

ORIENTBUCHEN



1. Verbreitung und Ökologie

- 1. Natürliche Verbreitung:**
Mittelmeer (Balkanländer) und Naher Osten [7], Anatolien (Kleinasien), Kaukasus, Nord-Iran und Krim; in Höhenlagen von 200 [1] bis 2.600 m.ü. NN [5] (Abb.1).
- 2. Klimatische Kennziffern:**
Jahresniederschlag von mindestens 500 mm benötigt. Sommerliche Trockenperioden von mehr als drei Monaten und starke Kontinentalität (große Temperaturschwankungen) begrenzen die Verbreitung der Orientbuche [5]. Die Orientbuche toleriert im belaubten Zustand Temperaturen von bis zu -5 °C [5].
- 3. Natürliche Waldgesellschaft:**
Sie bildet Misch- und Reinbestände [5]. In Orientbuchenwäldern in der Türkei begleiten die Orientbuche die folgenden Arten: Nordmann-tanne, Bornmüllertanne, Waldkiefer, Schwarzkiefer und Kaukasusfichte [2]. In anderen Regionen kommen unter anderem folgende Arten in Beimischung vor: Hainbuche, Weißtanne, Europäische Hopfenbuche, Esskastanie, Elsbeere, Esche, Linden-, Eichen- und Ahornarten [5].
- 4. Künstliche Verbreitung:**
In Deutschland [8], der Schweiz (Schultze-Motel zitiert nach [5]) und China wurde sie versuchsweise angebaut [5]. Vereinigte Staaten [9].



Abb. 1 Natürliche Verbreitung der Orientbuche [7].

- 5. Lichtansprüche:**
Schattbaumart [5].
- 6. Konkurrenzstärke:**
 - 6.1. Verjüngungs-Dickungsphase:**
Langsames Höhenwachstum in den ersten Jahren [1], jedoch rasch in der Jugendphase [10].
 - 6.2. Baum- und Altholzphase:**
Die Orientbuche dominiert im Herkunftsgebiet die natürliche Waldentwicklung [5].

2. Standortsbindung

- 1. Nährstoffansprüche:**
Hoch [11].
- 2. Kalktoleranz:**
Keine Literatur gefunden.
- 3. pH-Wert:**
Die Orientbuche besiedelt saure bis basische Böden [12].
- 4. Tontoleranz:**
Leichte bis mittlere Lehmböden sind geeignet [12].
- 5. Staunässe- und Grundwassertoleranz:**
Gering bis ungeeignet. Bei hohem Grundwasser- oder Stauwasserstand bildet die Orientbuche ein Flachwurzelsystem aus [5].
- 6. Blattabbau (Streuzersetzung und Nährstoffe):**
Ergebnisse aus der Türkei zeigen, dass die Zersetzung der Streu der Orientbuche langsamer verläuft als die der Kaukasusfichte [13].

■ *Fagus orientalis* Lipsky

ORIENTBUCHHE / ORIENTALISCHE BUCHE

■ FAMILIE: Fagaceae

Syn: *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* (LIPSKY) GREUTER & BURDET; *Fagus sylvatica* var. *macrophylla* HOHEN.; *Fagus hohenackeriana* Palib.

Franz: hêtre d'Orient, hêtre oriental; Ital: faggio orientale; Eng: Oriental beech, Eastern beech; Span: haya oriental, haya del Asia Menor.

- Die Orientbuche besiedelt wärmere und trockenere Standorte als die Rotbuche [1-3]. Die Orientbuche ist die wichtigste Laubholzbaumart in Kleinasien [4, 5]. Sie ähnelt der Rotbuche, mit der es auch zur Hybridisierung kommen kann. Eine Studie aus der Schweiz schätzt die Gefährdung für die Biodiversität durch die Einführung der Orientbuche als gering ein. Jedoch sollten mögliche Auswirkungen untersucht werden [6].

3. Bestandesbegründung

1. Naturverjüngung:

Das Reproduktionsalter beginnt zwischen 30 und 50 Jahren im Freiland und bei 60 Jahren im Bestand (Esen (2000) zitiert nach [5]). Die Samenproduktion findet alle zwei bis fünf Jahre statt. Mastjahre sind aber selten und sowohl die Samen als auch die Sämlinge sind gegenüber Fraß/Verbiss und Krankheiten anfällig [1]. Außerdem stellt eine dichte Bodenvegetation von Pflanzen der Gattungen *Rubus* [5] und *Rhododendron* ein Hindernis für die Verjüngung dar [14, 15]. Humusaufgaben bergen für die Verjüngung die Gefahr der Austrocknung [5]. Diese Faktoren behindern die Naturverjüngung [1]. Erfolgreich ist die Verjüngung in kleinen bis mittleren Bestandeslücken [5, 16]. Ein Schirmschlagverfahren kann benutzt werden, beginnend mit einer Reduktion der Bestandsgrundfläche um ca. 30 %. Nach einem Mastjahr erfolgt dann eine Entnahme weiterer 30 % der Bestandesmasse. In den folgenden Jahren werden Lichtungshiebe im Abstand von 2-4 Jahren durchgeführt (Atay (1992) zitiert nach [5]).

2. Künstliche Verjüngung:

Sowohl Aussaat als auch Pflanzung eignen sich für die künstliche Verjüngung der Orientbuche. Aufgrund ihrer Keimhemmung müssen die Samen vor der Aussaat im Frühling stratifiziert werden. Die Stratifikation erfolgt für 9-14 Wochen bei 3 °C [1]. Nach der Pflanzung im Bestand wird eine schrittweise Freistellung erforderlich. Ergebnisse aus dem Iran zeigen, dass sowohl die Mortalität als auch das Höhenwachstum von Baumschulpflanzen in den ersten zwei Jahren nach der Pflanzung mit zunehmender Größe der Bestandeslücke (bis auf 600 m²) anstieg. In dieser Untersuchung wurden die Pflanzen im Verband von 0,5 x 0,5 m geplant [17]. In einer Untersuchung in Deutschland wurde hohe Mortalität auf freier Fläche in den ersten Jahren nach der

Pflanzung beobachtet [18].

3. Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes:

78-85 % [19]. Die Überdauerungszeit liegt bei 5-6 Monaten bei einer Temperatur unter 3 °C und bei 1,5-2 Jahren bei einer Lagertemperatur von -5° C und einen Wassergehalt von 12-17% [1].

4. Mineralbodenkeimer:

Ja [19].

5. Stockausschlagfähigkeit:

Ja [1], auch Wurzelbrut [10].

6. Forstvermehrungsgutgesetz:

Nein [20].

7. Mögliche Mischbaumarten:

Aufgrund ihrer ausgesprochenen Schattentoleranz lässt sich die Orientbuche innerhalb von geschlossenen Beständen einbringen [5]. Ergebnisse aus der Türkei zeigen, dass für die Anreicherung von Orientbuchenbeständen mit Lichtbaumarten, wie der Vogelkirsche, Bestandeslücken mit einer Größe von über 2000 m² erforderlich sind [4]. Mischungen im Herkunftsgebiet zeigen eine höhere Vielfalt der Bodenvegetation und höhere Bodenfruchtbarkeit [21] als auch eine bessere Zersetzungsrate der Streu als in Reinbeständen [13].



Frucht der Orientbuche



4. Leistung und Waldbau

1. Wachstum:

Die Bäume erreichen in der Regel eine Höhe zwischen 30 und 40 m und einen Brusthöhen-durchmesser von ca. 1 m [1] (Abb. 2) [22]. Die Orientbuche ist eine wüchsige und ertragsreiche Baumart [5]. Das Höhenwachstum kulminiert zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr. Es endet in einem Alter von ca. 100 Jahren, sofern der Zuwachs vom Jugendstadium an hoch war, jedoch später, wenn das Wachstum insgesamt geringer ausfällt [1]. Ergebnisse aus einer Untersuchung in der Türkei zeigen, dass Bäume aus Wurzelbrut und Stockausschlag ein rasches Höhenwachstum in der Jugendphase zeigen (Abb. 3) und bis ins hohe Alter beachtliche Zuwächse leisten können [10]. In der Türkei erreicht die Orientbuche einen durchschnittlichen Holzvorrat von 200 m³/ha (MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FORESTRY (2009) zitiert nach [5]) und einen Zuwachs von 6,6 m³/ha/J (Esen (2000) zitiert nach [5]). Ergebnisse aus dem Iran zeigen einen positiven Zusammenhang des Wachstums mit der jährlichen Temperatur [23].

2. Ökonomische Bedeutung:

Die Orientbuche ist eine der wichtigsten Laubholzbaumarten in Kleinasien und den benachbarten Regionen [4, 5, 7, 14].

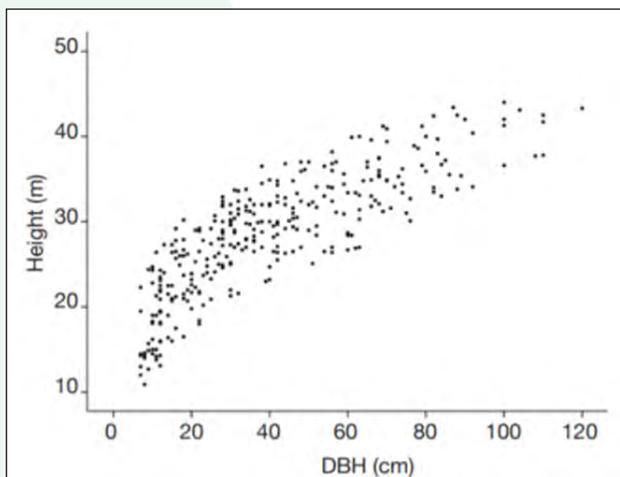


Abb. 2 Höhe bezogen auf den Durchmesser für die Orientbuche in den hyrkanischen Laubholzmischwäldern des Iran [22].

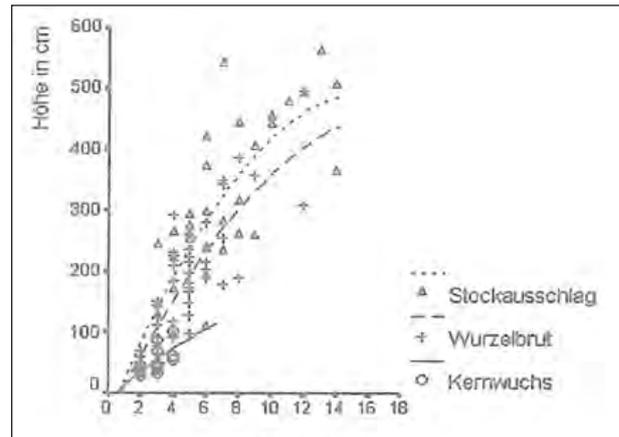


Abb. 3 Höhenzuwachs der herrschenden Orientbuchen aus Stockausschlag, Wurzelbrut und Kernwuchs in Abhängigkeit vom Alter [10].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

Die Orientbuche wurde in Mecklenburg, in Oberhessen, in der Pfalz und im Erzgebirge versuchsweise angebaut [8]. Im Forstamt Karlsruhe wurde sie im Unterbau älterer Kieferbestände gepflanzt (Burckhardt (1956) zitiert nach [10]). Ergebnisse aus einer Untersuchung in Norddeutschland (Malente) von 1986 bis 2014 haben gezeigt, dass das Dickenwachstum der Orientbuche weniger stark auf Niederschlag in der Vegetationsperiode reagiert als das der Rotbuche. Gleichzeitig wurde die Größe der Gefäße im Holz der Orientbuche stärker von der Temperatur beeinflusst als bei Rotbuche. Außerdem wies der Vergleich von etwa dreißigjährigen Bäumen beider Baumarten aus Provenienzen in Deutschland und der Türkei darauf hin, dass die Orientbuche eine höhere Anpassungsfähigkeit an ein trockeneres Klima aufweist als die Rotbuche [24].

6. Holzeigenschaften und Holzverwendung

Das Holz der Orientbuche ist schwer, hart und sehr widerstandsfähig. Damit ist es gut geeignet zum Dampfbiegen. Die Farbe des Holzes reicht von rötlich bis weiß [1]. Die Verwendungsmöglichkeiten entsprechen denen der Rotbuche [5].

1. Holzdichte:

0,66 g/cm³ (Wassergehalt wurde nicht berichtet) [1].

2. **Dauerhaftigkeitsklasse:**
In EN 350 nicht enthalten [25].
3. **Konstruktionsbereich (Bauholz, Massivholzwerkstoffe):**
Keine Literatur gefunden.
4. **Innenausbau, Möbelbau:**
Möbel, Furnier [1].
5. **Holzwerkstoffe (OSB, LVL, Spanplatte, MDF):**
Sperrholz- und Spanplatten [1].
6. **Zellstoff, Papier, Karton:**
Geeignet für die Papierindustrie, zeigt aber geringe Qualität [1].
7. **Energetische Nutzung:**
Als Brennholz geeignet [1], und stellt die Hauptverwendung dar [7]. Aus dem Holz wird Holzkohle gewonnen [5].
8. **Sonstige Nutzungen:**
Eisenbahnschwellen [1]. Haushalts- und Dekorationsartikel sowie Hausbau (Türen, Fenster, Balken, Treppen) [5].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

1. **Nicht-Holzverwendung:**
Die Samen sind reich an Öl und können gemahlen zum Backen verwendet und zu Öl gepresst werden [1].
2. **Biomassefunktionen:**
Für Nord-Iran wurden Biomassefunktionen für verschiedene Kompartimente entwickelt. Sie stützen sich auf den BHD und die Höhe als Prädiktoren [26].
3. **Landschaftliche und ökologische Aspekte:**
Attraktive Baumart [11], die u. a. in Alleen, Parks und auf Friedhöfen verwendet werden kann [1].

8. Biotische und abiotische Risiken

1. **Pilze:**
Phytophthora omnivora verursacht Schäden bei Sämlingen. Pilzarten der Gattung *Phytophthora* spp. rufen eine Rindenkrankheit hervor [1]. Fäulnis kommt auch vor, vor allem nach Verletzungen [10], und wird von Pilzarten der Gattungen *Nectria* und *Trametes* verursacht [5].
2. **Insekten:**
Es sind 43 für die Orientbuche schädliche Insektenarten bekannt, jedoch ist die Gefährdung als gering eingestuft. Eine der wichtigsten ist die Buchenwollschildlaus (*Cryptococcus fagi*), die das Rindensterben verursacht. Außerdem haben der Buchenspringrüssler (*Rhynchaenus fagi*) und der Schwammspinner (*Lymantria dispar*) schon erhebliche Schäden verursacht [5].
3. **Sonstige Risiken:**
Eine schädliche und komplexe Krankheit entsteht nach Verletzungen durch Buchenwollschildlaus, *Phytophthora* spp. oder Sonnenbrand, die zum Austritt von Pflanzensäften („Schleimfluss“) führt und eine Eintrittspforte für verschiedene Pilzarten darstellt [5]. Von Gallmilben wird auch berichtet [27]. Eine sehr aggressive und bedrohliche Blattkrankheit wurde im Jahr 2012 in den USA entdeckt und wird zurzeit untersucht [9].
4. **Herbivoren/Verbissempfindlichkeit:**
Im Iran wurde von Schäden durch Vieh berichtet [28].
5. **Dürretoleranz:**
Gering in der Verjüngungsphase. Die Orientbuche verträgt keine sommerliche Trockenheit von mehr als drei Monaten [5].
6. **Feueranfälligkeit:**
Anfällig [29].
7. **Frosttoleranz:**
Empfindlich gegenüber Spätfrost [7], vor allem Sämlinge [17]. Herkünfte aus höheren Lagen sind weniger empfindlich [30].



Orientbuche

8. Sturmanfälligkeit:

Eine Studie aus dem Iran zeigt, dass die Bäume eher anfällig für Windbruch sind als für Windwurf [31].

9. Schneebruch:

Sämlinge reagieren empfindlich auf frühen und schweren Schneefall [17].

10. Invasivitätspotenzial:

Keine Literatur gefunden.

Literatur

[1] KANDEMIR, G. und KAYA, Z. (2009): Oriental beech - *Fagus sylvatica*. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use of oriental beech (*Fagus orientalis*). S. 6.

[2] AYAN, S. (2015): The 10th International Beech Symposium. Kastamonu: IUFRO. 153 S.

[3] SPANOS, K. und GAITANIS, D. (2011): Current status of genetic resources of beech in Greece. In: FRÝDL, J., NOVOTNÝ, P., FENNESSY, J., und WÜHLISCH VON, G., (Hrsg.) COST Action E 52: Genetic resources of beech in Europe - current state. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI). S. 141-143.

[4] EŞEN, D., et al. (2015): Regenerating Eastern Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) With Gaps of Various Sizes in the Western Black Sea Region of Turkey. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormanlık Dergisi*. 11(1): S. 71-82.

[5] FELBERMEIER, B. und MOHADJER, M.R.M. (2014): *Fagus orientalis*. Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie. S. 14.

[6] KURZ, M. (2018): Evidence for hybridization between exotic *Fagus orientalis* and native *Fagus sylvatica* in a forest stand of Switzerland. in ZHAW: Wädenswil, Switzerland.

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

[8] SCHENCK, C.A. (1939): Fremdländische Wald- und Parkbäume: Die Laubhölzer Bd. 3. Berlin: Paul Parey.

[9] EWING, C.J., et al. (2018): Beech leaf disease: An emerging forest epidemic. *Forest Pathology*. 49(2): S. e12488.

[10] CSAPEK, H.G. (1998): Gesundheitszustand und Wachstum von Orientbuchen (*Fagus orientalis* Lipsky) aus Wurzelbrut und Stockausschlag in der Nordtürkei. Freiburg i. Br. 180 S.

[11] GHALACHYAN, H. und GHULIJANYAN, A. (2011):

Current state of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) in Armenia. In: FRÝDL, J., NOVOTNÝ, P., FENNESSY, J., und WÜHLISCH VON, G., (Hrsg.) COST Action E 52: Genetic resources of beech in Europe - current state. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI). S. 26-37.

[12] PFAF. *Fagus orientalis* Lipsky., unter: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Fagus+orientalis> [Stand: 23.06.2020].

[13] SARIYILDIZ, T., et al. (2005): Comparison of decomposition rates of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) and spruce (*Picea orientalis* (L.) Link) litter in pure and mixed stands of both species in Artvin, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 29(6): S. 429-438.

[14] KANDEMIR, G. (2011): Current state of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) genetic resources conservation in Turkey. In: FRÝDL, J., NOVOTNÝ, P., FENNESSY, J., und WÜHLISCH VON, G., (Hrsg.) COST Action E 52: Genetic resources of beech in Europe - current state. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI). S. 141-143.

[15] ESEN, D. und ZEDAKER, S.M. (2004): Control of rhododendron (*Rhododendron ponticum* and *R. flavum*) in the eastern beech (*Fagus orientalis*) forests of Turkey. *New Forests*. 27(1): S. 69-79.

[16] SEFIDI, K., et al. (2011): Canopy gaps and regeneration in old-growth Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands, northern Iran. *Forest Ecology and Management*. 262(6): S. 1094-1099.

[17] TABARI, M., et al. (2005): Response of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) seedlings to canopy gap size. *Forestry*. 78(4): S. 443-450.

[18] FRISCHBIER, N., et al. (2019): Climate change adaptation with non-native tree species in Central European forests: early tree survival in a multi-site field trial. *European Journal of Forest Research*. 138(6): S. 1015-1032.

[19] TABARI, M. (2008): Germination and initial growth of *Fagus orientalis* seedling under different stand canopies. *Journal of Applied Sciences*. 8(9): S. 1776-1780.

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

[21] BAKHSHANDEH-NAVROUD, B., et al. (2018): The interactions between tree-herb layer diversity and soil properties in the oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands in Hyrcanian forest. *Environmental Monitoring and Assessment*. 190(7): S. 425.

[22] AHMADI, K., et al. (2013): Non-linear height-diameter models for oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) in the Hyrcanian forests, Iran. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. 17(3): S. 431-440.

[23] HAGHSHENAS, M., et al. (2016): Climate effect on tree-ring widths of *Fagus orientalis* in the Caspian forests, northern Iran. *Forest Science and Technology*. 12(4): S. 176-182.

[24] ELZAMI, E. (2018): Ecological Interpretation of variations of wood density and wood anatomy of *Fagus orientalis* Lipsky and *Fagus sylvatica* L. in relation to climatic parameters and environmental gradients. Friedrich-Alexander-Universität: Erlangen-Nürnberg. 164 S.

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

[26] SHAHROKHZADEH, U., et al. (2015): Above-ground biomass and leaf area equations for three common tree species of Hyrcanian temperate forests in northern Iran. Botany. 93(10): S. 663-670.

[27] STALEV, Z. (1991): Density of gall-forming pests on leaves of beech (*Fagus orientalis*). Nauka za Gorata. 28(3): S. 43-48.

[28] KARAMI, A., et al. (2017): Effects of forestry practices on the regeneration and biodiversity of woody plants in the northern forest ecosystems of Iran. Geology, Ecology, and Landscapes. 1(4): S. 264-270.

[29] SHAFIEI, A.B., et al. (2010): Forest fire effects in beech dominated mountain forest of Iran. Forest Ecology and Management. 259(11): S. 2191-2196.

[30] SHANJANI, P.S., et al. (2011): Altitudinal genetic variations among the *Fagus orientalis* Lipsky populations in Iran. Iranian Journal of Biotechnology. 9(1): S. 11-20.

[31] ABDI, E., et al. (2020): Modellierung der durch Wind verursachten Waldsterblichkeit: die Auswirkung von Forststraßen. Austrian Journal of Forest Science. (1): S. 18.