

REFERENZBAUMART ROTBUCHE



1. Verbreitung und Ökologie

1. Natürliche Verbreitung:

Von Nordgriechenland, Sizilien über Korsika bis ins südliche Skandinavien sowie auch von Spanien bis in den Nordwesten der Türkei [2]. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Deutschland [6]. Deutschland war vor dem Eintreffen der Römer fast vollständig mit Wald und davon zu zwei Dritteln mit Buchenwald bedeckt. Heutzutage sind nur noch 15 % der gesamten Waldfläche mit Rotbuche bestockt [7].

2. Klimatische Kennziffern:

Jährlicher Niederschlag zwischen 500 und 1.800 mm und Jahresmitteltemperatur von 2 bis 14 °C (Abb. 1) [8]. Die Rotbuche ist an atlantische bis subkontinentale Klimabedingungen angepasst. Auf Standorten mit einer Vegetationszeit unter fünf Monaten und geringerem Niederschlag als 250 mm sollte der Anbau

unterbleiben [9]. Hohes Wachstum kommt in Gebieten ab einer Jahresmitteltemperatur von 7 bis 8 °C und Niederschlägen von 600 bis 700 mm vor [4]. Hitze-Letalgrenze der Blätter: 47 °C (Pisek (1968) zitiert nach [2]).

3. Natürliche Waldgesellschaft:

Laubwälder der Klasse *Querco-Fagetea*, in denen Baumarten der Gattungen *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia* und *Ulmus* vorherrschend sind, besiedeln den größten Teil Mitteleuropas. In den mittleren und oberen Montanstufen können Tannen-Buchenwälder vorkommen. Auf stark sauren Böden kommen Eichen-Buchenwälder vor [10].

4. Künstliche Verbreitung:

Vereinigte Staaten (New England) [11], Indien, Irland [12].

5. Lichtansprüche:

Im jungen Alter sehr schattentolerant [5, 10, 13] und im Alter schattentolerant [14].

6. Konkurrenzstärke:

6.1. Verjüngungs-Dickungsphase:

Die Sämlinge wachsen langsamer als die vieler anderer Baumarten, können sich aber unter Schirm verjüngen und, falls notwendig, eine gewisse Zeit verharren. Die Freistellung kann in Beimischung mit langsamwachsenden Arten (z. B. *Sorbus torminalis*) später erfolgen als in Beimischung mit schnellwachsenden Arten (z. B. *Acer pseudoplatanus*), welche auch die Rotbuche verdrängen können [5]. Unterschiedliche Höhen von Jungpflanzen in den ersten Jahren wirken sich auch in späteren Jahren auf die Überlebenschancen und das Wachstumspotenzial der Bäume aus [15].

6.2. Baum- und Altholzphase:

Groß. Der Konkurrenzkraft nimmt in Gebieten mit Niederschlägen geringer als 750 mm und nährstoffarmen Böden ab [14]. Wegen ihrer breiten ökologischen Amplitude ist die Rotbuche in vielen Waldgesellschaften herrschend [10].

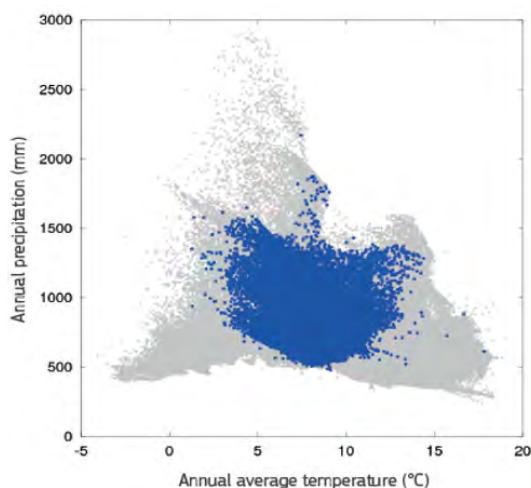


Abb. 1 Vorkommen der Art (blaue Punkte) in Bezug zum Niederschlag und zur Temperatur in Europa (graue Punkte: gesamter europäischer Klimaraum in den Inventurdaten) [8].

■ *Fagus sylvatica* L. ROTBUCH

■ FAMILIE: Fagaceae

Syn: *Castanea fagus* Scop

Franz: hêtre commun, fau, fayard, fouteau; Ital: faggio, fago; Eng: European beech, common beech;

Span: haya común, fayard.

- Die Rotbuche ist unter heutigen Bedingungen eine der wichtigsten Laubbaumarten in BW [1] und in Europa. Sie hat eine große ökologische Bedeutung, da sie in weiten Teilen die Hauptbaumart der naturnahen Waldgesellschaft darstellt. Ihr Holz findet vielfältige Verwendung, was die Rotbuche damit auch zu einer wertvollen Wirtschaftsbaumart macht [2]. Sie bevorzugt milde Winter und nasse Sommer [3]. Eine Studie aus Bayern wies darauf hin, dass die Rotbuche bei geringem Temperaturanstieg (1-2 °C), aber gleichbleibenden Feuchtigkeitsverhältnissen während der Vegetationsperiode vor allem in kühleren Gebieten die Produktivität beibehalten könnte [4]. Im Zuge des Klimawandels kann aber das Vorkommen auf bestimmten Standorten durch die Anfälligkeit gegenüber Trockenheit beeinträchtigt werden [3, 5].

2. Standortbindung

Die Rotbuche bevorzugt tiefgründige, frische und gut durchlüftete Böden [9].

1. Nährstoffansprüche:

Mittlere Ansprüche [14]. Nährstoffreiche Böden erhöhen jedoch das Wachstum [9].

2. Kalktoleranz:

Kalkhaltige Böden sind bevorzugt [13] und verbessern das Wachstum und die Stammform [14].

3. pH-Wert:

Von stark sauren Böden (pH < 3) bis hin zu Kalkstandorten (pH > 8) (Tschermak (1950) zitiert nach [2]), extrem saure Böden sind aber nicht geeignet [9].

4. Tontoleranz:

Gering (Mitchell (1996) zitiert nach [3]).

5. Staunässe- und Grundwassertoleranz:

Gering bis ungeeignet [9, 10].

6. Blattabbau (Streuzersetzung und Nährstoffe):

Langsamer Abbau [10], wirkt jedoch bodenverbessernd [16].

folgen [5], durch Tiere können die Samen einige Kilometer weit transportiert werden [2]. Die Sämlinge sind sehr schattentolerant, allerdings sehr empfindlich gegenüber Dürre, Frost und Verbiss. Die natürliche Verjüngung hat Vorteile unter mittlerer Überschirmung [5]. In der Regel wird das Schirmschlagverfahren mit einer Auflichtung von zunächst ca. 15 %, u. a. zur Humusverbesserung angewandt. Nach einem Mastjahr ist eine weitere Reduzierung der Überschirmung von 30-40 % vorteilhaft für die Verjüngung. In den folgenden Jahren werden alte Bäume schrittweise geerntet, um die Entwicklung der Verjüngung zu begünstigen (Hartig (1791) zitiert nach [2]).

2. Künstliche Verjüngung:

Für den Waldumbau (neue Herkünfte oder Rotbuche als neue Baumart) oder die Aufforstung von landwirtschaftlichen Flächen ist eine künstliche Verjüngung erforderlich.



Blatt und Frucht der Rotbuche

3. Bestandesbegründung

1. Naturverjüngung:

Das Reproduktionsalter beginnt mit ca. 50 Jahren. Die Samenproduktion findet alle fünf bis acht Jahre statt [10]. Die Verbreitung durch Wind kann lediglich über eine Distanz von bis zu 20 m er-

Diese kann mit der Pflanzung von 1- bis 4-jährigen Pflanzen oder direkter Aussaat erfolgen [5]. Sämlinge können in Verbänden von 1 x 1 bis 2 x 1 m gepflanzt werden [17]. Samen können von Ende September bis Anfang November geerntet werden [2]. Diese haben allerdings eine Keimhemmung und müssen vor der Aussaat im Frühling stratifiziert werden [14]. Die Aussaat erfolgt in der Regel nach einer Bodenbearbeitung in Streifen, Rillen oder Plätzen. Für Reinbestände

werden zwischen 200 und 300 kg Saatgut/ha benötigt, für Mischbestände mit einem Rotbuchenanteil von 30 % zwischen 30 und 40 kg. Die vegetative Vermehrung ist von geringer Bedeutung [2].

3. Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes:

Halbes Jahr ohne Keimverlust [2]. Für kurze Überdauerungszeit sind ein Wassergehalt von ca. 30 % und die Lagerung bei 0 bis 5 °C notwendig. Für lange Überdauerungszeiten (3-4 Jahre) sind ein Wassergehalt von 10 % und die Lagerung bei -10 °C optimal [18].

4. Mineralbodenkeimer:

Ja [19].

5. Stockausschlagfähigkeit:

Mittelmäßig [10], auch Wurzelbrut [14].

6. Forstvermehrungsgutgesetz:

Ja [20].

7. Mögliche Mischbaumarten:

Die Mischung mit Traubeneiche und Kiefer zeigt sich unter warmen und trocken Klimabedingungen vorteilhaft [9]. Die Baumarten Fichte, Europäische Lärche, Douglasie, Kiefer und Bergahorn eignen sich zur Mischung auf Böden mit Silikatgestein, während Esche, Bergahorn, Kirsche und Elsbeere auf Böden aus basischem Gestein beigemischt werden sollten [9]. Die Mischung mit Douglasie kann die Waldproduktivität und die Stabilität der Douglasie gegenüber Trockenheit und Sturm erhöhen [21]. Für die Verjüngung von Pionierbaumarten unter buchendominierten Wäldern müssen kleine Lücken und Lichtkegel geschaffen werden [5].

werden in der Regel im Hochwaldbetrieb zur Erzeugung von gutem Stammholz mit möglichst hohem Anteil an Wertholz bewirtschaftet [2]. Die natürliche Astreinigung ist in hoch bestockten Jungbeständen (5.000-10.000 Pflanzen/ha) gewährleistet (Sandhof (1809) zitiert nach [2]). Sobald die gewünschte Höhe des astfreien Schafts erreicht ist, werden starke Eingriffe zur Förderung der Z-Bäume durchgeführt (Wilhelm et al. (1999) zitiert nach [2]), um rotkernfreie Schäfte über 60 cm BHD zu erzeugen (Burschel (1997) zitiert nach [2]). Außerdem zeigen Ergebnisse aus Südwestdeutschland, dass durch die Durchforstung das Stammdickenwachstum sowie die Resistenz, Erholung und Resilienz der freigestellten Bäume bei Trockenheit erhöht wird [22]. Mittlere periodische Zuwächse für die Rotbuche liegen in Baden-Württemberg sowie in Gesamtdeutschland nach der III. Bundeswaldinventur bei knapp über 10 m³/ha/J im rechnerischen Reinbestand [23].

2. Ökonomische Bedeutung:

Eine der wichtigsten Laub-Nutzbaumarten in Europa [24], deren Bewirtschaftung meist auf die Erzeugung von Wertholz ausgerichtet ist [25].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

Es liegt umfangreiche Erfahrung über den Waldbau und das Wachstum der Rotbuche vor. Für Bonitätsfächer in BW siehe Bösch (2001) [26].

6. Holzeigenschaften und Holzverwendung

Buchenholz ist eines der am vielseitigsten verwendbaren einheimischen Nutzhölzer [2, 8]. Es zeichnet sich vor allem durch seine überdurchschnittlich hohen Festigkeitseigenschaften aus. Das fast weiße Holz ist sehr gleichmäßig aufgebaut. Charakteristisch sind zahlreiche breite Holzstrahlen. Ältere Buchen bilden unter bestimmten Umständen einen Farbkern, der als Rotkern bekannt und unter der Bezeichnung „Wildbuche“ in den letzten Jahren im Möbelbau in Mode gekommen ist [27]. Außerdem ist das Holz für das Dampfbiegen sehr gut geeignet [13].

1. Holzdichte:

0,54 ... 0,72 ... 0,91 g/cm³ (r_{12...15}) [28].

4. Leistung und Waldbau

1. Wachstum:

Die Bäume erreichen bis 260 cm BHD und 50 m Höhe [10]. Auf guten Sandorten kann eine Höhe von 30 m im Alter von 100 Jahren oder 40 m im Alter von 150 Jahren erreicht werden. Rotbuchen werden ca. 300 Jahre alt. Das wirtschaftliche Nutzungsalter liegt zwischen 80 und 140 Jahren [2]. Wachstum und Reaktionsvermögen der Bäume auf Freistellung halten bis ins hohe Alter an [14]. Allerdings nimmt die holzentwertende Rotkernbildung mit zunehmendem Alter und Durchmesser zu [1]. Der laufende Höhenzuwachs kulminiert im Alter 30, der durchschnittliche Höhenzuwachs im Alter 40 [2]. Buchenbestände

2. **Dauerhaftigkeitsklasse:**
5 (nicht dauerhaft) [29]. Das Holz ist sehr empfindlich gegenüber Feuchtigkeit [13].
3. **Konstruktionsbereich (Bauholz, Massivholzwerkstoffe):**
Eingeschränkt geeignet, innovative Produkte kommen mehr und mehr auf den Markt [30].
4. **Innenausbau, Möbelbau:**
Möbelbau, Furnier, Parkett, Treppen [30].
5. **Holzwerkstoffe (OSB, LVL, Spanplatte, MDF):**
Brettschichtholz [31], Spanplatten, Faserplatten, Sperrholzplatten, Formteile [30].
6. **Zellstoff, Papier, Karton:**
Geeignet für die Papier- und Zellstoffindustrie [30]. Die Nutzung in der Papierherstellung ist allerdings durch die kurze Faserlänge begrenzt (Knigge (1966) zitiert nach [2]).
7. **Energetische Nutzung:**
Sehr gut, das Holz wird oft als Brennholz und für die Kohleherstellung verwendet [13, 24].
8. **Sonstige Nutzungen:**
Das Holz findet Verwendung zur Herstellung von Haushaltsutensilien [13], Kunstfasern (z. B. Viskose) [2], Musikinstrumententeilen [28], Eisenbahnschwellen und Spielzeug [30].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

1. **Nicht-Holzverwendung:**
Die Blätter können an Vieh verfüttert werden. In der Vergangenheit wurden die Blätter auch für die menschliche Ernährung verwendet und die Rotbucheneckern wurden zu Mehl gemahlen oder gepresst als Öl verwendet [13]. Die Bucheckern sind roh leicht giftig, können aber geröstet ohne Probleme verspeist werden [32]. Die Asche wurde früher für die Herstellung von Glas und Seife verwendet, heute dient sie als Pottasche (Savill et al. (1997) zitiert nach [2]).
2. **Biomassefunktionen:**
Biomassefunktionen sind für viele europäische Länder bekannt. Sie wurden für verschiedene Kompartimente entwickelt und stützen sich auf den Baumdurchmesser und die Baumhöhe als Prädiktoren [33]. Außerdem stellen zahlreiche Studien Biomassefunktionen für Deutschland bereit (z. B. [34-36]).

3. **Landschaftliche und ökologische Aspekte:**
Buchenwälder sind ökologisch wichtige Ökosysteme in Mitteleuropa, die oftmals durch das Schutzgebietsnetz Natura 2000 geschützt sind. In Deutschland sind die fünf wichtigsten Buchenwaldtypen darin einbezogen [6]. Die Buche stellt eine Nahrungsquelle für zahlreiche Wildtiere dar und kann die Bodenqualität sichern oder sogar verbessern [8]. Im Winter ernähren sich 26 Vogelarten und 17 Säugtierarten überwiegend von Bucheckern (Schwerdtfeger (1981) zitiert nach [2]). Zur Förderung der biologischen Vielfalt können die Erhaltung von alten Bestandsstrukturen (z. B. alte Bäume, tote Stämme usw.) und kleinflächige waldbauliche Eingriffe beitragen [7]. Außerdem weist sie eine attraktive Herbstfärbung auf [2] und wird als Stadt- und Parkbaum angepflanzt [3].

8. Biotische und abiotische Risiken

1. **Pilze:**
Der Befall von *Phytophthora* spp. kann in der Verjüngung hohe Ausfälle hervorrufen (Schwerdtfeger (1981) zitiert nach [2]) und wird vermutlich unter steigenden Temperaturen zunehmen [3]. Pilzarten der Gattung *Nectria* spp. rufen Krebs hervor und mindern die Holzqualität. *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* und *Polyporus*-Arten sind Holzfäuleerreger [2]. Die Rindennekrose ist eine Komplexkrankheit, die infolge von Witterungsextremen und Laus- und Pilzbefall hervorgerufen wird [14] und in Mitteleuropa meist an einzelnen Orten, aber auch auf größeren Flächen auftritt [2]. Zahlreiche Pilzarten entwerten das Holz, wenn es im Wald liegen bleibt [2].
2. **Insekten:**
Der Buchenwickler (*Cydia fagiglandana*) kann die Fruchtentwicklung stark beeinträchtigen (Veldmann (1978) zitiert nach [2]). Die Buchenwollschildlaus (*Cryptococcus fagisuga*) verursacht Verletzungen an der Rinde, welche Eintrittspforten für Sekundärpathogene (z. B. *Nectria coccinea* und *Fomes fomentarius*) schaffen (bzw. Rindennekrose verursachen) [2].
3. **Sonstige Risiken:**
Die Bildung von Rotkern (oder Spritzkern, abnormem Kern) entsteht oft durch Verletzung des Stamms oder starke Totäste [2], wodurch Luftsauerstoff in das Holzgewebe eindringen kann [37].

- 4. Herbivoren/Verbissemempfindlichkeit:**
Anfällig [10], zeigt aber mehr Resistenz als andere Baumarten [3].
- 5. Dürretoleranz:**
Gering [10]. Eine Studie aus Griechenland zeigt, dass das Vorkommen von Buchenbeständen an den Osthängen des Olymp von einer Wasserspeicherkapazität von mindestens 153 mm und Evapotranspirationsraten höher als 277 mm (in den drei trockensten Monaten) begrenzt wurde [38].
- 6. Feueranfälligkeit:**
Kleine Bäume (BHD < 36 cm) sind eher anfällig, sterben aber langsam ab. Die Verjüngung profitiert von einzelnen Waldbränden moderater Intensität [39, 40].
- 7. Frosttoleranz:**
Stark spätfrostgefährdet [9, 10], vor allem in der Verjüngung und bei jungen Bäumen [2].
- 8. Sturmanfälligkeit:**
Mittelmäßig [10] bis sturmfest [13].
- 9. Schneebruch:**
Geringe Gefahr [10], wenn die Krone unbelaubt ist. Sie weist höhere Schneedruckempfindlichkeit in der Dickungs- und Stangenholzphase auf [14].
- 10. Invasivitätspotenzial:**
In den USA als gering eingestuft [41], wird aber in Schottland naturschutzfachlich als potenziell invasiv betrachtet [42]. Als heimische Baumart ist die Invasivität für Deutschland nicht relevant.

Literatur

- [1] SEELING, U. und BECKER, G. (2002): Der „Rotkern“ bei großkronigen Buchen. FVA-einblick.
- [2] ROLOFF, A., et al. (2010): Bäume Mitteleuropas: Von Aspe bis Zirbel-Kiefer. 1. ed. Weinheim: WILEY-VCH. 479 S.
- [3] PACKHAM, J.R., et al. (2012): Biological Flora of the British Isles: *Fagus sylvatica*. Journal of Ecology. 100(6): S. 1557-1608.
- [4] FELBERMEIER, B. (1993): Der Einfluß von Klimaänderungen auf die Areale von Baumarten. Forstliche Forschungsberichte München. Bd. 134. Freising. 228 S.
- [5] WAGNER, S., et al. (2010): Beech regeneration research: from ecological to silvicultural aspects. Forest Ecology and Management. 259(11): S. 2172-2182.
- [6] SSYMANK, A., et al. (2010): Natura 2000 in Deutschland. Bonn: Bundesamt für Naturschutz, 75 S.
- [7] FELBERMEIER, B. und MOSANDL, R. (2011): Die Buche-Neue Perspektiven für Europas dominierende Laubbaumart. LWF aktuell. (85): S. 25-27.
- [8] HOUSTON DURRANT, T., et al. (2016): *Fagus sylvatica* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, In: European Atlas of Forest Tree Species, SAN-MIGUEL-AYANZ, J., DE RIGO, D., CAUDULLO, G., HOUSTON DURRANT, T., und MAURI, A., (Hrsg.) Publ. Off. EU: Luxembourg. e012b90+.
- [9] OTTO, H.J., et al. (2014): Standortansprüche der wichtigsten Waldbaumarten. aid Infodienst Bonn. 46 S.
- [10] ELLENBERG, H. und LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6 ed. Stuttgart (Hohenheim): Eugen Ulmer KG. 1333 S.
- [11] GO-BOTANY. *Fagus sylvatica* L., unter: <https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/fagus/sylvatica/> [Stand: 22.01.2020].
- [12] GBIF. (2020): *Fagus sylvatica* L., unter: <https://www.gbif.org/species/2882316> [Stand: 24.01.2020].
- [13] FINKEN, K. (2007): Rotbuche und Steineiche: Laubbäume in alten Bildern und Geschichten. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag. 136 S.
- [14] ETH ZÜRICH. (2002): Mitteleuropäische Waldbaumarten: Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. ETH Zürich 248 S.
- [15] AMMER, C., et al. (2008): Ontogenetic variation in the relative influence of light and belowground resources on European beech seedling growth. Tree Physiology. 28(5): S. 721-728.
- [16] MICHIELS, H.-G. und KOLLER, S. (1998): Die standörtlichen Grenzen der Buche am Beispiel des Virngrundes. AFZ-Der Wald. 15: S. 788-790.
- [17] WICHT-LÜCKGE, G. (2014): Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen (WET). BIEWALD, G., GÖCKEL, C., JACOB, A., KILIAN, M., KOHNLE, U., MICHIELS, H.-G., NAGEL, J., SCHABEL, A., und SCHMALFUß, N. Landesbetrieb Forst Baden-Württemberg,



Rotbuche

Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg: Stuttgart. 116 S.

[18] GOSLING, P.G. (1991): Beechnut Storage: A Review and Practical Interpretation of the Scientific Literature. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 64(1): S. 51-59.

[19] EBERT, V., et al. (2004): Waldbau-Richtlinie 2004 „Grüner Ordner“ der Landesforstverwaltung Brandenburg. FORST, A. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg: Potsdam. 16 S.

[20] BGBl. (2002): Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002. In: BGBl. I S. 1658, BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ.

[21] THURM, E.A., et al. (2017): Mixed stands of Douglas-fir and European beech compared to pure stands. 200 ed. Forstliche Forschungsberichte München. Freising: Technische Universität München. 184 S.

[22] DIACONU, D. (2016): Impact of Thinning and Aspect on Growth and Drought Tolerance of European Beech: Analyses on a Cellular-, Tree-and Stand-level. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. 107 S.

[23] POLLEY, H., et al. (2014): Der Wald in Deutschland: Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). 52 S.

[24] EUFORGEN. *Fagus sylvatica*: European beech, unter: <http://www.euforgen.org/species/fagus-sylvatica/> [Stand: 23.01.2020].

[25] LANGSHAUSEN, J. (2009): Optionen der Wachstumssteuerung zur Produktion von Wertholz bei der Baumart Buche (*Fagus sylvatica* L.). Albert-Ludwigs-Universität: Freiburg im Breisgau. 291 S.

[26] BÖSCH, B. (2001): Neue Bonitierungs- und Zuwachshilfen. Wissenstransfer in Praxis und Gesellschaft – FVA Forschungstage. ed. FORSCHUNG, S.F.F. Bd. 18. Freiburg: FVA - BW. S. 266-276.

[27] LWF BAYERN. Mutter des Waldes - Die Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) - Baum des Jahres 1990, unter: <https://www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/waldbau/096555/index.php> [Stand: 24.06.2020].

[28] WAGENFÜHR, R. (2007): HOLZatlas. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 816 S.

[29] EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG. (2016): Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Prüfung und Klassifikation der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff - EN 350.

[30] NIEMZ, P. (2007): Verwendungsmöglichkeiten von Buchenholz - Von der Waschlaube bis zum Snowboard-Kern. WALD UND HOLZ. 10: S. 35-37.

[31] SCHMIDT, M. und GLOS, P. (2010): Forstlicher Hoffnungsträger: Brettschichtholz aus Buche. LWF-aktuell. (77): S. 15-17.

[32] NABU. Bucheckern: Nussig und nahrhaft, unter: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/essen-und-trinken/natur/14179.html> [Stand: 24.06.2020].

[33] ZIANIS, D., et al. (2005): Biomass and stem volume equations for tree species in Europe. SILVA

FENNICA Monographs 463.

[34] RIEDEL, T. und KÄNDLER, G. (2017): Nationale Treibhausgasberichterstattung: Neue Funktionen zur Schätzung der oberirdischen Biomasse am Einzelbaum. *forstarchiv* 88. 2: S. 31-38.

[35] PRETZSCH, H., et al. (2014): Nährstoffentzüge durch die Holz- und Biomassenutzung in Wäldern. Teil 1: Schätzfunktionen für Biomasse und Nährelemente und ihre Anwendung in Szenariorechnungen. *Allgemeine Forst- u. Jagdzeitung*. 185(11/12): S. 261-285.

[36] VONDERACH, C., et al. (2018): Consistent set of additive biomass functions for eight tree species in Germany fit by nonlinear seemingly unrelated regression. *Annals of forest science*. 75(2): 49 S.

[37] KOCH, G. (2007): Rotkernbildung der Buche Holz-Zentralblatt

[38] XYSTRAKIS, F. (2009): The drought tolerance limit of European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands on Mt. Olympus, NC Greece. Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs Universität Freiburg. 168 S.

[39] MARINGER, J., et al. (2016): What drives European beech (*Fagus sylvatica* L.) mortality after forest fires of varying severity? *Forest Ecology and Management*. 368: S. 81-93.

[40] MARINGER, J., et al. (2016): Resilience of European beech forests (*Fagus sylvatica* L.) after fire in a global change context. *International Journal of Wildland Fire*. 25(6): S. 699-710.

[41] GILMAN, E.F. und WATSON, D.G. (2006): *Fagus sylvatica*: European Beech. ENH403 - Environmental Horticulture, UF/IFAS Extension.

[42] WILSON, S. (2006): The European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Scotland: history, distribution and ecological potential. *Scottish Forestry*. 60(4): S. 4-12.

Da die Rotbuche als heutige Hauptbaumart in anderen Arbeiten bereits umfangreich untersucht wurde, dient ihre Auflistung hier in den knappen Baumartensteckbriefen überwiegend Referenzzwecken und kann keine umfassende Darstellung der Primärliteratur leisten.