkommens (blauer Punkt; die Größe des Punktes stellt dabei die Häufigkeit dar). In hellbraun sind die Anbauggebiete dargestellt, wo die Zerreiche künstlich eingebracht wurde.



<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/kurzportrait-zerreiche-quercus-cerris>



Standort: frisch-tiefgründig, sandig-trocken, pH 5-7,5, kommt mit 400-500 mm Niederschlag klar, Jugend raschwüchsig, Ernte ab Alter 70, starke Durchforstung Alter 30-50, astfrei auch im Freiland, konkurrenzstark bei Trockenheit vs Trauben-Eiche

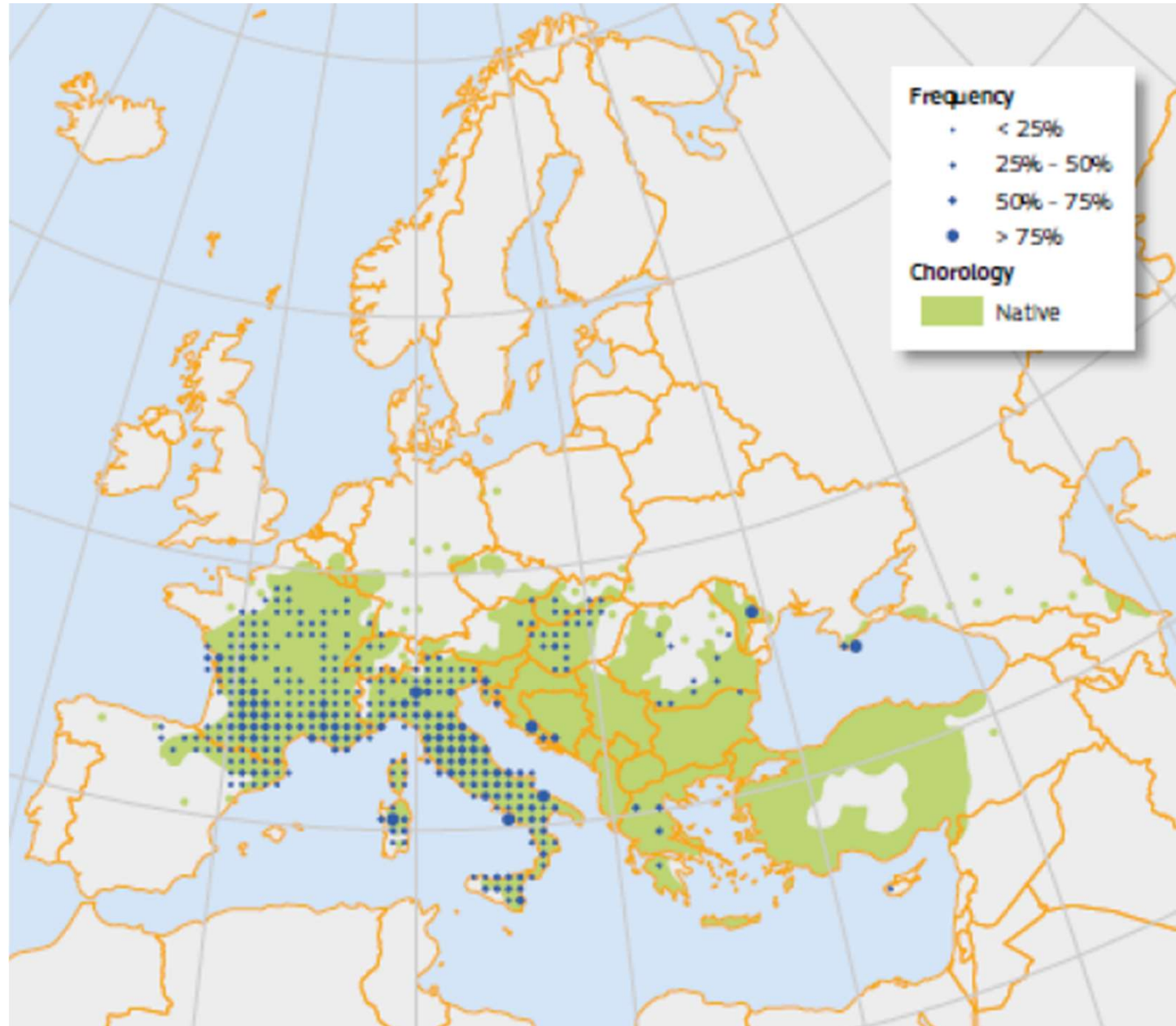
Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*)

- Flaumeichenbestände sind artenreiche Pflanzengesellschaften und könnten zur Anpassung des Waldes an den Klimawandel beitragen.
- Die Flaumeiche ist eine licht- und wärmeliebende Baumart, die sich leicht mit anderen Eichenarten, vor allem mit Traubeneiche, hybridisiert.
- Sie zeigt eine bessere Toleranz gegenüber starker Trockenheit und Sommerwärme als Stiel- und Traubeneiche, allerdings begleitet von schwächerem Wachstum.
- Ihr besonderes Potenzial liegt in Agroforstsystemen und Kurzumtriebsplantagen zur Erzeugung von Energieholz.



Verbreitungsgebiet der Flaum-Eiche

<https://www.awg.bayern.de/260393/index.php>



Standort:

Die **Flaumeiche** gedeiht gut auf trockenen bis sehr trockenen Böden oder auf steilen Hanglagen.

1. Nährstoffansprüche: Geringe Ansprüche.
2. Kalktoleranz: Gut.
3. pH-Wert: Breite Toleranz.
4. Tontoleranz: Gering.
5. Staunässe- und Grundwassertoleranz: Gering.
6. Blattabbau (Streuzersetzung und Nährstoffe):
Schnelle Zersetzung mit durchschnittlichem Streuumsatz von 1,4 Jahren.



Wachstum: bis zu 25 m in die Höhe und 2 m BHD. Durchschnitt liegt zwischen 10 und 20 m und 40 bis 50 cm. Sie kann 500 Jahre alt werden. Durch Übernutzung und falsche Behandlung bestockt diese Art oft arme Standorte. Kaum wirtschaftliche Nutzung wegen ihrer niedrigen Produktivität. Ergebnisse aus der Toskana zeigen, dass im Niederwald das jährliche Wachstum zwischen 2 und 3 m³/ha bei einer Umtriebszeit von 15-16 Jahren betragen kann. Der Volumenzuwachs liegt damit deutlich niedriger als bei Trauben- und Stieleiche.



Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*)

Die Ungarische Eiche stellt geringe Ansprüche an den Boden und gilt als dürrerotolerant. Sie bevorzugt leichte bis mittlere Lehmböden und wächst auf kalkhaltigen und silikatischen Standorten. Diese Eichenart erweitert die Baumartenpalette und wird für Praxisanbauversuche empfohlen.



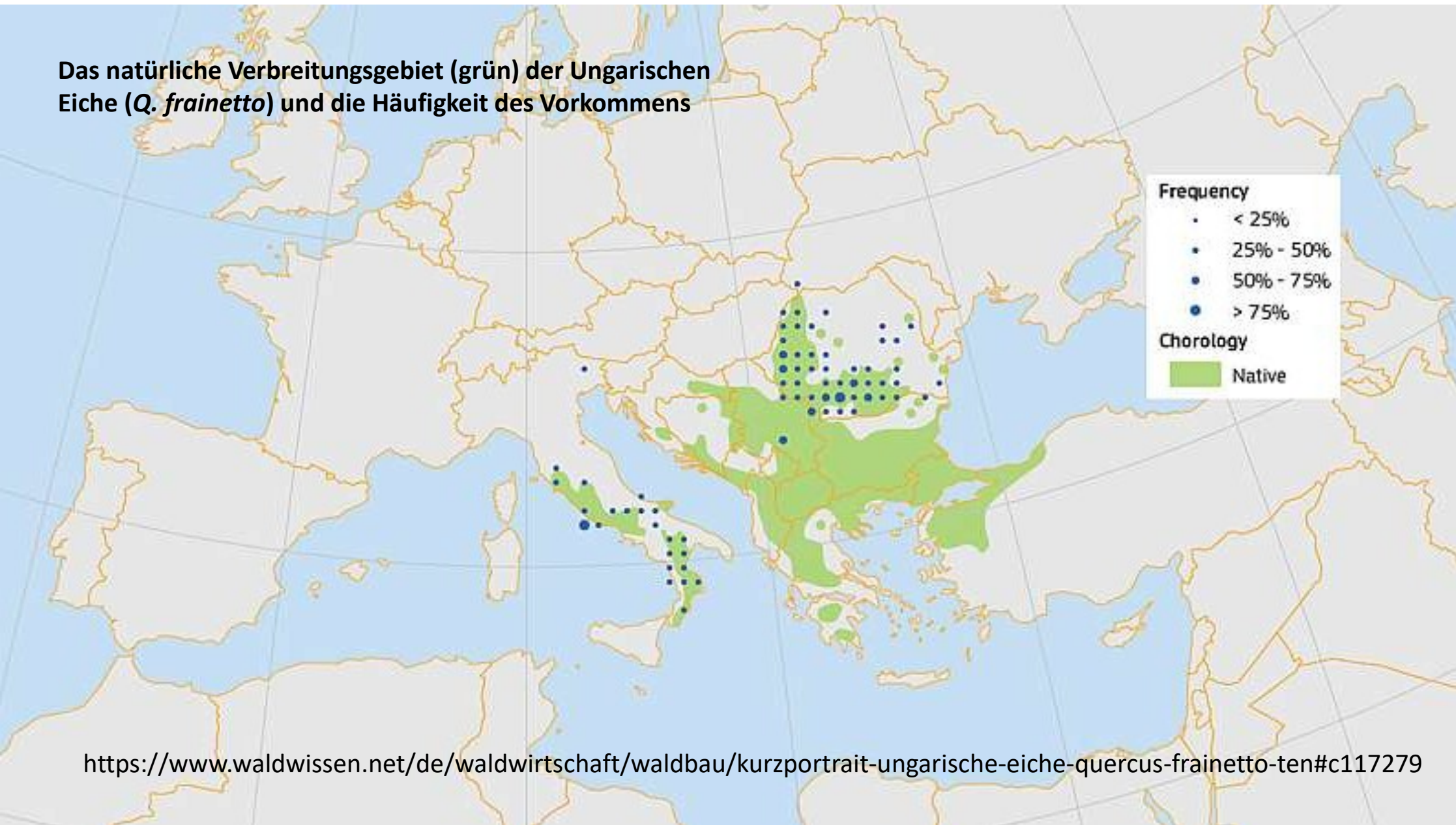


Standort: leichte –
mittlere
Lehmböden,
Dürretolerant, kalk,
pH 6,5 – 8.

400 mm NS reichen
aus;
Schlanke u gerade
Stämme, aber selten
stärker als BHD 70
cm (bis 120 cm).
In der Jugend
raschwüchsig, Ernte
Alter 80.
Sehr hartes,
dauerhaftes Holz.
Anbauversuche in
Hessen und Bayern.

Die Prognose für die
Zukunft ist positiv.

Das natürliche Verbreitungsgebiet (grün) der Ungarischen Eiche (*Q. frainetto*) und die Häufigkeit des Vorkommens



<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/kurzportrait-ungarische-eiche-quercus-frainetto-ten#c117279>

Kastanienblättrige Eiche (*Quercus castaneifolia*)

Die Kastanienbl. Eiche stellt geringe Ansprüche an den Boden und gilt als Trockenheits- und Hitzetolerant. Sie bevorzugt leichte bis mittlere Lehmböden und wächst auf kalkhaltigen und silikatischen Standorten. Diese Eichenart wird für Praxisanbauversuche empfohlen.



**Verbreitungsgebiet von
*Quercus castaneifolia***

Aserbaidjan, Iran



<https://arboretum.harvard.edu/arnoldia-stories/insights-from-a-sole-survivor-quercus-castaneifolia/>



***Quercus
castaneifolia* in
Aserbaidjan**

**Bis 45 m hoch, bis
3 m BHD**

**Sehr
trockenheitsverträglich**

Winterhart



Quercus castaneifolia

Golestan NP, Nord Iran

Rechts 61 m Höhe



Rot-Eiche (*Quercus rubra* L.)

Die aus Nordamerika bei uns eingeführte Rot-Eiche zeichnet sich durch ihre Massen- und Wertleistung, ihre Klimaanpassung und nicht zuletzt ihre Ästhetik aus.

Der widerstandsfähige und sturmefeste Baum wird kontrovers behandelt.





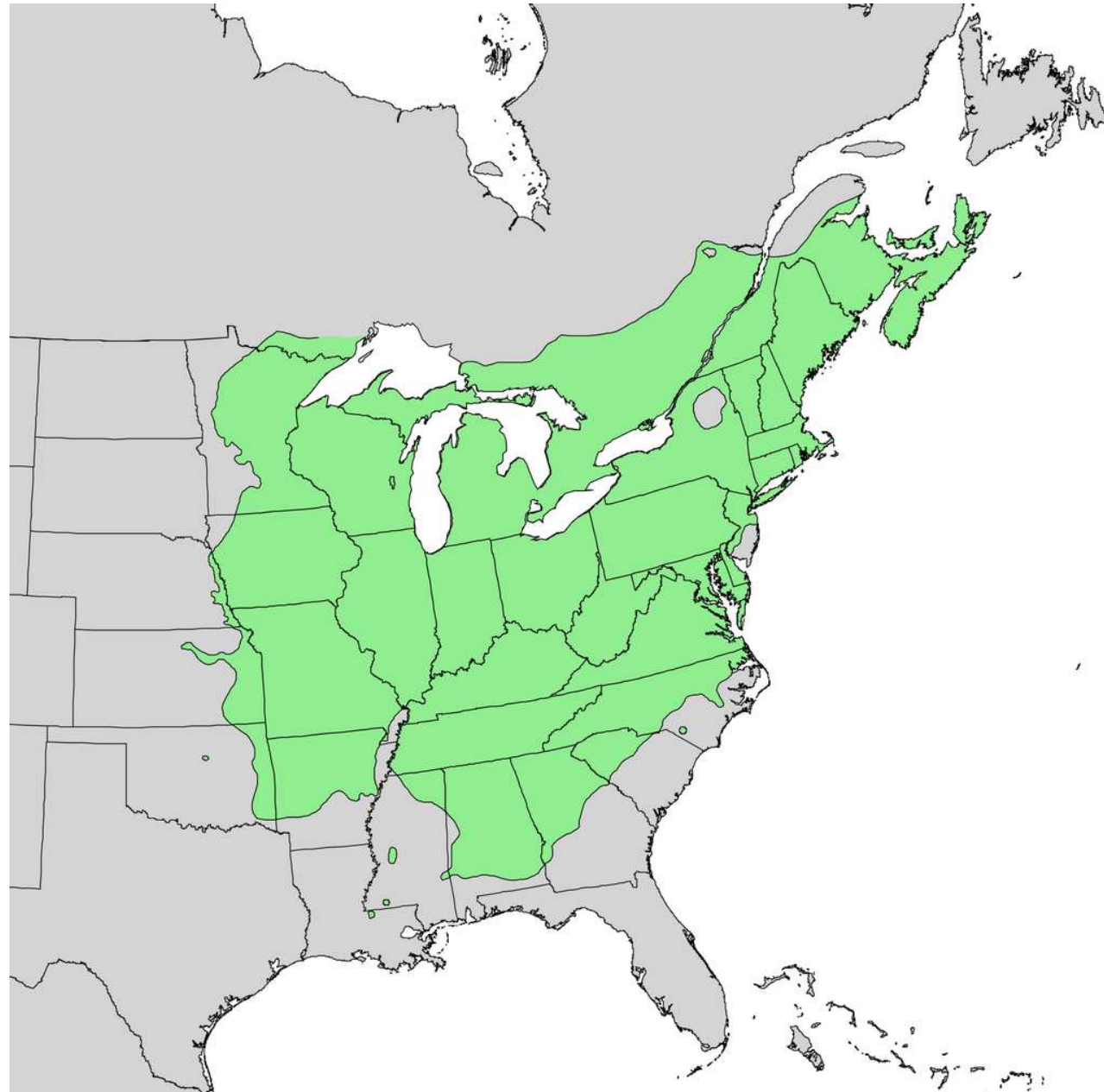
Typische Roteichenaltbestände in Brandenburg (links) und Hessen (rechts). In Beständen mit einem dichten Unterstand entwickelt sich in der Regel nur wenig Naturverjüngung, anders als in stark aufgelichteten Beständen.

<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/kurzportrait-roteiche-quercus-rubra-l>

Natürliches Vorkommen der
Rot-Eiche: Östliches Kanada
und USA

Herkünfte aus Deutschland
sind tlw. besser geeignet als
Herkünfte aus USA (Thünen-
Institut)

USDA Forest Service





Rot-Eiche in Pennsylvania und Ontario

(USDA Forest
Service)





Rot-Eiche (*Quercus rubra*)

**Gattung *Quercus*, Sektion
Lobatae = die **Roteichen****

**Kommen nur auf dem
amerik. Kontinent vor**

Eicheln reifen im 2. Jahr

Foto: Andreas Gomolka



Springfield, Illinois USA

Standort:

trockenere Lehme, **pH 5 – 6,5; nicht über 7,0 !**
Keine staunassen Böden,

Raschwüchsig in der Jugend, Alter bis 500 Jahre,
BHD bis 300 cm möglich; BHD 50 cm in 100 Jahren
(Stiel-Eiche mit 150 Jahren, in BW)

Schattentoleranz wird als mäßig bis mittel, in
Mitteleuropa zwischen der von Traubeneiche und
Rotbuche eingestuft

Konkurrenzverhalten: In der Jugend sehr
konkurrenzstark, den heimischen Eichen und
Rotbuche überlegen. Später nachlassende
Wuchsleistung, wird dann von Rotbuche im
Wachstum überholt. Frühzeitige, regelmäßige und
starke Eingriffe notwendig

Sehr widerstandsfähige und sturmefeste Baumart.

Es treten vereinzelt Konflikte mit Biotopschutzziele
auf Sonderstandorten auf. Streu zersetzt sich sehr
langsam



**Pflanzung nur in
kleinen Gruppen,
nicht Bestände!**

**Stadtwald
Frankfurt (5800 ha)**

–

**Rot-Eiche gesund,
andere Baumarten
zu 98% geschädigt**





Berlin-Wannsee, Fotos
Andreas Gomolka

Schindel-Eiche (*Quercus imbricaria*)

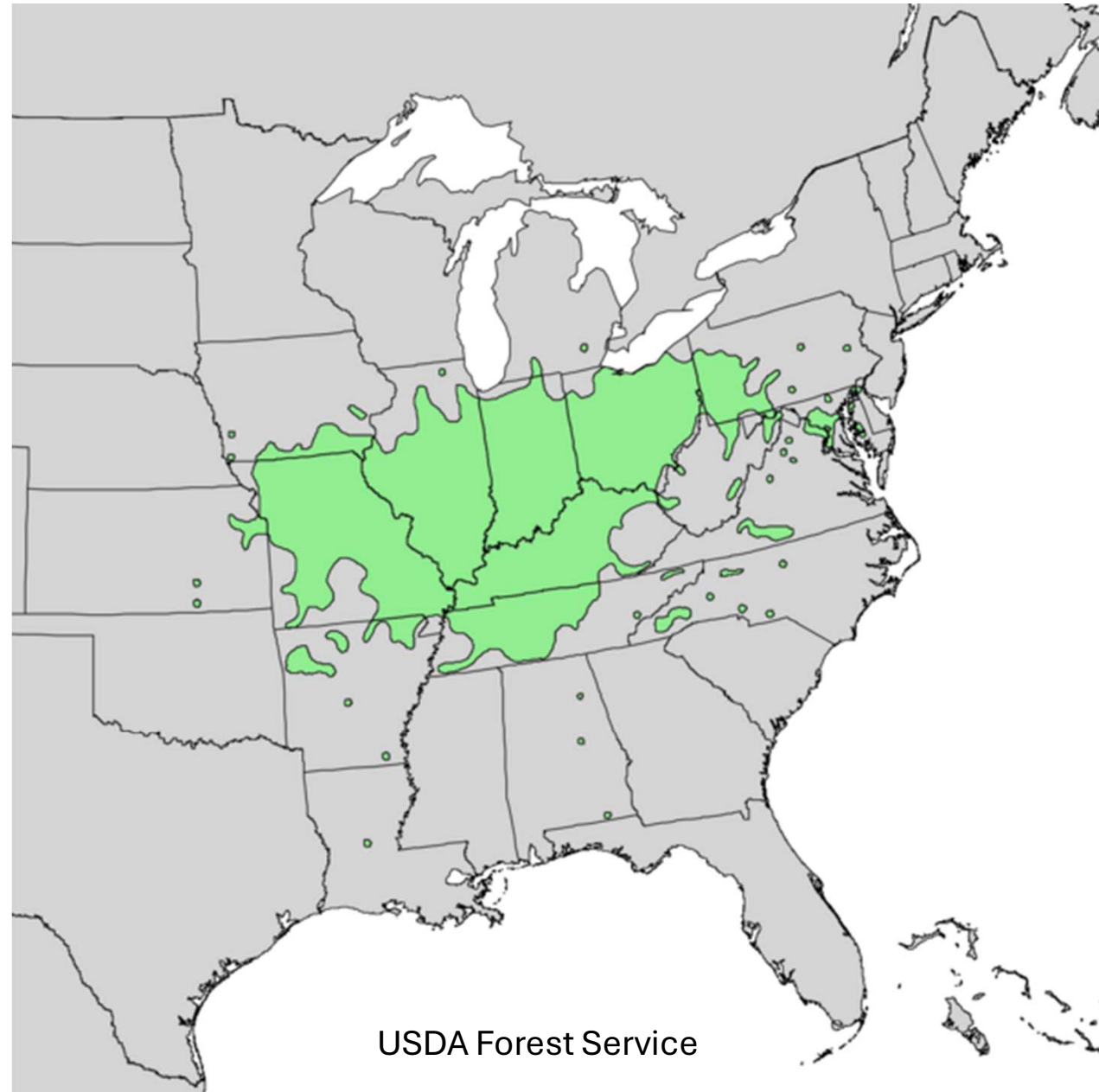
Bislang kaum erprobt

Gehört zu den Roteichen

USA



Verbreitungsgebiet Schindel- Eiche (*Quercus imbricaria*)





Mischwald
Eiche-
Hickory

Mit
Schindel-
Eiche in
Michigan,
USA

Frische,
lehmig-
sandige
Böden, pH
5 – 7,2

Klettenfrüchtige Eiche (*Quercus macrocarpa*)

Nordamerika - bei uns bislang
nur als Parkbaum

In den USA Baum der offenen
Prairie – verträgt Trockenheit
und Hitze und große Kälte.

Möglicherweise
Zukunftsbaum



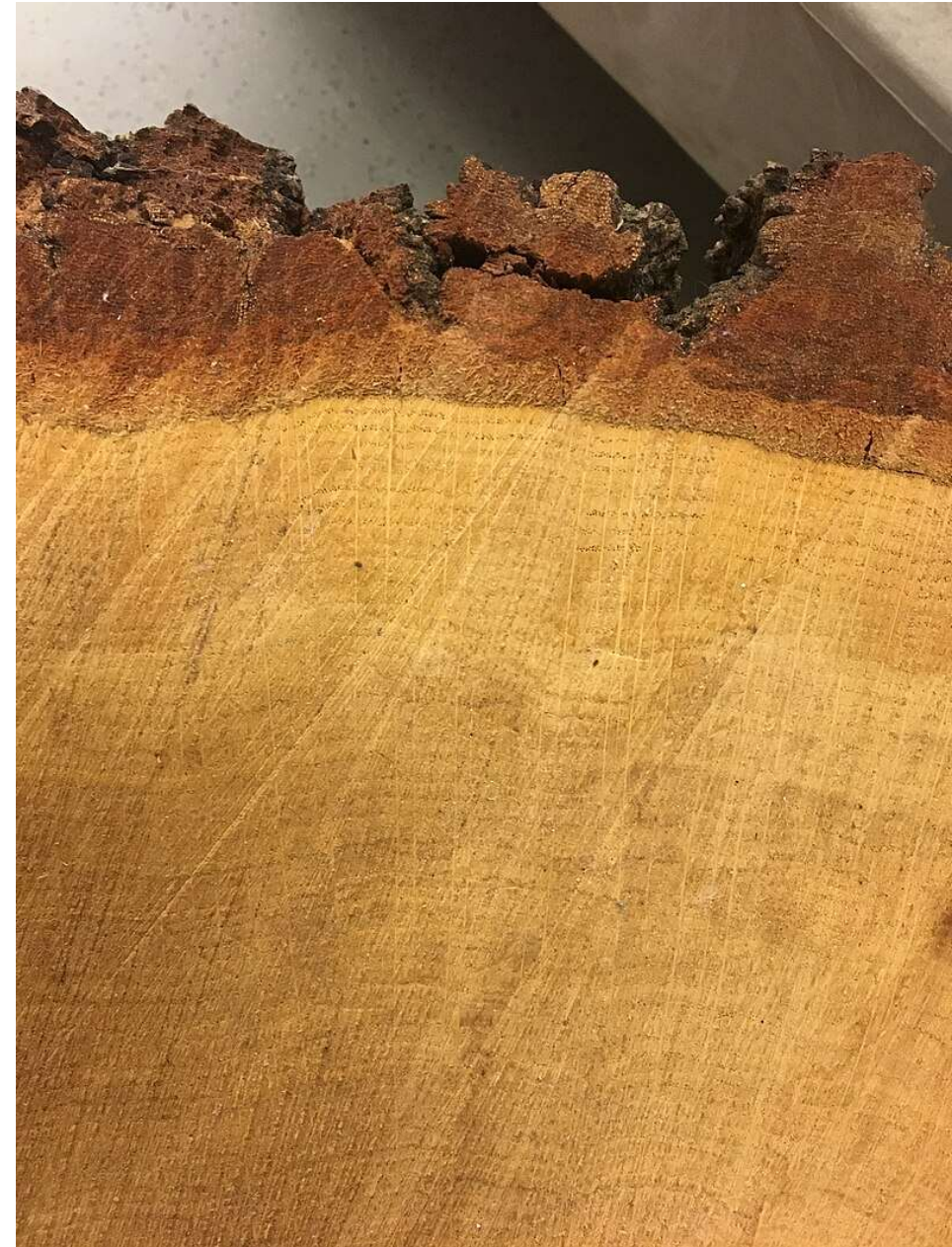


Eichensavanne,

Quercus macrocarpa

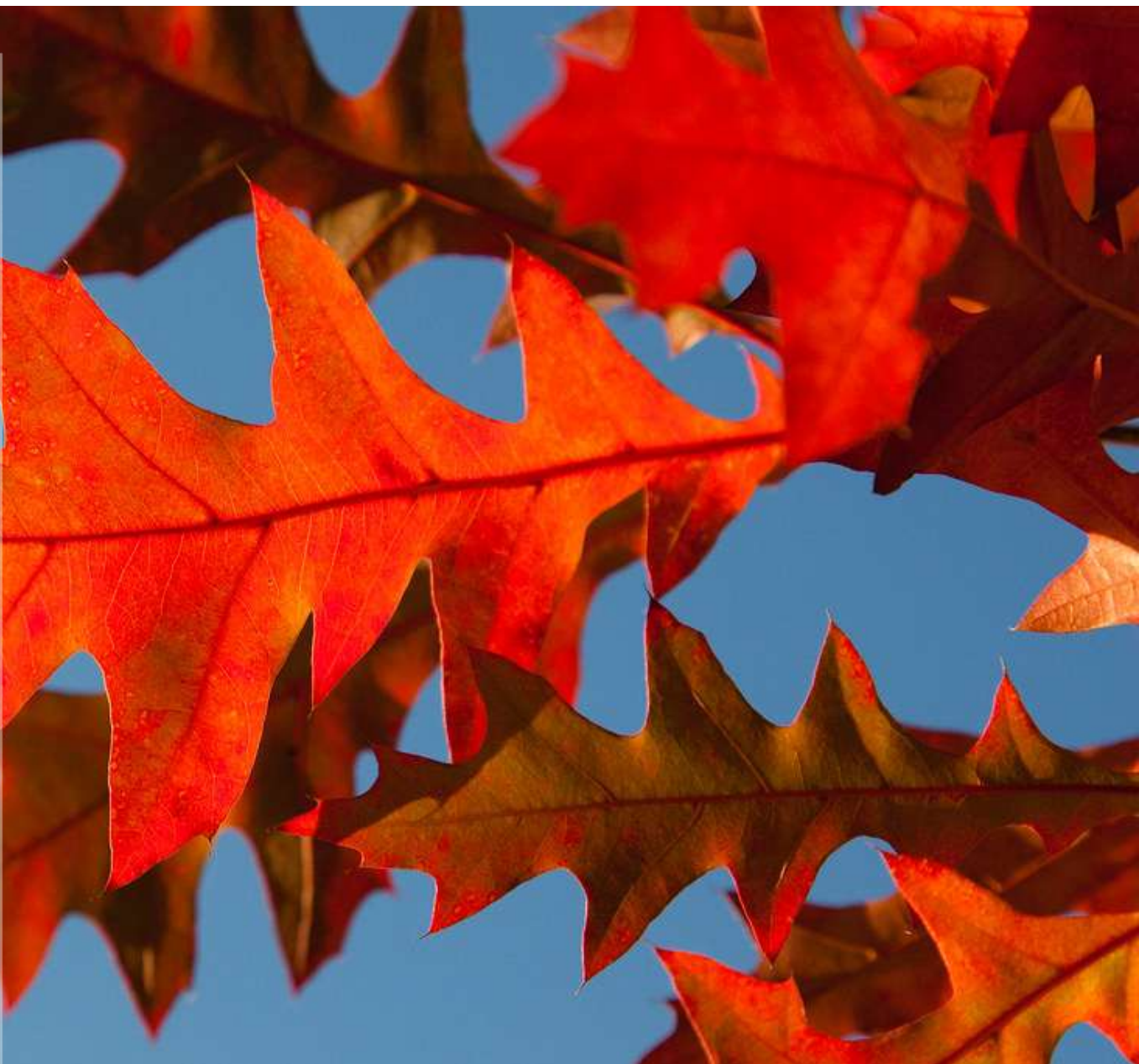
Wisconsin USA

**Holz der Klettenfrüchtigen Eiche
ähnlich der Stiel-Eiche**



Fazit

- **Ungarische Eiche und Zerr-Eiche empfehlenswert**
- **Flaum-Eiche nur, wenn nicht-wirtschaftliche Ziele vertreten werden**
- **Kastanienblättrige Eiche sollte erprobt werden**
- **Amerikanische Eichen:**
- **Rot-Eiche als Beimischung (Ökologie!), aber Rot-Eiche umstritten**
- **Schindel-Eiche und Klettenfrüchtige Eiche als Alternativen möglich**
- **Auf Herkünfte und Standorte achten!**
- **Wichtig: luxemburgische Gesetzgebung und Empfehlungen der ANF müssen beachtet werden**



A photograph of a dense forest with many tall, slender trees. The ground is covered in green moss and ferns. A large, fallen log lies horizontally across the foreground, also covered in moss. The text "Danke für Ihre Aufmerksamkeit!" is overlaid in yellow on the right side of the image.

**Danke
für
Ihre
Aufmerk-
samkeit!**