

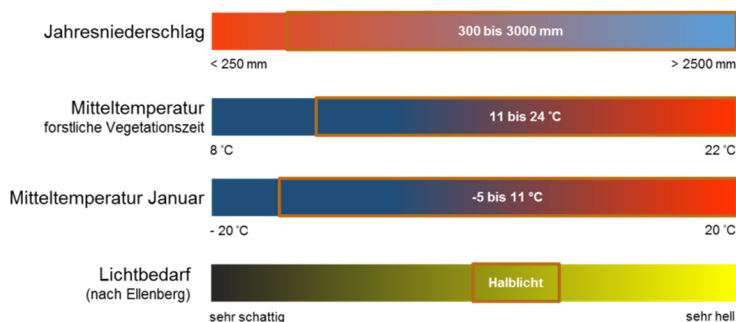
Kurzbeschreibung

Die Flaumeiche wird meist 15-20 (selten 25 m) hoch und 200-400 Jahre (selten 500 Jahre) alt. Ihre Populationen zeichnen sich durch eine sehr große Variabilität aus, dadurch wird die Art taxonomisch häufig in Unterarten unterteilt. Eine eindeutige Artdifferenzierung ist häufig nur genotypisch möglich. Häufige Hybridisierungen mit anderen Eichenarten tragen zur Variabilität bei. Die Blüte erfolgt abhängig von der Höhe des Standorts zwischen März und Mai. Blätter werden nur teilweise im Herbst abgeworfen, z. T. erst zu Beginn des Frühlings, wodurch die Flaumeiche in nördlichen Regionen teilweise wintergrün bleibt. Die Flaumeiche kann auf steinigem, kalkigen Steilhängen wachsen, wodurch sie einen hohen Wert für den Erosionsschutz hat. Die Kronen schließen nicht sehr dicht, dadurch entwickelt sich eine artenreiche Kraut- und Strauchschicht.¹⁻⁴



Foto: Kenraiz

Standortansprüche



Ausschlusskriterien:
Staunässe

Natürlich vergesellschaftete Mischbaumarten

Carpinus orientalis
Celtis spec.
Fraxinus ornus
Ostrya carpinifolia
Quercus ilex, *Q. suber*, *Q. coccifera*
Pinus spec.
Cedrus atlantica
Acer campestre
Acer monspessulanum
Sorbus domestica

(1) Natürliche Verbreitung und Eignungsbewertung für Rheinland-Pfalz

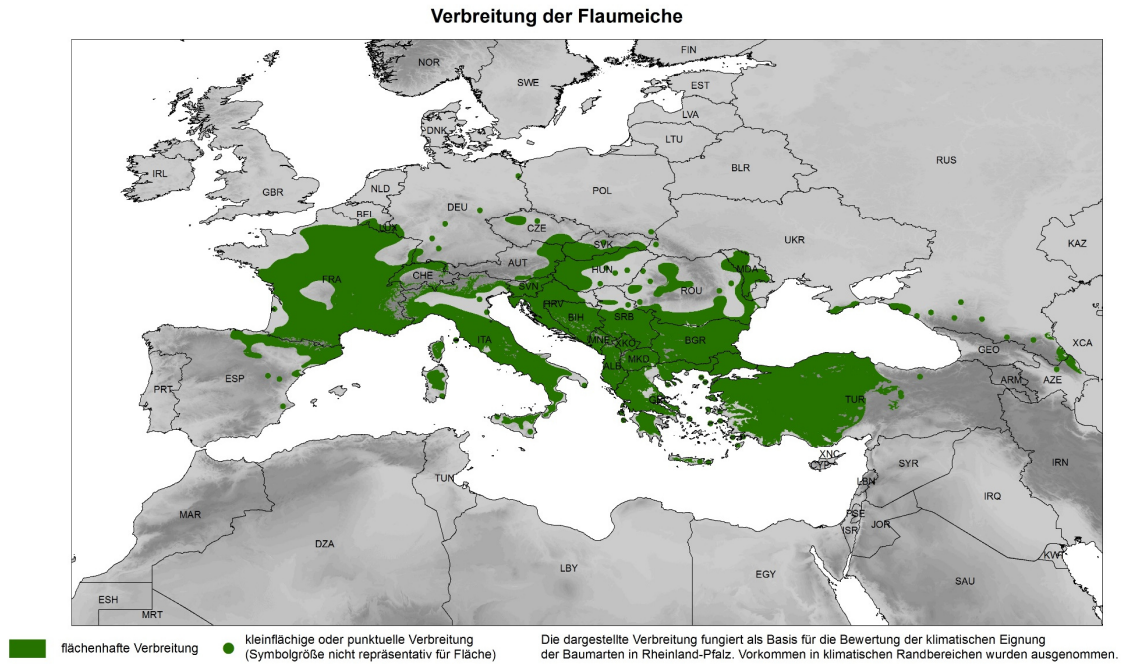


Abbildung 1: Natürliches Verbreitungsgebiet der Flaumeiche.

Die Flaumeiche hat ein großes natürliches Verbreitungsgebiet in Zentral- und Südeuropa, von West-Spanien bis zur Ukraine und Anatolien und einige isolierte Populationen im Kaukasus mit einer weiten Höhenamplitude von Küstennähe bis auf 1200-1300 m¹.

Das Verbreitungsgebiet erreicht im Osten, Süden und Westen den Alpenrand, nördlich der Alpen nur zerstreut im Schweizer Jura und im Oberelsass, reliktsiche Vorkommen auf wärmebegünstigten Kalkstandorten im südlichen Baden (Rheintal), am Mittelrhein, am Kaiserstuhl und in Thüringen (Saaletal bei Jena); in den Südalpen bis 1200 m, im Wallis bis 1450 m⁵.

In Deutschland beschränken sich die Bestände der reinen Art auf Baden-Württemberg und Thüringen; die übrigen Bestände am Mittelrhein, im Nahe- und Moseltal sowie in Brandenburg bestehen v. a. aus Hybriden⁴.

Klimatische Charakterisierung der natürlichen Verbreitung

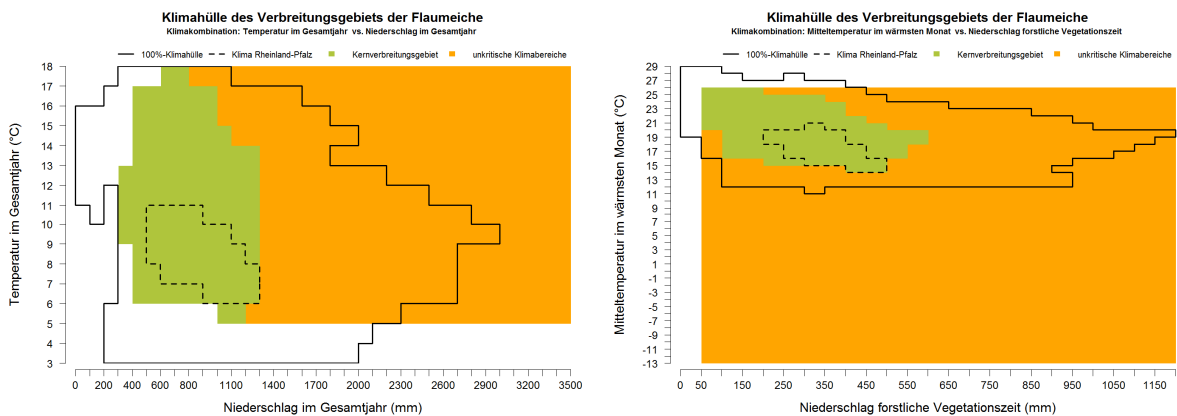


Abbildung 2: Klimahüllen zur bioklimatischen Charakterisierung des natürlichen Verbreitungsgebietes. Neben dieser Auswahl wurden 14 weitere Klimahüllen zur Eignungsbewertung herangezogen. Ausführliche Informationen unter <https://forstnet.wald-rlp.de> (Wissensspeicher – Biologische Produktion – Steuerung der Waldentwicklung - Standort und Baumartenwahl)

Gegenwärtige und zukünftige klimatische Eignung in Rheinland-Pfalz

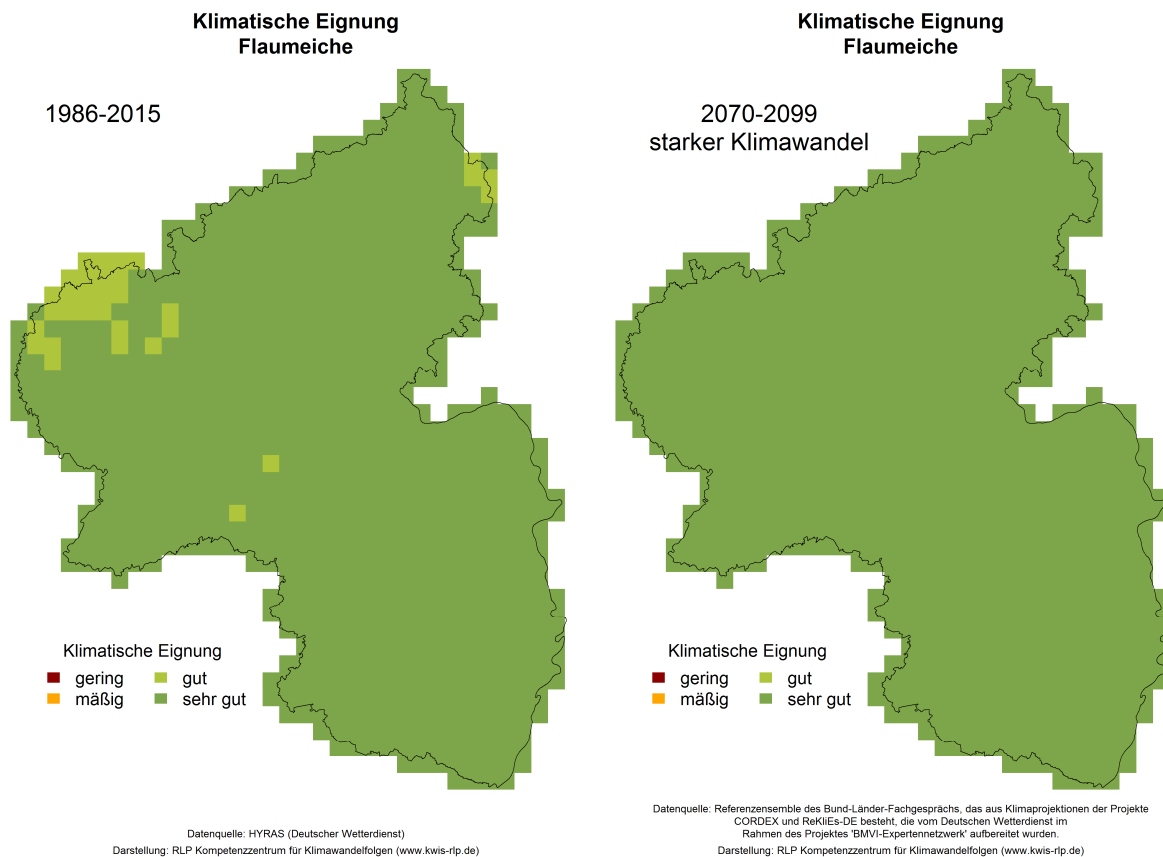


Abbildung 3: Klimatische Eignung in Rheinland-Pfalz in der Gegenwart (1971-2000, Datensatz Hyras, Deutscher Wetterdienst) und in der Zukunft (2070-2099) nach dem Klimaszenario RCP8.5 (Modellkombinationen BMVI Expertennetzwerk). Dargestellt ist die Anzahl der Klimakombinationen, die mit dem Standort übereinstimmen.

(2) Standortansprüche

Allgemeine Standortbeschreibung

Die Flaumeiche bevorzugt sommerwarme, nährstoffreiche Kalkböden, in Eichen-Buschwäldern und Mänteln der Trockenwälder sonniger Hänge⁴.

Sie ist sehr gut an verschiedene Böden angepasst, auch steinige und trockene Standorte, häufig auch arme und erodierte Böden; Standorte meist mit mittleren Wintertemperaturen um 0-5 °C^{2, 6}.

Charakterart wärmeliebender, submediterraner Laubmischwälder auf trockenen, nährstoffreichen, kalkhaltigen, flach- bis mittelgründigen Böden sonniger Hänge; auch im Karst, seltener auf Urgestein⁵
Lebensbereich nach Roloff & Bärtels (2008)⁷: 6.3.2.3

Wasserhaushalt (Trockenheits-, Staunäsetoleranz, Hydromorphiestufe)

hohe Trockentoleranz¹

Standorte meist mit geringem Niederschlag (< 400 mm in der Vegetationszeit)²; 2-4 Monate

Sommertrockenheit; geringe Staunäsetoleranz⁸

Jahresniederschlag im natürlichen Verbreitungsgebiet 300-3000 mm

Böden von Flaumeichenwäldern im Bereich der mittleren Schwäbischen Alb haben eine nutzbare Wasserkapazität zwischen 30 und maximal 70 l/m²⁸.

Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die Jahresniederschläge bei 300-3000 mm, die Niederschläge in der forstlichen Vegetationszeit bei 50-1200 mm.

Bodenansprüche (Nährstoffansprüche, Kalktoleranz, pH-Wert, Tontoleranz)

sommerwarme, nährstoffreiche Kalkböden, seltener auf sauren Silikatsteinen, auf flach- bis mittelgründigen, trockenen Lehm- und Steinböden (Karst)⁴
anspruchslos bezüglich pH-Wert (5,5-7,5), bevorzugt kalkhaltige gut drainierte Böden; in südlicheren Regionen auch auf sauren Böden^{1,9}
geringe Nährstoffansprüche, geringe Tontoleranz⁸ / auf nährstoffreichen Böden⁵
kommt in Bulgarien oft auf stark verdichteten, trockenen und kalkhaltigen, steinigen Böden vor⁶
Standorte in Deutschland: basen- und kalkreiche bzw. mäßig basenreiche Buchen-Standorte⁴

Licht-, Wärmeansprüche (Strahlungstoleranz / Bedürfnisse Einstrahlungswinkel)

sonnig, wärmeliebend, geringe Schattentoleranz^{1,6}
benötigt hohe Sommertemperaturen²
geringere Schattentoleranz als Stiel- und Traubeneiche⁸
Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die Jahresmitteltemperaturen bei 5-17 °C, im wärmsten Monat bei 13-27 °C.

Waldgesellschaften

Carpinus orientalis, *Celtis spp.*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*; auf mediterranen Inseln häufig mit *Quercus ilex* und *Quercus suber* (Korsika, Sardinien, Sizilien) oder mit *Quercus coccifera* (Kreta)¹
häufig auch von Ahorn- und Kiefernarten begleitet⁸
Mischungen mit Kiefernarten (*Pinus spec.*) und Atlaszeder (*Cedrus atlantica*) können zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit beitragen; Mischungen mit Feldahorn (*Acer campestre*), französischem Ahorn (*Acer monspessulanum*) und Speierling (*Sorbus domestica*) können vorteilhaft sein⁸
in Bulgarien mit *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Acer monspessulanum*, *Acer campestre*⁶
Bestände in Deutschland vor allem auf Buchenwald-Standorten⁴
dominant im thermophilen Flaumeichenwald (westlich, Italien, Griechenland-Anatolien, Steppe), präsent im mesophytischen Traubeneichen-Hainbuchenwald, im thermophilen mazedonischen Eichenwald, Kastanienwald, Eschenwald und *Fraxinus ornus*- und *Ostrya carpinifolia*-Wald (*Tree Species Matrix*)¹⁰

(3) Abiotische und biotische Risiken

Dürre- und Hitzetoleranz

raue und dicke Platten am Stamm bieten einen guten Schutz vor Feuer¹ / sehr feueranfällig mit niedriger Resistenz⁸

Frostempfindlichkeit

hohe Winterhärte (Winterhärtezone 6b)^{1,9}
sensitiver gegenüber Frost als *Qu. petraea*²
Winterkältetoleranz bis -20 °C, empfindlich gegenüber Spätfrost⁸
Im natürlichen Verbreitungsgebiet liegen die mittleren Januartemperaturen bei -5 bis 11 °C.

Sturmanfälligkeit

vermutlich sturmfest⁸
tiefwurzeln⁵

Schädlinge

Phytophthora, v.a. *P. cinnamomi*, *P. ramorum*, *P. quercina*, sehr anfällig für das Eichensterben^{1, 8}

*Lymantria dispar*¹

Tortrix viridana (Eichenwickler)²

Thaumetopoea processionea (Eichenprozessionsspinner)²

Armillaria mellea (Hallimasch)⁸

Microsphaera alphitoides (Mehltau)⁸

Empfindlichkeit gegenüber Wildeinfluss

anfällig, Regeneration z. T. nicht mehr möglich⁸

(4) Waldwirtschaftliche Hinweise

Verjüngung (Naturverjüngung, künstlich, Mineralbodenkeimer)

die Eicheln können sofort nach dem Fall (Oktober bis November) keimen, sie bilden sehr schnell viele Wurzeln aus; rasche Rekolonisierung von Störflächen durch Naturverjüngung^{1, 8}

Fruchtbarkeit wird bereits mit 10-15 Jahren erreicht²

geringere Konkurrenzkraft und Wuchsleistung als Stiel- und Traubeneiche⁸

ausreichende Fruktifizierung in Abständen von ein bis drei Jahren⁸ (Fruktifikation alle 5-7 Jahre⁶),

leichte Beschattung ist für die Keim- und Sämlinge vorteilhaft⁸

Keimlinge sind empfindlich gegenüber extremen klimatischen Bedingungen, dadurch häufig keine zufriedenstellende Reproduktion⁶

Naturverjüngung in 90 % der deutschen Bestände vorhanden⁴

Stockausschlagfähigkeit

geringe Stockausschlagfähigkeit⁸

exzellente Fähigkeit zum Wurzelaustrieb, häufig Niederwaldbewirtschaftung^{2, 8}

Genetische Ressourcen, Saatgutverfügbarkeit und gesetzliche Grundlagen

Die Art unterliegt dem Forstvermehrungsgutgesetz¹¹.

Standorte genetischer Ressourcen nach EUFGIS: 2 in Bosnien-Herzegowina, 2 in Ungarn, 1 in Polen, 1 in Rumänien, 1 in Slowenien, 1 in der Ukraine¹²

Untersuchungen auf Versuchsflächen in Hessen, in bayerischen Städten (Forschungsprojekt „Stadtgrün 2021“) und durch die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL zeigen unterschiedliche Wachstumsraten bei verschiedenen Provenienzen⁸.

in situ und *ex situ* Konservierung in Albanien (Botanischer Garten Tirana)¹³

In Bulgarien sind Standorte zum Erhalt der genetischen Ressourcen geschützt⁶.

In Frankreich sind 4 Herkunftsgebiete ausgewiesen: Südwest-Frankreich, Languedoc, Provence, Corsica¹⁴.

Erfassung genetischer Ressourcen in Deutschland⁴: Alle identifizierten und kartierten Flaumeichen-Bestände befinden sich im Südwesten von Baden-Württemberg, ein weiteres Vorkommen gibt es in Thüringen; andere Bestände (an Mittelrhein, Nahe- und Moseltal, in Brandenburg) wurden als vorwiegend Hybride identifiziert. Das höchste Diversitätsniveau wurde am Referenzbestand Bollenberg (Elsass) bestimmt, genetisch besonders artreine Flaumeichenbestände sind Buechsenberg, Ballrechten und Istein. Auf Basis der Untersuchungen wird die Flaumeiche in Deutschland als „in ihrem Gesamtbestand bedroht“ gewertet, Maßnahmen für den Erhalt sind dringend notwendig⁴.

(5) Leistung

Wachstum

langsames Wachstum²

erreicht meist 40-50 cm BHD; für Niederwald ist das jährliche Wachstum auf 2-3 m³ pro Hektar beschrieben (Umtriebszeit 15-16 Jahre), auf guten Standorten kann die Produktivität höher sein⁸ meist im Niederwald bewirtschaftet⁵

auf besten Standorten erreichen die Bäume 20 m, auf den schlechtesten bildet sich Buschform aus³ bestes Wachstum auf tiefen Alluvialböden¹⁵

Holzeigenschaften, Verwendung und ökonomische Bedeutung

Feuerholz, Bahnschwellen, Zimmerei, Bootsbau, Verpackungsmaterial, Holzwerkzeuge, Kohle^{1,2}

Die Flaumeiche ist einer der häufigsten Wirte für ökonomisch wichtige Trüffelarten (*Tuber aestivum*, *T. macrosporum*, *T. magnatum*, *T. melanosporum*, *T. uncinatum*)¹.

Das Holz ähnelt dem von *Qu. petraea*, stabil und resistent, ist aber schwer und zieht sich zusammen².

Das Holz ist schwer bearbeitbar und verzieht sich leicht⁸.

Ökosystemleistungen

Eicheln und Kronen als Tierfutter; Schutzwald; Erosionsschutz an kalkigen Steilhängen³

(6) Naturschutz und Biodiversität

Potenzial für Invasivität

keine Invasionsgefahr⁹

Hybridisierung

häufige Hybridisierung mit anderen Eichenarten, z. B. *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea*, *Quercus petraea*, *Quercus frainetto*, *Quercus robur*, *Quercus cerris*^{1, 5, 15}

Artenvielfalt

Bienenweide, zahlreiche Reptilien- und Insektenarten⁸

Flaumeichenwälder werden als hochgradig schutzwürdig angesehen: Lebensraum zahlreicher seltener und bedrohter Begleitarten wie Purpurkee, Kammwachtelweizen, Hallers Segge, verschiedene Reptilien und Insekten¹⁶

die Kronen schließen nicht sehr dicht, dadurch entwickelt sich eine artenreiche Kraut- und Strauchschicht⁴

Literaturverzeichnis

- [1] Pasta, S., Rigo, D. d., Caudullo, G. (2016) *Quercus pubescens* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e019e5c+.
- [2] Bordács, S., Zhelev, P., Schirone, B. (2019) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use of pubescent oak (*Quercus pubescens*). European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), European Forest Institute.
- [3] Brus, R., Zitnik, S. (2003) Slovenia. In *Mediterranean Oaks Network: Report of the second meeting*, M. BOZZANO und J. TUROK. EUFORGEN: Malta.
- [4] Forstbüro-Ostbayern. (2013) Untersuchungen zur Flaum-Eiche. Endbericht. In "Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen der Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*), der Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und des Speierlings (*Sorbus domestica*) in Deutschland." Im Auftrag der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
- [5] Schütt, P., Schuck, H. J., Stimm, B. (1992) *Lexikon der Forstbotanik. Morphologie, Pathologie, Ökologie und Systematik wichtiger Baum- und Straucharten., Ecomed 1. Auflage.*
- [6] Iliev, I., Dakov, A. (2003) Bulgarien. In *Mediterranean Oaks Network: Report of the second meeting*, M. BOZZANO und J. TUROK. EUFORGEN: Malta.
- [7] Roloff, A., Bärtels, A. (2008) *Flora der Gehölze. Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung, Eugen Ulmer KG 3. Auflage.*
- [8] Avila, A. L. d., Albrecht, A. (2018) Alternative Baumarten im Klimawandel: Artensteckbriefe – eine Stoffsammlung, *Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.)*.
- [9] TU Dresden, P. f. F. (2012-2015) Citree – ein Forschungsprojekt der TU Dresden, <https://citree.de/db-names.php>.
- [10] Pividori, M., Giannetti, F., Barbati, A., Chirici, G. (2016) European Forest Types: tree species matrix, In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01f162+.
- [11] Bundestag. (2015) Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 414 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- [12] European Forest Institute. EUFGIS - European Information System on Forest Genetic Resources.
- [13] Dida, M. (2003) Albania. In *Mediterranean Oaks Network: Report of the second meeting*, M. BOZZANO und J. TUROK. EUFORGEN: Malta.
- [14] Lumaret, R. (2003) France. In *Mediterranean Oaks Network: Report of the second meeting*, M. BOZZANO und J. TUROK. EUFORGEN: Malta.
- [15] Lamant, T. (2013) Species Spotlight: *Quercus pubescens* Willd. <https://www.internationaloaksociety.org/content/species-spotlight-quercus-pubescens-willd>.
- [16] Elsässer, A., Menth, D., Rios, E. (2003) Flaumeiche. Gehölzportrait Dendrologie. Hochschule Wädenswil. <http://www.gehoelze.ch/flaumeiche.pdf>.