

Betula pendula Roth

Sandbirke, Hängebirke*

Familie: Betulaceae

Franz: bouleau verruqueux; *Ital:* betulla verrucosa; *Eng:* silver birch; *Span:* abedul.

Die Sandbirke spielt eine wichtige Rolle bei der Wiederbewaldung und Aufforstung von Flächen nach natürlichen Störungen wie Stürmen [1, 2]. Zudem ist sie anspruchslos hinsichtlich der Standorteigenschaften [3] und kann wertvolles Holz liefern, wenn ihr Wachstum gesteuert wird [1, 4].

1. Verbreitung und Ökologie

- 1.1. Natürliche Verbreitung:** ganz Europa [5], wobei sie im Süden auf gebirgige Standorte begrenzt ist [6]; bis auf 2000 m [7, 8].
- 1.2. Klimatische Kennziffern:** jährlicher Niederschlag zwischen 400 und etwa 2000 mm. Jahresmitteltemperatur von -2 bis 13 °C (Abb. 1) [6]. Kältetoleranz: -35 °C [8].
- 1.3. Natürliche Waldgesellschaft:** die Sandbirke kann sowohl in Rein- als auch in Mischbeständen wachsen [9]. Eine seltene Waldgesellschaft ist der Birken-Eichenwald [5].
- 1.4. Künstliche Verbreitung:** Nordamerika [10].
- 1.5. Lichtansprüche:** Pionierbaumart [5].
- 1.6. Konkurrenzstärke:**
 - 1.6.1. Verjüngungs-Dickungsphase:** rasches Jugendwachstum und freudige Verjüngung [5]. Dies kann jedoch durch die krautige Vegetation beeinträchtigt werden, sodass Unkrautbekämpfung nötig werden kann [9].
 - 1.6.2. Baum- und Altholz:** konkurrenzschwach, sodass sie sich nur auf extremen Standorten oder in offenen Beständen behaupten kann [9, 5]. Sie konkurriert stark mit der Kiefer auf armen Standorten [7].

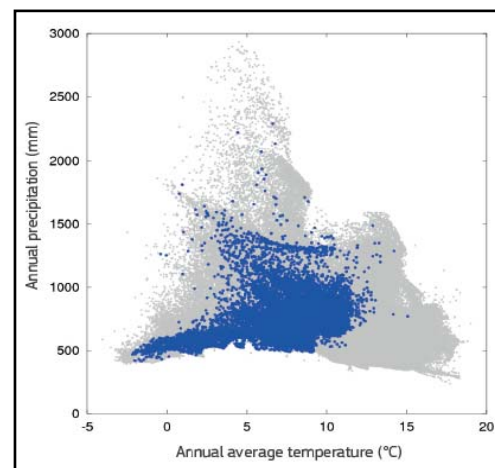


Abb. 1. Vorkommen der Art (blaue Punkte) in Bezug zum Niederschlag und zur Temperatur in Europa (graue Punkte: gesamter europäischer Klimaraum in den Inventurdaten) [6].

2. Standortsbindung

Die Sandbirke leitet die Sukzession ein und kann auf armen Standorten vorkommen [5]. Allerdings wächst sie am besten auf gut belüfteten, nährstoffreichen und tiefgründigen Lehmböden [3]. Sie ist an ziemlich frische bis sehr trockene Standorte sehr gut angepasst [11].

- 2.1. Nährstoffansprüche:** anspruchslos, auch in Bezug auf die Wasserversorgung [5].
- 2.2. Kalktoleranz:** keine Literatur gefunden.
- 2.3. pH-Wert:** 3 bis 8 (Atkinson (1992) zitiert nach [5]).
- 2.4. Tontoleranz:** nicht geeignet [9].
- 2.5. Staunästoleranz:** nicht geeignet [9], kann sie aber vertragen [7].
- 2.6. Blattabbau:** die Streu [5] und auch abgestorbene Wurzeln [9] sind schnell zersetzbar.

3. Bestandesbegründung

- 3.1. **Naturverjüngung:** Sie besiedelt oft Flächen nach Sturm oder Feuer [1]. Die natürliche Verjüngung erfolgt problemlos, wenn Mutterbäume vorhanden sind [9]. In dichten Beständen fruktifiziert die Sandbirke im Alter von 20-25 Jahren, in offenen Beständen schon mit 10 Jahren. Gute Fruktifizierung alle 2-3 Jahre [6]. Reichliche Naturverjüngung findet in der Nähe (ca. 150 m) des Mutterbaumes statt. Auf Brandflächen ist die Naturverjüngung besonders erfolgreich [5]. Leichte Überschirmung kann für die Verjüngung vorteilhaft sein [9].
- 3.2. **Künstliche Verjüngung:** Die Pflanzung kann für den Anbau von wertvollem Holz bevorzugt werden [9]. Die Keimung von Samen, die im Sommer oder Herbst geerntet werden, findet schon acht Tage nach der Aussaat statt. Gelagerte Samen, die im Frühjahr ausgesät werden, keimen erst nach einigen Wochen [5]. Stratifikation unter 5° C für 15-60 Tage kann die Keimfähigkeit steigern [12]. Sämlinge mit ca. einem Jahr (50-100 cm Höhe) können in einer Dichte von 1600-2500 Pflanzen/ha angepflanzt werden [9]. Stockausschlag ist intensiver, wenn die Bäume zwischen Herbst und Frühjahr auf den Stock gesetzt werden und am geringsten, wenn dies im August erfolgt [2].
- 3.3. **Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes:** 10-30 % und 5-8 Jahre bei 0 bis -6 °C und 4-5 % Feuchtigkeit [13].
- 3.4. **Mineralbodenkeimer:** die Sandbirke keimt besser auf Mineralboden [5].
- 3.5. **Stockausschlagfähigkeit:** ja [5].
- 3.6. **Forstvermehrungsgutgesetz:** ja [5].
- 3.7. **Potenzial für Invasivität:** in Nordamerika ist sie als invasiv eingestuft [10].
- 3.8. **Mögliche Mischbaumarten:** die Sandbirke kann als Hauptbaumart für den Vorwald benutzt werden, z. B. als Hilfs- und Schutzbaumart für Buchen oder Fichten [5]. In Nordeuropa wird die Sandbirke oft kommerziell mit Kiefer und Fichte angebaut [6]. Die Mischung mit Fichte ist besonders wegen der verschiedenen Ansprüche der Arten vorteilhaft [9].

4. Leistung

- 4.1. **Wachstum:** Die Sandbirke wird ca. 100 Jahre alt [6]. Im ersten Jahr können Sämlinge bereits eine Höhe von 30 cm erreichen. Der Höhenzuwachs ist allerdings abhängig von der Wasserverfügbarkeit [5]. Das Höhenwachstum kulminiert schon früh im Alter von ca. zehn Jahren [14]. Bäume können bis ca. 30 m hoch werden (Abb. 2) [12]. Im Sauerland wurden jährliche Höhenzuwächse von 1 bis 2 m in den ersten Jahren beobachtet [2]. Im Alter von 80 Jahren erreicht die GWL₁ 389 m³/ha; der dGz liegt bis zu diesem Alter bei 4.9 m³/ha/J in Mitteleuropa (Schwapach (1903) zitiert nach [9]). Ab einem Alter von etwa 80 Jahren tritt vermehrt Stammfäule auf, sodass kurze Umtriebszeiten am geeignetsten sind. Für die Produktion wertvollen Holzes sind Durchforstungen erforderlich [5], die eine starke Auslese in der Jugend vornehmen, um verhältnismäßig wenige aber starke Stämme zu erwirtschaften [15]. Gutes Wachstum und gute Stammformen kommen in Mischung mit Kiefer/Fichte vor [9]. Ab einem Baumalter von 30 Jahren reagiert die Sandbirke kaum mehr auf Freistellung [4].
- 4.2. **Ökonomische Bedeutung:** in Finnland zeigt sich die Mischung Fichte-Birke rentabel [9]. Die Erzeugung wertvollen Holzes für stoffliche Verwendungen scheint rentabler als die von Energie- oder Brennholz zu sein [16].

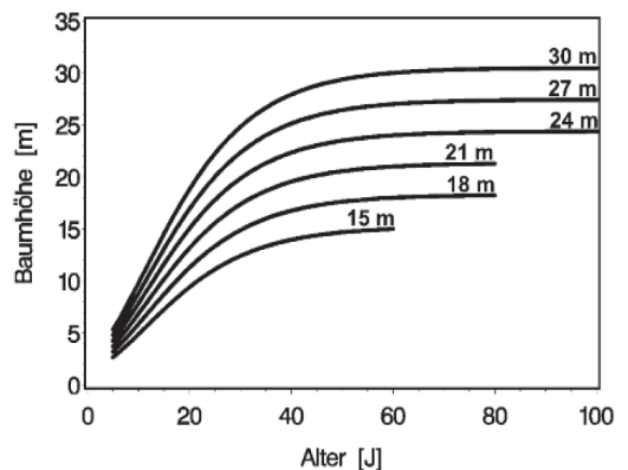


Abb. 2. Höhenbonitätsfächer für Bestände in Baden-Württemberg und im Saarland [1].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

An der FVA-BW wurden auf temporären Versuchsflächen zwischen 2005 und 2008 in Beständen unterschiedlicher Entwicklungsstadien Untersuchungen zur Wertholzproduktion durchgeführt [1]. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Höhenwachstum ab dem Alter 25 stark abnimmt. Bei möglichst früher und starker Freistellung wurde ein durchschnittlicher Radialzuwachs von 4-5 mm pro Jahr beobachtet, welcher die Produktion von 95-120 Z-Bäumen/ha mit Zieldurchmesser von 45-50 cm in 50-55 Jahren ermöglicht. Frühzeitige Astung ist notwendig [1], welche relativ aufwändig sein kann (5,18 €/Baum auf durchschnittlich 4,95 m) [17]. Es existieren permanente waldwachstumskundliche Versuchsflächen an der FVA-BW.

6. Holzeigenschaften und Verwendung*

Das Holz hat eine vielfältige Verwendung, ist leicht zu bearbeiten und wird daher oft für den Küchen- oder Schlafzimmermöbelbau genutzt [5]. Sie liefert auch Furnierholz, insbesondere jedoch die Varietät *carelica*, die in nördlichen Ländern wie Russland und den Baltischen Ländern vorkommt [6]. Allerdings kann das Risiko für Farbkernbildung problematisch sein, das mit zunehmendem Alter ansteigt [1].

6.1. Verwitterungsbeständigkeit: gering [5, 18].

6.2. Rohdichte: 0,51 ... 0,65 ... 0,83 g/cm³ ($r_{12...15}$) [18].

6.3. Bauholzverwendung: keine Literatur gefunden.

6.4. Fasereigenschaften: geeignet für die Papierindustrie [18].

6.5. Energieholzeigenschaften: wird aufgrund der attraktiven schwarz-weißen Rinde oft als Kaminholz benutzt [5].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

7.1. Biomassefunktionen: Biomassefunktionen wurden für Finnland und Norwegen für verschiedene Kompartimente entwickelt und stützen sich auf den BHD und die Baumhöhe als Prädiktoren [19, 20]. In Deutschland wurden Funktionen für die Erfassung der Pflanzenmasse des Unterwuchses von Sandbirken-Wäldern entwickelt [21].

7.2. Landschaftliche und ökologische Aspekte: schönes Element in der Landschaft [5]. Die Art hat viele ökologische Vorteile, z. B. zahlreiche Pilz- und Insektenarten, deren Habitate an Sandbirkenbäumen zu finden sind [5]. Außerdem kann sie für die Erosionskontrolle und zum Schutz von Wassereinzugsgebieten angebaut werden [6].

7.3. Kronenverwendung: Blätter sind medizinisch verwendbar und junge Blätter essbar [5].

7.4. Sonstige Nutzung: Rinde (Papier, Mehgrundlage, Dach), Frühjahrssaft [5], Schmuck [22].

8. Biotische und abiotische Risiken*

8.1. Pilze: Am bedeutendsten sind Krankheiten verursacht durch *Marssonina betulae*, *Melampsorium betulinum* und *Discula betulina*, welche das Birkensterben verursachen können, vor allem nach Störungen des Wasserhaushaltes sowie Schadstoffbelastung. Hexenbesen kann auch durch Milbenbefall oder den Pilz *Taphrina betulina* ausgelöst werden. Der Braunfäule-Erreger *Piptoporus betulinus* attackiert vor allem ältere oder wegen Lichtmangel geschwächte Bäume im oberen Stamm und lässt sie dadurch bruchanfällig werden. Der Weißfäuleerreger *Fomes fomentarius* (Zunderschwamm) kann die Sandbirke auch befallen [5]. *Phytophthora ramorum* ist eine sehr gefährliche Pilzart, die auch die Sandbirke befallen kann [23]. Der Brandkrustpilz (*Ustulina deusta*) kommt vor [24].

8.2. Insekten: Der Birkenprachtkäfer (*Agrilus anxius*) ist ein amerikanischer Käfer, gegen den europäische Borkenarten wenig resistent sind. Außerdem hat er keine natürlichen Feinde. Der Birken-Moorwald-Herbstspanner (*Epirrita autumnata*) und der Buchen-Frostspanner (*Operophtera fagata*) können massive Entlaubung verursachen. Der Große Braune Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) sowie die Käferarten *Strophosoma melanogrammum* und *Otiorhynchus scaber* [6] können Birken befallen.

8.3. Sonstige Risiken: keine Literatur gefunden.

- 8.4. Verbisempfindlichkeit:** gering [7] bis hoch [9].
- 8.5. Dürretoleranz:** Die Sandbirke toleriert sommerliche Trockenperioden, wie sie in Südeuropa häufig vorkommen, nicht lange [12, 6]. Sie kann sich auf trockenen Standorten etablieren, erträgt aber keine rasche Veränderung im Wasserhaushalt. Keimlinge und Sämlinge tolerieren eine Austrocknung nur mäßig. Unter guter Wasserversorgung ist der Wasserverbrauch sehr hoch, sodass diese Art oft zur Drainage von feuchten Standorten benutzt wird [5]. Die Sandbirke benötigt eine hohe Luftfeuchtigkeit [7].
- 8.6. Feueranfälligkeit:** niedrig und hohe Resistenz [12].
- 8.7. Frostempfindlichkeit:** die Sandbirke ist frostresistent [5].
- 8.8. Sturmanfälligkeit:** hoch, am größten nach dem 80. Lebensjahr, denn dann beginnen die vertikalen Wurzeln abzusterben [5]; auch auf Staunässeböden hoch [3].
- 8.9. Schneebruch:** niedrige Gefahr vorhanden [5], außer in der Jugendphase (Kleiber et al. (2000) zitiert nach [25]).

Literatur

- [1] HEIN, S., D. WINTERHALTER, G.J. WILHELM, und U. KOHNLE. (2009): Wertholzproduktion mit der Sandbirke (*Betula pendula* Roth): waldbauliche Möglichkeiten und Grenzen. Allgemeine Forst und Jagdzeitung **180** (9/10): S. 206-219.
- [2] LEDER, B. und M. PITZER. (2013): Das Verhalten von Sandbirke und Faulbaum. AFZ-DerWald. **1**: S. 24-27.
- [3] MICHIELS, H.-G. (2009): Standortliche Schwerpunkte und Grenzen der Sand-Birke. AFZ-DerWald. **13**: S. 699.
- [4] REDAKTION-FVA. (2011): Dossier Birke – vom Entfernen zum Fördern, unter: https://www.waldwissen.net/dossiers/fva_birke/index_DE [Stand: 24.08.2017].
- [5] ROLOFF, A. und U. PIETZARKA. (2014): *Betula pendula* Roth. In: A. ROLOFF, H. WEISGERBER, U.M. LANG, und B. STIMM, (Hrsg.) Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie. S. 1-16.
- [6] BECK, P., G. CAUDULLO, D. DE RIGO, und W. TINNER. (2016): *Betula pendula*, *Betula pubescens* and other birches 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. e010226+.
- [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] WILLKOMM, M. (1875): Forstlichen Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig: Winter. 968 S.
- [9] HYNYNEN, J., P. NIEMISTÖ, A. VIHÄRÄ-AARNIO, A. BRUNNER, S. HEIN, und P. VELLING. (2009): Silviculture of birch (*Betula pendula* Roth and *Betula pubescens* Ehrh.) in northern Europe. Forestry. **83**(1): S. 103-119.
- [10] ENCYCLOPEDIA OF LIFE. *Betula pendula* unter: <http://eol.org/pages/1149364/details> [Stand: 02.10.2017].
- [11] ROLOFF, A. und B. GRUNDMANN. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Tharandt. Stiftung Wald in Not. 46 S.
- [12] ATKINSON, M. (1992): *Betula pendula* Roth (*B. verrucosa* Ehrh.) and *B. pubescens* Ehrh. Journal of Ecology. **80**(4): S. 837-870.
- [13] BURKART, A. (2000): Kulturblätter: Angaben zur Samenernte, Klengung, Samenlagerung, Saamenausbeute und Anzucht von Baum- und Straucharten. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 92 S.
- [14] RAULO, J. (1977): Development of dominant trees in *Betula pendula* Roth. and *Betula pubescens* Ehrh. plantations. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae. (90): S. 1-15.
- [15] LOCKOW, K.-W. (1997): Die neue Ertragstafel für Sandbirke – Aufbau und Bestandesbehandlung. Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie. **31**: S. 75-84.
- [16] MEYER, H., A. PETKAU, und S. HEIN. (2011): Rentabilität der Birke. AFZ-DerWald. **09**: S. 15-17.
- [17] ELKE, G., S. HANS, und H. SEBASTIAN. (2013): Zeitbedarf und Kosten der Birkenästung. AFZ-DerWald. **11**: S. 26-28.
- [18] WAGENFÜHR, R. (2000): HOLZatlas. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 707 S.
- [19] REPOLA, J. (2008): Biomass equations for birch in Finland. Silva Fennica Research articles. **42**(4): S. 605-624.
- [20] SMITH, A., A. GRANHUS, R. ASTRUP, O.M. BOLLANDSÅS, und H. PETERSSON. (2014): Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway. Scandinavian journal of forest research. **29**(6): S. 565-578.
- [21] BOLTE, A., T. CZAJKOWSKI, J. BIELEFELDT, B. WOLFF, und S. HEINRICHS. (2009): Schätzung der oberirdischen Biomassevorräte des Baum- und Strauchunterwuchses in Wäldern auf der Basis von Vegetationsaufnahmen. Forstarchiv. **80**(5): S. 222-228.
- [22] HÖLLING, D. (2016): Buchbesprechung: Die Birke. Redaktion Waldwissen., unter: https://www.waldwissen.net/lernen/fortbildung/buecher/wsl_buchbesprechung_birke/index_DE [Stand: 24.08.2017].
- [23] RIGLING, D. (2011): Phytophthora ramorum befällt in England auch Lärchen. Wald Holz **92**(111): S. 3-6.
- [24] BRANDSTETTER, M. (2007): Der Brandkrustenpilz (*Ustulina deusta*) – eine fast unsichtbare Gefährdung für zahlreiche Laubbäume. Forstschutz Aktuell **38**: S. 18-20.
- [25] STAHL, S. und S. GAUCKLER. (2009): Die Birke – Kind des Lichts und der Katastrophe. AFZ-DerWald. **64**(13): S. 700-704.

* 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.