

Carpinus betulus L.

Hainbuche, Weißbuche*

Familie: Betulaceae

Franz: charme; *Ital:* carpino bianco; *Eng:* common hornbeam; *Span:* carpe europeo, carpe blanco.

Die Hainbuche leistet wichtige ökologische und ökonomische Funktionen. Angesichts einer potenziellen Klimaveränderung und der bevorzugten naturnahen Wadbewirtschaftung kann sie eine wichtige Rolle für die Diversität und Stabilität des Waldes, besonders bei Stürmen und bei Trockenheit, spielen [1].

1. Verbreitung und Ökologie

1.1. Natürliche Verbreitung: Süd- und Mitteleuropa sowie Kleinasien [2]. Im Süden Mitteleuropas kommt die Hainbuche überwiegend im Bergland vor [3].

1.2. Klimatische Kennziffern: jährlicher Niederschlag zwischen 500 und 1400 mm. Jahresmitteltemperatur von 5 bis 15°C (Abb. 1) [2]. Kältetoleranz: -30 °C [4].

1.3. Natürliche Waldgesellschaft: sehr oft in Eichen-Hainbuchenwäldern auf warmen und trockenen Standorten [3].

1.4. Künstliche Verbreitung: keine Literatur gefunden.

1.5. Lichtansprüche: Halbschattbaumart, auf besten Standorten eher Schattbaumart [5].

1.6. Konkurrenzstärke:

1.6.1. Verjüngungs-Dickungsphase: sie ist generell unempfindlich gegenüber krautiger Konkurrenz, mit Ausnahme des Binkelkrauts, kann aber starke Überschirmung nicht ertragen [6]. Junge Pflanzen wachsen jedoch langsam [7]. In der Dickungsphase erträgt sie Seitendruck und Überschirmung gut [8].

1.6.2. Baum- und Altholz: häufig in Konkurrenz mit Rotbuche [3], lässt sich aber gut mit Eichen als Teil der Oberschicht erhalten [6]. Reagiert dynamisch auf Freistellung bei gezielter Kronenpflege [1].

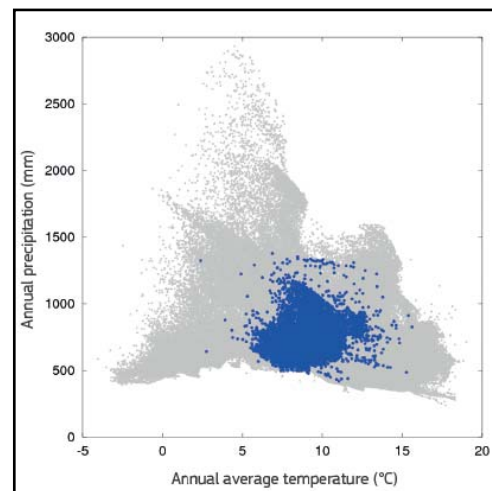


Abb. 1. Vorkommen der Art (blaue Punkte) in Bezug zum Niederschlag und zur Temperatur in Europa (graue Punkte: gesamter europäischer Klimaraum in den Inventurdaten) [2].

2. Standortsbindung

Die Hainbuche wächst am besten auf basenreichen und frischen Böden und sommerwarmen Lagen [3]. Außerdem bevorzugt sie grundwassernahe und grundwasserbeeinflusste Standorte [1]. Sie ist sehr gut an mäßig frische bis sehr trockene Standorte angepasst, erträgt aber nasse bis sehr frische Böden nicht [9].

2.1. Nährstoffansprüche: mittlerer Anspruch [3].

2.2. Kalktoleranz: gut [6].

2.3. pH-Wert: 4-7 [4], erträgt keine zu sauren Böden [5].

2.4. Tontoleranz: gut [3].

2.5. Staunässetoleranz: gut [8], erträgt aber nur kürzere Überflutung in der Vegetationszeit [5, 3].

2.6. Blattabbau: Die Blätter sind leicht zersetzbar und tragen zur Bodenverbesserung bei [10, 1], besonders in Mischbeständen mit Kiefer [1].

3. Bestandesbegründung

3.1. Naturverjüngung: Die Naturverjüngung ist freudig, kann aber von folgenden Faktoren beeinträchtigt werden: starke Überschirmung, Wildverbiss, Waldbingelkraut, Reitgras-Filz und Mäusefraß. Die Hainbuche verjüngt sich besser unter Überschirmung durch Eiche als durch Buche [6]. Unter Althainbuchenbeständen gibt es kaum Verjüngung [6]. Gute Fruktifizierung wiederholt sich alle zwei bis drei Jahre und ein bis zweijährige Samen keimen im Waldboden nach einer natürlichen Stratifikation [4]. Die Verbreitung durch Wind kann über einen Kilometer erreichen [11].

3.2. Künstliche Verjüngung: Reife Samen können ab Ende September bis zum Laubfall geerntet werden. Eine Stratifikation ab September im feuchten Sand mit einer Warmphase (15-20° C für 15 Wochen) gefolgt von einer Kaltphase (3° C für 15 Wochen) kann die Keimhemmung abbauen. Die Aussaat kann von Mitte bis Ende April stattfinden [12]. Samen, die im August geerntet werden, können direkt ausgesät werden [4]. Dreijährige Pflanzen sind für die Pflanzung geeignet [12]. Als Mischbaumart kann sie trupp-, gruppen- und horstweise gepflanzt werden [1].

3.3. Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes: 65-75 %, das Saatgut kann bei -7 °C und 10 % Feuchtigkeit für mindestens fünf Jahre gelagert werden [12].

3.4. Mineralbodenkeimer: keine Literatur gefunden.

3.5. Stockausschlagfähigkeit: hoch [3], auch fähig zur Wurzelbrut [2].

3.6. Forstvermehrungsgutgesetz: ja [13].

3.7. Potenzial für Invasivität: --.

3.8. Mögliche Mischbaumarten: oft als dienende oder bodenverbessernde Baumart verwendet [14]. Sie lässt sich gut sowohl mit Laub- als auch mit Nadelbaumarten mischen [10], und kann sehr gut als Nebenbaumart zu Edellaubholz und Eiche beigemischt werden [6].

4. Leistung

4.1. Wachstum: Die Hainbuche wird 120-150 Jahre alt [3] und kann bis zu ca. 30 m Höhe und 50-70 cm BHD erreichen [5]. Herkünfte aus Polen und Russland (ehemaliges Ostpreußen) ergeben beste geradwüchsige Bäume (Rubner (1938) zitiert nach [14]). Der Höhenzuwachs sinkt ab dem Alter 30-40 rasch (Abb. 2) [8, 7, 5].

4.2. Ökonomische Bedeutung: sehr wichtige Baumart für die Niederwaldwirtschaft in Mitteleuropa [15].

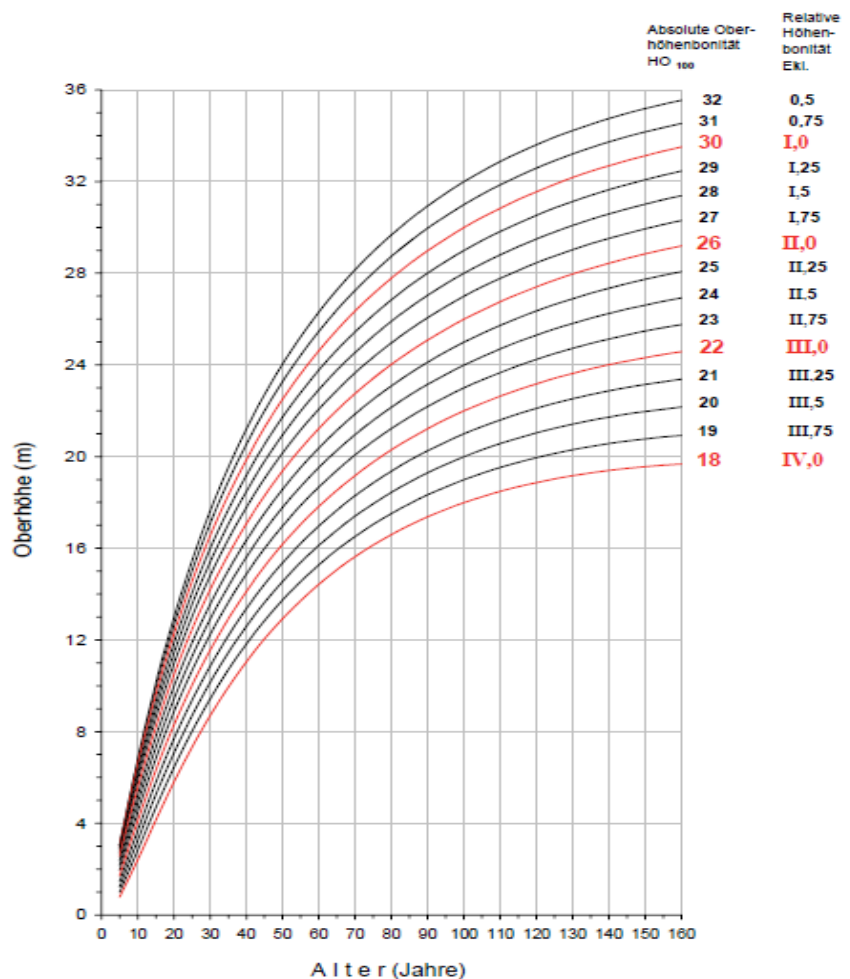


Abb. 2. Höhenbonitätsfächer für Bestände in Brandenburg [1].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

Untersuchungen aus Bayern zeigen, dass die Hainbuche eine geringere Leistung (Wachstum und maximale Dimensionen) als die Buche und die Eiche aufweist. Allerdings ist sie in der Jugendphase raschwüchsiger als die Buche [16]. Eine mäßige Hochdurchforstung ist sinnvoll, denn das Wachstum, die Qualität des Holzes und die Bestandsstabilität werden dadurch erhöht [1]. Eine umfangreiche Studie über das Wuchsverhalten sowie notwendige waldbauliche Maßnahmen wurde von Lockow und Lockow (2009) in Brandenburg durchgeführt [1]. Die GWL_v aus der Ertragstafel beträgt zwischen 562 und 1178 m³/ha im Alter von 160 Jahren, abhängig von der Bonität [1].

6. Holzeigenschaften und Verwendung*

Das Holz wird häufig für Werkzeug, Holzkohle und Parkettholz verwendet. Besonders geeignet ist es aufgrund seiner Härte für Maschinenbau, z. B. für Zahnräder und Zahnradkämme, und Klavierbau. Das Holz lässt sich gut hobeln, dreheln, schleifen und biegen. Es hat allerdings eine geringe Spaltbarkeit [17]. Trockenrisse mindern den Wert des Holzes, geeignete Gegenmaßnahmen sind dokumentiert [18].

6.1. Verwitterungsbeständigkeit: gering [17], aber das getrocknete Holz ist sehr dauerhaft [5].

6.2. Rohdichte: 0,54 ... 0,83 ... 0,86 g/cm³ ($r_{12...15}$) [19].

6.3. Bauholzverwendung: nicht geeignet [18].

6.4. Fasereigenschaften: keine Literatur gefunden.

6.5. Energieholzeigenschaften: heizkräftiges Brennholz [17, 5].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

7.1. Biomassefunktionen: Biomassefunktionen wurden für Südwest- und das mittlere Deutschland für verschiedene Kompartimente entwickelt und stützen sich auf den Baum-BHD als Prädiktor [20, 15].

7.2. Landschaftliche und ökologische Aspekte: Windschutz- und Heckenpflanze [4]. Lebensraum und Nahrung für viele Tierarten [11, 21], bodenverbessernde Baumart [10].

7.3. Kronenverwendung: wertvolles Viehfutter [11, 7].

7.4. Sonstige Nutzung: Holzeisig [7], medizinisch [11].

8. Biotische und abiotische Risiken*

8.1. Pilze: Fäulnis im Saatgut kann durch Pilzarten der *Hymenomyceten* oder *Zygomyceten* auftreten. Keimlinge können von *Pythium debaryanum*, *Phytophthora cactorum*, *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Alternaria* spp. und *Rhizoctonia solani* attackiert werden. Wurzeln werden von *Heterobasidion annosum* und *Armillaria mellea* befallen. Stammkrebs wird von *Nectria* spp. und Hexenbesen von *Taphrina carpini* ausgelöst [4]. *Monostichella robergei* verursacht Blattbräune und *Oidium carpini* löst Mehltau aus [22]. *Phoma sordida* kann das Absterben junger Triebe verursachen [7]. Der Brandkrustenpilz (*Ustilina deusta*) kommt auch vor [23].

8.2. Insekten: Die Hainbuche wird wenig von phytophagen Insekten befallen. Trotzdem wurde ein Kahlfraß durch *Operophtera brumata* beobachtet [24]. Blattgallen werden durch *Zygobia carpini* und *Contarinia carpini* ausgelöst. Weiterhin greifen *Parornix carpinella*, *Bacculatrix thoracella*, *Rhynchaenus fagi* und *Myzocalis carpini* die Blätter an. Der Borkenkäfer (*Scolytus carpini*) und die Schildlaus (*Parthenolecanium rufulum*) sind auf Hainbuche spezialisiert [4].

8.3. Sonstige Risiken: Nematoden attackieren die Wurzeln [4].

8.4. Verbissempfindlichkeit: hoch [6], allerdings mit gutem Ausheilungsvermögen [5].

8.5. Dürretoleranz: Die Hainbuche erträgt lange Trockenheitsphasen [10] und kommt in einer weiten Spanne verschiedener Wasserhaushaltsstufen vor [3]. Allerdings wurde sie auch schon als dürreempfindlich beschreiben [8, 5].

8.6. Feueranfälligkeit: keine Literatur gefunden.

8.7. Frostempfindlichkeit: geringe [5, 3] bis erhöhte Gefährdung [25]. Sie ist als adulter Baum durch Frühfrost gefährdet und kann unter ungewöhnlichen Winterfrösten leiden [5]. Keimlinge sind von Spätfrost gefährdet [12].

8.8. Sturmanfälligkeit: sturmefeste Baumart [5], kann aber auch Sturmschäden erleiden [7].

8.9. Schneebruch: im belaubten Zustand mittlere Gefährdung [8], hat aber hohe Widerstandsfähigkeit [7].

Literatur

- [1] LOCKOW, K.-W. und J. LOCKOW. (2009): Die Hainbuche im nordostdeutschen Tiefland - Wuchsverhalten und Bewirtschaftungshinweise. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe. Bd. 41. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. 130 S.
- [2] SIKKEMA, R., G. CAUDULLO, und D. DE RIGO. (2016): *Carpinus betulus* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, In: European Atlas of Forest Tree Species, J. SAN-MIGUEL-AYANZ, D. DE RIGO, G. CAUDULLO, T. HOUSTON DURRANT, und A. MAURI, (Hrsg.) Publ. Off. EU: Luxembourg. e01d8cf+.
- [3] TÜRK, W. (1996): Die Hainbuche in der realen und der potentiellen natürlichen Vegetation Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung Bayerns. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 17-25.
- [4] BORATYNSKI, A. (2014): *Carpinus betulus* Linné. In: A. ROLOFF, H. WEISGERBER, U.M. LANG, und B. STIMM, (Hrsg.) Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie. S. 1-12.
- [5] MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 522 S.
- [6] STAUFER, R. (1996): Waldbauliche Erfahrungen mit der Hainbuche im Forstamt Arnstein. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 41-45.
- [7] HESS, R. (1905): Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten: Ein Leitfaden für Studierende, Praktiker und Waldbesitzer. Paul Parey. 336 S.
- [8] ETH ZÜRICH. (2002): Mitteleuropäische Waldbaumarten: Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. ETH Zürich 248 S.
- [9] ROLOFF, A. und B. GRUNDMANN. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Tharandt. Stiftung Wald in Not. 46 S.
- [10] GULDER, H.-J. (1996): Das Wurzelwerk der Hainbuche. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 26-32.
- [11] HÄNE, K. (1996): Die Hagebuche. Baum des Jahres 1996. Internationales Mitteilungsblatt für Motivphilatelie **25**(97), 36-39.
- [12] SCHMALEN, W. (1996): Die Hainbuche (*Carpinus betulus* L.) - Beerntung und Nachzucht. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 46-49.
- [13] BGBl. (2002): Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002. In: BGBl. I S. 1658, Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz.
- [14] SCHMIDT, O. (1996): Zur Dendrologie der Gattung *Carpinus*. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 3-16.
- [15] SUCHOMEL, C., P. PYTTEL, G. BECKER, und J. BAUHUS. (2012): Biomass equations for sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) in aged coppiced forests in southwest Germany. Biomass and Bioenergy. **46**: S. 722-730.
- [16] BURGER, A. (1996): Zum Wachstum der Hainbuchen in zwei Naturwaldreservaten im Wuchsgebiet Fränkische Platte In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 33-40.
- [17] GROSSER, D. (1996): Das Holz der Hainbuche: seine Eigenschaften und seine Verwendung. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 60-66.
- [18] KÖNIG, E. (1956): Heimische und eingebürgerte Nutzhölzer. Stuttgart: Holz-Zentralblatt Verlags-GmbH. 243 S.
- [19] WAGENFÜHR, R. (2000): HOLZatlas. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 707 S.
- [20] ALBERT, K., P. ANNIGHÖFER, J. SCHUMACHER, und C. AMMER. (2014): Biomass equations for seven different tree species growing in coppice-with-standards forests in Central Germany. Scandinavian Journal of Forest Research. **29**(3): S. 210-221.
- [21] SCHMIDT, O. (1996): Hainbuche und Vogelwelt. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 55-57.
- [22] HELFER, W. (1996): Pilze an Hainbuche. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 50-54.
- [23] BRANDSTETTER, M. (2007): Der Brandkrustenpilz (*Ustulina deusta*) – eine fast unsichtbare Gefährdung für zahlreiche Laubbäume. Forstschutz Aktuell **38**: S. 18-20.
- [24] KOLBECK, H. (1996): Insekten auf der Hainbuche. In: O. SCHMIDT, (Hrsg.) Beiträge zur Hainbuche. Freising: LWF. S. 58-59.
- [25] DIMKE, P. (2015): Spätfrostschäden – erkennen und vermeiden. LWF-Merkblatt. **31**: S. 1-3.

* Hinweis: Sämtliche Angaben basieren ausschließlich auf Literaturauswertungen. Zusammengefasst sind zum Auswertungszeitpunkt verfügbare Informationen; es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit oder dauerhafte Aktualität erhoben. Aus den dargestellten Holzeigenschaften und Verwendungen sind keine Empfehlungen der FVA ableitbar, bei den biotischen und abiotischen Risiken handelt es sich nicht um eine abschließende Risikobeurteilung der FVA.