

Impressum - Copyright

Beiträge zur Sandbirke
LWF-Bericht Nr. 28

Titelbild: Die Hänge- oder Sand-Birke (*Betula pendula*) [Foto: G. AAS].

ISSN 0945 - 8131

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers. Alle Abbildungen stammen von den Verfassern der Beiträge, soweit nicht anders angegeben. Fotos und Grafiken stammen - soweit nicht anders aufgeführt - von den Autoren. Herausgeber und Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Bezugsadresse: Am Hochanger 11, 85354 Freising Deutschland - Germany - Allemagne)

Tel. /Fax 08161 - 71 - 4881 / 4971

Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de, Internet: www.lwf.uni-muenchen.de

Verantwortlich: Olaf Schmidt, Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Schriftleitung: Christian Wild

Internet: Gerhard Huber



© 1995-2001 - Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
November 2000

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr. 28, Internet-Redaktion: Huber G.; Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> - Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Vorwort

Im frühen Monat Mai, der Zeit des schönsten Anblickes der Birke mit ihrem frischen Grün, luden die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ins Stiftsland zu einer Tagung über den Baum des Jahres ein.

Die nördliche Oberpfalz war mit Bedacht für diese Veranstaltung gewählt worden. Mit ihren Teich- und Moorflächen - umgeben von Kiefern-Fichten-Birkenwäldern - erinnert diese schwermütig-heitere Landschaft an nordische Länder, wo die Birke eine der Hauptbaumarten ist. Wie im Norden kommen Sand- und Moorbirke auch in der Oberpfalz häufig vor. Bis vor einigen Jahrzehnten war im Raum Weiden sogar noch die Zwergbirke als Relikt der Eiszeit vertreten.

Aber nicht nur wegen der ihr zusagenden Standorte, sondern auch durch ein interessantes Kapitel Waldbaugeschichte im Raum Waldsassen haben sich dort bis heute ältere Birkenbestände erhalten. Eine Seltenheit in unseren Wäldern!

Das Programm der Tagung war sehr vielgestaltig. Von den dendrologischen, ökologischen und waldbaulichen Aspekten reichten die Vorträge bis in die Bereiche der Pharmazie und Volkskunde. Auch der von Dichtern vielbesungenen Baumart wurde durch lyrische Einstimmungen Respekt bekundet. Eine Exkursion rundete die Veranstaltung ab.

Es freut mich, dass der Birke durch die Würdigung zum Baum des Jahres einer in Wald und Flur wieder überall vertretenen lichtliebenden Pionierbaumart die Aufmerksamkeit geschenkt wird, die diese zu allen Jahreszeiten liebenswerte Schönheit auch als Waldbaum verdient.

Der nun schon zur guten Tradition gewordenen Zusammenarbeit zwischen der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft bei den Veranstaltungen zu den jeweiligen "Jahresbäumen" wünsche ich weiterhin viel Erfolg.

Dr. Anton Schmidt
Forstpräsident i. R.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Hängebirke (*Betula pendula*) und andere einheimische Birken - Dendrologische Anmerkungen

von [GREGOR AAS](#)

Mit der Hängebirke wurde für das Jahr 2000 eine typische Pionierbaumart zum "Baum des Jahres" auserwählt. Wie kaum eine andere einheimische Art kann sie im Zuge der natürlichen Wiederbewaldung rasch freie Flächen besiedeln und eine erste Waldgeneration bilden. In unserem Klima werden Birken auf den meisten Standorten bereits nach wenigen Jahrzehnten durch andere Baumarten verdrängt, die zwar in der Regel höhere Bodenansprüche haben, dafür aber schattentoleranter und langlebiger sind. Nur auf extremen Standorten, beispielsweise sehr trockenen und/oder nährstoffarmen Böden, können sich Birken längerfristig oder manchmal sogar dauerhaft etablieren. Eine ungleich größere ökologische und wirtschaftliche Bedeutung haben sie in der borealen Zone. Als "Baum des Nordens" gehören die Birken dort auf riesigen Flächen zu den waldrägenden Baumarten.

Die Gattung *Betula* in Mitteleuropa

Die Gattung *Betula* ist mit 40 bis 50 sommergrünen Baum- und Straucharten ausschließlich auf der Nordhemisphäre verbreitet. In Mitteleuropa sind vier Birken beheimatet:

- *Betula pendula* Hänge- oder Warzenbirke
- *Betula pubescens* Moor- oder Haarbirke
- *Betula humilis* Strauchbirke
- *Betula nana* Zwergbirke

Die Strauch- und die Zwergbirke sind Eiszeitrelikte, die bei uns nur auf Torfböden in Mooren und Moorwäldern vorkommen. Aufgrund der fortschreitenden Zerstörung dieses Lebensraumes sind sie bei uns sehr selten geworden, vielerorts in ihrem Bestand sogar gefährdet oder ausgestorben. Moor- und Hängebirke sind dagegen im gesamten eurosibirischen Raum weit verbreitete Baumarten. Die Hängebirke ist aufgrund ihrer extremen Frosthärte die am weitesten nördlich verbreitete Baumart Europas. In unseren Breiten ist sie eine typische Art der Moor- und Bruchwälder auf feuchten bis nassen, nährstoffarmen, sauer humosen Sand- oder Torfböden. In den Alpen findet man sie auf Rohhumusböden bis in die subalpine Stufe. Bei der Moorbirke handelt es sich um einen sehr variablen Formenkreis, dessen taxonomische Differenzierung bislang nur unzureichend geklärt ist [z.B. PRIEHAUSER 1972; GARDINER 1972]. Die Karpatenbirke (*B. pubescens* ssp. *carpatica*) ist eine nicht eindeutig von der typischen Moorbirke abgrenzbare, vor allem in Gebirgen vorkommende Unterart (oft als eigene Art bezeichnet), die durch Kreuzung mit der Hängebirke entstanden sein soll [NATHO 1959]. Die Unterart *tortuosa*, mehr Strauch als Baum, ist die im Norden Skandinaviens bis zur arktischen Baumgrenze vorherrschende Sippe der Moorbirke.

Tab. 1: Steckbrief der Hängebirke und im Vergleich dazu die Moorbirke

	Hänge-, Warzen-, Sand- oder Weißbirke <i>Betula pendula</i> ROTH (syn. <i>B. verrucosa</i> E HRH.)	Moor- oder Haarbirke <i>Betula pubescens</i> E HRH.
Gestalt	Mittelgroßer, bis 35 m hoher Baum. Äste meist spitzwinklig aufsteigend, Zweigspitzen in der Regel überhängend.	In Mittel-Europa max. 20 m (im Baltikum bis 30 m) hoch, Äste spitzwinklig bis waagrecht absteigend, Zweigspitzen nicht oder wenig hängend.
Rinde	Glänzend weiß (verursacht durch das Triterpenderivat Betulin im Periderm); mit dunklen, strichförmigen, quergestellten Lentizellen; Periderm blättert in feinen, papierartigen Querstreifen ab; meist nur im unteren Stammbereich Bildung einer dunklen, harten und tief längsrisigen Borke.	Matt weiß, meist nicht so hell wie bei Hängebirke, Borke bildet sich oft später.
Triebe	Kahl (junge Triebe mitunter spärlich behaart), mit zahlreichen warzigen Harzdrüsen („ <i>verrucosus</i> “). Knospen schlank eiförmig, spitz; Schuppen scheckig grün, grau oder braun, oft klebrig und verkrustet. Blätter spiralig angeordnet, Spreite dreieckig bis rautenförmig, meist lang zugespitzt, kahl (selten zerstreut behaart), Rand doppelt gesägt; Blattstiel kahl.	Samtig behaart („ <i>pubescens</i> “), ± verkahlend, keine oder nur zerstreut Warzen. Blattspreite ei- bis rautenförmig, Ecken abgerundet und Spitze kürzer, unterseits flaumig behaart, jedoch oft bis auf die Nerven verkahlend.
Blüten	Einhäusig verteilt. Männliche Kätzchen zu 1-3 an der Spitze vorjähriger Triebe, nackt überwintert, zur Blütezeit (April und Mai, mit dem Laubaustrieb) schlaff hängend. Weibliche Kätzchen an der Spitze beblätterter Kurztriebe, überwintern in der Knospe, zur Blütezeit aufrecht, unscheinbar grünlich. Anemogam.	Wie Hängebirke.
Früchte	Walzenförmige Fruchtzäpfchen, die nach der Samenreife (Juli bis September) am Baum zerfallen und die winzigen, dünnhäutig geflügelten, einsamigen Nüsse entlassen, die zwischen 3-lappigen Schuppen (Deckschuppen) sitzen; die Fruchtlügel etwa 2-3 mal so breit wie die Nuss; der mittlere Lappen der Fruchtschuppe klein und spitz, die beiden seitlichen absteigend bis zurückgebogen und abgerundet. Windverbreitung.	Flügel der Früchte meist nicht viel breiter als die Nuss; mittlerer Lappen der Fruchtschuppe deutlich verlängert, die seitlichen Lappen nach vorne gerichtet.
Wurzel	Mäßig tiefes, aber intensiv verzweigtes Herzwurzelsystem; der durchwurzelte Raum ist meist relativ klein.	Wie Hängebirke.

Häufig wird von der Bastardierung zwischen der diploiden Hängebirke ($2n=28$) und der tetraploiden Moorbirke ($2n=56$) berichtet. Verschiedenen Untersuchungen zufolge ist aber die spontane Hybridisierung nur sehr selten und der interspezifische Genfluss zwischen beiden Arten aufgrund von Kreuzungsbarrieren stark eingeschränkt, häufig schon alleine deshalb, weil Bastarde überwiegend triploid und deshalb steril sind (Literaturübersicht bei HIBSCH-JETTER 1997). Auch experimentell lassen sich beide Birken nur mit geringem Erfolg kreuzen und wenn dann fast ausschließlich in der Kombination mit *B. pendula* als weiblichem Partner. Viel leichter als untereinander sind Hänge- und Moorbirke dagegen mit anderen Birkenarten bastardierbar, beispielsweise mit der nordamerikanischen Papierbirke (*B. papyrifera*, JOHNSON 1945).

Die Hängebirke als exzellenter Pionier

Der Pioniercharakter einer Pflanzenart gründet sich stets auf verschiedene Eigenschaften. Im Falle der Hängebirke lassen sich diese einteilen in Merkmale des Wachstums und der Verzweigungsmorphologie (Kronenarchitektur), der Vermehrungsbiologie und der Autökologie.

Wachstum

Die Hängebirke ist eine ausgeprägte Lichtbaumart mit spiralg angeordneten Laubblättern und Seitentrieben. Kennzeichnend sind ein sehr schnelles Höhenwachstum in der Jugend und eine frühe, meist vor dem 20. Lebensjahr liegende Kulmination der Zuwächse [MAYER 1992]. Dies wird vor allem dadurch erreicht, dass bei jungen Bäumen der im Frühjahr gebildete Spross bis weit in den Sommer hinein frei weiter in die Länge wachsen kann. Dabei kommt es häufig zu sylleptischer Sprossbildung, d.h. Seitensprosse werden an diesjährigen Achsen ohne vorhergehendes Knospenstadium gebildet. So entsteht die für junge Birken typische spitz kegelförmige Krone. Das Höhenwachstum ist bereits nach etwa 60 Jahren abgeschlossen, nur selten werden Hängebirken älter als 100 bis 120 Jahre [BARTELS 1993].

Fruktifikation

Mit der sehr raschen vegetativen Entwicklung im Zusammenhang steht der frühe Beginn der Fruktifikation. Unter günstigen Bedingungen blühen Birken bereits mit 5 bis 10 Jahren, unter künstlich geschaffenen Idealbedingungen im Gewächshaus ist dies sogar schon mit 2 (!) Jahren möglich [PERALA und ALM 1990]. Danach fruchten Hängebirken meist jedes Jahr und bilden dabei unvorstellbar große Mengen Samen. Ein einzelner Fruchtstand enthält bereits bis zu 500 Samen [STÖLTING 1990]. Ausgewachsene Bäume produzieren pro Jahr über 100.000 und maximal bis zu 10 Millionen Samen [PERALA und ALM 1990]. In reinen Birkenwäldern Finnlands gelangen in durchschnittlichen Samenjahren rund 340 Früchte pro m² auf den Boden, in guten Jahren sind es 2.300 und in extremen Fällen bis zu 50.000 [SARVAS 1948]. Die leichten, flugfähigen Birkennüsse reifen in der Zeit von Juli bis September und werden vom Wind hauptsächlich in den Monaten August bis Oktober verbreitet, in geringerem Umfang aber auch noch den ganzen Winter über bis zum Frühjahr. Die meisten Samen findet man in einer Entfernung von weniger als 50 m vom Mutterbaum [SARVAS 1948], bei gutem Wind können sie aber auch erheblich weiter transportiert werden.

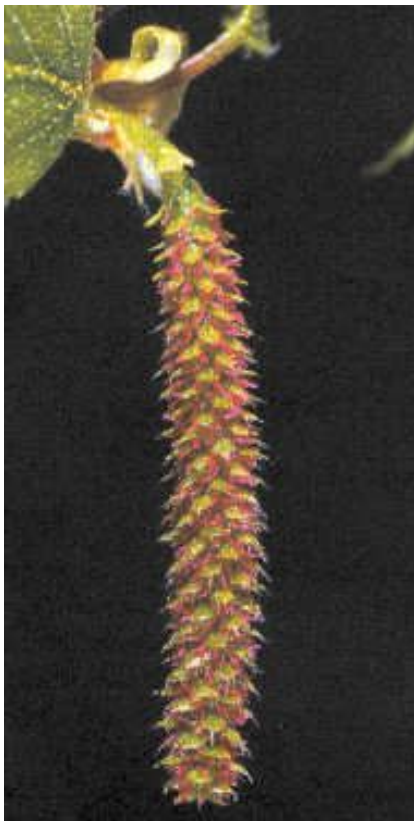


Abb. 1: Weiblicher Blütenstand [Foto: G. AAS]

Samenkeimung

Unter geeigneten Bedingungen keimen reife Samen sofort, sie haben keine Keimhemmung. Jedoch überleben die Sämlinge, die unmittelbar nach der Samenreife im Spätsommer oder Herbst keimen, den folgenden Winter meist nicht. Aus klimatischen Gründen keimt der Großteil der Samen

ohnehin erst im folgenden Frühjahr. Licht ist für die Keimung zwar nicht immer unbedingt notwendig, aber doch zumindest förderlich. Die Keimfähigkeit liegt bei großen Schwankungen von Baum zu Baum [STÖLTING 1990] im Mittel nur bei etwa 10 bis 30% (z.B. FREHNER und FÜRST 1992) und verringert sich unter natürlichen Bedingungen rasch. Die Samen enthalten kein Nährgewebe (Endosperm). Der zunächst nur wenige Millimeter große und sehr zarte Keimling muss deshalb bereits unmittelbar nach der Keimung durch Photosynthese seinen kompletten Stoff- und Energiehaushalt alleine decken. Voraussetzung hierfür ist genug Licht sowie das unverzügliche Eindringen der Keimwurzel in den Mineralboden. Sind diese Bedingungen erfüllt, kann der Sämling rasch wachsen und innerhalb weniger Wochen Höhen von 10 cm und mehr erreichen. Die Verjüngung auf freien Fläche erfordert eine hohe Frosthärte. Im Vergleich zu den meisten anderen einheimischen Baumarten erträgt die Hängebirke (und in noch stärkerem Ausmaß die Moorbirke) im Winter Temperaturen bis unter -40°C : Selbst in der Vegetationszeit überstehen junge Birkenprossen Frost bis -5°C schadlos.



Abb. 2: Nussfrüchte (untere Reihe) und Fruchtschuppen der Hängebirke. [Foto: G. AAS]



Abb. 3: Keimlinge unmittelbar nach Entfaltung der Keimblätter. [Foto: G. AAS]



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising -
Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Rolle der Birken in einheimischen Pflanzengesellschaften

von [HELGE VALENTOWSKI](#)

Allgemein

Von den vier heimischen Birken-Arten sind die Niedrige (*Betula humilis*) und die Zwerg-Birke (*Betula nana*) von besonderem naturschutzfachlichen Interesse (OBERDORFER 1964; BRAUN u. QUINGER 1998). Im Mittelpunkt dieser Betrachtung stehen jedoch die in Bayern weit verbreiteten baumwüchsigen Birken, Sand- (*Betula pendula*) und Moorbirke (*B. pubescens* agg.).

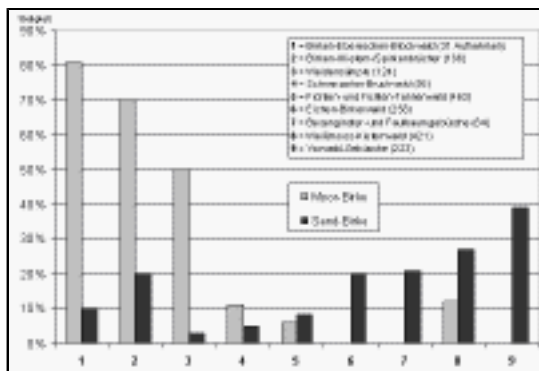


Abb. 1: Wald- und Gebüschgesellschaften Süddeutschlands, in denen die Birke (Gattung *Betula*) mit einer mittleren Stetigkeit von mindestens 10% vertreten ist [Datenquelle: OBERDORFER 1978, 1992]. In Klammern ist die Anzahl der Vegetationsaufnahmen angegeben.

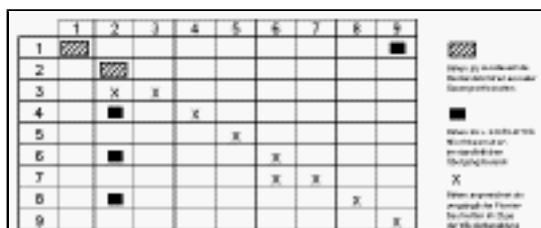
Abbildung 1 gibt eine Übersicht jener Gebüsch- und Waldgesellschaften Süddeutschlands, in denen baumwüchsige Birken mit mindestens 10% Stetigkeit vertreten sind.

Erkennbar unterschiedliche Präferenzen:

1. Die Moor-Birke (*Betula pubescens* agg.) hat ihren Schwerpunkt in Birken-Ebereschen-Blockwäldern (*Betula pubescens*-*Sorbus aucuparia*-Ges.), Birken-/Kiefern-/Spirkenbrüchern (*Piceo-Vaccinienion uliginosi*) und in Weidensümpfen (*Salicion cinereae*).

2. Die Sand-Birke (*Betula pendula*) ist dagegen v.a. in Vorwaldgebüsch (Sambuco-Salicion capreae), in Kiefern- und Eichen-Birkenwäldern (*Leucobryopinetum* und *Quercion robori-petraeae*) sowie in Besenginster- und Faulbaum-Gebüsch (*Calluno-Sarothamnetum*, *Frangulo-Rubetum plicati*) verbreitet.

In den meisten Fällen erreichen die Birken als fluktuierende Pionierbaumarten nur in bestimmten Waldentwicklungs-Phasen höhere Anteile ("natürliche Zeitmischung", MAYER, H. 1992). Nur im Ausnahmefall sind sie als ausdauernde Bestandsbildner zu betrachten (Abb. 2).



Die Rolle der baumwüchsigen Birken (*Betula pendula*, *B. pubescens*) in einer naturnahen Waldlandschaft am Beispiel der Schöllnacher Bucht. Die Rolle der Birken in der heutigen Waldlandschaft zeigen die Abbildungen 4 bis 6. Es handelt sich um den vorwiegend durch saure Böden geprägte Vegetation der Schöllnacher Bucht am Rande des Vorderen Bayerischen Waldes im Übergang zur Donauniederung. Sand- und Moor-Birke gedeihen hier auf verschiedensten Standorten. Das Gebiet liegt auf knapp 400 m ü. NN, bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 7,5°C und über 1000 mm Jahresniederschlag (Stauwirkung des Vorderen Bayerischen Waldes). Die wichtigsten Hauptbaumarten sind Buche, sowie Tanne, Fichte, Eiche und Kiefer (Abb. 3) (WALENTOWSKI et al., i.Dr.).

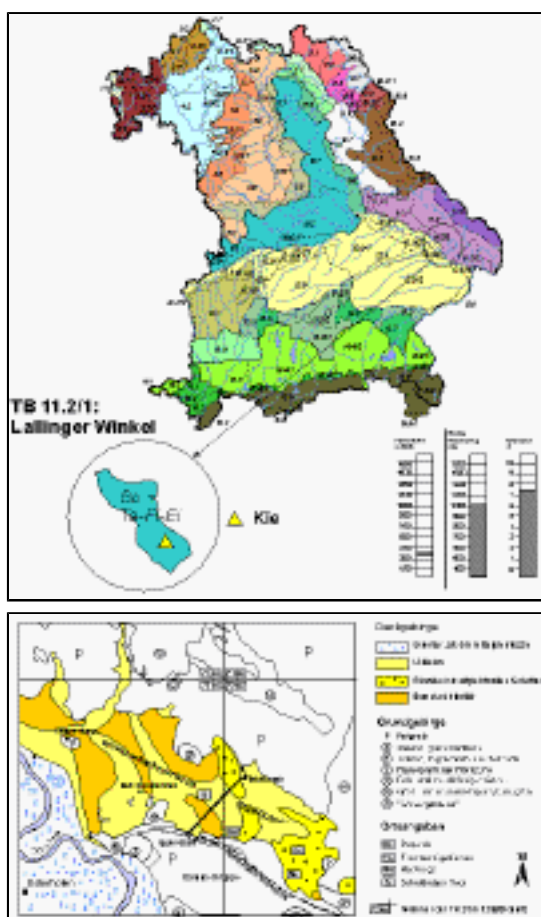


Abb. 3: Lage, Klima und Geologie der Schöllnacher Bucht (Teilwuchsbezirk 11.2/1 Lallinger Winkel).

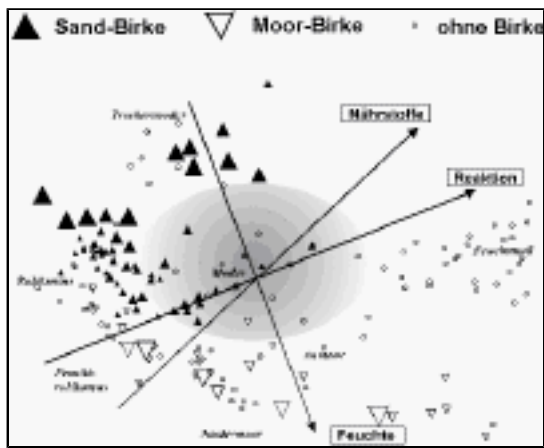


Abb. 4: Die Rolle der baumwüchsigen Birken in einem Wirkungsgefüge verschiedener Umweltfaktoren in der Schöllnacher Bucht. Das Layout der Grafik orientiert sich an EWALD [1998]: Änderungsrichtung ökologischer Zeigerwerte in Kästchen, typische Humusformen kursiv. Die Schattierung symbolisiert den vom mittleren Bereich zu den Rändern der Gradienten hin abnehmenden Schlussgrad der Bestockungen.

Der in Abbildung 4 dargestellten multivariaten Analyse liegt ein Datensatz von 150 Waldvegetationsaufnahmen aus der Schöllnacher Bucht zugrunde. Sämtliche Vorkommen der Birken sind grafisch markiert, ihr Deckungsgrad je Aufnahme wird durch die Größe der Symbole dargestellt. Aus dem Plot wird ersichtlich, dass die Birken ihren Schwerpunkt auf den extremeren Waldstandorten besitzen (Abb. 4). Die Sand-Birke erreicht ihre höchsten Bestockungsanteile auf relativ trockenen, die Moor-Birke auf relativ nassen Standorten. Auf den frischen bis feuchten Standorten erreichen beide Arten Birken nur geringe Anteile und gedeihen hier v.a. im sauersten und nährstoffärmsten Bereich.

Bei genauerer Betrachtung wird erkennbar, dass die ökologischen Optima der Baumbirken konkurrenzbedingt sind (Abb. 5). Im mittleren Bereich haben alle wichtigen Hauptbaumarten der Schöllnacher Bucht ihr Potenz-optimum, werden aber von den konkurrenzstarken Schattbaumarten Buche und Tanne abgedrängt. Auch die Halbschattbaumarten Fichte und Erle grenzen die Existenzoptima der Lichtbaumarten Kiefer, Eiche, Aspe und der Birken stark ein.

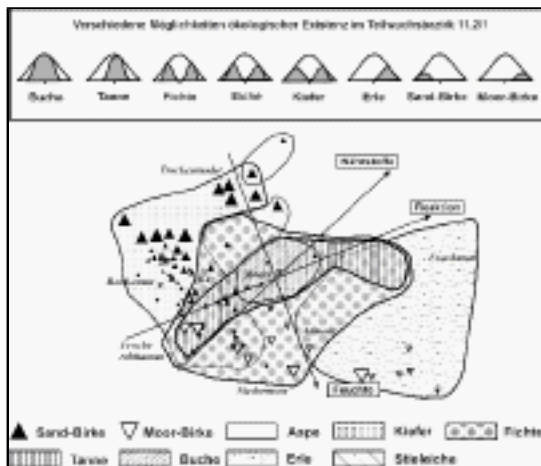


Abb. 5: Ökologische Existenz der wichtigsten Baumarten in der Schöllnacher Bucht (Teilwuchsbezirk 11.2/1).

Abbildung 6 zeigt die pflanzengesellschaftsbezogene Analyse. Auf nährstoffreichem Substrat finden wir die Sand-Birke als Rohbodenpionier im Vorwald aufgelassener Kulturböden (*Epilobio-Salicetum capreae*) auf alter Tonziegelaufschüttung. Auf sehr nährstoffarmem Substrat kann sie als Kahlschlagzeiger hohe Bestockungsanteile in heidekrautreichen Pionierstadien des Föhrenwaldes (*Leucobryo-Pinetum*) und des Eichen-Birkenwaldes (*Quercion robori-petraeae*) erreichen (WALENTOWSKI et al. 1994; WALENTOWSKI u. SCHEUERER, i.Dr.).



Abb. 6: Die Waldgesellschaften der Schöllnacher Bucht: ([Datenquelle: WALENTOWSKI u. SCHEUERER (i.Dr.)]. - Multivariate Ordination - DCA-Diagramm der Vegetationsaufnahmen.) In die Berechnung gingen 150 Vegetationsaufnahmen und 255 Pflanzenarten ein.

Die Moor-Birke ist in der Schöllnacher Bucht eine Mischbaumart pfeifengrasreicher Kiefernwälder (*Leucobryo-Pinetum molinietosum*), torfmoosreicher Fichtenwälder (*Vaccinio-Abietetum*, *Bazzanio-Piceetum*) und des ärmeren Flügels der Schwarzerlenbruchwälder (*Carici elongatae-Alnetum sphagnetosum*). Die Fichte ist auf stark wechselfeuchten bis moorigen Standorten stark windwurfgefährdet, so dass die "nomadisierende" Birke immer wieder neue Positionen in lichten Wald-Entwicklungsphasen, auf Rohböden und umgestürzten Wurzeltellern besetzen kann. Zudem profitiert die Moor-Birke von

einer niederwaldartigen Nutzung entlang der Quellbachläufe.

Die Rolle der Sand-Birke (*Betula pendula*) auf Sekundärstandorten

Im Folgenden werden zwei forstliche Nutzungstypen vorgestellt, in denen die Sand-Birke (*Betula pendula*) durch den Einfluss der Menschen dominieren.

Eichen-Birken-Mittelwald

Intakte Eichen-Birken-Mittelwälder sind in Bayern nur noch selten zu finden (KÖLBEL u. ALBRECHT 1996). Stellvertretend wird der Eichen-Birken-Mittelwald des Kehrenbergs im Teilwuchsbezirk "Südlicher Steigerwald" (KÜNNETH 1982) genauer analysiert. In dem am Kehrenberg v.a. auf Schilfsandstein stockenden Färberginster-Traubeneichenwald (*Genista tinctoriae*-Quercetum), ist die Birke mit ca. 30% Bestockungsanteil vertreten. Im Vergleich mit anderen heimischen Waldstrukturtypen auf bodensauren Standorten werden folgende Gesichtspunkte deutlich (Abb. 7).

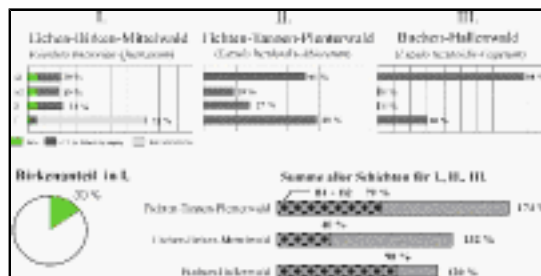


Abb. 7: Mittlere Deckung der Baumschichten (B1, B2), der Strauch- (S) und der Feldschicht (F) in verschiedenen Waldstrukturtypen auf sauren Standorten. Gesondert berücksichtigt ist der Anteil der Birke im Eichen-Birken-Mittelwald. (Datenquellen I: FIEBIGER [1982], II: WALENTOWSKI [1998], III: ZERBE [1991]).

1. Die Bestockung des Waldtyps ist mehrschichtig, im Gegensatz zum einschichtig bestockten Buchen-Hallenwald.
 2. Während der Fichten-Tannen-Plenterwald und der Buchen-Hallenwald einen dichten Kronenschluss (79 bis 90% mittlere Deckung) aufweisen, ist der Eichen-Birken-Mittelwald nur licht bestockt (40% mittlere Deckung).
 3. Die Feldschicht des Eichen-Birken-Mittelwaldes hat einen hohen Deckungsanteil (72%). Die Deckung der Gehölzverjüngung ist allerdings trotz des relativ hohen Lichtgenusses am Waldboden sehr gering (6%), die Birke wächst kaum nach. Beides hängt mit der starken Konkurrenzkraft der Kräuter, Gräser und Farne zusammen.
- Der birkenreiche Mittelwald des Kehrenbergs ist ein künstliches Waldökosystem (Ersatzgesellschaft des Hainsimsen-Buchenwaldes). Seine Erneuerung kann über ein "Auf-den-Stock-setzen" erfolgen (KRISO 1958). Die Birke benötigt zum Keimen offenen Rohboden, der durch das Entfernen von Holz und Reisig aus dem Wald bewirkt wird.

Birkenberge des Bayerischen Waldes

Eine andere traditionelle Kulturlandschaftsnutzung, welche die Sand-Birke durch ihre Fähigkeit zu schneller Wiederbewaldung begünstigt hat, ist die "Birkenbergwirtschaft". Diese Wald-Feld-Wechselwirtschaft wurde früher in vielen silikatischen Mittelgebirgen Süddeutschlands betrieben, die wegen ihres kühl-humiden Klimas und hängigen Reliefs wenig ackerbautauglich sind (Abb. 8). "Die Birkenberge trugen eine kümmerliche Bestockung aus Birke, einzelnen Fichten und Kiefern. Der Abtrieb dieser Bestockung geschah in Zeiträumen von 10, 15 und 20 Jahren. Das stärkere Material gab Nutz- und Brennholz; das schwache Geäst wurde in Haufen zusammengezogen, mit Erde und Grassoden überdeckt und verbrannt. Die Asche wurde zur Düngung ausgestreut und untergehackt. Darauf 1 bis 2 Jahre, selten 3 Jahre Anbau von Hafer, Korn oder Kartoffeln. Nach dem Feldbau überließ man den Boden sich selbst. Er bestockte sich unvollkommen mit Birken-Stockausschlägen, sporadisch mit eingeflogenen Fichten und Kiefern und überzog sich mit einer schütterten Grasdecke. Anschließend wurde das Vieh eingetrieben und die Waldstreu zusammengereicht als Einstreu in den Ställen [RIEMENSCHNEIDER 1983, S. 149]", nach einer Waldbeschreibung für das Königliche Forstamt Niederwinkling von 1848. Die Intensität der Nutzung war relativ hoch, da jede Phase genutzt wurde. Das System war durch einen hohen Güterexport und Stoffaustrag gekennzeichnet. Wiederholte Nutzungszyklen minderten die Bodenfruchtbarkeit.

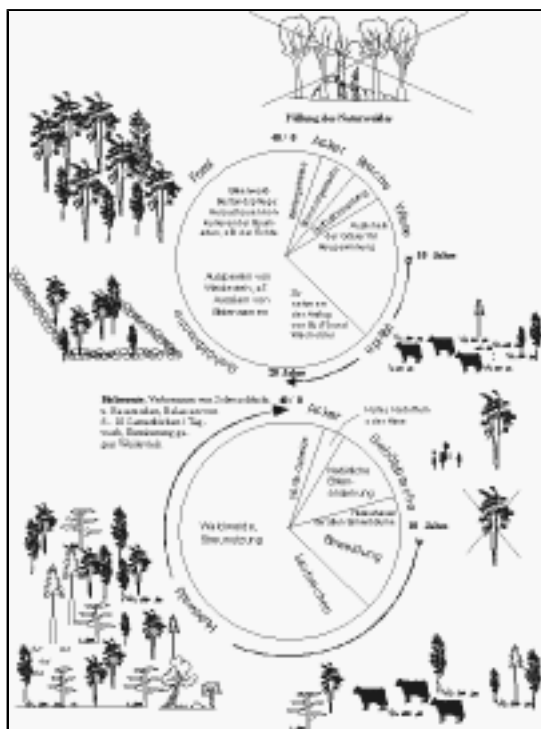


Abb. 8: Die Birkenbergwirtschaft im Bayerischen Wald: Erstzyklus (oben) und Folgezyklen (unten) des Waldfeldbaus. Kennzeichnend sind permanente Eingriffe, Güterexport und Stoffaustrag (Datenquelle: REIF u. OBERDORFER [1990]).

Dem differenzierten Nutzungssystem entsprechend ergab sich ein vielfältiger Vegetationskomplex (Tab. 1). In allen Phasen des Nutzungssystems waren lückige, offene oder vegetationsarme, ausgehagerte Offenland- oder Waldrand-Partien vorhanden, in denen sich die Sand-Birke erfolgreich ansiedeln konnte. Birken Samen war in der Umgebung reichlich vorhanden. Da die Birke als sehr genügsame, äußerst raschwüchsige und vielfältig nutzbare Baumart hervorragend für dieses System geeignet war, wurde sie in Vor- und Hutewäldern künstlich zur Dominanz gebracht. Der Birken-Vorwald ist i.d.R. ein sekundäres Sukzessionsstadium des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo luzuloidis-Fagetum).

Zusammenfassung

Tab. 1: Vegetationskomplex der Birkenberge

Formation	Höhenstufe	Pflanzengesellschaft	
Acker	submontan	Hirschen-Ackerwiese	Obere Hirschen-Ackerwiese
	montan	Schilfrohr-Spangras	Obere Hirschen-Ackerwiese
Heide	submontan	Heide-Spangras	Obere Hirschen-Ackerwiese
	montan	Heide-Spangras	Obere Hirschen-Ackerwiese
Wiese	submontan	Wiesenwiese	Wiesenwiese
	montan	Wiesenwiese	Wiesenwiese
Wald	submontan	Wald-Grünland	Wald-Grünland
	montan	Wald-Grünland	Wald-Grünland
Strukturarme Heidefläche	submontan	Strukturarme Heidefläche	Strukturarme Heidefläche
	montan	Strukturarme Heidefläche	Strukturarme Heidefläche
Säule und Gehölzbestand	submontan	Säule und Gehölzbestand	Säule und Gehölzbestand
	montan	Säule und Gehölzbestand	Säule und Gehölzbestand
Vorwald, Hutewald	submontan	Vorwald, Hutewald	Vorwald, Hutewald
	montan	Vorwald, Hutewald	Vorwald, Hutewald

Die baumwüchsigen Birkenarten wachsen in verschiedensten Pflanzengesellschaften. Als lichtbedürftige Rohbodenkeimer und kurzlebige Pionierbaumarten werden sie im natürlichen Waldkleid weitgehend auf ökologische Randbereiche des Waldes verdrängt. Ihr ökologisches Optimum weicht vom physiologischen stark ab. Um sich in heimischen Waldgesellschaften in Nähe ihres Potenzoptimums halten zu können, sind die Birken auf permanente Nutzungseingriffe angewiesen.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Das Wurzelwerk der Sandbirke

von [HANS-JÜRGEN GULDER](#)

Der Kenntnisstand zum Wurzelwerk der Sandbirke ist dürftig. Dies liegt zum einem an den zeit- und kostenintensiven Erhebungsmethoden, aber auch an der Tatsache, dass diese Pionierbaumart in der Vergangenheit von geringem wirtschaftlichen Interesse war. Hervorzuheben sind einige ältere Arbeiten insbesondere aus Ostdeutschland [ERTELT 1942]. Interessante Ergebnisse liefern auch Wurzelaufnahmen und Untersuchungen von Birken-Naturverjüngung auf den Sturmwurf-flächen von "Vivian" und "Wiebke" durch die Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft [GULDER 1999].

Wurzeltyp und Feinwurzeln

Die Sandbirke bildet bei ungestörter Entwicklung ein Herzwurzelsystem [KÖSTLER et al. 1968] aus, das mit zunehmendem Alter, bei Basenarmut oder Bodenverdichtung senkerwurzelartig angelegt wird. Auffällig ist die starke Aufzweigungstendenz und der geringe Anteil an Starkwurzeln. Letztere "verjüngen" sich bereits in unmittelbarer Stocknähe auf kurzer Entfernung in eine Vielzahl von Fein- und Feinstwurzeln (Abb.1).

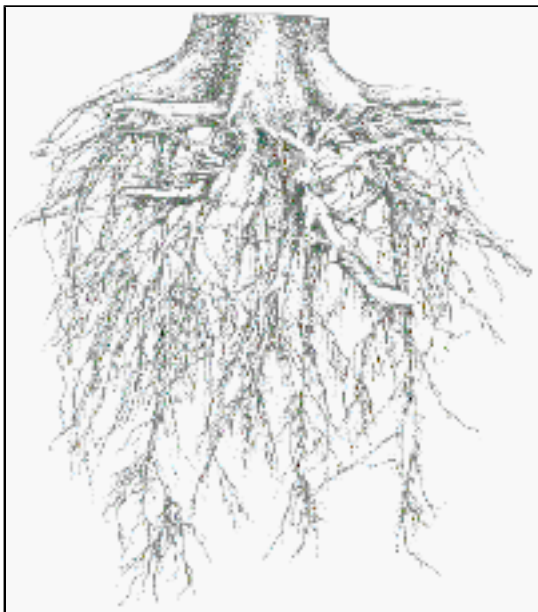


Abb. 1: Herzwurzel der Sandbirke auf lockerem Boden [KÖSTLER et al. 1968]

In Skelettböden oder bei Dichtlagerung kommt es zu starken Verkrümmungen. Insgesamt ist die Wurzelmasse vergleichsweise gering. Bemerkenswert ist oft die Ausbildung brettartiger Seitenwurzeln.

Im Vergleich unserer heimischen Baumarten ist die Feinwurzelintensität mittelmäßig: Sie ist besser als jene der Eiche, der Ulme oder der Erle, jedoch deutlich schlechter als bei Buche, Linde und Ahorn.

Auch ist immer wieder zu beobachten, dass sich die Feinwurzeln stark auf die

Mineralbodenhorizonte mit guter Wasser- und/oder Nährstoffversorgung "konzentrieren". Es gibt Hinweise, dass das Feinwurzelwerk auf basenarmen Böden in seiner Gesamtheit ein geringeres Volumen einnimmt.

Hauptwurzelschicht und "tiefste" Wurzel

Als Hauptwurzelschicht wird die Tiefenstufe im Mineralboden bezeichnet, bis zu der ungefähr 70% des gesamten Wurzelwerks angelegt sind. In lockeren Böden liegt der Hauptwurzelschicht meist bei 50 bis 60 cm, in dichten Böden bei nur 35 bis 40 cm. Wechselfeuchte und feuchte Böden werden nur oberflächennah erschlossen, in Hanglagen jedoch sogar nährstoffarme Tone tiefgründig durchwurzelt.

Die Wurzeln dringen in lockeren Böden ohne Stau- und Grundwassereinfluss im Durchschnitt 70 bis 120 cm vor. Es werden jedoch auch Tiefen von 350 bis 400 cm erreicht.

Die bekannte rasche Jugendentwicklung der Birke spiegelt sich im Wurzelwachstum wider: Im Alter 10 bis 12 erreicht sie bereits mehr als 100 cm Tiefe. Ähnliche Leistungen erbringen Buche und Hainbuche; Linden und Ahorne schneiden dagegen schlechter ab.

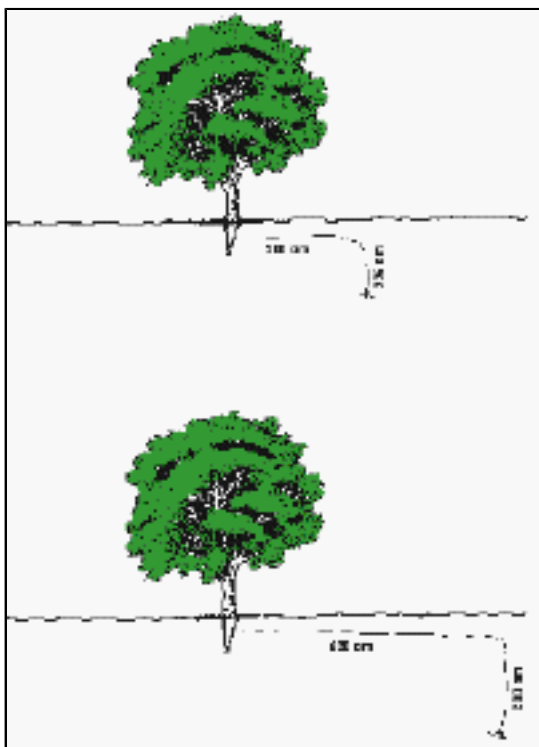


Abb. 2: Horizontal- und "Knickwurzel" bei der Sandbirke

Horizontalwurzel

Die Horizontalwurzeln der Birke streichen sehr weit und erreichen im Durchschnitt eine Länge von 300 bis 400 cm. Die Zwischenflächen sind dagegen nur flach und extensiv durchwurzelt. Einzelne Horizontalwurzeln erreichen Reichweiten bis über 700 cm. Als Besonderheit konnte in nordostdeutschen Sandböden beobachtet werden, dass die Hauptseitenwurzeln oft mehrere Meter oberflächennah streichen und dann urplötzlich senkrecht

nach unten abknicken, und selbst dann noch Tiefen bis um 300 cm erreichen (Abb. 2).

In der Traufsicht erscheinen die Hauptseitenwurzeln unregelmäßig angeordnet. Oft sind Konzentrationen in bestimmte Himmelsrichtungen zu erkennen. Manchmal ist die Ausprägung auch sehr gleichmäßig (Abb. 3).

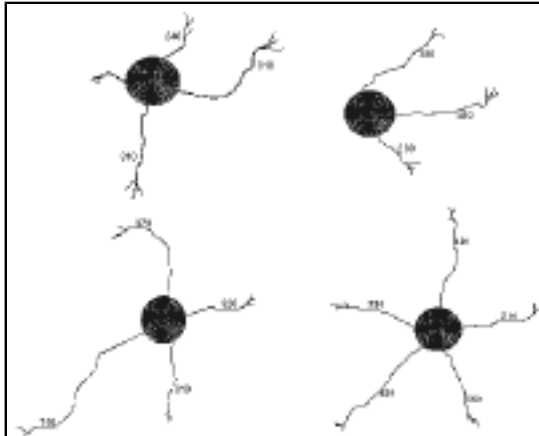


Abb. 3: Anordnung der Hauptseitenwurzeln bei der Sandbirke (Traufsicht)

Humusform

Im Vergleich der Laubbäume liefert die Sandbirke eine schlecht zersetzliche Streu, weshalb verbreitet Moder-Humusformen an ihren Standorten vorzufinden sind. Auf nährstoffkräftigeren Böden erschließt sie sich mit den Feinwurzeln basenreichere Horizonte, wodurch in der Folge günstiger F-Mull bzw. mullartiger Moder entsteht. Auf äußerst nährstoffarmen Böden bildet sich rohhumusartiger Moder.

Die Sandbirke als Pionierbaumart

Es sind drei Eigenschaften, die die Sandbirke als raschwüchsige und konkurrenzstarke Pionierbaumart auszeichnen:

- rasches Jugendwachstum der Wurzeln in die Tiefe und in die Breite,
- hohe Reaktionsfähigkeit auf Wasser- und Nährstoffangebot,
- geringer Nährstoffbedarf.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Birke - Vermehrungskünstler und Überlebensstrategie

von [RANDOLF SCHIRMER](#)

Birken sind - wie Weiden - die Überlebens- und Anpassungsspezialisten unserer heimischen Baumarten: Sie leiteten die Wiederbewaldung Mitteleuropas nach der Eiszeit ein, wurden aber später von der Konkurrenz anderer Waldbaumarten auf nährstoffarme, saure bzw. trockene Standorte verdrängt. Moor- und Sandbirken haben sich dem in ihrem Namen zum Ausdruck kommenden, speziellen Standortsspektrum angepasst. Moorbirken bilden die subarktische Waldgrenze nördlich der borealen Nadelwälder (Taiga), im Alpenraum steigen Birken bis auf ca. 2000 m Seehöhe. Als ausgeprägte Pionier- und Lichtbaumarten ist ihre Vermehrungsbiologie speziell auf die Ausbreitungsbedingungen auf Rohböden und Freiflächen ausgerichtet. Charakteristisch ist ihre hohe Samenproduktion, die zu einer raschen Besiedelung von Kahlfleichen beiträgt.

Vermehrung

Genetik

Bastardierung

Zwischen Sand- und Moorbirke ist wegen der unterschiedlichen Verbreitungsstandorte beider Birkenarten selten [STERN 1963]. Bastarde sind außerdem aufgrund unterschiedlicher Chromosomenzahlen (*B. pendula* $2n = 28$; *B. pubescens* $2n = 56$) beider Arten steril [NATHO 1959]. Natürliche Kreuzungen sind daher nur in Übergangsbereichen beider Arten zu erwarten. Die Ausprägung der Artmerkmale ist bei beiden Arten oftmals fließend. Durch verschiedene Autoren wird eine introgressive Hybridisierung angenommen. Hybridisierung ist auch aufgrund unterschiedlicher Blütezeitpunkte unwahrscheinlich: Sandbirken blühen in Mitteleuropa ca. eine Woche früher als Moorbirken [SCHOLZ 1972].

Populationsstruktur

Aufgrund des sehr großen Verbreitungsgebiets sind zahlreiche Klimarassen der Birke abgrenzbar. Birken sind morphologisch sehr variabel, und zeigen in ihrer Ausformung und Wuchsleistung deutliche Unterschiede. Die Qualität der Birken in Deutschland wurde durch jahrhundertelangen Aushieb als "forstliches Unkraut" negativ beeinflusst. [RAU 1988]. Birken zeigen z.B. in Skandinavien aufgrund günstiger Wuchsbedingungen und überwiegend autochthoner Populationen wesentlich bessere Voraussetzungen für die Auslese von qualitativ hochwertigen Bestandesgliedern.

Züchtungsziele

In der Forstpflanzenzüchtung wurde v.a. in der Vergangenheit auf die Vermehrung genetisch fixierter Holzeigenschaften der Sandbirke (Sonderformen: "Flammenbirke" und "Maserbirke") abgestellt. Braunmaserbirken zeigen

dekorative Rindengewebeinschlüsse im Holz.

Verjüngung

Birken vermehren sich fast ausschließlich generativ. Die geringe Fähigkeit zum Stockausschlag bei Moorbirken verschwindet etwa ab dem Alter 40. Bei Vorkommen im subarktischen Randbereich der Verbreitung sind Strauchvorkommen (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) mit genetisch fixierter Fähigkeit zum Stockausschlag bekannt [HIBSCH-JETTER 1994]. Aus Adventivknospen kann Wurzelbrut entstehen.

Im Freiland sind Birken bereits ab ca. 5 bis 10 Jahren mannbar. Birken sind einhäusig: Männliche und weibliche Blüten entwickeln sich am gleichen Baum zu Blütenkätzchen. Die männlichen Kätzchen erscheinen bereits im Herbst und überwintern, die weiblichen erscheinen mit Laubaustrieb ab Ende März bis Mai. Die Blüten werden durch Wind bestäubt. In einem Kätzchen befinden sich ca. 5 Mio. Pollenkörner. Der Pollen kann bis zu 2.000 km weit fliegen [HJELMROOS 1991].

Fruchtentwicklung

Tab. 1: Saatgut der Birkenarten (nach KRÜSSMANN [1997])

	Sandbirke	Moorbirke
Samenausbeute (g/kg Früchte)	530	150
Tausendkorngewicht (g)	0,15	0,25 ... 0,6
Samen/kg Saatgut	6,7 Mio.	1,7 ... 4,0 Mio.
Keimprozent	26 ... 36 %	30 ... 87 %
Keimfähige Samen/kg Saatgut	1,7 ... 2,4 Mio.	1,0 ... 2,3 Mio.
Sämlinge/kg Saatgut	150.000	320.000
1-jährige Sämlinge/kg Saatgut	10 - 30 Tsd.	10 - 30 Tsd.
Pflanzenausbeute (bezogen auf keimfähige Samen)	ca. 1 %	ca. 1 %

Birken erzeugen ein ca. 3 mm grosses, einsamiges endospermloses Flügelnüsschen (Abb. 2,

S. 5). Eine Blüte enthält ca. 450 Samen. Die Samenentwicklung der Sandbirke ist etwa 2 Wochen früher als bei der Moorbirke abgeschlossen. Die Samen reifen ab Ende Juli und fallen bis November/Dezember ab. Das Tausendkorngewicht der Sandbirkensamen liegt bei nur 0,15 g und ist etwa halb so hoch wie das der Moorbirke (Tab. 1). Der Wind verfrachtet deshalb die geflügelten Leichtgewichte über viele Kilometer.

Im Jahrzehnt ist mit 3 Voll- und 3 Halbmasten zu rechnen [ROHMEDER 1972].

Durch diese häufige Fruktifikation erzeugen Birken wesentlich mehr Samen als viele andere Baumarten. Eine Moorbirke erzeugt etwa 10 Mio. Samen, Sandbirken noch mehr.

Ein freistehender, alter Moorbirkenbaum produziert bis zu ca. 4 kg Saatgut. Würde man diese Samen nebeneinander legen, ergäbe sich eine Strecke von ca. 60 km bzw. ein Teppich von 180 m². Die Samendichte kann in der Natur bis zu 50.000 Stck/m² betragen.

Durch diese intensive Samenproduktion verschaffen sich Birken einen erheblichen Konkurrenzvorteil bei der Besiedelung von Freiflächen. Das Saatgut eines Einzelbaumes reicht zur flächigen Naturverjüngung von mindestens 1 ha Wald.

Keimverhalten

Die Samen keimen i.d.R. erst im Frühjahr. Vorzeitig noch im Jahr des Samenfalls aufgehende Sämlinge sind nicht frosthart. Das Saatgut dagegen ist sehr widerstandsfähig gegen Kälte und Trockenheit. Etwa 20-30 % der Sandbirkensamen sind keimfähig [KRÜSSMANN 1997], allerdings erst, wenn die Außentemperaturen 4 Wochen lang über +1°C liegt. Die Keimung dauert 2 bis 4 Wochen. Anfang April laufen die Samen auf. Die Sämlingsausbeute/kg Samen liegt bei Sandbirken wegen des niedrigeren Keimprozents wesentlich niedriger als bei Moorbirken.

Die - verglichen mit anderen Baumarten - niedrige Keimfähigkeit der Sandbirke wird durch die sehr hohe Samenproduktion kompensiert. Birken keimen auf Mineral- oder Torfböden am besten. Humusaufgaben beeinträchtigen den Anwuchserfolg deutlich [ZEITLINGER 1991].

Saatgutversorgung

Birkenarten unterliegen nicht den Bestimmungen des deutschen Forstsaatgutrechts. Es gibt daher keine Zulassungen von hochwertigen Erntebeständen speziell für forstliche Zwecke. Aufgrund der Novelle der "EU-Richtlinie vom 22.12.1999 über den Verkehr mit forstlichem Vermehrungsgut" ist für die kommenden Jahre jedoch mit einer Zulassung von Sand- und Moorbirkenbeständen zu rechnen.

Die DKV hat jedoch sogenannte Kontrollzeichenherkünfte von überdurchschnittlich gut veranlagten Birkenbeständen für kontrollierte Beerntungen ausgewiesen. In Bayern sind für beide Birkenarten sechs Bestände mit 6,6 ha Fläche erfasst. Der Ernteschwerpunkt für Moorbirke liegt in Schwaben, für Sandbirke in Unterfranken.

Eine Besonderheit für die Gewinnung von Birkensaatgut ist die Moorbirkenplantage im LSP-Baumschulbetrieb Laufen (Abb. 1): Seit Anlage im Jahr 1957 wurde die Plantage 19-mal, d.h. etwa alle 2 Jahre beerntet. Die gesamte Erntemenge betrug in diesem Zeitraum 1.322 kg. Es konnten etwa 3 bis 4 kg Saatgut je beerntetem Baum gewonnen werden.

Das Saatgut mit einer Keimfähigkeit von ca. 50 (30 ... 70)% wurde i.d.R. an Saatgutfirmen für Exportzwecke verkauft. Der Marktpreis liegt z. Zt. bei ca. 140,00 DM/kg.



Abb. 1: Die Moorbirkensamenplantage im LSP-Baumschulbetrieb Laufing
[Foto: R. Schirmer]

Samenlagerung

Die Keimkraft der Samen nimmt bis zum folgenden Frühjahr ab. Unter natürlichen Bedingungen sind Birkensamen aber maximal 2 Jahre haltbar. Samenlagerung setzt die Ernte vor Vollreife (Juli) voraus. Bei einem Wassergehalt von 4% sind Birkensamen bei -4 bis -10°C ca. 3 Jahre lagerfähig.

Überlebensstrategien

- Birkensamen keimen schnell.
- Die Pflanzen zeigen in den ersten Jahren ein sehr rasches Jugendwachstum mit frühzeitiger Kulmination.
- Auch unter trockenen Standortverhältnissen sind besonders Sandbirken auch auf trockenen Standorten an ungünstige Wasserversorgung angepasst. Nur Jungpflanzen brauchen ausreichend Wasser. Die Einzelpflanze muss jedoch von klein auf an die schlechte Wasserversorgung angepasst sein, damit sie überleben kann. Plötzliche Verschlechterungen des Wasserhaushalts verträgt die Birke nicht. Absterbeerscheinungen vormals gut wasserversorgter Pflanzen sind die Folge [ROLOFF 2000].
- Ausgeprägte Trockenperioden werden aufgrund der Dürrefestigkeit insbesondere von Sandbirken gut vertragen. Es kommt dann jedoch zu vorzeitiger Gelbfärbung und Laubfall, um die Verdunstungsfläche zu reduzieren. Sandbirken erreichen durch Drucktellerbildung eine hohe Konkurrenzkraft: Die dicht unter der Bodenoberfläche verlaufenden Wurzeln lassen andere Arten wegen Wassermangel schlecht gedeihen. Die Laubblätter bei Moorbirke sind durch dichte Behaarung und ein Harzdrüsensekret von Verdunstungsverlusten geschützt.
- Birken nutzen das Sonnenlicht optimal: Mehrschichtige Krone, schraubige Blattanordnung und allseitige Zweigstellung sorgen für eine bestmögliche Ausnutzung des Lichts [VERSTL, 1997]
- Gegen Winterfröste sind Birken - insbesondere Moorbirken - weitestgehend unempfindlich: Bei Temperaturen unter -40°C wandeln sie Stärke in den Zweigen in Öl um, wobei Wärme freigesetzt wird [ROLOFF 2000]. Ihre Blätter erfrieren erst ab -6°C. Bei Kälte werden die im Bereich der weißen Spiegelrinde auftretenden, schwarzen Lüftungsrisse ("Korkwarzen") verschlossen und

erhöhen so die Frosthärte. Die Moorbirke gilt als die nördlichste Baumart Europas. Eine Wintertemperatur von durchschnittlich -33°C ruft keine Vitalitätseinbußen hervor [TILL 1956]. Die Frosthärte bleibt trotz zwischenzeitlicher Erwärmung (bis $+18^{\circ}\text{C}$) den gesamten Winter stabil.

- In ihrem Hauptverbreitungsgebiet in Nordeuropa sorgt die weißfärbende Wirkung des Rindeninhaltsstoffs Betulin für einen optimalen Schutz der dünnen Rinde vor Rindenbrand. Aufgrund der in diesen Breiten auch im Frühling sehr tief stehenden Sonne und der Reflektion der Schneeflächen würde sich dunkle Rinde überhitzen und das Zellteilungsgewebe geschädigt werden.

- Das Betulin schützt vor allem Sandbirken gegen Fraßschäden.

- Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Immissionen und die Fähigkeit selbst auf Standorten mit sehr wenig Boden (z.B. Mauerspalt) überleben zu können, macht die Birke zu einem Kulturfolger urbaner Gebiete. In den Schadgebieten des Erzgebirges spielt die Birke bei der Wiederbewaldung eine wichtige Rolle.

- Birken gelten als windfest.

Die Überlebenskunst der Birke endet nur bei mangelndem Licht und zu niedriger Luftfeuchtigkeit in trocken-warmen Klimagebieten, wobei Sandbirken noch lichtbedürftiger als Moorbirken sind.

Als Pionierbaumarten sind Birken vorzugsweise auf Freiflächen anzutreffen. Sie besiedeln z.B. Kahlflächen nach Sturmwürfen innerhalb weniger Jahre. Selbst in nicht zu dichten Decken mit *Calamagrostis epigeios* setzt sie sich durch [MRAZEK 1998]. Bei fortschreitender Sukzession können sie sich jedoch auch noch in Beständen mit Lichtbaumarten (Kiefer, Eiche, Aspe) behaupten.

Die Vermehrungsbiologie der Birken ist speziell auf die Primärstadien einer Sukzession ausgerichtet. Nur in Skandinavien und den Tundren Nordeuropas sowie auf Sonderstandorten wie Mooren bilden Birken natürliche Klimaxgesellschaften.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Birke in bayerischen Naturwaldreservaten

von [MARKUS KÖLBEL](#)

Datenerhebung

Naturwaldreservate werden seit 1978 im Bayerischen Staatswald eingerichtet. Gleichzeitig wurden auch die ersten waldkundlichen Daten (Baumart, Brusthöhendurchmesser, Höhe) von den Forstämtern in gezäunten, zumeist 1 ha großen Repräsentationsflächen erhoben. Mittlerweile gibt es 104 Repräsentationsflächen in den 151 Naturwaldreservaten (Tab. 1). Aus 33 liegen bereits Wiederholungsaufnahmen vor. In 19 Schwerpunktreservaten, die 1988 ausgewählt wurden, wurde die Waldstruktur, Vegetation und Fauna in Probekreisen (Größe: 707 bis 1.256 m²; Rasterdichte: 100 x 100 m) aufgenommen. In beiden Aufnahmevarianten (Repräsentationsflächen und Probekreise) wurde stets die Verjüngung erfasst. In einer Datenbank sind seit dem Frühjahr 2000 alle Daten aus den bayerischen Reservaten zusammengeführt. Die 150.000 Datensätze zu Einzelbäumen und Totholz bieten eine Möglichkeit das Vorkommen der Sandbirke in den Naturwaldreservaten abzufragen.

Tab. 1: Waldstruktur-Aufnahmen in 104 von 151 Naturwald- und 19 Schwerpunktreservaten (Stand: 01.01.2000)

	Waldkundliche Aufnahmen	Wiederholungsaufnahmen	davon mit Birke
Repräsentationsflächen	104	33	24
Probekreise in Schwerpunktreservaten	19	5	12

Vorkommen der Sandbirke

In 24 der 104 Repräsentationsflächen (Tab. 1) wurden Sandbirken vermessen. Es handelt sich dabei fast nur um Einzelexemplare, mit Ausnahme von vier ehemaligen Mittelwaldbeständen in den Haßbergen (Naturwaldreservat Nesselsee), auf der Fränkischen Platte (Naturwaldreservat Dachsbau) und der Schwäbischen Alb (Naturwaldreservate Falken und Sulz), wo mehr als 10 Birken im Altbestand vorkommen. Die Anteile bleiben jedoch auch dort unter 10%. Mehrere Birken stocken daneben noch in bodensauren Buchenwäldern sowie in Auwäldern. Bei Wiederholungsaufnahmen auf 2 der 7 Repräsentationsflächen mit Birkenbeimischung stellte sich heraus, dass alle einzeln beigemischten Birken (Naturwaldreservate Stückberg und Hofwiese) abgestorben sind. Das Durchmesserpektrum der Birken reicht von 4 cm (Kluppschwelle in den 19 Schwerpunktreservaten) bis zu 50 cm mit einem Schwerpunkt bei 25 cm (Abb. 1).

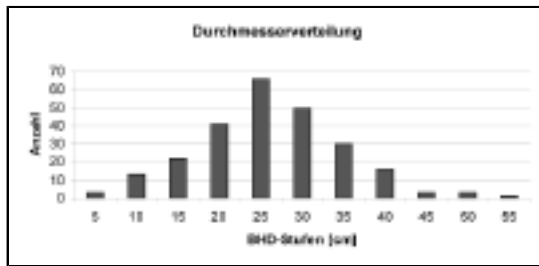


Abb. 1: Durchmesserverteilung der Sandbirke in bayerischen Naturwaldreservaten (Repräsentationsflächen)

In den Probekreisen zeigt sich ein ähnliches Bild: In 12 der 19 kommen nur Birken vor. Der höchste Anteil mit 10% an der Stammzahl in der Oberschicht wird im "Auwaldreservat" Neugeschüttwörth erreicht. Ansonsten bleiben diese reservatsbezogen unter 1%. In Ausnahmefällen kann die Birke an einzelnen Probekreisen dominieren, z.B. im Naturwaldreservat Weiherbuchet in einer Sukzessionsfläche entlang der begrenzenden Bahnlinie.

Wie die Aufnahmen zeigen, bleibt die Birke auch in der Verjüngung unter den geschlossen Altbeständen eine Rarität (Vorkommen in 7 von 26 Naturwaldreservaten). Eine Ausnahme stellt das Naturwaldreservat Seebuchet dar, das als einziges in Bayern flächig durch Windwurf und Borkenkäferbefall sein ursprüngliches Aussehen vollständig verändert hat. Auf einer Teilfläche wurde das Holz aus Forstschutzgründen (Borkenkäfer!) ausgerückt, so dass sich auf diesen gestörten Oberbodenverhältnissen ein dichter Birkenvorwald eingestellt hat.

Vorkommen von Moor- und Karpatenbirken

Neben der Sandbirke muss auch noch auf ihre Schwestern hingewiesen werden. In den beiden Naturwaldreservaten Großes und Kleines Moor auf der Hohen Rhön stocken kleine Bestände aus Karpatenbirke. In einigen Moor- und Feuchtwaldreservaten (Alpenvorland und Oberpfalz) gesellt sich die Moorbirke zu Erlen, Fichten und Kiefern. Hier stehen jedoch keine Messdaten zur Verfügung.

Fazit

Die Sandbirke spielt in unseren von der Buche dominierten Naturwäldern kaum eine Rolle. Als kurzlebige Baumart ist sie dem Konkurrenzdruck der Buche und anderer Mischbaumarten nicht gewachsen. Bei ungestörten Boden- und Bestandsverhältnissen samt sie sich kaum an. Aber selbst in größeren Lücken haben andere Pioniere (Hollunder und andere Sträucher) und vor allem die "Lückenopportunisten" unter den Bäumen (Edellaubbäume) bessere Chancen sich zu etablieren.



LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Ökologische Bedeutung der Birke für die einheimische Tierwelt

von [OLAF SCHMIDT](#)

Die beiden einheimischen, baumförmigen Birkenarten, die Sandbirke (*Betula pendula*) und die Moorbirke (*Betula pubescens*), sind durch ihre schwarz-weiße Rindenfärbung, durch das Hellgrün des Blattaustriebs im Frühjahr und ihre zierliche Verzweigung landschaftsästhetische Baumarten. Aber nicht nur für die Landschaftspflege und die Waldästhetik sind Birken wertvolle Baumarten, auch tragen sie wesentlich zur Erhöhung der biologischen Vielfalt in unseren Wäldern bei. Im Folgenden soll exemplarisch an einigen Tiergruppen und -arten die Bedeutung der Birken, und im weiteren Sinne auch der anderen Weichlaubholzarten, für die Artenvielfalt in unseren Wäldern beleuchtet werden.
Insekten an Birken

Tab. 1: Spezialisierte pflanzenfressende Insektenarten auf Birken und Weiden im Vergleich zu den vier forstlich wichtigsten einheimischen Baumarten [nach HEYDEMANN in: *Der Forst- und Holzwirt*, S. 536, HANSTEIN 1984].

Baumart	Gesamtzahl an Insektenarten	davon ausgewählte Tiergruppen				
		Rüsselkäfer	Bockkäfer	Borkenkäfer	Spanner	Eulenfalter
Eichen	298	16	70	15	22	24
Weiden	218	16	38	6	23	25
Birken	164	11	27	10	30	9
Kiefer	162	16	42	54	6	1
Fichte	150	10	44	44	11	2
Buche	96		38	19	7	4

Allgemein ist bekannt, dass unsere beiden Birkenarten zu den von Insektenarten beliebtesten Baumarten zählen. So kommen über 160 Insektenarten an Sand- und Moorbirke vor. Die Birken gehören damit nach den Weidenarten und den beiden Eichen zu den von Insekten am stärksten genutzten einheimischen Baumarten (s. Tabelle 1).

Je nachdem, wie man den Lebensraum Birke für die darauf vorkommenden Insektenarten abgrenzt, kommt man allerdings zu unterschiedlichen Artenzahlen. Außerdem spielt auch die naturräumliche Gegebenheit eine Rolle. So konnten z.B. in Rußland 574 Insektenarten, in Großbritannien 334 Insektenarten auf der Birke festgestellt werden. Besonders bedeutsam sind die Birken für die auf sie lebenden Großschmetterlingsarten. Nach HACKER beherbergen die Eichen mit 170 Arten die meisten Großschmetterlingsarten, dicht gefolgt von den Weiden mit 169 Arten. Auf Birken wurden immerhin 118 verschiedene Großschmetterlingsarten gefunden. Bemerkenswert sind auch die insgesamt 43 minierenden Insektenarten die in Birkenblättern gefunden werden konnten.

Ebenfalls in Birkenblättern miniert die Larve der Birkenminierfliege (*Agromyza alnibetulae*). Neben Birke befällt diese Minierfliege auch die Erle. Oftmals gelingt die Bestimmung der verschiedenen Minierfliegenarten aufgrund der Art und Form ihrer Minen und der Wirtsbaumart leichter als nach den eintönig dunkeln und einheitlichen, zumeist sehr kleinen Fliegen selbst.

Von den Käferarten ist besonders der ca. 4 mm Große Birkenblattroller (*Deporaus betulea*) hervorzuheben. Er versteht es sehr geschickt, Birkenblätter Ende April in 3 cm lange, braune Tütchen zu verwandeln. Für diese Tätigkeit braucht der Käfer pro Blatztüte ca. 10 Minuten. Dabei schneidet das Käferweibchen die beiden Blatthälften in einem S-förmigen Bogen ein und ritzt dabei auch die Mittelrippe an. Dadurch beginnt das Blatt zu welken und es ermöglicht dem Birkenblattroller, es zu einer Tüte aufzurollen. In die Tüte legt das Weibchen 2 bis 4 Eier in eigens dafür gefertigte Blatztaschen. Rund 2 bis 3 Monate bietet das Blattgewebe den sich entwickelnden Larven Nahrung. Die Blatztüte fällt schließlich zu Boden und die Larven verlassen den Wickel, um sich im Boden zu verpuppen. Die Käfer schlüpfen im nächsten Frühjahr [AMANN 1971; DREYER 1993]. Ebenfalls an Birke kann auch der Rebstecher (*Byctiscus betulae*) auftreten. Allerdings nutzt er auch andere Laubgehölze wie Hainbuche, Erle, Weide, Pappel, Linde und Weinrebe zur Anlage seiner Wickel. Bei der Birke fertigt das Weibchen aus mehreren kleinen Blättern Wickel, die in Längsrichtung des Blattes zusammengerollt werden. In jedem Wickel werden ca. 5 Eier gelegt. Auch hier verpuppen sich die Larven im Boden. Die Käfer schlüpfen im Herbst, überwintern jedoch im Boden. Auffällig sind an jüngerem, oftmals bereits kränkenden Birken die kreisrunden Luftlöcher des

Birkensplintkäfers (*Scolytus ratzeburgi*).

Dieser Borkenkäfer nagt unter der Rinde einen bis zu 10 cm langen, in den Splint eingreifenden, einarmigen Längsgang mit vielen Luftlöchern. Die regelmäßig angeordneten Larvengänge können 15 bis 25 cm Länge erreichen und enden in Puppenwiegen. Die fertigen Jungkäfer bohren sich durch die vorhandenen Fluglöcher nach außen [AMANN 1971].

Vielfältig ist das Spektrum an Blattwespenarten, die an der Sandbirke auftreten. Rund 20 Arten von verschiedenen Blattwespen wurden hier bereits gezählt [BARTH 1995].

Wobei die beiden Arten *Heterarthrus nemoratus* und *Scolioneura betulae* in den Birkenblättern minieren. Auffällig sind auch die nachtschneckenartigen Larven der Blattwespe (*Caliroa annulipes*), die nicht nur die Blätter der Birke sondern auch die der Weide, Eiche und vornehmlich der Linde skelettieren. Auffällig sind für den Beobachter die oft in Gruppen auftretenden Larven der Birkenblattwespe (*Croesus septentrionalis*) sowie die Larven der Pelzblattwespe (*Trichiosoma lucorum*), deren Larven keinen Rückenstreifen besitzen, im Gegensatz zu den auffälligen bis 45 mm großen, grünen Larven der Großen Birkenblattwespe (*Cimbex femorata*).

Birkenknopfhornblattwespe

Die Große Birkenblattwespe, die aufgrund ihrer gekeulten Fühler auch Birkenknopfhornblattwespe genannt wird, schwärmt im Mai/Juni. Sie legt die Eier einzeln in die mit einem Legebohrer vom Weibchen gesägten Taschen an der Unterseite von Birkenblättern ab. Die ausschlüpfenden Afterraupen sind grün mit einem dunklen Streifen auf dem Rücken. Sie bewegen sich auffallend träge und plump und ruhen tagsüber an der Blattunterseite. Nachts "reiten" sie auf dem Blattrand und ernähren sich von den Blättern. Werden diese Raupen bedroht, verspritzen sie Blutflüssigkeit bis zu einer Entfernung von 20 cm. Im Herbst spinnen sie sich auf einen benachbarten Zweig einen Kokon, in dem sie überwintern und sich dort im Frühjahr verpuppen. Die Blattwespe schlüpft dann im April/Mai. Aufgrund der Größe des Insektes (20 bis 28 mm) und der rund 45 mm großen Larve handelt es sich um ein sehr auffälliges Insekt. Erwachsene Insekten dieser Art ringeln dünnere Birkenzweige, wohl um den austretenden Saft zu lecken.



Abb. 1: Keulenhornblattwespe [Quelle: *Kleintierleben am Waldrand*, JÜNGER VERLAG, Frankfurt]

Häufig wird auch die Hornisse (*Vespa crabro*) beim Ringeln von Birkenzweigen oder jungen Birkenstämmchen beobachtet. Die Hornisse nutzt den kohlehydratreichen Saft. Neben der Birke ringeln Hornissen auch sehr gerne Eschen- und Fliederzweige. Im Holz jüngerer Birken, die in ihrer Vitalität bereits geschwächt sind, z.B. durch Wasserstress, entwickeln sich die bis 15 mm langen Larven der Schwertwespe (*Xiphydria camelus*). Die ausgewachsenen Tiere dieser Holzwespe sind 10 bis 20 mm groß. Diese von Europa bis Sibirien verbreitete Art kommt v.a. in Birkenwäldern, Erlenbrüchen und Auwäldern vor [LEHMANN 2000].

Von den Wanzenarten sind zwei Arten zu erwähnen, die in Verbindung mit der Birke stehen. Zum einen die Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*) die eine Länge von 5 bis 6 mm erreicht. Diese rötlich-braun gefärbte insgesamt recht hell und durchsichtig wirkende Wanze lebt bevorzugt auf Birken. Allerdings kann sie aber auch auf anderen Laubbäumen wie z.B. Erle und Vogelbeere oder auf Kräutern, die unter diesen Bäumen wachsen, vorkommen. Es wird behauptet, dass diese Wanze stellenweise in so großen Mengen auftritt, dass man ihr Vorkommen bereits aus größerer Entfernung riechen kann [WACHMANN 1998]. Bei Störung zirpen diese Wanzen vernehmlich. Besonders gerne saugen die Birkenwanzen an den weiblichen Kätzchen der Birken.

Durch ihre besondere Brutpflege bekannt geworden ist die Fleckige Brutwanze (*Elasmucha grisea*), die auch manchmal Birkenwanze genannt wird. Sie erreicht eine Größe von 6 bis 9 mm und ist auffällig mit schwarzen Punktgruben bedeckt.

Diese Art hat für Wanzen eine ungewöhnlich interessante Brutpflege entwickelt [WACHMANN 1989; DREYER 1992] (s. Textbox). Ein ähnliches Brutpflegeverhalten hat die nahe verwandte Gezähnte Brutwanze (*Elasmucha fieberi*) entwickelt, die in Heidegebieten und Mooren auch auf Birke vorkommt.

Brutfürsorge auf dem Birkenblatt

Nach der Paarung auf dem frisch ausgetriebenen Birkenlaub legen die Wanzenweibchen etwa Mitte Mai je rund 50 kugelige Eier kunstvoll nebeneinander auf ein Birkenblatt, meist auf die Unterseite. Nun bewacht das Wanzenweibchen die Eier und verteidigt sie energisch. Die Wanzenweibchen wehren mögliche Raubinsekten z.B. Ameisen, Marienkäfer, Ohrwürmer, die die Eier oder Jungen verzehren wollen, ab. Dabei benutzt die Wanze ihren Körper als Schutzschild dem Angreifer gegenüber, um ihre Eier bzw. Jungtiere zu schützen. Im äußersten Fall verspritzt sie ein Drüsensekret, das den Angreifer in die Flucht schlägt. Nach ca. 14 Tagen schlüpfen die Jungen. Einen Tag nach dem Schlupf häuten sich die jungen Wanzen und passen aufgrund ihrer Größe nicht mehr alle unter den Körper ihrer Mutter. Daher besetzt das Wanzenweibchen nun den Blattstiel des Birkenblattes und versperrt somit den Wanzenjungen den Weg vom Blatt und möglichen Angreifern den Weg zum Blatt. Nach weiteren Häutungen folgen die Jungwanzen ihrer Mutter im Gänsemarsch zu einem grünen Birkenkätzchen, das zum Saugen angestochen wird.

Ebenfalls an den Kätzchen der Birken findet sich auch die unauffällige Birkensamengallmücke (*Oligotrophus betulae*), deren Larven in dem zu einer Galle umgebildeten Samenkorn in gesonderter Kammer leben. Die dabei entstehenden Gallen sind teils mit Deckschuppen oder mit der Zapfenspinde des Birkenkätzchens verwachsen [BRAUNS 1976].

Vogelwelt und Birken

Obwohl die Birken nur sehr kleine, flugfähige Nüsschen produzieren und keine Beeren, werden sie immerhin von 32 Vogelarten genutzt [TURCEK 1961].

Hierbei sind besonders die Rauhußhühner wie Birkhuhn, Haselhuhn und Auerhuhn zu nennen, die sowohl die Kätzchen als auch die Knospen der Birken als Äsung aufnehmen. Von den Singvögeln sind es vor allem Erlenzeisig, der Birkenzeisig und der Polarbirkenzeisig, die Birkenkätzchen zur Ernährung annehmen. Daneben wurden aber auch der Gimpel, der Buchfink und der Bergfink beim Fraß von Birkenkätzchen beobachtet. In Österreich wird der Bergfink, da er im Gebirge gerne in der Nähe von Birken oder in Birken brütet, Birkenfink genannt. Der Gimpel nimmt auch sehr gern die Knospen der Birke als Nahrung an. Der Birkenzeisig brütet in Hoch- und Mittelgebirgen, bei uns vor allem in lichten Nadelwäldern mit beigemischter Birke und Erle. Gerade im Winterhalbjahr sind Birkenzeisige sehr häufig an Birken und Erlen auf der Nahrungssuche zu beobachten. Die als Wintergäste bei uns erscheinenden Birkenzeisige aus Nordeuropa sind auf dieses Nahrungsangebot angewiesen. In den letzten Jahrzehnten hat der Birkenzeisig in Mittel- und Westeuropa auffällig an verschiedenen Stellen sein Brutgebiet erweitert und neue Lebensräume besiedelt [BEZZEL 1996]. Der Polarbirkenzeisig kommt noch weiter im Norden vor als der Birkenzeisig und brütet in der Tundra, aber auch im borealen Birkenwald. Diese Vogelart kommt ausnahmsweise sehr selten im Winterhalbjahr nach Mitteleuropa. Auch beim Erlenzeisig spielt im Winterhalbjahr Birken- und Erlensamen die größte Rolle als Hauptnahrung. In manchen Jahren erscheinen von Oktober bis April große Flüge aus Nord- und Osteuropa in Mitteleuropa. Von den insektenfressenden Vogelarten ist vor allem der Fitislaubsänger (Abb. 2), der aufgrund seiner Lebensweise eher "Birkenlaubsänger" genannt werden müsste, hervorzuheben. Der Fitis erscheint bei uns zum Zeitpunkt des Birkenaustriebes und sucht dann die frischen jungen Birkenblätter nach Insekten ab. In Gärten, Wald und verbuschtem Gelände mit Birken wird man ihn selten vergeblich suchen. Während der Weidenlaubsänger oder Zilpzalp durch seine Nektarnutzung eng an die Weiden gebunden scheint und der Waldlaubsänger hauptsächlich im Buchenwald vorkommt, kommt der Fitislaubsänger gern in der Nähe von Birken vor.

Bemerkenswert ist weiterhin, dass der Kleinspecht aufgrund seiner kleinen Größe und seines schwachen Schnabels gerne in morschen Birkenstämmen Bruthöhlen baut (Abb. 3). Der Kleinspecht ist darauf angewiesen, weiches, bereits weißfaules Holz zur Anlage seiner Höhlen zu nutzen. Sehr häufig macht er dies in bereits anbrüchigem Birken, Aspen oder Weidenstämmen.



Abb. 2: Fitis [Foto: H. BLESCH]



Abb. 3: Kleinspecht [Foto: R. GROSS]

Von den sonstigen Tierarten sollte noch die Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) erwähnt werden, die ihr Hauptvorkommen in Birkenwäldern besitzt. Hierbei handelt es sich um eine osteuropäische Art, die nur einige Vorposten in Mitteleuropa besiedelt. So z.B. in Schleswig-Holstein und im Bayerischen Wald. Die Oberseite dieses kleinen Nagetieres ist rötlich-braun mit einem etwa 3 mm breiten schwarzen, von der Nasenwurzel über den Rücken bis zur Schwanzwurzel verlaufenden Längsstreifen. Die dämmerungsaktiven Tiere sind nicht sehr scheu und klettern geschickt im Gebüsch umher.

Vom Reh und Rotwild sowie vom Hasen und Wildkaninchen werden Sandbirken auch verbissen, jedoch ist die daraus entstehende Gefährdung für die Baumart gering. Anders die Moorbirke, die vom Rehwild bevorzugt verbissen wird [ZEIMENTZ 2000]. Für Mäuse und andere Nagetiere spielt die Sandbirke als Nahrungsgehölz eine eher unbedeutende Rolle [KLAIBER; HEYDECK; MAJUNKE 2000].

Die Bedeutung der Birke für die biologische Vielfalt in unseren Wäldern

Vergleicht man die Anzahl der Tierarten die auf bzw. von den sogenannten Weichlaubhölzern leben (s. Grafik), so erkennt man deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der verschiedenen Artengruppen.

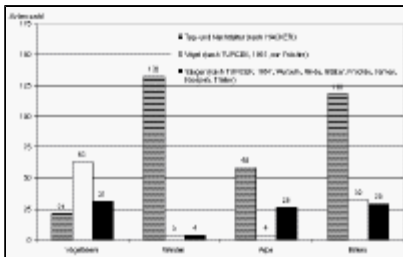


Abb. 4: Anzahl der Tierarten, die von den sogenannten Weichlaubhölzern leben

Bei den Insekten werden besonders die Weiden und die Birken von sehr vielen verschiedenen Arten genutzt. Dagegen besitzt die Vogelbeere nur sehr wenige, auf ihr vorkommende, Insektenarten. Bezieht man die Vogelarten mit ein, die diese Baumarten nutzen, so ändert sich das Bild. Hier ist der Spitzenreiter die Vogelbeere mit 63 Vogelarten, die die Früchte nutzen. Dagegen schneiden hier Weiden und Aspen mit 3 bzw. 4 nachgewiesenen Vogelarten deutlich schlechter ab. Auffällig ist, dass die Birke trotz ihrer kleinen Früchte immerhin 32 Vogelarten aufzuweisen hat, die diese als Nahrung aufnehmen. Letztendlich muss man den Schluss ziehen, dass nur die Vielfalt unserer einheimischen Baumarten auf den ihnen zusagenden Standorten auch die Vielfalt der einheimischen Tierwelt garantiert. Die Weichlaubhölzer bereichern selbstverständlich unsere einheimischen Wälder und fördern dadurch die biologische Vielfalt. Besonders die Sandbirke und die Moorbirke leisten einen wertvollen Beitrag, um die natürliche Artenvielfalt zu erweitern und zu erhalten und somit zu einer Stabilisierung unserer Waldökosysteme beizutragen. So erhöht bereits eine leichte Beimischung von Birken in Kiefern- oder Eichenwäldern die Artenzahl der Fauna um 80 bis 100 Arten [HEYDEMANN 1982].

Die Weichlaubhölzer erhöhen nicht nur die Vielfalt der Baumarten, sondern sie tragen somit wesentlich zu einer größeren Biodiversität im Wald bei. Sie sollten daher aus ökologischen Gründen z.B. bei der Pflege, möglichst nicht flächig vollständig entfernt werden. Außerdem sollte auch auf Sukzessionsflächen, an Wald- und Wegrändern den Weichlaubhölzern wie Birke, Aspe und Salweide, bewusst entsprechend Lebensraum im Wald belassen werden.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Schmetterlingsvielfalt an Birken

von [HERMANN H. HACKER](#)

Die Moorbirke und, wegen ihrer größeren Verbreitung vor allem aber die Hängebirke, spielen als Futterpflanze für einheimische Großschmetterlinge eine wichtige Rolle. Beide stehen in der Reihenfolge der "beliebtesten" Raupen-Futterpflanzen unter den Bäumen mit insgesamt 118 Arten an dritter Stelle [HACKER 1999]. Mit Abstand die meisten Bevorzugten die Eichen mit 170 an sie gebundenen Arten, von denen sogar 30 monophag sind. An zweiter Stelle stehen Weiden mit 132 Arten (nur 2 monophage Arten). Beide Baumartengruppen repräsentieren unterschiedliche großökologische Einheiten:

- Während sich um und in Eichenwäldern wärmeliebende und z. T. submediterrane Arten mit vorderasiatisch-mediterranem Verbreitungstypus gruppieren,

- repräsentieren Weiden das Faunenspektrum von Auen, Sukzessions- und Störflächen aller Art. Die Arten an Weiden sind von der breiten Streuung ihrer Lebensäume keinen einheitlichen Verbreitungs- oder Faunentyp zuzuordnen. Hingegen repräsentieren Birken eindeutig den sibirischen (eurasiatischen) Verbreitungstyp.

Die unterschiedlichen Verbreitungstypen einheimischer Tier- und Pflanzenarten gehen sämtlich auf die Geschichte ihrer Wiederbesiedlung nach der letzten Eiszeit zurück. Die Refugien fast aller an Birken lebenden Arten sind dabei die gleichen wie die ihrer Futterpflanzen: Sie befanden sich im ostasiatischen und weniger vereisten Raum im Bereich des südlichen Amurgebietes, der Mandchurei und Nordchinas. Da Mitteleuropa von dort aus wiederbesiedelt wurde, kommen praktisch alle bei uns an Birken lebenden Großschmetterlingsarten auch im östlichen Teil des paläarktischen Faunengebietes, also in Nordchina, Japan, Korea und im Primorye- und Amurgebiet heute noch vor. Meist besitzen sie ebenso wie die sie ernährenden Baumarten eine transpaläarktische Verbreitung, wie sie für einige Arten von Tagfaltern von DE LATTIN [1967, Abb. 121] und in Abbildung 1 sehr anschaulich dargestellt wird. Dies setzt voraus, dass auch unsere Birken im dortigen Raum auch heute noch vorkommen und tatsächlich ist dies auch der Fall, geht man davon aus, dass die ostasiatischen Birken und insbesondere *Betula platyphylla* der *B. pendula* sehr nahestehen (bei *B. platyphylla* ist die Frage der Artgleichheit wohl mehr ein taxonomisches Problem. (vgl. MEUSEL et al. 1965). Die mitteleuropäische Fauna und Flora ist von ihrer nacheiszeitlichen Rückbesiedlung her überwiegend dem sibirischen Faunentyp zuzuordnen. Die an Birken lebenden Großschmetterlingsarten bilden dabei den Grundstock der einheimischen Arborealfauna. Es handelt sich durchwegs um weit verbreitete Arten mit geringen Wärmeansprüchen, oft sind es sogar Arten der Mittelgebirge oder der Moore. Entsprechend dem Auftreten von Birken in Stör- und Sukzessionsstellen treten auch die begleitenden Schmetterlingsarten sehr sporadisch auf. Auch sind die Arten selten monophag und können meist auf

andere Gattungen wie *Alnus*, *Corylus* oder *Carpinus* ausweichen. Im Gegensatz dazu sind Birken aber auch für zahlreiche Schmetterlingsarten ein Alternativfutter, das im Fall von Nahrungsmangel angenommen wird. Auch dies weist darauf hin, dass den Birken durch ihr durchgehend transpaläarktisches Areal bei der Rückbesiedelung Mitteleuropas vom Osten her eine herausragende Bedeutung zukommt.



Abb. 1: Areale von Tagfalterarten mit sibirisch-arborealem Verbreitungstypus [nach DE LATTIN 1967], wie er auf die große Mehrheit aller mit der Birke in Mitteleuropa verbreiteten Arten zutrifft. Je weiter man dabei nach Osten vordringt, desto größer wird die Anzahl der Arten, die Mitteleuropa bisher noch nicht wieder erreicht haben.

Schmetterlingsarten an Sand- und Moorbirke

Von den 118 an Birken lebenden mitteleuropäischen Großschmetterlingsarten (12 davon monophag) sind 63 Spanner (Geometridae) (50%), 38 Eulen (Noctuidae) (30%), 24 Spinnerartige (Bombycoidea) (19%) und nur 2 Tagfalter (Rhopalocera) (1%). Der Prozentanteil der einzelnen Familien spiegelt dabei in keiner Weise den Anteil der gleichen Familien am Gesamtartenspektrum Mitteleuropas wieder, bei dem die Spanner nur mit 32% und die Spinnerartigen nur mit 13% vertreten sind, hingegen die Eulen mit 42% und die Tagfalter mit 13%. Daraus wird bereits deutlich, dass es sich um spezialisierte Schmetterlinge handelt, nämlich um die sogenannten "Sibirischen Waldarten". Neben den Birken sind für sie wichtige Futterpflanzen, Aspe, Salweide, Heidelbeeren (*Vaccinium* spp.), Heidekraut (*Calluna vulgaris*, *Erica* spp.) und Him-/Brombeere (*Rubus* spp.). Hingegen spielen Nadelhölzer kaum eine Rolle, da nur ausgesprochen wenige Großschmetterlingsarten an sie gebunden sind. Dieser Grundstock "Sibirischer Waldarten" dominiert das Artenspektrum der mitteleuropäischen Waldgesellschaften durchgehend. Anteile von Buchen oder Edellaubhölzern bringen jeweils wieder eine Vergrößerung der Artendiversität durch spezialisierte Arten mit sich.

Grundlegend weichen wärmeliebende Eichenwälder davon ab, deren

Glazialrefugium im heute submediterranen und mediterranen Raum zu suchen und ihre Artenausstattung deshalb völlig verschieden ist. Eine Vermischung beider Waldtypen bringt eine hohe Artendiversität mit sich, wie sie z.B. in zusätzlich noch aufgelockerten und saumreichen Mittelwäldern zu finden ist (wie z. B. im Naturschutzgebiet: Gräfholtz-Dachsberge; im Stadtwald Iphofen oder in den Eierbergen bei Staffelstein).

Von Trauermantel bis Blausieb

Auffallend bei den oft als oft einzelstehenden oder in lichten Wäldern vorkommenden Birken ist, dass nur eine Tagfalterart tatsächlich an sie gebunden ist: Der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*). Er lebt in tieferen Lagen fast ausschließlich an Birke, in Mittelgebirgen auch an Weiden, überwiegend Salweiden (Abb. 2). Er lebt im Laubmischwaldgürtel der gemäßigten Zone um die gesamte nördliche Halbkugel und tritt aber nur sehr sporadisch auf, weshalb sie auch in Roten Listen vertreten ist.

Eine zweite Tagfalterart, der Nierenfleck (*Thecla betulae*), trägt in ihrem lateinischen Namen zwar die Birke, die Raupen leben aber fast ausschließlich an *Prunus*-Arten.

Groß ist die Zahl und Vielfalt unter den "spinnerartigen Nachtfaltern" (*Bombycoidea*), deren Arten vielfach im zeitigen Frühjahr oder im Spätherbst fliegen. Einer der bekanntesten ist der Birkenspinner (*Endromis versicolora*), der monophag an Birken lebt. Die Männchen fliegen im Zick-Zack-Flug im März/April im Sonnenschein durch die noch winterkahlen Wälder oder entlang von Waldwegen auf der Suche nach Weibchen, die ihre Eier nachts ablegen. Die Raupen leben gesellig wie die des Trauermantels.

Gleichzeitig oder sogar noch früher fliegt eine Art der Eulenspinner (*Thyatiridae*), *Achlya flavicornis* in Birkenwäldern, vor allem, wenn sie mittelwaldartige Strukturen besitzen. Auch seine Raupen sind monophag. Zu den Sichelflüglern (*Drepanidae*), die vor allem in Ostasien eine große Artenvielfalt besitzen, gehört der Birken-Sichelflügler (*Falcaria lacertinaria*). Seine Raupen tarnen sich zunächst als Vogelekrement, später wenn sie zu groß werden, als bräunliche Birkenfrucht.

Im Gegensatz dazu sind die Pappelglucke (*Poecilocampa populi*) und das Kleine Nachtpfauenauge (*Saturnia pavonia*) polyphag (Abb. 3). Sie leben auch noch an zahlreichen anderen Baum- und Straucharten, letztere sogar an krautigen Pflanzen. Die Pappelglucke fliegt als eine der letzten Schmetterlinge im Spätherbst, weil sie aus der Puppe unbedingt Frost benötigt zum Schlüpfen der Falter. Hingegen ist das Abendpfauenauge, einer unserer bekanntesten Nachtfalter, eine Frühlings-Art (April, Mai). Seine Raupen leben ebenfalls zunächst gesellig.



Abb. 2: Der Trauermantel gehört zu unseren schönsten Schmetterlingen. Obwohl die Raupen auffällig gesellig leben und auch große Äste kahlfressen können, tritt der Falter meist nur im Frühjahr auffällig in Erscheinung.



Abb. 3: Das Kleine Nachtpfauenaug ist eine Charakterart lichter und birkenreicher Wälder auf sandigem Untergrund. Zusammen mit dem Nagelfleck (*Aglia tau*), einer Charakterart des Buchenwaldes, vertritt es die in den Tropen zahlreiche Familie der farbenprächtigen und großen Pfauenspinner (*Saturniidae*) in Zentraleuropa.

Charakteristisch für Birken und Birkenwälder sind die Zahnspinner (*Notodontidae*). Monophag an Birke leben der Mönchs-Zahnspinner (*Odontesia carmelita*) und *Leucodonta bicoloria*. Letzterer galt früher als Art der Moore und als selten. Wie die Erhebungen in bayerischen Naturwaldreservaten zeigen, ist sie aber in geschlossenen Laubwäldern (mit Birken) allgemein verbreitet. Der Ziczac- und der Dromedar-Spinner (*Notodonta ziczac* und *Notodonta dromedarius*) sowie die Gabelschwänze (*Furcula bifida* und *Furcula bicuspis*) nehmen neben der Birke auch noch Pappel, Weide und Erle an. Neben frei fressenden Larven gibt es an Birke auch endophage Arten wie das bekannte Blausieb (*Zeuzera pyrina*). Es lebt zwar meist an Birke, kommt aber auch an fast allen Laubbaumarten vor, sogar an der Roßkastanie, die ansonsten als Futterpflanze eher gemieden wird. Unter Fachleuten bekannt durch Einsatz und Erprobung von Sexualpheromonen wurde die Familie der Sesiidae. Unter ihnen gibt es mit *Synanthedon scoliaeformis* und *S. culiciformis* gleich zwei, die endophag in Birken leben. Erstere bevorzugt vorgeschädigte Stammstellen

stärkerer Bäume, letztere frische Stümpfe schwächerer Bäume, oft auf Kahl- oder Mittelwaldschlägen im ersten Jahr nach dem Stockhieb.

Fazit

Auch unter den Eulen (Noctuidae) und Spannern (Geometridae), ebenso wie bei Kleinschmetterlingen und anderen Ordnungen der Insekten gibt es eine große Anzahl und Vielfalt von Arten, die in Verbindung mit Birken zu erwähnen wären. Sie gehören allerdings nicht zu den spektakulären oder besonders seltenen Arten unserer Fauna. Ökologisch gesehen sind sie sicherlich genauso wichtig oder vermutlich wichtiger als die ausgesprochenen "Highlights". Bisher wurden noch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Arten an der Hänge- und der Moorbirke festgestellt. Hingegen beherbergen die beiden seltenen Hochmoorreliktarten, Zwerg-, (Betula nana) und Strauchbirke (Betula humilis) eine kleine Anzahl von fast ausschließlich monophagen und seltenen Kleinschmetterlingsarten entsprechend ihrer Habitate.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Pilze an Birke

von [WOLFGANG HELFER](#)

Mit der Sandbirke hat man im Jahr 2000 eine der Baumarten zum Baum des Jahres gekürt, bei der allein die pilzkundliche Betrachtung einen ganzen Band füllen könnte. Tatsächlich wächst an und bei Birken eine enorme Fülle von Pilzen, darunter sogar einige, die nicht nur als Pilz an sich, sondern auch in ihrer Bindung an diesen Baum durchaus populär geworden sind. Da gibt es zum Beispiel eine Art, die im deutschen Sprachgebrauch schlichtweg als "Birkenpilz" bezeichnet wird - ein einmalige Ehre, denn unsere Sprache kennt ansonsten weder Buchenpilz noch Eichenpilz, Fichtenpilz oder Kiefern-pilz. Wenn im Titel dieses Beitrags schlichtweg von "Birke" die Rede ist, so ist dies mit Blick auf die Pilze sicher gerechtfertigt. Denn obwohl es viele Pilzarten gibt, die ausschließlich oder fast ausschließlich an der Gattung *Betula* vorkommen, so lässt sich dabei doch in fast keinem Fall eine Differenzierung zwischen den beiden heimischen baumförmigen Birkenarten feststellen. Die im Folgenden vorgestellten Pilze sind also in aller Regel nicht nur an der Sandbirke, sondern ebenso an der Moorbirke zu finden.

Keine Birke ohne Mykorrhiza

Birken bilden in der Natur durchwegs Ektomykorrhizen aus. Dabei kommen hunderte von Pilzarten als Symbiosepartner in Frage, von wenig wirtsspezifischen Arten bis hin zu Pilzen, die ausschließlich mit Birken eine Mykorrhiza eingehen. Eine besondere Vorliebe für Birken zeigt etwa unser populärster Pilz überhaupt, der für seine auffällig schöne Färbung, aber auch für seine Rauschwirkung bekannte Fliegenpilz (*Amanita muscaria*): man findet ihn am häufigsten unter Birken, wenngleich er durchaus auch zur Symbiose mit anderen Bäumen fähig ist.

Selbst die ausschließlich zusammen mit Birken wachsenden Mykorrhizapilze sind in der mitteleuropäischen Pilzflora so zahlreich, dass hier nur eine kleine Auswahl vorgestellt werden kann. Dazu gehört natürlich allen voran der bereits erwähnte Birkenpilz, oder besser gesagt: die Birkenpilze. Denn die Röhrlinge, die der Speisepilzsammler unter diesem Namen in seinen Korb legt, werden von der Wissenschaft in eine Reihe nahverwandter, in ihrer Konzeption oft nicht unumstrittener Arten differenziert (z.B. LANNOY u. ESTADES 1995). Da gibt es neben dem Gemeinen Birkenpilz (*Leccinum scabrum*) etwa den Buntfärbenden Birkenpilz (*Leccinum variicolor*) oder hellhütige Formen wie den Moor-Birkenpilz (*Leccinum holopus*) und den gleichfalls vor allem in Mooren wachsenden Grobschuppigen Birkenpilz (*Leccinum nucatum*), um nur einige zu nennen. Die rothütigen Arten der Gattung *Leccinum* trennen dagegen auch Speisepilzsammler unter dem Begriff "Rotkappen" ab, wovon eine, die Birken-Rotkappe (*Leccinum versipelle*), ebenfalls ausschließlich mit Birken in Symbiose tritt.

Eine noch größere Artenvielfalt an Mykorrhizapilzen steht den Birken unter den Blätterpilzen, also den Pilzen mit Lamellen ("Blättern") an der Hutunterseite zur Verfügung. Dabei haben die großen Mykorrhizapilzgattungen auch in der Regel mehrere Vertreter aufzubieten, die ausschließlich oder fast ausschließlich unter diesen Bäumen zu finden sind. Einige Beispiele mögen genügen:

Täublinge: - Vielfarbiger Täubling (*Russula versicolor*), Birken-Speitäubling (*Russula betularum*), Verblassender Täubling (*Russula pulchella*).

Milchlinge: - Birkenreizker (*Lactarius torminosus*), Graufleckender Milchling (*Lactarius vietus*), Kokosflocken-Milchling (*Lactarius glyciosmus*, mit entsprechendem Geruch).

Schleierlinge: - Gelbgestiefelter Schleimkopf (*Cortinarius triumphans*), Geschmückter Gürtelfuß (*Cortinarius armillatus*).

Ritterlinge: - Gelblättriger Ritterling (*Tricholoma fulvum*).

Pilze als Parasiten

Neben förderlichen Symbionten wie den Mykorrhizapilzen begleiten auch pilzliche Parasiten das Leben der Birken. Eine Mittelstellung zwischen beiden nimmt der Erdwarzenpilz (*Thelephora terrestris*) ein. Als völlig wirtsunspezifischer Mykorrhizapilz spielt er gerade in Baumschulen einerseits eine wichtige Rolle bei der Wurzelsymbiose auch der Birke. Andererseits zeigen die Fruchtkörper dieser Art eine Tendenz, alle am Boden befindlichen Dinge, seien es tote Äste, Steine oder was auch immer, als Stütze für ihre Fruchtkörper zu verwenden und an ihnen emporzuwachsen. Dabei trifft es gar nicht so selten auch einen Birkensämling, da diese Bäume als Pflanzen saurer und sandiger Böden ähnliche Standortvorlieben haben wie der Erdwarzenpilz. Die Folgen sind oft tödlich, da die Sämlinge völlig umwachsen und regelrecht erstickt werden können [BUTIN 1996].

Gerade im Sämlingsalter sind Birken auch durch den Birkenrost (*Melampsorium betulinum*) gefährdet, der wie viele Rostpilze einen obligaten Wirtswechsel zwischen zwei völlig unterschiedlichen Pflanzenarten - in diesem Fall Birke und Lärche - vollführt. Der Rostpilz kann auch zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber dem Myxosporium-Triebsterben führen, verursacht durch den Deuteromyceten *Discula* (*Myxosporium*) *devastans*, das vorrangig in Baumschulen auftritt. Weitere, freilich nur selten größere wirtschaftliche Verluste verursachende Parasiten der Birke werden von BENNELL u. MILLAR [1984] sowie BLASCHKE [2000] zusammengestellt. Auffällige Symptome verursacht dabei insbesondere *Taphrina betulina*, da sie zu großen abnormen Triebanhäufungen führt. Der Auslöser dieser "Hexenbesen" an der Sandbirke wird manchmal als eigene Art *Taphrina turgida* vom Parasiten der Moorbirke unterschieden.



Abb. 1: Ausschließlicher Mykorrhizapartner der Birke: Der Geschmückte Gürtelfuß (*Cortinarius armillatus*), kenntlich an den rotbraunen Gürtelzonen des Stiels.

Bedrohliche Porlinge

Alle bisher genannten Parasiten sind vergleichsweise harmlos gegenüber zwei Pilzarten, die für den Tod der allermeisten Birken verantwortlich zeichnen, sofern diese bereits Baumdimension erreicht haben. An erster Stelle ist hier der Birkenporling (*Piptoporus betulinus*) zu nennen.



Abb. 2: Der nur an Birken zu findende Birkenporling (*Piptoporus betulinus*) ist ein aggressiver Parasit und zu einem nicht geringen Teil mitverantwortlich für die relativ kurze Lebenserwartung dieser Bäume.

Er trägt seinen Namen zu Recht, denn im Gegensatz zu den meisten Porlingen ist er strikt auf diese eine Wirtsgattung beschränkt. Hier aber erweist er sich als sehr häufiger und ausgesprochen gefährlicher Parasit. Wenn die Birke als lichtbedürftiger Baum gelten muss, so mag dies nicht zuletzt auf diesen Pilz zurückzuführen sein: Offenbar genügt verringerter Lichtgenuss durch die umstehenden Bäume des Waldes, um die Abwehrmechanismen des Baumes gegenüber dem Birkenporling soweit zu schwächen, dass das Myzel des Birkenporlings sich im Holz etablieren kann. Dort verursacht es eine äußerst aggressive Braunfäule, die den Baum ziemlich schnell zum Absterben bringt. Der Pilz führt sein Zerstörungswerk auch danach unvermindert weiter, bis endlich ein Sturm in den Wald fährt, um die tote Birke zu Boden zu werfen, ist die Fäule häufig bereits so weit fortgeschritten, dass der Stamm beim Aufprall in mehrere Teilstücke zerbricht. Tatsächlich beobachtet man zerbrochene Totholzstämme bei keiner Baumart so regelmäßig wie bei der Birke.

Die Fruchtkörper des Birkenporlings sind nicht holzartig hart, sondern eher von korkiger Konsistenz. Obgleich sie im Winter absterben, sind sie das ganze Jahr über zu finden, denn sie werden relativ langsam zersetzt und sitzen meist im nächsten Jahr, wenn bereits wieder junge Fruchtkörper nachwachsen, noch am Holz. Aus früheren Zeiten sind mehrere Verwendungen dieser Pilze durch den Menschen nachgewiesen, selbst das braunfaule Holz wurde pulverisiert und in der schweizerischen Uhrenindustrie als Politur verwendet [RYMAN u. HOLMASEN 1992]. Und auch der berühmte Ötzi hatte zum Zeitpunkt seines eisigen Todes einen Birkenporling bei sich, vermutlich um ihn im Notfall als eine Art Steinzeit-Antibiotikum zu benutzen.

Der zweite häufige und häufig todbringende Parasit der Birke ist der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*). In Mitteleuropa vor allem als Buchenbesiedler bekannt, gehören doch auch die Birken zu seinen bevorzugten Wirtsbäumen. So wurde das in früheren Jahrhunderten aus Skandinavien für die Zunderherstellung nach Deutschland importierten Rohmaterial vornehmlich an Birken gesammelt [SCHMID u. HELFER 1995]. Im Gegensatz zum Birkenporling verursacht der Zunderschwamm eine Weißfäule und bildet sehr harte, über mehrere Jahre hinweg nach und nach größer werdende Fruchtkörper. Zu den sehr auffälligen Birkenbewohnern gehört auch der innerhalb Deutschlands eher im nördlichen Teil verbreitete Schiefe Schillerporling (*Inonotus obliquus*). Auffällig sind dabei aber nicht seine sich unter der Rinde entwickelnden Fruchtkörper, sondern vielmehr die bis kinderkopfgroßen schwarzen Knollen, die nach KREISEL [1961] "in Farbe und Konsistenz an zerbröckelnde Braunkohlenbriketts" erinnern. Man denkt bei ihrem Anblick unmittelbar an ein Krebsgeschwür des Baumes, doch handelt es sich nicht um eine Wucherung des Holzes, sondern eine Bildung des Pilzes, die übrigens schon in der russischen Volksmedizin des 15. Jahrhunderts als Mittel gegen Krebs beim Menschen eingesetzt wurde. Sie bleibt steril und ist in ihrer biologischen Funktion noch weitgehend ungeklärt. Fest steht dagegen, dass der Pilz die Birke innerhalb weniger Jahre abtöten kann.

Pilzvielfalt an Totholz

Reichere Pilzvielfalt entwickelt sich am Holz der Birke freilich in aller Regel erst nach dem Absterben des Baumes. Häufig zeigen auch Birkenporling und Zunderschwamm erst dann ihre Fruchtkörper, hinzu können viele weitere Pilze treten wie der Striegelige Schichtpilz (*Stereum hirsutum*), die Vielgestaltige Kohlenbeere (*Hypoxylon multiforme*), der schöne, vor allem an besonnten Orten auftretende Zinnoberschwamm (*Pycnoporus cinnabarinus*) und eine große Zahl anderer mehr. Auch manch seltene Art, manches Juwel der mitteleuropäischen Pilzflora ist mehr oder minder eng an Birkenholz gebunden. Erwähnt sei etwa der Birken-Feuerschwamm (*Phellinus laevigatus*) oder der boreo-montan verbreitete, in Deutschland nach der Roten Liste [DGFM u. NABU 1992] als stark gefährdet geltende Abweichende Schüppling (*Pholiota heteroclita*).



Abb. 3: Zu den pilzfloristischen Kostbarkeiten an Birkenholz gehört der seltene Abweichende Schüppling (*Pholiota heteroclita*).



Abb. 4: Hexenbesen an Birke, verursacht durch den Pilz *Taphrina betulina*.

Neben diesen Bewohnern von Stammholz und nicht zu schwachen Ästen findet der aufmerksame Beobachter auf dünnen Ästchen und Zweigen eine ganz eigene Gesellschaft aus sehr unauffälligen, teilweise hoch wirtsspezifischen Pilzen. Zu ihnen gehören die Konidienpilze *Cryptosporium betulinum*, *Melanconium bicolor* (= *M. betulinum*) und, als häufigster, *Trimmatostroma betulinum*. Sie spielen auch eine wichtige Rolle bei der natürlichen Astreinigung des Baumes.

So erweist sich die Birke, sei es der lebende Baum mit seiner Vielfalt an Mykorrhizapilzen oder das tote Holz mit seinen zahlreichen Zersettern, als Grundlage einer enormen Pilzartenvielfalt, wie sie in dieser Reichhaltigkeit nur ganz wenige heimische Baumarten aufzuweisen haben.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Sandbirke im Werturteil des deutschen Waldbaus: Betulamanie, Unholz, Pionier und Mischbaumart

von [GEORG SPERBER](#)

Der Anteil der Laubbäume in deutschen Wäldern ist geschichtlich bedingt ein bescheidener. Diesen aufzubessern ist seit Jahrzehnten erklärtes Ziel der Forstpolitik. So wird in Bayern seit dem Inkrafttreten des Waldgesetzes vor 25 Jahren in den vorbildlich zu bewirtschaftenden Staatswäldern in einer naturnahen Forstwirtschaft besonderer Wert darauf gelegt, die Laubwälder als solche zu erhalten und die vorherrschenden Fichten- und Kiefernforste zügig in Mischwälder umzubauen.

Bei der Bundeswaldinventur 1987 machten die Laubbäume in den Staatswäldern Bayerns ein Viertel aus (26%). In der jüngsten Altersklasse der bis 20-jährigen Bestände war damals der Laubanteil auf ein gutes Drittel gestiegen (34,7%). Bei einer aktuellen Zwischenbilanz fanden sich 1999 in der jüngsten Altersklasse sogar 43% Laubbäume.

Die Sandbirke und die wundersame Laubvermehrung

Beim näheren Hinsehen zeigt sich, dass diese Laubwaldvermehrung in erster Linie von Arten ausgeht, die in der Statistik als "sonstige Laubbaumarten niedriger Umtriebszeit" erfasst werden, Pioniere und Weichlaubhölzer, von denen unsere Sandbirke den Löwenanteil stellt. Diese Birken, Weiden, Aspen, Vogelbeeren finden sich gewöhnlich ohne Zutun der Waldbesitzer und Förster in Waldverjüngungen und auf Katastrophenflächen von alleine ein.

Mit einem Anteil von 15% übertreffen Birken und sonstige "Weichlaubhölzer" in den Jungbeständen inzwischen auch im Staatswald selbst die noch am weitesten verbreitete Laubbaumart, die Rotbuche. Im Wald der alten Bundesrepublik machten diese 1987 mit 16,4% sogar deutlich mehr als Buche und Eichen zusammen aus (13,8%).

Der Buche vor allem gelten seit eh und je Bemühungen, sie als "Mutter des Waldes" durch Voranbau, Unterbau und Naturverjüngung zu erhalten und wieder zu vermehren. Der Erfolg ist ein überraschend bescheidener, findet sich in der aktuellen ersten Altersklasse mit 13% nicht einmal der bescheidene Rest von 14,5%, der den Buchen im bayrischen Staatsforst insgesamt verblieb. 1987 war die Buche in den älteren, über 100-jährigen Beständen, in denen inzwischen verjüngt und umgebaut wurde, immerhin noch mit 22,6% vertreten.

Dabei erging es der Buche in den Staatswäldern noch vergleichsweise gut. In Bayerns Privatwäldern, mit 55% die reichliche Hälfte der Wälder, gibt es deutlich weniger Buchen, deren Entwicklungstendenz ist ungünstiger und die "Weichlaubhölzer" dominieren hier in den Jungbeständen noch auffälliger [SPERBER 2000].

Weiterhin schlechte Aussichten für Hauptbaumarten unserer Naturwälder
Das Schicksal der Buche, des ursprünglich in Deutschlands Naturwäldern

weitaus häufigsten Charakterbaums, wird künftig auch außerhalb der Forstkreise mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt werden. Die Buche hat weltweit ein sehr begrenztes Areal mit einem deutlichen Schwerpunkt bei uns. Spätestens mit der Unterzeichnung der UN-Resolution zur Erhaltung der Biodiversität haben wir für die Erhaltung der Buchenwälder und der an diese gebundenen Pflanzen- und Tierarten global eine besondere Verantwortung übernommen.

Der Weißtanne, der zweiten heimischen Baumart, deren Wiedervermehrung seit vielen Jahren besondere forstliche Zuwendung gilt, erging es ähnlich. Ihr Anteil, auf klägliche 2% abgesunken, ist auch in der derzeitigen ersten Altersklasse nicht höher. So wird dieser einst verbreitetste heimische Nadelbaum, zuwachstüchtigste aller deutschen Baumarten, außerordentlich stabil, bodenpfleglich und auch bei der zu erwartenden Klimaerwärmung mit besseren Zukunftsaussichten als die Fichte, als gefährdete Art weiterhin auf der "Roten Liste" geführt werden.

Erfreulich entwickelte sich unter dem Einfluss naturnaher Waldbaupolitik der Anteil der bisher so sträflich vernachlässigten Eiche. Sie ist in den Verjüngungen der letzten 20 Jahre gegenüber dem enttäuschend niedrigen Durchschnittswert von nur 4% jetzt doppelt so stark vertreten. Auch die "Sonstigen Laubbaumarten hoher Umtriebszeit", die Edellaubbäume Ahorne, Eschen, Kirschen, die ausdauernden Hainbuchen und Linden haben Teil an dieser positiven Entwicklung.

Doch die Fichte nimmt auch in der derzeit jüngsten Altersklasse der Staatswälder mit 45% wie seit mehr als hundert Jahren die alle anderen überragende Vormachtstellung ein. Lediglich die Kiefer muss seit Jahrzehnten gewaltig Federn lassen, die entscheidende Ursache für den Rückgang der Nadelhölzer insgesamt. Bei 17,2% Kiefern-Anteil im Staatswald insgesamt ist sie in den jüngsten Beständen auf 6% geschrumpft (Abb. 1).

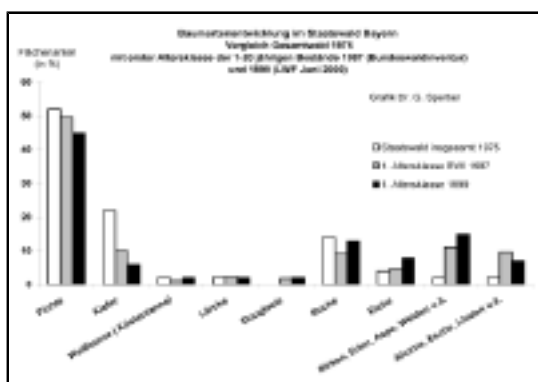


Abb. 1: Entwicklung der Baumartenanteile im Staatswald Bayern. Gegenüber dem Waldzustand insgesamt vor 25 Jahren hat in den 1 bis 20-jährigen Jungbeständen besonders auffällig die Birke mit den sonstigen Baumarten kurzer Umtriebszeit zugenommen. Ebenso auffällig ist der zeitgleiche drastische Rückgang der Kiefer. Die Reduktion der dominierenden Fichte ist bis heute eine bescheidene. Der Charakterbaum der deutschen Naturwälder, die Buche, hat von den Bemühungen um mehr Naturnähe bisher nicht profitiert.

Der Umgang mit der Birke und die künftige Laubwaldbilanz

Bei diesem Stand der Dinge wird es für die Weiterentwicklung der deutschen Laubwaldbilanz geradezu schicksalhaft sein, wie mit dem außerordentlich hohen Anteil an Weichlaubhölzern, und hier wiederum an Sandbirke, in den Jungbeständen künftig umgegangen wird. In der Vergangenheit wurden Birken, Weiden, Aspen und Vogelbeere im Regelfall als Danaergeschenk der launischen Waldnatur gewertet und bei der Bestandes-"Pfleger" mit Hefpe, Axt und Säge kostenaufwendig entfernt. Deshalb finden sich die auffällig hohen "Weichlaubholz"-Prozente nur in den bis 40-jährigen Altersklassen. Schätzt man jedoch diese Gratisangebote der Natur als willkommene Mischbaumarten und erhält sie solange, wie deren natürliche Lebenserwartung es zulässt, dann könnte die Laubwaldmehrung von Dauer sein. Birken können immerhin hundert Jahre alt und bis zu 80 cm dick werden.

Von Carlowitz: Frühes Wissen um die Birken

Bis hinein in die Zeit der forstlichen Klassiker um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert wurden Birken hoch geschätzt. Bereits 1713 im ersten Forstlehrbuch des sächsischen Oberberghauptmanns HANS CARL VON CARLOWITZ "Sylvicultura oeconomica - naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht", wurden die typischen Eigenschaften der Birken beschrieben: Ihre Anspruchslosigkeit an den Standort, rasches Jugendwachstum, Unempfindlichkeit gegen Witterungsextreme, Pilzkrankheiten und Insektenkalamitäten, früher und alljährlicher Samenertrag, rascher Holzzuwachs, vielseitige Verwendbarkeit von Holz, Rinde, Reisig und Baumsaft. Als besonderen Vorteil der Birke erkannte V. CARLOWITZ, dass "die Sommersprosse weder vom Vieh (außer von Ziegen) noch vom Wildpret, wegen ihrer Bitterkeit abgebissen werden, und also das beste Aufkommen haben". Dies ist auch heute der entscheidende Grund dafür, warum Birken sich in den Waldverjüngungen so reichlich behaupten können. Ihre Mitbewerber Salweide, Aspe oder Vogelbeere werden wie die Wirtschaftsbaumarten Eichen, Ahorne, Esche bevorzugt von Rehen gefressen, ebenso die für Rehe an sich weniger attraktive Buche. So sind der Rehe wegen Birken oft der letzte Rest, der in Nadelholzkulturen von der erstrebten Laubbeimischung übrig bleibt. VON CARLOWITZ hielt die Birke für die damals weit verbreitete Betriebsform des Mittelwaldes sowohl als Oberholz wie als Unterholz gut geeignet. Dieser erste bedeutende Forstautor ging bereits davon aus, dass es bei uns zwei Arten von Birken gibt, neben der "weißen" eine "rothe", wobei die weiße eher von Vieh und Wild verbissen werde als die andere. Erst zweihundert Jahre später wurde ein schier endloser Gelehrtenstreit um die botanische Artabgrenzung entschieden und unsere Sandbirke (*Betula verrucosa* oder auch *B. pendula*) und die Moorbirke (*Betula pubescens*) als eigene Arten getrennt. CARL VON LINNÉ [1707-1778], Schöpfer der neuzeitlichen Systematik, hatte nur eine *Betula alba* beschrieben.

Sehr eingehend führt VON CARLOWITZ die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten der Birken auf. Dabei vergisst er nicht zu erwähnen,

"was dieser Baum für Nutzen giebt bei der Kinderzucht", "und kann keine Schule oder Hauß, wo auf gute Zucht der Jugend gehalten wird, ohne dessen Holz seyn". Natürlich meinte er damit die Zweige unseres Baumes, die als Zuchtruten üblich waren.

Die Idee der Nachhaltigkeit und Wiederbewaldung mit Birken

Besonders wichtig für den Oberberghauptmann war die vorzügliche Eignung der Birken als Feuerholz und deren Holzkohle für das Schmelzen der Metalle aus dem Erzgebirge, der finanziellen Lebensader seines Landesherrn, August des Starken.

VON CARLOWITZ gilt heute als der "Erfinder" der Nachhalts-idee. Er forderte mit Nachdruck, die übernutzten Wälder und devastierten Ödflächen wieder aufzuforsten, "... weil durch Menschen-Hand das Holz bißhero verödet worden...", soll durch Säen und Pflanzen "... durch Menschen-Hand das Holz-Wesen auch wieder erhoben werden" [VON CARLOWITZ 1713]. So vermittelt er auch für die Nachzucht der Birke eingehende Regeln, von Ernte und Aufbewahrung des Samens, über Bodenvorbereitung, Saatmengen, Säverfahren bis hin zur Ermahnung, neben der Saat nur in Ausnahmefällen und dann nur mit kleinen Pflänzchen zu kultivieren.

Auf Betreiben des Oberberghauptmannes waren in Sachsen bereits seit 1680 größere Kulturen ausgeführt worden, die aber nicht überall erfolgreich waren. Nach dessen Tod ruhte die Kulturtätigkeit bis 1780 fast ganz. Insgesamt wurden hauptsächlich Erlen- und Birkensaatn ausgeführt, aber auch dies nur in bescheidenem Umfang [HAUSRATH 1982]. Dabei hatte VON CARLOWITZ bereits Visionen reich gemischter Kulturen entwickelt: "Weil die Natur in Wäldern es also geordnet, dass von allerley Sorten Bäumen unter einander stehen, so könnte man solches bei dem Säen auch thun, oder zum wenigsten in einer Reihe diese, in die folgende eine andere Sorte Bäume und so fort an säen, welches dann, wofern der Boden nicht zu nass, und also beinahe zu allerley Samen bequem, gar wohl zu practicieren ist".

Klassische Forstwirtschaft: Deutschlands Waldkleid wird gewendet

In Deutschland insgesamt setzte erst im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts lebhaft e Kulturtätigkeit ein. Unter den forstlichen Klassikern erreichte in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Aufforstungstätigkeit ihren Höhepunkt. In Sachsen war es 1810 die Berufung HEINRICH COTTAS, die eine Wende zur energischen Aufforstung auslöste. FRIEDRICH WILHELM LEOPOLD PFEIL war bereits 1816 durch eine Schrift "Über den schlechten Zustand der Forsten und die allein möglichen Mittel, ihn zu verbessern" berühmt geworden. Er sprach sich entschieden gegen die von seinen forstlichen Zeitgenossen weiterhin bevorzugte Laubholzwirtschaft aus. "Der Holzbau darf kein so fruchtbares Land, als der Anbau der Eiche erfordert, in Anspruch nehmen, der untragbarste und fruchtbarste Boden gehört ihm. Die Holzart, welche in ihm den größten Nutzen gewährt, ist ohnstreitig die edelste (...). Das ist ohnstreitig die Kiefer, sie ist die Krone aller unserer Holzarten".

GEORG LUDWIG HARTIG hatte 1833 errechnet, "dass der Fichtenwald alle

übrigen Holzarten im Geld-Ertrage bedeutend übertrifft. Es kann daher die Fichtenkultur, wenn Boden und Lage dazu geeignet sind, nicht dringend genug empfohlen werden. "(...) Selbst die Kultur der Kiefer gewährt mehr Gewinn, als die Anzucht der Laubhölzer jeder Art, besonders wenn man ihr einen Standort anweist, den sonst Eichen und Buchen einnehmen". In seinen Rechenbeispielen schneidet unsere Birke von allen Baumarten im finanziellen Ertrag am schlechtesten ab.

Die wissenschaftlich begründete rationale Forstwissenschaft hatte das Programm vorgelegt, nach dem das Waldkleid total gewendet wurde. Nahm man noch bis 1300 ein Vorherrschen der Laubbäume im deutschen Reichsgebiet mit drei Vierteln an, dominierten um 1880 die Nadelhölzer bereits mit zwei Dritteln, bis 1937 war der Laubwaldanteil auf nahezu ein Viertel (27,6%) zurück gedrängt.

Birken als Ersatz für die untergehende Pracht der Buchen-Eichenwälder

PFEIL war im Laufe der Jahre erschrocken über das dramatische Geschehen in den Wäldern. 1834 klagt er: "Das materielle Bedürfnis gestattet immer weniger, dem Sinn für das Schöne in der Waldwirtschaft Raum zu geben. Erst verschwinden die herrlichen alten großen Bäume, dann die einzelnen malerischen Baumgruppen, zuletzt verdrängt die einförmige graue tote Kiefer das freundliche Laubholz. Man kann dies beklagen, aber nicht ändern".

PFEIL versuchte insofern doch etwas zu ändern, als er im vorgerückten Alter eine besondere Vorliebe für die Birke entwickelte. So empfiehlt er sie aus Gründen der Landschaftspflege, wenn er schreibt: "In Kiefernwäldern ist die Birke die anwendbarste Holzart zur Einfriedung der Bestandsränder und Wirtschaftsabteilungen, zur Bildung von Feuermänteln, zum einstweiligen Besatz später zu räumender Bahnen, Wege und Lagerräume. (...) Als Baum des Bestandessaumes zielt sie den Wald und für Sandwege ist sie gemeinlich die passendste, oft allein noch fortzubringende Holzart".

Waldbaulich schätzt er ihre Eignung zum Voranbau und Schirmbau und ihre Dienste als Schutz- und Treibholz. In seiner letzten Publikation 1860, "Die Deutsche Holzzucht", verteidigt PFEIL nochmals gegen die Zweifel seiner Berufsgenossen mit Nachdruck den Wert der Birke als Mischbaumart zur Kiefer. Als besondere Vorteile stellt er deren höheren und wertvollen Durchforstungsertrag heraus, den besseren Wuchs der Kiefer und die Verminderung deren Gefährdung durch Schütte, Insekten, Feuer und Bruch. Er empfiehlt, bei der Kiefernvolksaat die gewöhnliche Saatmenge um ein Viertel zu verringern und dafür 10 bis 12 Pfund Birkensamen pro Morgen mit zu säen. Zur Selbstansamung der Birke solle man ausreichend Birkensamenbäume stehen lassen.

In seiner Vorliebe für die Birke ging PFEIL so weit, dass er den bis heute entscheidenden Einwand seiner Zunft gegen die Birke als Mischbaumart glatt negierte: "Das Abpeitschen der Wipfel des Nadelholzes ist unter die alten Forstfabeln zu nehmen" [PFEIL 1829]. Er empfiehlt daher die Birkenbeimischung auch zur Fichte und, unter gewissen Vorbehalten, auch in

Eichen-, Buchen-, - und Edellaubbaumbeständen.

Einig ist PFEIL mit der vorherrschenden Meinung in der entschiedenen Ablehnung reiner Birkenbestände, wobei man bis Ende des vorigen Jahrhunderts der Überzeugung war, die Birke würde den Boden sehr verschlechtern: "Bei der geringen Belaubung wird derselbe von ihr nicht genug beschirmt, der Humus, vorzüglich im Sande, leicht zerstört und der geringe Ersatz durch die wenigen dünnen Blätter kann die in reinen Birkenbeständen in warmer Lage stets fortschreitende Bodenverschlechterung nicht aufhalten. Dies ist ein sehr wichtiger Grund gegen ihren Anbau in reinen Beständen" [PFEIL 1829].

"Betulamanie" - die Gründe dafür und Argumente dagegen

Obgleich eine bestandesweise Birkenwirtschaft das vorige Jahrhundert hindurch von keinem der führenden Waldbaulehrer ausdrücklich befürwortet wurde, waren Birkenwälder offenbar weit verbreitet. Bei den gigantischen Aufforstungsvorhaben in den übernutzten, überweideten, verheideten und vergrasteten Gebieten, auf durch Streunutzung und Plaggenhauen verarmten Böden war man in der Praxis oft froh, wenn sich mit der anspruchslosen Birke überhaupt wieder eine Form von Wald entwickelte, oft waren Birken die einzige Art von Laubholz in den nun durch planmäßige Wiederaufforstung entstehenden unabsehbaren Nadelholzkulturen. Diese birkenfreundliche Phase im deutschen Wald im endenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert ging so weit, dass man von einer Betulamanie sprach [MANTEL 1990].

BURCKHARDT [1855] urteilte in seinem berühmten Werk "Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis" über diese Zeit abschließend: "Es hat sogar nicht an Rathschlägen gefehlt, welche die Erziehung von Birkenbeständen in größerem Umfange geradezu empfohlen haben, nicht zu gedenken vormaliger birkenfreundlicher Anordnungen, durch welche hier und da die Birkenzucht verlängert wurde. Der rasche Jugendwuchs, die Leichtigkeit des Anbaues, die Ansiedlung selbst auf geringerem Boden, die Sicherheit vor Gefahren und Feinden im Vergleich zum Nadelholze, die Brenngüte der Birke, auch wohl der Trost, wenigstens ein Laubholz zu erziehen, waren Gründe, mit der Birke über die ihr gebührende Grenze hinaus zu gehen, was mehr oder weniger zur Raubwirthschaft geführt hat, im verwirthschafteten Walde kam sie häufig als Deckmantel nicht ungelegen". "Die Birke ist sogar (zuweilen über Gebühr) in üblen Ruf gekommen, und man sieht es als kein gutes Zeichen für eine Wirthschaft an, wenn die Birke in ihr herrschend geworden ist. Einzelne Standorte und besondere Zwecke bringen wohl ein Anderes mit sich, im Ganzen darf aber die Birke die Grenze einer bescheidenen Einsprengung und nur ausnahmsweise weiteren Verwendung nicht überschreiten. Keine Holzart drängt sich leichter auf als die Birke, und häufig muss sie wie Unkraut ausgemerzt werden, wenn sie nicht Besseres verdämmen und verdrängen soll". Wie PFEIL unterstellt er der Birke einen denkbar schlechten Einfluss auf den Bodenzustand. Deren räumigen Stand gab man auch die Schuld, dass dort

nach wie vor die waldverderbliche Beweidung und das Plaggenhauen betrieben wurden.

Als Mischbaumart geduldet

BURCKHARDT gab sehr abgewogene Anbauempfehlungen, wobei er deutlich nach den beiden Birkenarten differenziert, die er als Gemeine Birke (*B. verrucosa*) und Weichhaarige Birke (*B. pubescens*) benennt, obgleich der zeitgenössische Botaniker REGEL die beiden Spezies wieder zu einer *Betula alba* zusammengefasst hatte. Er toleriert Birken als Einzelbeimischung, wobei er allerdings die Vorliebe Altmeister PFEILS für eine generelle Vergesellschaftung mit der Kiefer kritisch sieht und diese nur als Ausnahme zulassen möchte. Etwa gar in Fichtenbeständen die Birke zu dulden, "widerrät schon der Umstand, dass letztere hier durch ihr Abpeitschen und Abreiben der Nadeln auffällig schadet". Birkenbestände lehnt er für unsere Breiten entschieden ab: "Wie wichtig auch die Birke für den Norden Europas sein mag, und wie wenig die guten Eigenschaften ihres Holzes auch hier bei uns verkannt werden, so hat sie doch in unseren Wäldern als Bestand sich nicht bewährt".

Arme-Leute-Wirtschaft in Birkenbergen

Besonderen Anstoß erregte in Forstkreisen eine seit Jahrhunderten in landwirtschaftlich armen Gegenden übliche Wirtschaftsform wie den "Birkenbergen" im Bauernwald des Bayerischen Waldes. Diese fast rein mit Birken bestockten Waldflächen wurden in durchschnittlich 30 Jahren kahl abgetrieben, die Stöcke gerodet, der Bodenüberzug samt Reisig verbrannt, die Asche untergehackt, die Flächen zwei bis drei Jahre mit Korn und Hafer bebaut und dann wieder dem Wald überlassen. Eine forstliche Kultur fand nicht statt, von den benachbarten Birkenbeständen erfolgte reichlicher Samenanflug auf dem wunden Boden. Sobald die Birkennaturverjüngung genügend erstarkt war, wurden diese Flächen mit Vieh beweidet und später auch die Laubstreu genutzt. Diese schonungslose Art einer Röder- oder Hackwaldwirtschaft musste auch die an sich mineralisch kräftigen Urgesteinsböden schwächen, dass selbst der Wuchs der anspruchslosen Birken nachließ [FÜRST 1904].

Zwischenbilanz über die "neuen Wälder": "Sehen aus wie Wald, sind's aber nicht"

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts mehrten sich die kritischen Stimmen über die Ergebnisse der rationellen Forstwirtschaft, die unter dem Zeitgeist von kapitalistischem Zinseszinsdenken und Liberalismus zur Altersklassenwirtschaft in Reinbeständen, Nadelholzkultur und Kahlschlagbetrieb in kurzen Umtriebszeiten verkommen war. GAYER [1896] ging in seiner bahnbrechenden Schrift "Der gemischte Wald" davon aus, dass inzwischen über drei Viertel der deutschen Wälder reine Bestände waren. Von den "neuen Wäldern", den Produkten dieser Wirtschaft, sagte er: "*Sehen aus wie Wald, sind's aber nicht!*"

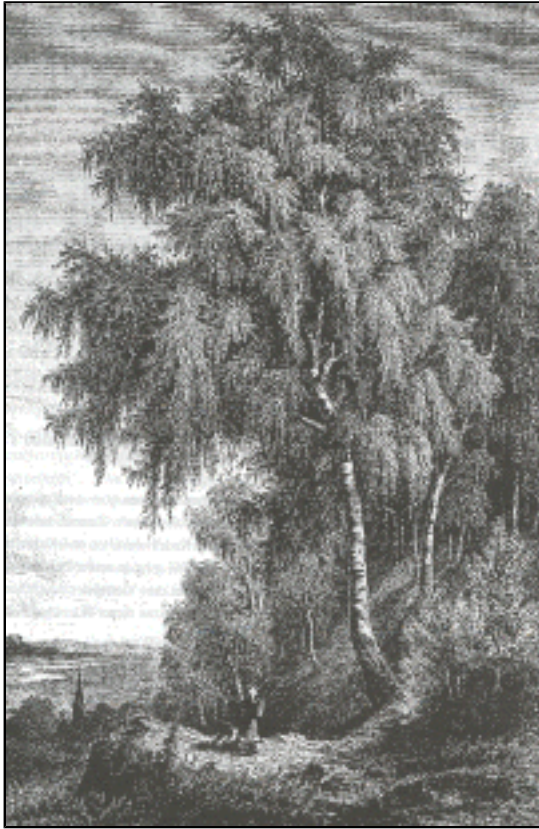


Abb. 2: Birkenmotiv. Aus: *Der Wald. Leipzig-Heidelberg (1863)*[Kupferstich: E. A. ROSSMÄSSLER]

GAYER rechnet waldbaulich unsere Birken ebenso wie die Erlen nach Buche und Eiche zu den vier "Hauptbaumarten" unter den Laubbäumen. Die gewandelte forstliche Einstellung zur Birke beurteilt er sehr differenziert: "Von einer künstlichen Beförderung ihrer Verbreitung, wofür man vor etwa 60 Jahren Neigung fühlte, ist man gegenwärtig, vielleicht in zu hohem Maße, zurückgekommen, und beschränkt diese künstliche Erweiterung ihres Auftretens in der That nur auf kaum nennenswerte Vorkommnisse".

Standortsansprüche und Birkenvorzüge

Die Standortsansprüche der Birken unterscheidet er nach Mindestvoraussetzungen und solchen für optimales Gedeihen: "Allgemein sagen ihr die lehmig-sandigen Böden mehr zu als die sehr bindigen und die Kalkverwitterungsböden; stark versäuerte und Dolomitböden meidet sie vollständig". Diese Einschätzung findet sich in der Waldbauliteratur der nächsten fünf Jahrzehnte regelmäßig. Die Bewurzelung der Birke beschreibt er wie üblich als flach, "wenn auch nicht in dem Maße wie die Fichte, denn die horizontale Entwicklung der Seitenwurzeln erfolgt stets in einiger Tiefe unter der Bodenoberfläche". Besonders wertvoll wird die Birke durch ihre vorzügliche Schirmwirkung: "In der Regel ertragen auch die lichtbedürftigeren Holzarten, wie zum Beispiel Kiefer, Eiche, Erle, den Schirm der Birke ohne Nachteil". Allerdings versäumt auch GAYER nicht, vor der peitschenden Wirkung der Birken auf Nadelhölzer zu warnen, "Der Wind wiegt die vorwüchsigen Birken hin

und her...".

Nützliche Praktikererfahrungen

HOMBURG [1878], einer der erfahrensten Praktiker seiner Zeit, aus dessen "Nutzholzwirtschaft im geregelten Hochwald-Überhaltbetrieb" GAYER viele Einsichten übernahm, gibt Einzelheiten wieder, wie seinerzeit mit der Birke bei einfühlsamem Vorgehen umgegangen wurde. Die unter dem Mutterbestand überreichlich sich einfindenden Weichlaubhölzer werden "schon frühzeitig theils durch Ausrupfen derselben bei weichem Boden, theils durch Aushieb, sobald sie stärker geworden sind, entfernt (...). Dies ist die rechte Erntezeit für Besenbinder, zu welchem Zwecke man Birkenvorwüchse im Schneidelbetrieb überhält, und die ersten Geldeinnahmen nehmen damit ihren Anfang". Finanzielle Überlegungen waren für HOMBURG auch ein guter Grund "im Buchengrundbestand bis auf ein unschädliches Maß schöne Exemplare von Weichhölzern, die gesuchtes Geschirr- und auch Werkholz liefern, insbesondere Birken und Aspen, überzuhalten (...). "Diese Holzsorten liefern bei den Durchforstungshieben schon zu beachtende Gelderträge für Nutzholz-Vornutzung". Bereits in seiner ersten Publikation machte sich HOMBURG "Gedanken über eine Behandlungs- und Verjüngungsmethode des Buchenhochwaldes für solche Waldbesitzer, welche neben Erziehung starker Nutzhölzer möglichst früh die Zinsen ihres Anlagekapitals zu erheben beabsichtigen" [HOMBURG 1857].

Waldrealität: Als Minderheit verfolgt, als Unholz bekämpft

Waldpflege mit Durchforstung hat im deutschen Wald eine lange Geschichte, die sich bis vor den 30-jährigen Krieg verfolgen lässt. Im 18. Jahrhundert zwang die verbreitete Holznot zum Durchforsten. So sagte G. L. HARTIG, das Fehlen hiebsreifer Bestände habe ihn veranlasst, die Durchforstung zu "erfinden". Im klassischen Zeitalter der Forstwissenschaft erreichte die Durchforstungslehre zur Zuwachsbeschleunigung, Qualitätsverbesserung und Mischwuchsregelung nach dem Grundsatz "Früh, mäßig, oft" alsbald einen hohen Stand. Die Praxis allerdings hinkte dahinter her.

Bis weit in unsere Zeit war der radikale Aushieb der "Weichlaubhölzer", verdämmender Salweiden, verpeitschender Birken, Realität forstlicher Pflege. Diese "Unhölzer" wurden als "nicht gewachsenes Nutzholz" in der Regel restlos beseitigt. Die frühen Mahnungen zur Mäßigung der Waldbaulehrer hatten so wenig gefruchtet wie die Fürsprache von Forstästhetik, Mischwaldfreunden, Dauerwaldanhängern oder die viel bestaunten Beispielsbetriebe der "Naturgemäßen". Die Seltenheit "Sonstiger Laubbaumarten kurzer Umtriebszeit" in den über 40-jährigen Altersklassen unserer Wälder ist eine Folge der üblichen Durchforstungspraxis.

Der berühmte amerikanische Forstmann, Wildbiologe, Naturphilosoph und Erfolgsautor ALDO LEOPOLD musste seine hohen Erwartungen, die er an Durchforstung geknüpft hatte, gründlich revidieren, als er 1935 bei einem

Deutschlandbesuch mit deren Realität im Wald konfrontiert wurde.

Wissenszuwachs: Bodenpflege, Furniereignung und Herkunftsfragen

Das im Laufe des 19. Jahrhunderts gesammelte forstliche Wissen auch über unseren Baum fasste FÜRST [1904] in seinem "Forst- und Jagdlexikon" zusammen. Dabei stellte er eine Eigenschaft heraus, die seit VON CARLOWITZ kaum mehr erwähnt worden war: "Wild und Weidevieh verschmähen die Birke fast vollständig". Gerade diese Besonderheit sollte im nächsten Jahrhundert für die Beteiligung der Birken in den Waldverjüngungen immer wichtiger werden, als durch jägerische Aktivitäten vor allen das Rehwild zu nie dagewesenen, waldruinösen Beständen herangehegt wurde.

Das bisher durchgängige Vorurteil über die negative Wirkung der Birke auf den Waldboden wird mit der Zeit durch eine wohlwollendere Beurteilung abgelöst. So heißt es nun im "Forstbetriebsdienst", dem Standardwerk für die Försterschulung: "Ihre leicht zersetzbare Streu wirkt bodenbessernd" [WEBER 1940]. Bodenkundliche Untersuchungen weisen für Birkenlaub ein ähnliches Kohlenstoff/Stickstoffverhältnis wie für Buche und Eiche nach.

Die Palette der vielseitigen Verwendbarkeit ihres Holzes wird um die Eignung als Möbelfurnier erweitert. In den Wirtschaftswunderjahren der Nachkriegszeit ist das typische deutsche Schlafzimmer aus (skandinavischem) Birkenfurnier. Seit dem Inkrafttreten eines Forstlichen Saat- und Pflanzgutgesetzes ist das Interesse für die Herkunftsfrage auch bei Birken geweckt, obgleich diese den gesetzlichen Bindungen nicht unterliegen. Künftig sollen nur Elitebäume mit guter Schaffform, dünner, querrissiger, leicht ablösbarer Rinde beerntet werden [WEBER 1940; KÖSTLER 1950].

Bewährung im Ernstfall: Nachkriegsaufforstungen

Neue Wertschätzung gewinnt die Birke bei der Aufforstung der riesigen Kriegs- und Nachkriegsaufforstungen nach 1948, wo sie sich von allen Baumarten am besten bewährt. Für Bayern dokumentieren die Professoren ROHMEDER und RUBNER die beeindruckenden Aufbauleistungen, an die heute noch die eichenpflanzende Kulturfrau auf unseren 50 Pfennig Münzen erinnert.

In Bayern am schwersten betroffen war der Nürnberger Reichswald, wo 20% der Holzbodenfläche aufzuforsten waren. Mit einer historischen Kraftanstrengung ohnegleichen sollte nach 600 Jahren Kiefernwirtschaft in diesem ältesten Nadelkunstforst die Rückkehr zum Mischwald ertrötzt werden. Eine Million Kilogramm Eicheln wurde ausgesät und zu deren Schutz vor den Witterungsextremen der Kahlfächen siebzehn Tonnen (!) Birkensamen. Auf den Rohböden der umgepflügten Kulturflächen keimten die Birkensamen üppig. Trotz mancher Rückschläge und hoher Pflegekosten, nicht zuletzt für das Zurücknehmen des oft allzu reichlichen Birken-Erlen-Schirms, war diese beispiellose Aktion ein Erfolg. "Seither ist die Idee vom gemischten Wald auch im Reichswald kein Wunschtraum mehr", so der verdienstvolle Landforstmeister

HOFMANN.

KÖSTLER, der führende Waldbaulehrer der Nachkriegsjahre, urteilt 1950 auf Grund der positiven Erfahrungen: "Der Birke kommt für den mitteleuropäischen Waldbau der Zukunft große Bedeutung zu, da sie ein vorzüglicher Pionierbaum und eine ausgezeichnete Mischbaumart ist. Ihre völlige Frosthärte und ihr rasches Jugendwachstum machen sie für den Vorwald besonders geeignet. Nur Schnee, Duft und Eisanhang schaden gelegentlich, wenn sie auf ihr Laub treffen. Zwar fehlen der Birke im Vergleich zu den bei den Nachkriegsaufforstungen ebenfalls bewährten Erlen "die guten bodenbessernden Eigenschaften", aber dafür hat sie den Vorzug, "dass sie frühzeitig wertvolle Birkennutzrollen (für Fadenspulen!) liefert" [KÖSTLER 1950].

KÖSTLER regte eingehende Untersuchungen über die Wurzeleistungen unserer Baumarten an. Dabei ergab sich für die Birken, deren Wurzeltracht bisher pauschal als flach und unbedeutend angesehen wurde, das recht differenzierte Bild eines erstaunlich anpassungsfähigen Wurzelsystems.

Letzte Nothelferin beim Spannerfraß 1895/96

Bereits kurz vor der Jahrhundertwende hatte den leidgeprüften Reichswald die größte Naturkatastrophe seiner Geschichte getroffen. Eine spektakuläre Massenvermehrung des Kiefernspanners 1895/96 führte dazu, dass 9.585 Hektar, nahezu ein Drittel seiner Fläche, kahl abgetrieben werden mussten. Damals waren die Ziele der Wiederaufforstung bescheidener gewesen. Man begnügte sich damit, den Kiefernkulturen die anspruchslose Sandbirke beizumischen und dies in bescheidenen Mengen von 4.000 kg Samen und 300.000 Pflanzen. Lebhaft beklagte man die Schäden durch das auf den unübersehbaren Gras- und Heidesteppen stark vermehrte Wild. Dabei sollen - heute kaum verständlich - die Birkhühner durch Knospenverbiss mehr geschadet haben als Rehe und Hasen.

Heute zeugen meist nur Birkenzeilen entlang der Wege- und Bestandsränder in den, inzwischen dem lange abfällig als "Steckerleswälder" verspotteten Stadium entwachsenen Spanner-Aufforstungen von ersten Versuchen, das Laubholz in die Kiefernwüsten des Reichswaldes zurück zu bringen [SPERBER 1968].

Ultima ratio in akuten Notfällen auf "Säuresteppen" und Sturmkahlfächen

Als in den 1980er Jahren das "Waldsterben" zu einem gesellschaftlichen Thema überraschender Tragweite wurde, waren Forstleute im Erzgebirge, im Hochharz oder Fichtelgebirge bereits dabei, entwaldete und vergraste "Säuresteppen" mit Hilfe der widerstandsfähigen Vogelbeere und Birke wieder zu bestocken.

Eine ungewöhnliche Birkenwelle breitete sich aus, als 1990 der Orkan "Wiebke" und andere die schlimmsten Sturmschäden in der überschaubaren deutschen Forstgeschichte verursachten. Durch die Nachkriegserfahrungen bestärkt wurden Birken und andere spontan sich einstellende Pioniere manchenorts

nunmehr gezielt benutzt, um über natürliche Sukzessionen eine naturnahe Wiederbewaldung kostengünstig herbei zu führen. Inzwischen liegen eingehende Erfahrungsberichte vor, deren bisherige Ergebnisse überwiegend positiv sind.

Den fördernden Einfluss von Birkenbeimischungen insbesondere auf Eichenkulturen und Buchenverjüngungen und die bodenbessernden Eigenschaften der verschiedenen Pionierbaumarten, so deren besondere Fähigkeit als "Phosphor- und Kalipumpen" Nährstoffvorräte tieferer Bodenschichten zu erschließen, belegt u.a. LEDER [1992], der mit seiner Dissertation die erste umfassende waldbauwissenschaftliche Würdigung unserer Pioniergehölze vorlegt.

Naturschutzaspekte gestern und heute

Vor 75 Jahren beim ersten deutschen Naturschutztag in München hatte der bayerische Waldbauprofessor L. FABRICIUS versucht, dem aus dem gesamten Reichsgebiet versammelten Publikum den Konflikt zwischen geldgewinnorientierter Forstwirtschaft und Schönheit und Schutz der Waldnatur zu vermitteln. Einerseits schildert er einfühlsam die hochgespannten Erwartungen des Naturfreundes an den Wald, der alte Baumbestände, gemischt und ungleichaltrig, Laubwald und Tannen, ehrfurchtgebietende Baumpersönlichkeiten schätzt, andererseits versucht er die oft enttäuschende Wirklichkeit im deutschen Försterwald als unabdingbar zu begründen.

So auch bei unserer Birke, wenn er sagt: "Die Birke kann unter unseren Waldbäumen als Liebling aller bezeichnet werden. (...) Früh sich entwickelnd, zierlich und schön, geschmückt mit dem reinen Weiß der Unschuld, schmiegsam und anpassungsfähig an ihre Umgebung, groß im Dulden, aber ohne glänzende positive Leistungen aufweisen zu können, von Feinden nicht verfolgt - so ist sie das Sinnbild der Weiblichkeit", sagt ein hervorragender Forstmann.

"Die geringen Leistungen mussten und müssen ihr im Wald nur ein bescheidenes Plätzchen anweisen. So schön ein Birkenbestand ist, er stellt eine wahre Misswirtschaft dar und kann hierzulande nie das Ziel einer geregelten Forstwirtschaft werden".

Inzwischen haben sich die Frauen emanzipiert und das damalige "Sinnbild der Weiblichkeit" ist gestrig. Und unsere Birke ist inzwischen über die traditionell forstlich-waldbauliche Betrachtungsweise und den ästhetischen Aspekt als liebliches Landschaftselement hinaus Gegenstand waldbauökologisch-naturschutzfachlicher Interessen. Heute wissen Naturfreunde, Forstleute und immer mehr Waldbesitzer um den Wert dieser "Nebenbaumarten" für die Artenvielfalt. So ist unsere Birke neben der Eiche die wertvollste Art als Nahrungsspender über ihre Samen, Pollen, Baumsaft, Knospen und Blätter für hunderte von Schmetterlingsarten, darunter so auffällige wie der Trauermantel. Auch Vogelarten wie Birken- und Erlenzeisig, Birk- und Haselhuhn oder Fitislaubsänger sind eng mit ihr verbunden.

Forstästhetik: Vergebliche Mühe um Schönheit im Wirtschaftsforst

Zwei Jahrzehnte zuvor hatte der bedeutendste Vertreter der Forstästhetik, der Rittergutsbesitzer H. VON SALISCH, versucht, bei zwei Tagungen des Deutschen Forstvereins Unterstützung zu finden für sein Anliegen, die Lehre von der Schönheit des Wirtschaftswaldes zur forstakademischen Disziplin zu erheben. VON SALISCH steht in einer langen Tradition hervorragender Vertreter der Forstlehre, die seit Beginn der klassischen Forstwirtschaft parallel zur beherrschenden rationellen Richtung Anwälte der Schönheit naturnaher Wälder waren, so GOTTLÖB KÖNIG oder HEINRICH BURCKHARDT.

VON SALISCH geht von einem ganz anderen Verständnis vom Wald aus als der forstliche Zeitgeist: "Also z. B. wo im Kiefernwald die *Betula verrucosa*, wo zwischen Erlen die *Betula pubescens* ausgerottet ist, da muss die erste Sorge sein, dass man diese standortsgemäßen Holzarten wieder einsprengt, denn unsere beiden Birken gehören zum Naturwappen des Sandbodens und des Bruchbodens" [VON SALISCH 1905].

Der Forstverein, allen voran die Forstprofessoren, schmettern den Antrag V. SALISCH ab, fürchten sie doch, "eine andere Weltanschauung" würde in das rationelle Forstwesen eindringen. Der Münchner MAX ENDRES, prominentester Vertreter der damals herrschenden Bodenreinertragslehre, verleiht der forstlichen Grundstimmung Ausdruck als er erwidert: " und ich bleibe dabei: Der Wald hat in erster Linie die Aufgabe, seinem Besitzer Geld einzubringen und wirtschaftlich ausgenützt zu werden. Alles andere ist Nebensache...".

Birkenzeit ist angesagt

Bereits an Weihnachten 1999 wurden wir durch den über Südwestdeutschland tobenden Orkan "Lothar" belehrt, dass Großschadereignisse wie "Wiebke" in Zukunft keine säkularen Ausnahmereignisse bleiben werden. Wie Experten vorhersagen, häufen sich Witterungsextreme im Zuge der Klimaerwärmung als Folge des CO₂-Anstiegs in der Atmosphäre. Das neue Jahrhundert wird waldbaulich deshalb auch ein Zeitalter der Pionierbaumarten. Wir werden künftig mehr Gelegenheiten haben, unsere Einstellung zu Birken zu erproben, als dies uns eigentlich erwünscht sein kann. Ob es uns recht ist oder nicht: Birkenzeit ist angesagt.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Rolle der Birke im Waldbau - Die Sandbirke in Bayern

von [Michael Mößnang](#)

Die Rolle, welche eine Baumart im Wald und im Waldbau inne hat, ist von einer Vielzahl von zum Teil auch sehr unterschiedlicher Faktoren abhängig. An vorderster Stelle dieser Einflussfaktoren sind sicherlich Verbreitung und Häufigkeit sowie die Wertleistung zu nennen. Ebenfalls von großer Bedeutung sind aber auch ökologische Funktionen, die eine Baumart im Wald oder im Waldbau übernehmen kann. Diese können sich unter anderem aus standörtlichen, naturschutzfachlichen, gesellschaftlichen oder anderen Notwendigkeiten ableiten.

Im Folgenden wird die Bedeutung der Sandbirke, die neben der Moorbirke in Europa die bedeutendste baumförmige Birkenart ist, hinsichtlich ihrer Verbreitung, Häufigkeit und Wertleistung näher erläutert. Das hier vorgestellte Zahlenmaterial stammt vornehmlich aus der Forsteinrichtungsdatenbank sowie den Holzpreisstatistiken der Bayerischen Staatsforstverwaltung.

Verbreitung

Die Sandbirke ist eine Baumart mit einem außerordentlich großen Verbreitungsgebiet, das sich über sehr unterschiedliche Klimabereiche erstreckt. Sie ist von Skandinavien bis Süditalien und von Frankreich bis nach Russland hinein anzutreffen. Diese großräumige Verbreitung resultiert aus ihrer ausgesprochenen Genügsamkeit hinsichtlich ihres Wasser- und Nährstoffbedarfes, aber auch aus ihrer Robustheit, Klima- und Witterungsextreme unbeschadet zu überstehen.

Obwohl sie in ganz Europa anzutreffen ist, ist die Birke vor allem ein Baum des Nordens. In den nordischen Ländern ist sie mit bis zu 30% am Waldaufbau beteiligt. Dort ist sie eine bestandsbildende Baumart, die mit Fichte, Kiefer und Aspe vergesellschaftet ist. Weiterhin ist sie in diesen Ländern eine Baumart der Schlusswaldgesellschaft. In Süddeutschland hingegen ist die Sandbirke eine Pionierbaumart, die bei natürlicher Waldentwicklung aufgrund ihrer geringen Lebensdauer und ihrer rasch nachlassenden Wuchskraft mit fortschreitendem Bestandesalter zunehmend von den Schlussbaumarten überwachsen wird und schließlich vorzeitig in den Beständen ausfällt. Bestandsbildend kommt die Sandbirke hier lediglich in einer frühen Phase der Wiederbewaldung vor allem auf Katastrophenflächen und auf Extremstandorten vor.



Abb. 1: Anteile der Sandbirke im bayerischen Staatswald (nach Wuchsgebieten)

Die Bundeswaldinventur (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) aus dem Jahr 1990 fasst die Sandbirke mit der Moorbirke, der Vogelbeere und den Pappeln, Weiden und Erlen zu der Gruppe der Laubhölzer mit niedriger Lebensdauer zusammen. Diese Gruppe erreicht einen Anteil von 7% an der Gesamtwaldfläche der Bundesrepublik Deutschland. Genauere Zahlen über die Sandbirke liegen jedoch für den Staatswald in Bayern vor. Mit ca. 800.000 ha Waldfläche umfasst der Staatswald ein Drittel der Waldfläche Bayerns.

Verbreitung in Bayern

Im bayerischen Staatswald besetzt die Sandbirke ca. 9.500 ha. Dabei handelt es sich in der Regel jedoch nicht um größere zusammenhängende Birkenbestände. Zumeist ist sie besonders in den älteren Beständen einzeln eingemischt. Die genannten 9.500 ha sind vielmehr als Anteilsflächen in den Waldbeständen zu verstehen, die zu sogenannten ideellen Baumartenflächen aufsummiert werden. 9.500 ha entsprechen einem Anteil von ca. 1,2%. Aus Abbildung 1 ist der Anteil der Sandbirke an der Gesamtwaldfläche in den bayerischen Wuchsgebieten zu entnehmen. In den einzelnen Wuchsgebieten schwankt der Sandbirkenanteil in der Regel zwischen 1 und 3%. Lediglich in den Wuchsgebieten "11. Bayerischer Wald" und "15. Bayerische Alpen" liegt der Sandbirkenanteil deutlich unter 1%. Die Sandbirke ist also flächenmäßig in Bayern nicht sehr häufig, aber dafür in allen Wuchsgebieten vertreten. Die breite typische Standortamplitude wird besonders dadurch deutlich, dass die Sandbirke auf allen nach Wasserhaushaltsstufen zusammengefassten Standortgruppen vorkommt.

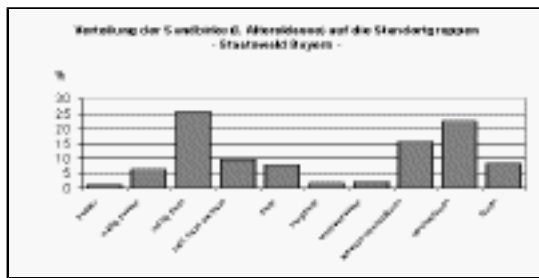


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der I. Altersklasse (Alter 1-20 Jahre) über die Wasserhaushaltsstufen

In Abbildung 2 ist die prozentuale Verteilung der I. Altersklasse (Alter 1-20 Jahre) über die Wasserhaushaltsstufen dargestellt. Die höchsten Anteile sind auf den Standorten der Wasserhaushaltsstufen "mäßig frisch", "mäßig feucht" und "schwach wechselfeucht" zu beobachten. Die hohen Anteile auf den wechselfeuchten und schwach wechselfeuchten Standorten resultieren vor allem aus den Sturmflächen des Jahres 1990. Gerade auf diesen labilen Standorten wurden vielfach Eichenkulturen begründet.

Altersklassenaufbau

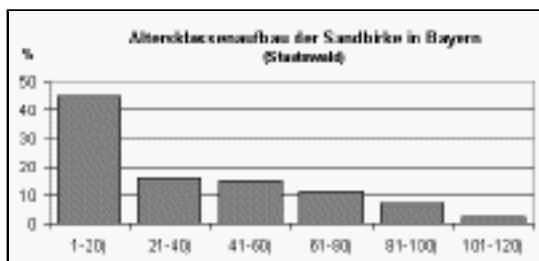


Abb. 3: Altersklassenaufbau der Sandbirke in Bayern (Staatswald)

Wichtige und grundsätzliche Informationen über eine Baumart lassen sich aus dem Altersklassenaufbau entnehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ermittlung des Bestandesalters sich nach der führenden Baumart richtet. Speziell für die Sandbirke bedeutet dies, dass ihre Altersklasse sich vom Alter der führenden Baumart ableitet, da die Birke in der Regel nicht die führende Baumart in den Beständen ist, sondern vor allem in Einzelmischung vorkommt. Von den ca. 9.500 ha Sandbirkenflächen im bayerischen Staatswald finden sich 45% in Beständen, die jünger als 20 Jahre sind (Abb. 3). Mit zunehmendem Bestandesalter wird der Anteil stetig geringer. Welche Gründe stehen hinter diesem Altersklassenaufbau?

1. Die Birke ist eine Pionierbaumart ersten Ranges mit einer überragenden Vitalität in den ersten 20 Jahren, die wie kaum eine andere Baumart in der Lage ist Kahlfelder in sehr kurzer Zeit zu besiedeln. Hat sie das kritische Stadium der Keimentwicklung durchlaufen, so können weder Frost noch Trockenheit dem verwurzelten Bäumchen noch ernsthaft schaden.
2. Ein weiterer Grund ist der überdurchschnittliche Anstieg der Kulturflächen,

die durch die Sturmwürfe aus dem Jahr 1990 entstanden sind. Gerade mit diesen Flächen wird man sich in Zukunft intensiv beschäftigen müssen.

3. Nicht immer in der 250-jährigen Geschichte der deutschen Forstwirtschaft haben die Birken eine positive Wertschätzung erfahren. Die Meinung, Birken und andere Pionierholzarten in Kulturlächen zu dulden oder gar zu beteiligen, wurde und wird auch noch heute kontrovers diskutiert [LEDER 1993]. Umso mehr ist daher hervorzuheben, dass sich die Bayerische Staatsforstverwaltung 1987 in Form einer Richtlinie sich ausdrücklich für eine angemessene Beteiligung der Birken ausgesprochen hat [BAYER. STAATSMINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN, 1998].

4. Der dargestellte Rückgang (Abb. 3) wird auch durch ihre rasch abnehmende Konkurrenzskraft verursacht, denn die Birke ist eine außerordentlich lichtbedürftige Baumart. Da ihr Höhenwachstum jedoch nicht mit dem von Fichte, Kiefer, Buche und Eiche mithalten kann, wird sie von den Hauptbaumarten immer mehr überwachsen.

5. Die Birke ist eine Baumart mit niedriger Lebensdauer und wird im Wald spätestens mit 120 Jahren ihr Lebensende erreicht haben.

Wachstum

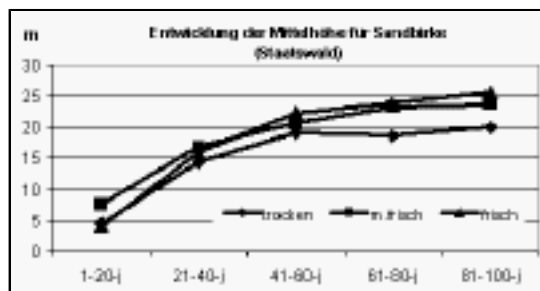


Abb. 4: Entwicklung der Mittelhöhe für Sandbirke auf trockenen mäßig frischen und frischen Standorten in Bayern (Staatswald)

Die Birke weist in der Jugendphase ein rasantes Höhenwachstum auf. Im ersten Jahrzehnt sind jährliche Höhenzuwächse von 1 bis 2 Meter keine Seltenheit. In den ersten 20 Jahren kann die Sandbirke durchaus Höhen von ca. 15 Meter erreichen. Mit zunehmendem Alter wird das Höhenwachstum jedoch sehr viel langsamer. In der V. Altersklasse weist die Birke eine Mittelhöhe zwischen 20 Meter auf trockenen und 26 Meter auf frischen Standorten auf (Abb. 4).

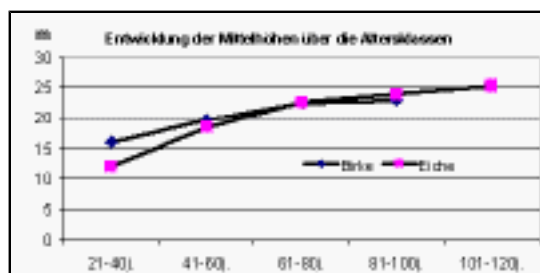


Abb. 5: Entwicklung der Mittelhöhen von Birke und Eiche über die Altersklassen

Da das Höhenwachstum der Birke schon sehr früh wieder sehr stark nachlässt, wird im Laufe ihres Bestandslebens früher oder später von den Hauptbaumarten überwachsen. In Abbildung 5 ist die Entwicklung der Mittelhöhen über die Altersklassen für die Baumarten Birke und Eiche aufgetragen. Die Birke wird im Allgemeinen in einem Alter zwischen 40 und 80 Jahren, in manchen für die Hauptbaumarten besonders günstigen Situationen auch schon etwas früher von den Hauptbaumarten überwachsen. Das sehr fröhndynamische, dann aber auch rasch nachlassende Wuchsverhalten dieser lichthungrigen Baumart muss man - will man die Birke im Bestand erhalten - durch entsprechende Pflegemaßnahmen berücksichtigen.



Abb. 6: Verteilung des Sandbirkenvorrates der Altersklasse V über die Durchmesserklassen (Bayern - Staatswald)

Als weitere wachstumskundliche Größe ist das Durchmesserwachstum zu nennen. In Abbildung 6 ist die Verteilung des Vorrates der Altersklasse V über die Durchmesserklassen aufgetragen. Der Vorrat dieser Altersklasse beträgt 200 Erntefestmeter ohne Rinde (Efm.o.R.). Das Maximum des Vorrates liegt in der Durchmesserklasse "30-35 cm". Die Birke kann aber durchaus Brusthöhen-Durchmesser über 50 cm erreichen. Während man die Höhenentwicklung durch Pflegemaßnahmen kaum beeinflussen kann, kann man durch geeignete waldbauliche Erziehung der Birke ihr Durchmesserwachstum mehr als bisher fördern. Bei entsprechender frühzeitiger Pflege der Birke kann der Anteil stärkerer Durchmesser insgesamt erhöht werden.

Wertleistung

Die Wertleistung einer Baumart wird in besonderer Weise von Menge, Qualität und Stärke des zu verkaufenden Holzes beeinflusst. Die Birke ist eine Baumart mit einer im Vergleich zu den Hauptbaumarten geringen Vorratshaltung. So stocken nach der Sandbirken-Ertragstafel von LOCKOW [1998] im Alter 80 in Sandbirkenbeständen der I. Ertragsklasse 253 VfmD/ha. Im bayerischen Staatswald liegt die Vorratshaltung der V. Altersklasse (Alter 81-100) im Mittel bei 200 Efm/ha. Die Birke kann das Potenzial vieler Waldstandorte nicht in diesem Maße ausschöpfen, wie es unsere Hauptbaumarten vermögen. Ein Waldbau mit der Sandbirke als umtriebsbestimmende Baumart auf größeren

Flächen wird daher in Bayern auch in Zukunft eher die Ausnahme sein. Bei der Birke wird die Wertleistung vornehmlich von Qualität und Stärke bestimmt. Ziel muss es daher sein, in relativ kurzer Zeit starkes und qualitativ hochwertiges Birkenstammholz zu erzeugen. Im Folgenden werden Holzeinschlagssituation und Verkaufserlöse der Baumart Birke in der bayerischen Staatsforstverwaltung dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass die beiden Baumarten Sand-, und Moorbirke zusammengefasst werden, da in der Holzpreisstatistik der bayerischen Staatsforstverwaltung (BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) nicht zwischen beiden Birkenarten unterschieden wird.

In Abbildung 7 sind die Holzeinschlagssituation sowie die Verkaufserlöse einzelner Holzsortimente für den Zeitraum von 1995 bis 1999 dargestellt. Der Holzeinschlag lag 1995 im Staatswald bei ca. 1.800 Efm o.R. und stieg bis 1999 auf 3.100 Efm o.R. an. Der mittlere jährliche Birkenholzeinschlag von 1995 bis 1999 betrug ca. 2.200 Efm o.R. Der Stammholzeinschlag bewegte sich seit 1995 zwischen 600 und 750 Efm o.R. (im Mittel: bei 640 Efm o.R.) Bedingt durch die schwachen Dimensionen, die bei der Birke bislang erreicht wurden, betrug der mittlere Stammholzanteil ca. 30%. (Im Vergleich: Fichte, Buche und Eiche zwischen 55 und 70%). Bei entsprechender waldbaulicher Behandlung ist es durchaus möglich, den gegenwärtigen Stammholzanteil zu erhöhen. Dies ist auch betriebswirtschaftlich interessant, da für die Industrieholzsorten, die bislang den Großteil des verkauften Birkenholzes ausmachten, Preise von ca. 50 DM/fm bezahlt wurden, während für das Stammholz im Mittel 110 DM/fm Erlöst wurden. Bescheiden machen sich die mittleren jährlichen Verkaufsmengen von Stammholz der Güteklassen B mit 258 fm/Jahr und A mit 2,7 fm/Jahr aus. Vom qualitativ hochwertigen Birken-Furnier wurden im Mittel lediglich 9 fm/Jahr verkauft. Dabei werden für qualitativ gute Stämme durchaus hohe Preise erzielt. Die Preise für Stammholz (Güteklasse B) lagen im 5-jährigen Mittel bei 140 DM/fm, Furnier-taugliche Birken wurden für i.D. 315 DM/fm verkauft, vereinzelt wurden Spitzenerlöse von ca. 800 DM/fm erzielt.

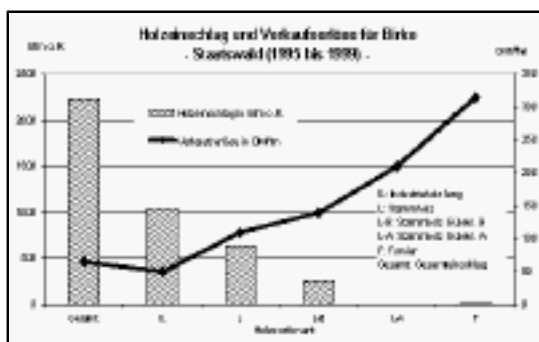


Abb. 7: Durchschnittlicher jährlicher Birkenholzeinschlag und mittlere Verkaufserlöse für Birkensortimente im Zeitraum 1995 bis 1999 für die Bayerische Staatsforstverwaltung

Ausblick

Die Stürme der 90er Jahre haben einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Schadensflächen geliefert, auf denen die Birke beste Startbedingungen vorgefunden hat. Sie ist - ob gern gesehen oder nicht - auf vielen Kulturflächen und Dickungen eine wichtige Baumart geworden, mit der sich die Forstleute intensiv beschäftigen müssen. Ihre Pioniereigenschaften können für die erfolgreiche Wiederbewaldung von Katastrophenflächen vorteilhaft genutzt werden, wo sie aber das Bestockungsziel gefährdet, muss sie mit geeigneten Mitteln zurückgenommen werden. Neben diesen auf die jüngeren Phasen der Bestandsentwicklung ausgerichteten Zielen sollte - sobald mit ihr gewirtschaftet wird - auch auf die Holzerzeugung geachtet werden. Gerade mit der Birke ist es möglich, in relativ kurzer Zeit starkes Stammholz zu produzieren. Aber auch in Hinblick auf eine "naturnahe Forstwirtschaft" wird die Birke zunehmend an Bedeutung gewinnen.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Vom Pionier zum Furnier - Waldbauliche Behandlung der Sandbirke

von [STEFAN NÜBLEIN](#)

Die Stunde der Sandbirke schlägt, wenn es durch Sturmwurf oder andere Kalamitäten zu Kahlf lächen im Wald kommt. Diese vermag sie in der Regel in kurzer Zeit stammzahlreich zu decken, wobei sie häufig mit Aspe oder Salweide gemeinsam auftritt. Sie ist äußerst widerstandsfähig und trotz Klimaextremen und Wildverbiss besser als die meisten anderen Baumarten. Ohne menschliches Zutun würde sie aber nach und nach wieder weitgehend verdrängt werden. Als extreme Lichtbaumart und wegen ihrer relativen Kurzlebigkeit kann sie nämlich trotz ihres breiten Standortsspektrums im Normalfall nicht auf Dauer mit anderen Baumarten konkurrieren.

Die Einbindung der Birke im Waldbau muss diesen besonderen Eigenschaften und Fähigkeiten Rechnung tragen. So wäre es - schon wegen des notwendigen Freiflächencharakters - kaum praktikabel, aktiv Sandbirkenbestände zu begründen. Die Rolle der Birke im Waldbau wird vielmehr (abgesehen von der erwünschten Beteiligung an Waldrändern usw.) an erster Stelle die des Pioniers auf Kalamitätsflächen bleiben, wo sie sich natürlich ansamt. Hierbei aber kann ihr Pioniercharakter waldbaulich hervorragend ausgenutzt werden, um die gegenüber Witterungsextremen empfindlichere Zielbestockung zu schützen und sie zusätzlich vorteilhaft im Wuchs zu steuern. Sie kann also als Störungsfolger im Jugendstadium vielfältige dienende Funktionen wahrnehmen. Doch damit hat die Birke im wahrsten Sinne des Wortes noch nicht ausgedient. Es ist durchaus möglich, die Baumart anschließend als Zeitmischung in bemessener Zahl in wertvolle Holzdimensionen zu bringen, damit das Sortenangebot zu bereichern und Vorerträge zu liefern.

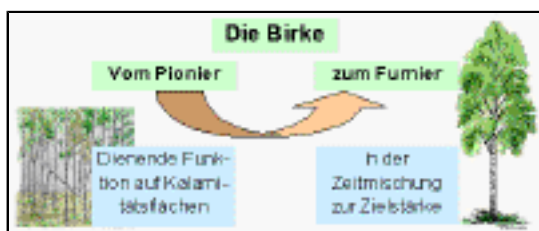


Abb. 1: Die waldbaulichen Möglichkeiten der Birke

I. Dienende Funktion auf Kalamitätsflächen

1. Formen der Beteiligung der Birke

Wenn eine größere Kahlf läche entstanden ist, dann lautet die Zielrichtung in der Jugendphase: Verbesserung der Wuchsbedingungen für die Zielbaumarten durch vorwachsene Birke. Zielbaumart ist häufig die Eiche, weil sie auf die

Freifläche gebracht werden kann und Sturm-wurfflächen oft auf wechselfeuchten, damit für die Eiche prädestinierten Standorten zu finden sind. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Pionier Birke zu beteiligen.

a) Vorwald

Bei extremer Frostgefährdung kann es zweckmäßig sein, das Ankommen eines natürlichen Vorwaldes aus Birke abzuwarten, bevor Zielbaumarten gepflanzt werden. Wegen der damit verbundenen Kosten (Auflockerung vor Pflanzarbeiten, Zeitverlust usw.) wird das aber auf seltene Ausnahmefälle beschränkt bleiben.

b) Trupppflanzung/Nesterpflanzung/Anreicherungskulturen

Näherliegend ist es vor allem bei regionalen bis landesweiten Kalamitäten wie Vivian/Wiebke (1990) oder Lothar (1999), bei denen enorme Kulturflächen zu bewältigen sind und gleichzeitig die geeigneten Pflanzensortimente knapp werden, die Zielbaumarten lediglich trupp-, ggf. auch nesterweise zu pflanzen. Die Zwischenräume bleiben der Birke und anderen Weichlaubhölzern überlassen, die dringend erwünschte Treib- und Füllhölzer darstellen.

c) Trupppflege/Streifenpflege/Gleichmäßige Auflockerung

Häufig aber wird es so sein, dass eine Kultur nach Sturmwurf flächig begründet wurde und anschließend die Birke in hoher Stammzahl einfliegt. Auch in diesen Fällen bietet sich an, ihre Wirkungen für die Zielbestockung auszunutzen, jedoch ist in der Regel eine Minderung ihrer Konkurrenz erforderlich. Je nachdem, ob unter den Zielbaumarten hohe Ausfälle zu verzeichnen waren bzw. anderweitig Lücken entstanden sind (Reisigwälle usw.) oder aber die Kultur flächig gelungen ist, kommen entweder Trupp- und Streifenpflege oder eine schirmartige Auflockerung der Birke in Betracht.

2. Positive Wirkungen der Birke - Ergebnisse eines Praxisversuchs

In einem Versuch wurden 1995 in einer 91er Wiebke-Eichenkultur auf einer Parzelle alle, auf einer benachbarten Parzelle nur ein Teil der angeflogenen Birken entfernt. Dabei wurden Eichentrupps von 5 bis 6 m Durchmesser von der Birkenkonkurrenz befreit, die Zwischenfelder blieben der Birke überlassen. Die LWF hat die Entwicklung der Eichen und Birken beobachtet.

a) Höhenwuchs der Eichen in den Trupps

Von der "Lichtschacht-Stellung" in den gepflegten Trupps hat die Eiche sehr profitiert, d.h. die raschwüchsige Birke konnte ihre Wirkung als "Treibholz" voll entfalten und zog die Eiche mit in die Höhe. Die Eichen überragen heute die in der birkenfreien Variante bei weitem.

b) Qualität der Eiche

Der mäßige Seitendruck der Birke verursachte einen "stärkeren Drang der Eiche nach oben". Wipfelschäftige, geradwüchsige Formen kommen häufiger vor als in der Teilfläche ohne Birke (überstarke Birkenkonkurrenz kann allerdings die gegenteilige Wirkung haben).

c) Minderung der Kahlfächen-Nachteile

Die Birke erwies sich bisher als sicherer Frostschutz für die Eiche. Außerdem konnte die Birke den Graswuchs und damit die Mäusegefahr einschränken. Schließlich wirkte die Birke auf dem stark wechselfeuchten Standort auch wie

eine "Wasserpumpe". Alle genannten Faktoren (Frost, Gras, Mäuse, Wasser) waren bei Fehlen der Birke ungünstiger zu beurteilen.

Die Birke kann also nach einer Kalamität im ersten Jahrzehnt tatsächlich zahlreiche dienende Funktionen erfüllen. Lediglich eine gewisse Minderung ihrer Konkurrenz ist in vielen Fällen notwendig. Für die Entfaltung der positiven Wirkungen ist dabei von untergeordneter Bedeutung, ob sie gleichmäßig aufgelockert oder durch Trupp- oder Streifenpflege in Zaum gehalten wird. Das kann sich nach der Verteilung der Zielbaumart richten.

II. In der Zeitmischung zur Zielstärke

Nach 10 bis 12 Jahren kommt der Zeitpunkt, in dem die Zielbestockung den Gefahren der Kahlfäche entronnen ist und eines Schutzes durch die Birke nicht mehr bedarf. Zudem lässt sie allmählich im Höhenwuchs nach und wird konkurrenzschwächer. Die Zielbestockung, z.B. aus Eiche, Fichte oder Kiefer, holt auf und erstarkt zwischen den zunehmend lichtdurchlässigeren Birkenkronen. Nun gilt es auf der ehemaligen Kalamitätsfläche die Weichen zu stellen für eine maßvolle, längerfristige Beteiligung der Birke am Bestandaufbau und in der Konsequenz für das Erreichen wertvoller Holzsortimente auch bei der Birke. Unregelmäßige Pflanzgrundrisse oder größerflächige Ausfälle in der Hauptbaumart weisen ihr den Platz, so dass ihre Beteiligung nicht zu Lasten der getätigten Investition für die Bestandesbegründung geht. An diesen Stellen aber soll sie nun selbst zum Zielobjekt waldbaulicher Eingriffe werden! Das Motto lautet: "In der Zeitmischung zur Zielstärke".

1. Natürliche Vorgaben

- Wegen der kürzeren Lebensdauer der Birke gegenüber der Hauptbestockung kann sie nur zeitlich befristet beteiligt werden. Anzahl und Verteilung der Birken müssen so gesteuert werden, dass sich nach Auszug reifer Birken der Bestand wieder schließen kann. Ihr können daher in der Regel nur bemessene Anteile zugewiesen werden.

- Die äußerst frühe Gipfelung ihrer Zuwachsgrößen erfordert, schon in sehr jungen Jahren den Kronenausbau und die Steigerung des Stammdurchmessers zu unterstützen. Später ließe die abnehmende Reaktionsfähigkeit eine Zuwachsforcierung nicht mehr zu.

- Schließlich müssen ihre überaus hohen Lichtansprüche beachtet werden. Vor allem dann, wenn andere Baumarten in der Höhe aufschließen, wird es für die Birke schwierig. Mit der Auswahl der Z-Bäume sollten solche Situationen nicht provoziert werden, das heißt es ist besser, die Birke dort zu fördern, wo nicht bereits von unten konkurrenzkräftigere Arten (z.B. Fichten) nachschieben.

2. Waldbauliche Ziele

- Ziel ist die Erzeugung stärkerer Stammdimensionen in überschaubarer Zeit. Der Zieldurchmesser kann je nach Standort bei ca. 45 bis 50 cm liegen. Er soll mit 60 bis 70 Jahren erreicht werden, weil danach die Vitalität der Birke abnimmt und häufig Fäulen auftreten. Der Jahrringbau hat bei der Birke für die Holzverwendung keine Bedeutung, ein rasches Dickenwachstum beeinträchtigt

die Holzqualität nicht.

- Ein zweites Ziel ist die Astfreiheit. Eine realistische astfreie Schaftlänge liegt bei rund einem Viertel der erreichbaren Endhöhe, das sind je nach Standort ca. 6 (5 bis 7) m.

3. Waldbauliches Vorgehen



Abb. 2: "Weiß" und dick - das Zielsortiment und die Zielqualität der Birke sind erreicht [Foto: KÜSTER]

Im Alter zwischen 10 und 12, maximal 15 Jahren ist die dienende Funktion der Birke erfüllt und im Allgemeinen auch die Astreinigung bis in die angestrebte Höhe fortgeschritten. Nun werden geeignete Ausleseebäume gesucht. Bei truppweiser Pflanzung bzw. Pflege der Hauptbaumart stehen dafür die von der Birke beherrschten Zwischenfelder zur Verfügung. Ansonsten kommen Birken in Lücken, im Bereich ehemaliger Reisigwälle oder an den Bestandesrändern in Betracht. Auswahlkriterien sind hohe Vitalität und gute Qualität, vor allem Wipfelschäftigkeit. Bei unzureichender natürlicher Astreinigung ist Grünastung möglich, allerdings nur wenn die Aststärken 1,5 cm nicht wesentlich überschreiten (Gefahr von Holzverfärbungen). Die Anzahl der Ausleseebäume kann pro Hektar in der Regel 15 bis 20 nicht übersteigen, damit später nach ihrem Auszug keine bleibenden Lücken entstehen. Aus dem gleichen Grund sollten die Ausleseebäume nicht geklumpt nebeneinander stehen, sondern besser weiträumig verteilt sein.

Die ausgewählten Birken werden, meist im Zusammenhang mit Pflegedurchgängen in der Hauptbaumart, rasch und vollständig in der Krone umlichtet. Von zentraler Bedeutung ist, dass dies sofort nach Erreichen der astfreien Schaftlänge bzw. Astung, also schon sehr frühzeitig geschieht. Stärkere Erntedimensionen wären anderenfalls kaum realistisch. Schließlich bewirkt die frühe Förderung auch den Ausbau eines kräftigeren, stabilisierenden Wurzelsystems.

Die Kronenumlichtung muss im weiteren aufrecht erhalten werden. Es werden mit vergleichsweise geringem Aufwand immer wieder Bedränger um die Ausleseebäume entnommen, bis mit 60 bis 70 Jahren Zieldurchmesser erreicht sind und reife Birken geerntet werden. Zeitlich fällt die Ernte der Birken mit der Phase des Kronenausbaus der Eiche zusammen, so dass die bereits vorbereitete Hauptbaumart sowie der Unterstand die entstehenden Lücken im Kronendach wieder vollständig schließen können und sollen. Da der Standraumbedarf der Birke begrenzt ist, sind die frei werdenden Kronenräume ohnehin nicht allzu groß.

Die Zeit der Birke im Kalamitäts-Folgebestand ist nach Entnahme ihrer starken, wertvollen Stämme vorbei. Sie hat unter den schwierigen Bedingungen der Kahlfäche auf natürlichem Wege den Übergang zu einer neuen, stabilen und standortgerechten Bestockung erleichtert und zudem wertvolles Holz geliefert. Einige schlechtere Birken werden noch das Totholzangebot bereichern. Irgendwann wird es wieder einen Sturmwurf, Schneebruch oder eine sonstige Kalamität geben, und dann schlägt erneut die Stunde der Birke.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Anbauversuche mit fremdländischen Birken

von [MIRKO LIESEBACH](#)

Mit nur etwa 30 Baumarten ist die mitteleuropäische Flora arm an Baumarten. Zur Bereicherung des Artenspektrums wurde im 19. Jahrhundert begonnen, fremdländische Baumarten einzuführen. Die meisten von ihnen wurden in Arboreten, botanischen und privaten Gärten aus Liebhaberei des Besitzers gesammelt. Die allgemeine Anbaueignung und Angepasstheit von fremdländischen Arten wurde im Hinblick auf einen eventuellen forstlichen Anbau in Art- und Herkunftsversuchen geprüft. Neben der Wuchsleistung spielt auch das Verhalten gegenüber abiotischen und biotischen Schadfaktoren eine große Rolle. Mit Birken gibt es in Deutschland nur wenige Art- bzw. Herkunftsversuche, über die wissenschaftliche Auswertungen vorliegen. Im Folgenden werden mehrere Veröffentlichungen, interne Berichte und persönliche Mitteilungen über Erfahrungen aus forstlichen Anbau- und Herkunftsversuchen mit fremdländischen Birkenarten in Deutschland ausgewertet.



Abb. 1: Rinde der Papierbirke (*Betula papyrifera*) . Aufnahme: Michigan/USA
[Foto: LIESEBACH]

Die untersuchten fremdländischen Birkenarten

Von den etwa 40 Arten der Gattung *Betula* sind nur wenige von forstlichem Interesse. Als forstlich interessant wurden im Laufe der Jahre neben den beiden heimischen, *Betula pendula* Roth (Sand-/Hängebirke; Baum des Jahres 2000) und *B. pubescens* Ehrh. (Moorbirke), vier nordamerikanische (*B. alleghaniensis*

Britton = *B. lutea* F. Michx., *B. lenta* L., *B. papyrifera* Marshall, *B. populifolia* Marshall) und drei asiatische Arten (*B. ermanii* Cham., *B. maximowicziana* Regel, *B. platyphylla* var. *japonica* (Miq.) Hara = *B. japonica* Siebold) angesehen. Bevor auf Ergebnisse von Anbauversuchen eingegangen wird, folgt eine kurze Beschreibung der untersuchten Arten.

Tab. 1: Fremdländische Birkenarten

	Arten	Beschreibung
Nordamerika	Gelbbirke	Die Gelbbirke (<i>Betula alleghaniensis</i>) ist in Nordamerika forst- und holzwirtschaftlich bedeutendste Birkenart. Ihr Hauptvorkommen liegt im östlichen Kanada, dem Hurongland-Gebiet und Illinois. Sie erreicht dort Höhen von 20 m und ist über bis zu 200 Jahren. Ihr Holz ist sehr wertvoll und vielseitig verwendbar (Möbel, Innenausbau, Imitationsholz für Maragoni und Porel). Imitationsholz für Maragoni und Porel.
	Zuckerbirke	Die Zuckerbirke (<i>Betula lenta</i>) ist ein mittelgroßer Baum mit Höhen bis 20 m. Sie ist im Nordosten der USA zu Hause und hat ihre Hauptverbreitung in den Appalachen bis 1600 m ü. NN. Forstlich ist sie zusammen mit der sehr ähnlichen Gelbbirke eine wichtige Baumart Nordamerikas. Sie liefert wertvolles Holz für Möbel und Innenausbau. Ferner ist das Holz ebenfalls zur Herstellung von Mahagoni und Kirsche geeignet.
	Papierbirke	Die Papierbirke (<i>Betula papyrifera</i>) ist im gesamten nördlichen Amerika verbreitet und wird bis zu 40 m hoch. Ihr Vorkommen erstreckt sich im Westen von Alaska südlich bis Oregon und im Osten von Labrador südlich bis New York. Ihr Holz findet Verwendung als Bau-, Papier-, Brenn- und Drechselholz.
	Graue Birke	Die Papierbältrige oder Graue Birke (<i>Betula papyrifera</i>) wird bis zu 20 m hoch und ist sehr widerstandsfähig. Sie ist ebenfalls ein wertvolles nordamerikanisches Holz.
Asien	Ermas-Birke	Die Ermas-Birke (<i>Betula ermanii</i>) ist im kontinentalen Hochalt-Asien sowie den Gebirgen Japans und Koreas beheimatet. Sie wird bis zu 50 m hoch. Die am liebsten für Forstgenetik und Forstplantenzüchtung, Drechslerei, gepflanzte Nachkommenschaften stammen von den japanischen Inseln Hokkaido und Honshu.
	Maximowicz-Birke	Die Maximowicz-Birke (<i>Betula maximowicziana</i>) ist auf den japanischen Inseln Hokkaido und Honshu beheimatet. In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet wächst sie in Höhen, die sich an Baum- und Straucharten sind. Als Forstbaumart gedeiht sie auf zahlreichen Standorten und wird bis zu 50 m hoch. Durch ihre großen, leichten Blätter ist sie unverwechselbar und besitzt durch ihre genauen aromatischen Zehlfähigkeit.
	Japanische Birke	Die Japanische Birke (<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>) ist die in Japan vorkommende Unterart der Mandchurischen Birke. Die Art steht der indischen Sandbirke sehr nahe und wird auch als indische Birke in der Literatur angegeben. Die Mandchurische Birke zählt zu den wichtigsten Holzarten Japans. Ihr Holz wird zusammen mit dem der Maximowicz-Birke zu Spindeln, Spulen, Drechselwaren und Kläse benutzt.

Tab. 2: Versuchsflächen mit Nachkommenschaften/Herkünften der Gelbbirke (*Betula alleghaniensis*)

Versuchsorte	Anlage	Material	Quelle
Emsland (NE), BfG, BfL, BfV	1958-59	10 Nachkommenschaften von	König 1984
Wolfsheim (BfW)	1964	1 Herkunft	NOR u. WILLIAM 1967
Friedrichsberg (SfB), Damsdorf (DfD), Neu Isenburg (NfI), Ralswiek (RfR)	1980	142 Nachkommenschaften von 26 Herkunftsorten	RAU et al. 1980
Friedrichsberg (SfB), Damsdorf (DfD), Neu Isenburg (NfI), Ralswiek (RfR)	1981-82	11 Nachkommenschaften von 4 Herkunftsorten	WITTMERBERG u. RAU 1980; RAU 1991

Forstliche Versuchsanbauten mit der Papierbirke sind in mehreren Teilen Deutschlands zwischen den Jahren 1954 und 1982 angelegt worden (Tab. 3).

Tab. 3: Versuchsflächen mit Nachkommenschaften/Herkünften der Papierbirke (*Betula papyrifera*)

Versuchsorte	Anlage	Material	Quelle
Wolfsheim (BfW)	1954	3 Nachkommenschaften	STERN 1963
Ralswiek (RfR)	1954	4 Nachkommenschaften	STERN 1963; KÖNIG 1984
Emsland (NE), BfG, BfL, BfV	1958-64	12 Nachkommenschaften	KÖNIG 1984
Wolfsheim (BfW)	1964	1 Herkunft	NOR u. WILLIAM 1967
Friedrichsberg (SfB), Damsdorf (DfD), Neu Isenburg (NfI), Ralswiek (RfR)	1981-82	19 Nachkommenschaften von 6 Herkunftsorten	WITTMERBERG u. RAU 1980; RAU 1991

Ergebnisse aus Anbau- und Herkunftsversuchen

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse aus verschiedenen Anbau- und Herkunftsversuchen (Versuche des Instituts für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Großhansdorf: Bi1 usw.) zusammengefasst. Ausführliche Darstellungen finden sich in den zitierten Originalveröffentlichungen.

1. Wachstum und Form

Nordamerikanische Birkenarten

Die Versuchsanbauten zur Anbaueignung der Gelbbirke sind in Tabelle 1 zusammengestellt. STERN [1963] berichtet, dass die Gelbbirke auf geringeren Böden vollständig versagt und selbst auf besseren Böden nur unbefriedigend wächst. Auf den Versuchsflächen, die von WEISGERBER und RAU [1989] und RAU [1991] ausgewertet wurden, haben die Gelbbirkenherkünfte aus Michigan/USA, die höchste Ausfallrate. Im Alter 11 fehlen im Mittel bereits 50% der Pflanzen, und der Zustand der verbliebenen Bäume ist nicht zufriedenstellend.

Auch ihre Höhenwuchsleistung bleibt hinter anderen Arten deutlich zurück. Im Exotenwald Weinheim erfolgte 1964 ein Versuchsanbau mit 800 Gelbbirken der Herkunft Grafton County, Vermont/USA. Nach Überwindung eines deutlichen Pflanzschocks und einer äußerst pflegeintensiven Phase mit mehrfachen Nachbesserungen zeigten die Birken gutes Wachstum, welches jedoch deutlich geringer ist als das der Papierbirke.

Übereinstimmend werden die Formeigenschaften dieser Herkünfte der Gelbbirke als schlecht beschrieben: 30 bis 40% von ihnen waren verbuscht und fast 80% breitkronig [RAU 1991].

Über Versuchsanbauten mit der Zuckerbirke liegen nur wenige Erfahrungen vor. DÖRING [1927] schreibt, dass die Zuckerbirke in beschränktem Umfang zu Anbauversuchen herangezogen wurde. Ihre Wuchsleistung und Holzqualität war jedoch nicht überzeugend. Auch in einem Birkenversuch bei Fritzlar schnitt die einzige getestete Nachkommenschaft im Höhenwachstum besonders schlecht ab [RAU et al. 1988].

Vergleiche mit anderen Arten zeigen, dass die Ausfälle bei der Papierbirke geringer als bei der Gelbbirke sind, aber immer noch höher als bei den heimischen Birken liegen. Die Papierbirken-Herkünfte erreichen im Mittel knapp die Wuchsleistung der heimischen Birken. Dabei streuen die Mittelwerte bei den einzelnen Nachkommenschaften enorm, wobei wüchsige Nachkommenschaften durchaus mit heimischen Birken konkurrieren können. Im Artenvergleich war die Papierbirke anfangs sogar wüchsiger [WEISGERBER u. RAU 1989]. In dem 1981/82 angelegten Versuch, mit Nachkommenschaften aus Michigan wachsen diejenigen aus Höhenlagen über 300 m am besten. Auf den geringen Standorten des Emslandes zeigt die Papierbirke meist unbefriedigendes Wachstum, wobei im Forstamt Meppen (Bi8) ein sehr unterschiedliches, z.T. gutes Höhenwachstum beobachtet wurde [KÖNIG 1984]. Im Exotenwald Weinheim wurde 1964 ein Versuchsanbau mit 400 Birken einer Herkunft (Vermont/USA) unternommen, doch bestehen Zweifel an der Artreinheit. Die Kultur startete langsam und musste mehrfach nachgebessert werden. Auch von diesem Anbau wird berichtet, dass die Papierbirke deutlich besser wächst als die gleichzeitig

angebaute Gelbbirke.

Geradschaftig sind berichten RAU et al. [1988], dass die Papierbirken insgesamt besser sind als die Sandbirke. Die bislang besten Formeigenschaften zeigen Herkünfte aus Brevort und Ottawa County (beide Michigan/USA). An den anderen Versuchsorten sind die Formeigenschaften der Papierbirke besser als die der Gelbbirke, aber deutlich schlechter als die der heimischen Arten.

Die Pappelblättrige Birke bleibt in ihrer Wuchsleistung und Holzgüte hinter der heimischen Birken zurück [DÖRING 1927]. Weitere Versuche mit dieser Art waren von der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft vorgesehen [STERN 1963], wurden jedoch nicht realisiert.

Asiatische Birkenarten

Die Erfahrungen mit der Ermans-Birke stützen sich hauptsächlich auf Anbauversuche im Emsland (Tab. 4). Nach anfangs gutem Wachstum kümmern sie, starben teilweise ab und treiben häufig aus dem Stock erneut aus [KÖNIG 1984]. Von 64 Nachkommenschaften mussten daher bereits nach fünf Jahren 61 aufgegeben werden. Nur drei Herkünfte waren baumförmig und zeigten befriedigendes Wachstum [STERN 1963]. Auf einer Fläche bei Malente haben im Alter von sechs Jahren im Mittel über alle 64 Nachkommenschaften 85 % der gepflanzten Birken überlebt. Zwischen den zehn geographischen Regionen, in die sich die 64 Herkünfte gruppieren lassen, sind keine Unterschiede aufgetreten. Auf der Fläche Wächtersbach hatten die beiden angebauten Nachkommenschaften im Alter von 23 Jahren einen mittleren BHD von 12,2 cm. Dieser ist geringer als der der Papier- und Maximowicz-Birke. Die Herkunft, die in dem Versuch bei Escherode vertreten ist, erweist sich als äußerst mattwüchsig [KLEINSCHMIT u. SVOLBA 1982].

Tab. 4: Versuchsfelder mit Nachkommenschaften/Herkünften der Ermans-Birke (*Betula ermanii*)

Versuchsname	Jahr	Material	Quelle
Wächtersbach (H) (45°)	1954	2 Nachkommenschaften	STERN 1963; eigene Berechnungen
Karsten (SH) (30)	1954	2 Nachkommenschaften	STERN 1963; KÖNIG 1984
Emsland (MI) (50, 45, 41, 30, 20, 10) (30)	1959-1962	64 Nachkommenschaften von 24 Herkünften	STERN 1963; KÖNIG 1984
Malente (SH) (30)	1964	64 Nachkommenschaften von 24 Herkünften	Eigene Berechnungen
Escherode (SH)	1964	1 Herkunft	KLEINSCHMIT u. SVOLBA 1982

Von den asiatischen Birken wurde der Maximowicz-Birke großes Interesse geschenkt, wegen ihrer sehr frühen und guten Astreinigung sowie geraden, walzenförmigen Schäfte. In Tabelle 5 sind die forstlichen Versuchsfelder mit *Betula maximowicziana* zusammengestellt. Anhand eines Baumschulversuchs (Großhansdorf, Bi24) mit 110 Nachkommenschaften kam STERN [1963] zu dem Schluss, dass keine als Versager bezeichnet werden kann. Auch auf den Versuchsfeldern zeichnete sich die Maximowicz-Birke durch hohe

Überlebensprozente auf mittleren und besseren Standorten aus [LIESEBACH et al. 1997; LIESEBACH u. STEPHAN eingereicht]. Auf armen Standorten fiel sie aus, und auf Tonböden kümmerst sie. Wie bereits bei der Ermans-Birke beschrieben, kümmerst in Lingen (Bi6) auch die Maximowicz-Birke Lingen (Bi6) nach anfangs gutem Wachstum und starb teilweise ab [KÖNIG 1984]. Im Exotenwald Weinheim wurde 1979 ein Versuchsanbau mit 1.000 Bäumen (Herkunft: Nagano Ken, Japan) angelegt. Im Vergleich zu Gelbbirke und Papierbirke hatte die Maximowicz-Birke trotz Trockenheit einen problemlosen Start der Kulturphase.

Tab. 5: Versuchsfelder mit Nachkommenschaften/Herkünften der Maximowicz-Birke (*Betula maximowicziana*)

Versuchsort	Anlage	Materia'	Quelle
Waltersbach (HE) & 7	1954	2 Nachkommenschaften	STERN 1963, eigene Bausatzanlage
Waltersbach (SH) & 3	1954	1 Nachkommenschaft	KÖNIG 1984
Lingen (NI) & 9	1958	1 Nachkommenschaft	KÖNIG 1984
Goldbundsorf (SH) & 24	1960	110 Nachkommenschaften von 21 Herkünften	STERN 1963, LIESEBACH et al. 1997
Lingen (NI) & 27	1960	88 Nachkommenschaften	LIESEBACH et al. 1997
Mohrsee (SH) & 29, Trittau (SH) & 27	1960	110 Nachkommenschaften von 21 Herkünften	LIESEBACH et al. 1997
Trittau (SH) & 23	1960	100 Nachkommenschaften von 21 Herkünften	LIESEBACH et al. 1997
Romrod-Aufst. (HE) & 34	1960	107 Nachkommenschaften von 21 Herkünften	LIESEBACH et al. 1997
Waltersbach (HE)	1961	1 Herkunft	KLEINSCHEIDT & NYVOLD 1982
Weinheim (HW)	1979	1 Herkunft	NOE u. WILHELM 1997
Burgholz (SH)	1874/75		HOGREBE 1981
Mohrsee (NI) & 13, Trittau (SH) & 18, Waltersbach (HE) & 27	1990	20 Nachkommenschaften	LIESEBACH et al. 1997
Waltersbach (NI) & 6	1990	18 Nachkommenschaften	LIESEBACH et al. 1997

In Anbauversuchen wurden die in Tabelle 6 aufgelisteten Leistungen erbracht [LIESEBACH et al. 1997]. Im Alter 35 beträgt der durchschnittliche Gesamtzuwachs (verbleibender und ausgeschiedener Bestand) bis 7 fm. Die stärksten Stämme hatten einen BHD von 31,5 cm. Die Anbauversuche im Burgholz zeigen, dass ihr Höhenwachstum die Jugendentwicklung aller anderen Baumarten übertrifft [HOGREBE 1981]. Auch im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath erbringt die Maximowicz-Birke ausgezeichnete Wuchsleistungen (Tab. 7).

Tab. 6: Leistungsmerkmale von drei größeren Versuchen mit der Maximowicz-Birke (*Betula maximowicziana*)

Standort	Standort	Alter /Jahre	Zusammensetzung	Mittelhöhe	mittl. BHD	Kleinsthöhe	Durchschnittlicher Zuwachs
			(m ² /ha)	(m)	(cm)	(m)	(m ³ /ha)
Goldbundsorf (SH)	Braunerside	34	1180	18,1	14,4	22,77	177
Trittau (SH)	Göpy	34	663	21,0	18,7	18,96	100
Romrod-Aufst. (HE)	Göpy	35	1293	16,5	12,5	16,71	130

Tab. 7: Durchmesser bemerkenswerter Einzelbäume und Kleinbestände der Maximowicz-Birke im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath [SCHILDER u. HEILANDER, pers. Mitt.]

Alter	BMS	Klassifizierung
47 Jahre	22 cm (bis 31 cm)	Kleiborwand
47 Jahre	20 cm	Einschbaum
42 Jahre	30 cm (bis 25 cm)	Kleiborwand
76 Jahre	58 cm	Einschbaum
93 Jahre	35 cm	Einschbaum
93 Jahre	38 cm	Einschbaum
98 Jahre	49 cm	Einschbaum

Zwischen den Herkunftorten bzw. Herkunftsregionen bestehen deutliche Unterschiede. Herkunftorten aus dem südlichen Teil des natürlichen Verbreitungsgebiets der Region "Nagano" im mittleren Bereich von Hondo (35,5° bis 37° N) unterscheiden sich von den übrigen durch Wachstum (überdurchschnittliches im Versuchsmittel), späteren Frühjahrsaustrieb und späteren Wachstumsabschluss im Herbst. In den Versuchen Wächtersbach, Rantzau und Escherode, in denen mehrere Birkenarten verglichen werden, sind die Nachkommen der Maximowicz-Birke ausnahmslos in der Spitzengruppe zu finden. Im Vergleich zu den heimischen Birkenarten treibt sie etwa 10 bis 14 Tage später aus [LIESEBACH et al. 1997].



Abb. 2: Rinde der Mandschurischen Birke (*Betula platyphylla* var. *japonica*)
[Foto: LIESEBACH]

Die Mandschurische Birke wurde wie die Maximowicz-Birke mit über 100 Nachkommenschaften in einem Baumschulversuch (Großhansdorf, Bi23) und in Feldversuchen hinsichtlich ihrer Anbaueignung geprüft (Tab. 8). Im Gegensatz zu den besprochenen Arten vermochte die Mandschurische Birke auch auf geringeren Böden Fuß zu fassen. Im Alter von sieben Jahren belaufen sich die

Ausfälle auf einem sandigen Standort im Emsland (Bi26) auf nur 5%, auf einem windexponierten Standort auf Föhr dagegen doppelt soviel (11%). Auf beiden Standorten hatten die Birken gut 2 m Höhe erreicht. Im Exotenwald Weinheim wurde 1979 eine Versuchsanbau mit 1.000 Birken (Herkunft: Hondo, Japan) angelegt. Im Alter von 16 Jahren haben sie bereits einen BHD von 12,9 cm [NOE u. WILHELM 1997]. Zehn Herkünfte eines 32-jährigen Herkunftsversuchs erreichen im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath einen mittleren BHD von 13,8 cm bei einer Mittelhöhe von 17,4 m [SCHILDER et al. 1995]. Auf der Fläche Großhansdorf haben die Birken im Alter von 34 Jahren einen mittleren BHD von 14,2 cm. Somit ist der mittlere BHD nur 2 mm geringer als der der Maximowicz-Birke. Anders als bei der Maximowicz-Birke stammen die wüchsigsten Nachkommenschaften aus Tieflagen im nördlichen Hokkaido, während die Hochlagenherkünfte von Hondo schlechter in der Wuchsleistung sind [LIESEBACH et al. in Vorb.]. Die Stammformen sind durch das Fehlen einer natürlichen Astreinigung deutlich schlechter als bei der Maximowicz-Birke.

Tab. 8: Versuchsfelder mit Nachkommenschaften/Herkünften der Mandschurischen Birke (*Betula platyphylla* var. *japonica*)

Versuchsname	Anlage	Material	Quelle
Grafrath (BY)	ca. 1968	30 Herkünfte	SCHILDER et al. 1995
Großhansdorf (SH) BZ1, Ffla (SH) 05/9	1960	132 Nachkommenschaften von 30 Herkünften	STERN 1963; LIESEBACH et al. in Vorb.
Kleinheide (SH) BZ3	1961	121 Nachkommenschaften von 26 Herkünften	LIESEBACH et al. in Vorb.
Weinheim (FW)	1979	1 Herkunft	NOE u. WILHELM 1997

Hybriden

In Süd-Schweden waren Hybriden zwischen verschiedenen Birkenarten den heimischen Birken im Wachstum überlegen [JOHNSON 1945]. Auch auf Versuchsfeldern in Deutschland wurden die in Schweden erzeugten Hybriden zwischen Papierbirke einerseits und Sand- bzw. Moorbirke andererseits getestet. Allgemein lässt sich feststellen, dass gewisse Hybridnachkommen ihr Wachstum im Laufe der Jahre etwas steigern, während andere nachließen [KÖNIG 1984]. Außerdem wurden Kreuzungen aus Mandschurischer Birke und Sandbirke miteinander gekreuzt, und die Hybriden angebaut [STERN 1963], die ein um 50% höheres Volumen erzielen im Vergleich zu den Eltern [KLEINSCHMIT u. SVOLBA 1982]. Die Überlebensraten der meisten Hybriden weichen nur geringfügig ab, während sie sich im Höhenwachstum deutlich differenzieren. Die mit Moorbirke durchgeführten Kreuzungen sind im Höhenwuchs dem Moorbirken-Standard überlegen. Die besten Stammformen haben die Hybriden zwischen Moorbirke und Gelbbirke [RAU 1991].

2. Abiotische und biotische Schadeinwirkungen

Bei Versuchsanbauten in der Niederlausitz hat sich Gelbbirke sowohl als winterfrost- als auch als spätfrostempfindlich herausgestellt [SEYDEL 1919]. In Weinheim hat die Gelbbirke einen Schneebruch, der im Alter von 16 Jahren

andere Birkenarten in der Nachbarschaft erheblich in Mitleidenschaft gezogen hat, vergleichsweise gut überstanden [NOE u. WILHELM 1997]. Durch Nassschnee sind bei der Papierbirke in Weinheim und im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath erhebliche Kronenschäden aufgetreten.

Auf allen Flächen ohne ausreichenden Zaunschut hat sich bestätigt, dass Wildverbiss durch Hase, Kaninchen und Rehwild artbedingt variiert. Sämtliche Fremdländer erlitten wiederholt Verbissschäden.

Auf Versuchsflächen in Schleswig-Holstein und Hessen sind Birken durch Hornissen (*Vespa crabro* L.) geschädigt worden. Um an den süßen Rindensaft zu gelangen, haben die Hornissen die Rinde der jungen Bäume abgeschält. Es sind keine Unterschiede in der Schädigung der einzelnen Birkenarten festzustellen, dies gilt auch für den Befall durch Salweiden-Blattkäfer (*Lochmaea capreae* L.) und Mäusefraß [RAU 1988].

Der Erreger des Birkenblattrostes (*Melampsorium betulinum* [Pers.] Kleb.) kann anfällige Nachkommenschaften verschiedener Birkenarten, insbesondere junge Pflanzen, infizieren. Der Befall tritt im Spätsommer auf, die Befallsstärke unterliegt in Abhängigkeit von den vorherrschenden Witterungsbedingungen im Verlauf verschiedener Vegetationszeiten erheblichen Schwankungen. In einem Versuch mit 56 Nachkommenschaften, u.a. der von Gelb-, Papier-, Sand- und Moorbirke, wird auch eine deutliche, genetisch bedingte Empfindlichkeit beobachtet. Überwiegend homogen und dabei wenig anfällig stellen sich die aus dem nordamerikanischen Verbreitungsgebiet stammenden Nachkommenschaften von Gelb- und Papierbirke dar [KECHEL u. BÖDEN 1984].

In einem norddeutschen Herkunftsversuch mit der Maximowicz-Birke trat im Alter 24 an einigen Bäumen Schleimfluss auf, wie er auch von Buche bekannt ist. Als Ursache wird ein trockener Sommer angenommen [LIESEBACH et al. 1997].

Die Mandschurische Birke erwies sich bei einem Anbauversuch als sehr anfällig gegen Befall durch Kambium-Minierfliegen (*Dizygomyza* sp.), die Markflecken verursachen [SCHWAB et al. im Druck].

Zusammenfassung und Diskussion

Für eine Reihe von Standorten, die wegen ihrer Nährstoff- und Wasserversorgung problematisch sind, gibt es nur wenige alternativ einsetzbare Baumarten. Birken erscheinen nach Züchtung und Prüfung in Feldversuchen hierfür besonders geeignet zu sein.

Feldversuche zeigen, dass zumindest in der Jugendwüchsigkeit und in der Anpasstheit an hiesige Umweltbedingungen große Unterschiede zwischen und innerhalb der Arten bestehen. Die Art- und Herkunftsunterschiede veranschaulicht Abbildung 3, in der Wachstumskurven aus einem Versuch in Rantza (Schleswig-Holstein) dargestellt sind.

Die sieben untersuchten fremdländischen Birkenarten haben große Verbreitungsgebiete, so dass für eine ausgewogene Beurteilung Versuche mit einer möglichst großen Zahl an Herkünften aus weiten Teilen des natürlichen

Verbreitungsgebietes und an möglichst vielen Standorten erforderlich sind. Im Vergleich zur Größe des natürlichen Verbreitungsgebietes ist die Anzahl der untersuchten Nachkommenschaften und Herkünfte gering. Aufgrund der geringen Zahl der Nachkommenschaften können daher nur begrenzte Aussagen gemacht werden.

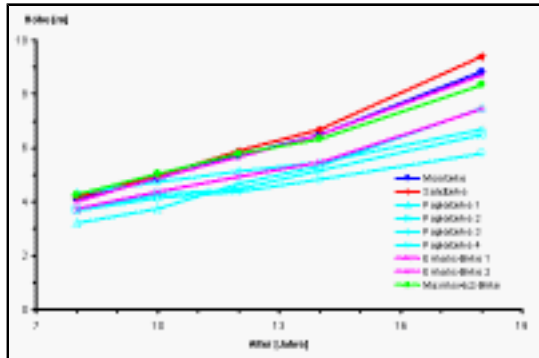


Abb. 3: Entwicklung des Höhenwachstums im Versuch Rantzeu (Bi3) von einer Maximowicz-Birke-, zwei Ermans-Birken- und vier Papierbirken-Nachkommenschaften sowie den Mitteln der Sandbirken und Moorbirken-Nachkommenschaften [nach KÖNIG 1984, geändert].

Die Versuche des Instituts für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung und des Forschungsinstituts für schnellwachsende Baumarten mit fremdländischen Birken führen zu dem Ergebnis, dass die untersuchten Nachkommenschaften der amerikanischen Gelbbirke, Zuckerbirke und Pappelblättrigen Birke, sowie der japanischen Ermans-Birke für Anbauten nicht in Frage kommen. Für die Gelbbirke, die in ihrer Heimat durchaus zu beachtlichen Leistungen fähig ist, vermuten WEISGERBER und RAU [1989], dass ihr Anpassungsvermögen an unsere Standortverhältnisse (z.B. atlantisch getöntes Klima), überfordert ist. Mit der Maximowicz-Birke wurden unterschiedliche, z.T. recht positive, Ergebnisse erzielt. Auch die Mandschurische Birke ist für Züchtungsarbeiten interessant. Die Ergebnisse der Herkunftsforschung mit fremdländischen Birken zeigen, dass für einen erfolgreichen Anbau nur Saatgut von geprüften Herkünften zu verwenden ist.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Das Holz der Birken - seine Eigenschaften und Verwendung

von [ULF LOHMANN](#)

Allgemeine Hinweise

Bei der Durchsicht der Referentenliste, die ja gespickt ist von hochkarätigen Forstleuten, Botanikern, Biologen und anderen Naturwissenschaftlern, habe ich mich vielleicht mehr als Sie gefragt, was in diesem Kreis ein Diplom-Betriebswirt, also ein Kaufmann, zu suchen hat. Nun, ich bin von der Ausbildung ein gelernter Holzkaufmann, aber eben doch ein Kaufmann. Diesem hat man, als er vor fast 30 Jahren am Lehrinstitut der Holzwirtschaft in Rosenheim anfang, so gut wie alles das aufgebrummt, was er vielleicht in seiner Lehre, mit Sicherheit aber nicht in seinem Studium gelernt hat: Biologie, Anatomie, Holzphysik, Holzschutz und anderes mehr. Aus dem damaligen Müssen ist im Laufe der Zeit ein Wollen geworden und ich habe mich, eigentlich mehr als Hobby, der Holzartensammlung und -bestimmung verschrieben. Meine Sammlung umfasst inzwischen rund 600 Spezies aus aller Welt, die schön bestimmt und im PC katalogisiert im Institut verwahrt werden.

Trotzdem: bin ich kein Wissenschaftler, sondern gehöre gewissermaßen dem reproduzierenden Gewerbe an. Wir betreiben eine private, gemeinnützige Schule in Rosenheim, die junge Sägewerker Erwachsene aller Holzbranchen aus- und fortbildet. Meine Aussagen im Referat basieren deshalb in erster Linie auf den Arbeiten folgender Autoren: WAGENFÜHR (Dresden), GROSSER (München), GOTTWALD (Reinbek) und SCHWEINGRUBER (Schweiz).

Holzbeschreibung

Wachstum

Als Holzleute interessieren uns an einem Baum verständlicherweise zunächst seine Dimensionen. 20 bis 30 Meter Höhe soll die Sandbirke nach ihrem mit etwa 60 bis 80 Jahren abgeschlossenen Höhenwachstum erreichen und dabei 30 bis 80 cm, nach Grosser 50 bis 70 cm und nach GOTTWALD sogar bis 1 Meter Durchmesser erreichen, freilich in seltenen Ausnahmefällen. Der gerade, schlanke, meist zylindrische und häufig astfreie Schaft hat dabei etwa 12 bis 15 Meter Länge.

Farbe

Die helle Farbe des Birkenholzes streut zwischen gelblichweiß über rötlichweiß bis hellbraun und weist einen leichten Seidenglanz auf, der sich wegen gelegentlicher Unregelmäßigkeiten des Faserverlaufes fleckenartig zu interessanten hell-dunkel Effekten steigert. Im Alter zeigt der sonst als Splintholzbaum (oder nach neuer Terminologie: als Baum mit verzögerter Kernholzbildung) in der Farbe einheitlichen Querschnitt einen gelblich-rötlichen bis dunkelbraunen, fakultativen Kern.

Eigenschaften

Struktur

Die Textur ist feinnadelrissig und weist im Tangentialschnitt eine zarte Maserung auf, die durch schmale, dichte Spätholzstreifen mehr oder weniger deutlich hervorgerufen wird. SCHWEINGRUBER spricht von einer ziemlich deutlichen Maserung, wobei er davon ausgeht, dass 2 bis 4 tangential abgeflachte Zellen die Jahresringgrenzen markieren (Abb. 1).

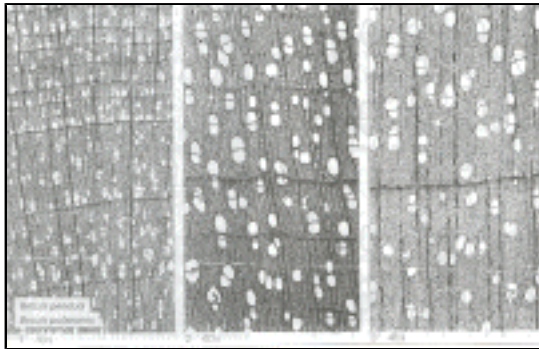


Abb. 1: Tangentialschnitt bei *Betula pendula* und *Betula pubescens*

Sowohl die Gefäße als auch die Holzstrahlen sind auch unter der Lupe fast nicht erkennbar. Die Birken zählen zu den Zerstreutporern; die abgeplatteten Poren bzw. Gefäße sind einzeln, paarig und in kurzen, radialen Gruppen zu 2 bis 4 angeordnet, wie man in Abbildung 2 deutlich erkennen kann. Die Porengröße wird von WAGENFÜHR mit 30, 90 und 130 mm klein benannt und von GOTTWALD mit "fein bis mittelgroß" und den Zahlen >70 (Birnbäum) und <140 (Makore) angegeben. Auch GROSSER nennt die Gefäße "klein bis mittelgroß", die auf nicht sauber geschnittenen Hirnschnitten als helle Punkte erkennbar sind und dort den Eindruck erzeugen, man habe das Holz mit Mehl bestäubt.

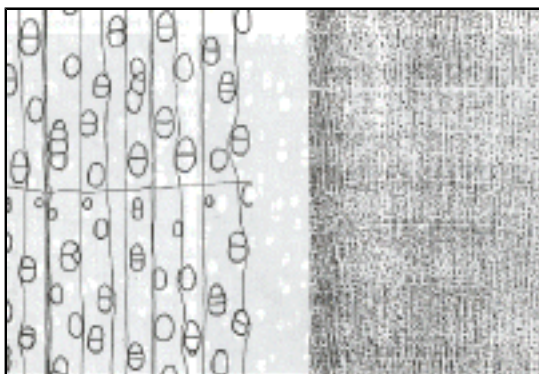


Abb. 2: Die Zerstreutporen der Birke

Die Gefäßanzahl pro mm^2 stellt GOTTWALD mit >40 (Holzart Erle) fest, GROSSER nennt sie "wenig zahlreich" und WAGENFÜHR präzisiert sein "sehr zahlreich" mit 40 bis 60 Gefäßen pro mm^2 , was einem Anteil von 20 bis 30% entspricht. Die leiterförmigen Gefäßdurchbrechungen weisen 10 bis 15, nach

SCHWEINGRUBER sogar bis 25 Sprossen auf, Gefäßtüpfel sind mit <3 mm als sehr klein zu bezeichnen. Die Gefäße weisen keine Inhaltsstoffe auf. Auf den Längsflächen zeigen sich die Gefäße als feine Porenrillen, vorher als feinnadelrissig bezeichnet.

Parenchym zeigt sich axial spärlich apotracheal und zerstreut, sein Anteil beträgt etwa 2%. Radial als Holzstrahlen ist es kaum auf dem Querschnitt kaum erkennbar, ohne Lupe radial nur als unauffällige niedrige Spiegel. Die Anordnung der Holzstrahlen ist unregelmäßig, ihre Zusammensetzung homogen, teilweise auch heterogen. Ihre Breite gibt GOTTWALD mit "zwei verschiedene Breiten" an, SCHWEINGRUBER sieht 2 bis 4 Zellen und WAGENFÜHR beziffert die Breite mit 1...2...4 Zellen und 7...15...25 mm. Die Holzstrahlenhöhe gibt GROSSER mit niedrig an, SCHWEINGRUBER beziffert sie durchschnittlich auf 10 bis 15 Zellen und bei DR. WAGENFÜHR findet man mit 1...18...35 Zellen und den Maßen 130...240...400 mm recht genaue Angaben. Vereinzelt findet man Kristalle in den Holzstrahlzellen, die häufig quadratische Kantenzellen aufweisen. In den Kreuzungsfeldern sind viele kleine Tüpfel zu beobachten. Im Querschnitt sind die leichten Verdickungen der Holzstrahlen an den Jahringgrenzen eines der vielen Bestimmungsmerkmale (Abb. 1).

Gesamtcharakter

GROSSER bezeichnet die Birken als langfaserig; SCHWEINGRUBER sieht nur Librifasern, keine Fasertracheiden, wogegen WAGENFÜHR ein vereinzelt Vorkommen von Gefäß- und Fasertracheiden beschreibt und die Faserlänge mit 340...1000...1700 mm angibt. Ihr Anteil soll 60...65...68% betragen.

Typisch für Birken ist ein häufiges Vorkommen von rötlichbraunen Markflecken, die sich im Querschnitt als kurze, tangentielle Felder, in den Längsschnitten als gelegentlich recht auffällige, längere Streifen zeigen.

Technische Werte

In Tabelle 1 sind die zu nennenden Zahlen mit denen anderer Hölzer zu vergleichen und so aus nichtssagenden absoluten verständliche relative Werte zu machen. Die Darrdichte der Birken wird von WAGENFÜHR auf 0,46...0,61...0,80 g/cm³ beziffert; GOTTWALD begnügt sich mit 0,58. Die Dichte bei 12...15% Holzfeuchte wird in der ersten Quelle mit 0,51...0,65...0,83 genannt, womit auch GROSSER mit seiner Aussage "mittelschwer bis schwer" einverstanden ist.

Tab. 1: Die Birke in Zahlen: Kenngrößen anderer Hölzer zum Vergleich

	$\rho_{\text{Darrdichte}}$ g/cm ³	$\rho_{\text{Dichte bei 12\%}}$ g/cm ³	$\rho_{\text{Dichte bei 15\%}}$ g/cm ³	$\rho_{\text{Dichte bei 20\%}}$ g/cm ³	$\rho_{\text{Dichte bei 30\%}}$ g/cm ³	$\rho_{\text{Dichte bei 40\%}}$ g/cm ³
Buche	0,70-0,80 0,65	0,70 06	0,70-0,80 06	0,70-0,80 06	0,70-0,80 06	0,70-0,80 06
Kiefer	0,49-0,55 0,50	0,49 04	0,49-0,55 04	0,49-0,55 04	0,49-0,55 04	0,49-0,55 04
Eiche	0,66-0,80 0,66	0,66 06	0,66-0,80 06	0,66-0,80 06	0,66-0,80 06	0,66-0,80 06
Holz	0,27-0,38 0,33	0,27 27	0,27-0,38 07	0,27-0,38 07	0,27-0,38 07	0,27-0,38 07

Die Festigkeiten der Birken liegen zum Teil über denen der Eiche, was der allgemeinen Auffassung in der Literatur widerspricht, Birke habe eine zu geringe Tragfähigkeit, um überhaupt konstruktiv eingesetzt werden zu können. Selbst unserem klassischen Bauholz, der Fichte, scheint die Birke in ihren Festigkeiten reichlich überlegen zu sein.

Das Holz ist nicht besonders hart; trotzdem wäre es falsch, die Birken bei den Weichlaubhölzern einzusortieren, wie es Pappel, Weide, Linde und Erle darstellen, das sie noch deutlich härter sind als diese. Deshalb riskieren wohl einige Hersteller, Birke als Rohmaterial für Parkett einzusetzen, wobei ich doch ein wenig Bedenken hätte. Man denke daran, das der Flughafen in Helsinki zwar mit Birkenparkett ausgestaltet ist, dass dieses aber unter hohem Druck mit Harzen getränkt und so wesentlich dichter gemacht wurde. Ansonsten ist meines Erachtens bestenfalls das sogenannte Industrieparkett aus Birkenholz zu empfehlen, bei dem sehr schmale Lamellen hochkant der Abnutzung und dem berühmten Stiletto-Absatz ausgesetzt sind.

Dazu ist vielleicht auch der untere Teil in Tabelle 1 interessant, der die mechanische Abnutzung verschiedener Hölzer relativiert. Leider konnte ich keinen direkten Bezug von Birke zu Buche finden, aber sicher lässt sich hier eine Rückrechnung anstellen.

Als elastisch wird das Birkenholz beschrieben, weshalb man früher Schlittenkufen und allerlei Wagnereiartikel daraus fertigte. Auch heute spielt die Elastizität bei der Herstellung von Sport-Speeren noch eine Rolle. Der häufigste E-Modul ist etwa mit der Buche vergleichbar und übertrifft bei weitem die Fichte und sogar noch die Eiche (Tab. 2). In der Zähigkeit übertrifft die Birke viele andere feste Hölzer; deshalb ist sie auch so schwer zu spalten; ein Grund - neben der guten Bearbeitbarkeit - warum man früher Nähfadenspulen vorzugsweise aus Birke fertigte: Weil sie es im Gegensatz zu anderen Hölzern ohne weiteres verträgt, eine kleine Kerbe für den Faden eingeschlizt zu bekommen ohne dort weiter zu reißen bzw. aufzuspalten.

Feuchtigkeitsverformung

Die Feuchtigkeitsverformung, (s. Tab. 2), also Schwund und Quellung, wird von GOTTWALD mit einem Volumenschwund unter 15% als mäßig bezeichnet, woran sich GROSSER anschließt. Bei WAGENFÜHR finden wir eine Verformungszahl q , also den differentiellen Schwundwert, tangential 0,41 und radial 0,29 mit einer Volumensverformungszahl von 0,23. Die entsprechenden Gesamtschwindmaße sind bt 7,8 und br 5,3. Als problematisch bezeichnet GROSSER nicht das Schwinden und Quellen an sich, obwohl es doch ausgereicht haben muss, um sogar Fassspunde und Zapfhähne aus Birke zu machen, die aufgrund der starken Quellung besonders dicht waren. Vielmehr ist das starke Arbeiten als solches der Grund für ein mäßiges Stehvermögen. Die natürliche Dauerhaftigkeit (s. Tab. 3) der Birken, also die natürliche Pilzresistenz, ist als ausgesprochen schlecht zu bezeichnen. Jeder Lehrling im Holzgewerbe zählt die nicht dauerhaften Splintholzbäume auf: "Bi Berg Asp Erl

Weiß Spitz" - meint damit natürlich die Birke, den Bergahorn, die Zitterpappel, die Erle, die Weiß- oder Hainbuche und den Spitzahorn. Und in der Dauerhaftigkeitsliste der Hölzer, die in der Klasse 1 mit der Eukalyptus-Spezies Jarrah sowie Teak angeführt wird, in der 2. Klasse die Robinie und in der 3. die Lärche zeigt, wobei die Fichte in der 4. Klasse zu finden ist, in dieser Liste steht die Birke in der letzten, der 5. Klasse und wird als "nicht dauerhaft" bezeichnet. Im Gegensatz beispielsweise zu ihrer Klassenkameradin Erle ist die Birke auch unter Wasser nicht dauerhaft.

Tab. 2: Die Birke im Vergleich: Schwund/Quelle - Anisotropie

Differenzielles Schwindmaß η (%) bei 1% Änderung der Feuchte			
Holzart	η_x	η_y	η_z
Ahorn	0,26	0,15	-0,25
Birke	0,41	0,29	-0,29
Eiche	0,26	0,16	-0,45
Erle	0,27	0,16	-0,15(0,30)
Fichte	0,29	0,19	-0,19(0,40)
Buche	0,41	0,20	-0,40(0,80)
Abweichung	Ahorn/Birke = 10,24 Eiche/Birke = 8,61	Eiche/Birke = 1,561 Fichte/Birke = 8,61	

Tab. 3: Beispiele für Holzarten mit unterschiedlicher natürlicher Dauerhaftigkeit gegen Pilzbefall (Angaben nach EN 350-2). Die Angaben gelten nur für das Kernholz (dunkler, innerer Holzbereich). Das Splintholz (äußerer Holzbereich) ist als "nicht dauerhaft" einzustufen.

Klasse	Abkürzung	Wissenschaftl. Name	MOE [N/mm ²]	Dichte [kg/m ³]	Spalten- breite [cm]	Herkunft
1 * dauerhaft	Jarrah	<i>Eucalyptus jarrahii</i>	110	800	2,0	Australien
		<i>Eucalyptus tetrodon</i>	110	800	2,0	NE-Asien
		<i>Eucalyptus grandis</i>	110	800	2,0	Australien
2 * dauerhaft	Robinie	<i>Albizia julibrissin</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Albizia julibrissin</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Albizia julibrissin</i>	110	800	2,0	Westeuropa
3 * dauerhaft	Lärche	<i>Larix laricina</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Larix laricina</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Larix laricina</i>	110	800	2,0	Westeuropa
4 * nicht dauerhaft	Fichte	<i>Picea abies</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Picea abies</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Picea abies</i>	110	800	2,0	Westeuropa
5 * nicht dauerhaft	Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Fagus sylvatica</i>	110	800	2,0	Westeuropa
		<i>Fagus sylvatica</i>	110	800	2,0	Westeuropa

- * In DIN 1052 Teil 1 aufgeführte Holzarten.
- ** Kein deutlicher Unterschied zwischen Kern und Splint, der ganze Holzquerschnitt kann in Klasse 4 eingestuft werden.
- *** Nicht relevant, kein Unterschied über den Holzquerschnitt.

Feuchtes Birkenholz kann mit Metallen korrodieren und zu grauen, gelegentlich bläulichen Verfärbungen führen. In gewissem Umfang ist Birkenholz säurefest; seine Inhaltsstoffe sind bei der Zementabbindung stark chemisch reaktiv und stören diese stark, weshalb Birken-splintholzplatten als Betonschalung stets mit einem undurchlässigen Film beschichtet sind. Auch die Verleimung, von GROSSER als "nicht befriedigend" bezeichnet, ist nach WAGENFÜHR durch den Gehalt an Fettsubstanzen vor allem bei Harnstoff- und Phenolharzen

erschwert.

Fachleute fällen Birken im Winter und führen sie einer möglichst schnellen Aufarbeitung noch vor der warmen Jahreszeit zu. Ist die Birke erst einmal gefällt, erfordert sie als Rund-, aber auch als Schnittholz die sorgfältigste Pflege. Dies gebietet die soeben genannte geringe Resistenz gegen Pilze und Insekten, aber auch ihre starke Neigung zum Reißen und Verwerfen.



Abb. 3: Wasserlagerung des Birkenholzes macht eine weitere Vorbehandlung (Dämpfen) vor dem Schälen überflüssig, Firma Isku in Lathi/Finnland [Foto: U. LOHMANN]

Die Finnen haben es gut: Sie können ihren Birken-Stämmen einen optimalen Schutz in Form von Wasserlagerung in einem der "1.000 Seen" bieten. Aber auch eine Berieselung könnte als Schutzmaßnahme ausreichen. Ist beides nicht möglich, so wird ein Ringeln oder ein fleckenweises Entfernen der Rinde und eine anschließende trockene Lagerung auf Unterlagen im Schatten empfohlen. Dabei, spätestens aber nach dem Einschnitt, ist ein Querschnittsflächenschutz dringend notwendig.

Der Einschnitt erfolgt in der Regel in Rinde; das Schnittholz soll luftig mit möglichst dünnen Latten gestapelt und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Die bei uns üblichen Dicken der unbesäumten Ware sind 35, 40, 70 und 80 mm. Die 40er Bohlen mit einer Mindestdeckbreite von 25 cm sind für die Stuhlherstellung, die 80er mit MDB 28 cm für Tische vorgesehen. Zweckmäßigerweise schneidet man die Seitenbretter in Dicken von 26 und 33 mm. In Finnland wird alles - wie auch bei Nadelhölzern - grundsätzlich prismiert oder zumindest besäumt.

Trocknung

Sofern technische Trocknung notwendig ist, ist auch dabei größte Vorsicht geboten. Eine vorsichtige, langsame Trocknung ähnlich wie bei der bekannt schwierigen Hainbuche muss erfolgen, um einerseits dem starken Reißen und Werfen, andererseits der Verstockungsgefahr vorzubeugen. Temperaturen von 60 bis 70°C sollten bei niedrigen relativen Luftfeuchten nicht überschritten werden.

Bearbeitung



Abb. 4: Herstellung von Schäl furnieren aus finnischer Birke, Firma Isku in Lathi/Finnland [Foto: U. LOHMANN]

Die maschinelle und manuelle Bearbeitung wird von allen Autoren als gut bis sehr gut beschrieben. Schnittgeschwindigkeiten zwischen 28 und 33 m/sec und gut gepflegte Werkzeugschneiden erzielen saubere Flächen. Besonders gut eignet sich Birkenholz zum Schälen, aber auch das Messern, Hobeln, Fräsen, Profilieren, Drechseln und Schnitzen ist leicht und mit glatten Oberflächenergebnissen durchzuführen. Einer anschließenden Oberflächenbehandlung durch Beizen, Lackieren und Polieren steht nichts im Wege, sieht man von gelegentlichen Schwierigkeiten bei Polyesterlackierungen ab. Das Nagel- und Schraubenthaltevermögen ist gut. Besonders ist die gute Biegefähigkeit hervorzuheben, die unserer Rotbuche in keiner Weise nachsteht.

Verwendungsbereiche

Aus alle dem, lassen sich eine Reihe von Verwendungsmöglichkeiten ableiten. Leider sind viele davon eigentlich schon Vergangenheit und werden nur noch mit einem "früher einmal" erwähnt. Birkenholz spielt in Deutschland eine untergeordnete Rolle, im Gegensatz zu Skandinavien, dem Baltikum, Russland und vor allem zu Finnland. In Lettland nimmt die Birke zum Beispiel 27% der Waldfläche und 24% des Vorrates ein, bei einem Zuwachs von 6 fm/ha/Jahr. In diesen Staaten wird Birke primär als Schälholz für die Sperrholzindustrie verwendet sowie als Faserholz für die Papierindustrie, wo sie als häufigstes Buntlaubholz zur üblichen Mischung Fichte/Kiefer/Buche untergemischt wird. Als Rohmaterial für feinen Zellstoff ist sie erste Wahl.

In Deutschland gewinnt die Birke - gemäß der nicht enden wollenden "hellen Welle" im Möbelbau - zunehmend an Bedeutung. Sie findet im Massivmöbelbau Verwendung, z.B. für massive Küchenfronten, aber auch, in schmalen Streifen verleimt, als Platten für Wohn- und Schlafzimmernmöbel. Eine Domäne für die Birke sind im Norden alle Arten von Sitzmöbeln, seien es einfache Massivstühle oder aus schichtverleimten Sperrholz erzeugte Designer-Sessel. Auch als dekoratives Furnier findet sie wieder Verwendung, wobei hier gemesserte oder exzentrisch geschälte Furniere gesucht sind. Leider - im Sinne der Birke gesehen - ist sie häufig nur die Basis für Imitationen, mit denen man Kirschbaum, Nuss und Mahagoni vor allem im Stilmöbelbereich vortäuscht und

dabei ihre gute Beiz- und Schnitzfähigkeit schätzt.

Viele der weiteren Verwendungen sind zwar typisch für die Birke, aber wirtschaftlich gesehen von sehr untergeordneter Bedeutung. Wie viele Kubikmeter Holz werden für die feinen Hammerstiele im Klavier- und Cembalobau benötigt oder in der Bürsten- und Pinselindustrie? Wie viele Birken werden für Schuhmacher-Holznägel benötigt und wie viele für die schon erwähnten Zwirnsulen oder für Sport-Speere? Was hat man nicht alles gemacht aus Birke: Radfelgen und -speichen, landwirtschaftliche Werkzeuge, Ski, Schlittenkufen, Holzschuhe, Küchenartikel, Wäscheklammern, Spielwaren, Zündhölzer, Schuhabsätze, Sulen, Spunde, Blasinstrumente! Eher kann noch ein Mengenbedarf bestehen bei der Leichtfass- bzw. Lebensmittelbehälter-Fertigung, die vorzugsweise auf Birkenholz wegen dessen Geruchlosigkeit zurückgreift.

Große Mengen Birke aus Finnland finden sich in Form veredelten Sperrholzes als Betonschalung auf Baustellen, als Containerböden, als Material für den Lkw- und Waggonbau sowie vorzugsweise auch im Stallbau. Finnisches Birken-Sperrholz wird heute noch im Sport- und im Modellflugzeugbau gerne eingesetzt.

Vergleicht man die frühere, sehr vielseitige Verwendung mit dem heutigen, recht geringen Einsatz ist zu hoffen, dass der steigende Bedarf der Massivmöbelindustrie nicht nur eine Modeerscheinung ist, sondern sich zu einer konstanten Größe entwickelt. Es ist zu hoffen, dass die Rückkehr zur Natürlichkeit und die Abwendung von Substituten wie Kunststoff und Aluminium der Birke wieder einen Platz einräumt, der über dem "Untermischen zwischen Buntlaubhölzern" bei der Papierherstellung hinausgeht.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Birke als Klangholz

von [DIETRICH HOLZ](#)

Unter Klangholz versteht man üblicherweise ausgesuchtes Fichten- (Tannen-) und Ahornholz, wie es bei der Herstellung von Klavieren, Zupf- und Streichinstrumenten verwendet wird. So dürfte es Erstaunen auslösen zu hören, dass aus akustischen wie mechanischen Gründen auch Qualitätsholz der Sandbirke im Musikinstrumentenbau gesucht ist, und zwar speziell für die 88 Hammerstiele der Klaviermechanik (Abb. 1). Sie stellen im fertigen Klavier das verbindende Element zwischen dem mit Filz bespannten Hammerkopf und dem "Getriebe" der Mechanik dar.

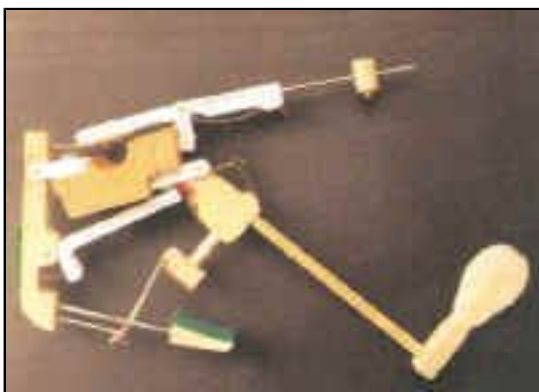


Abb. 1: *Eins der 88 Glieder einer Piano-(Klavier-)mechanik*

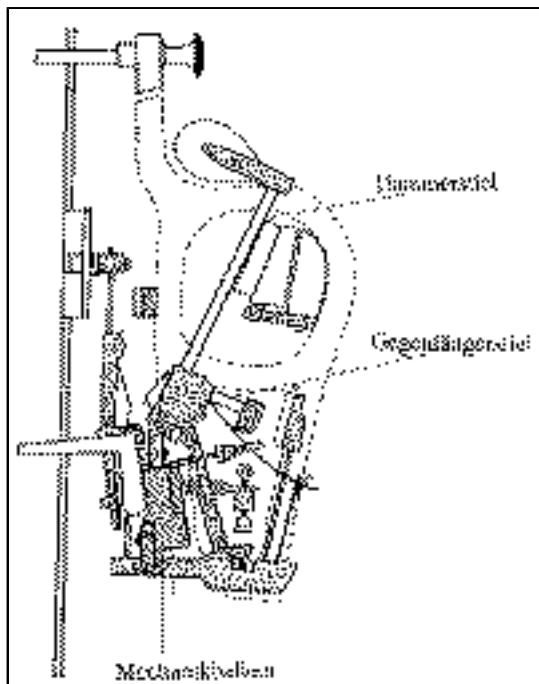


Abb. 2: *Glied einer Pianomechanik im Schema; Hammerstiel und Gegenfängerstiel sind aus Birke, die punktierten Teile aus Weißbuche (Hainbuche), der Mechanikbalken ist meist aus Rotbuche.*

Hammerstiele haben im fertigen Zustand vor dem Einleimen einen kreisförmigen Querschnitt von 5,5 mm Durchmesser und eine Länge von 120 mm; meist werden sie mit einem Fräsautomaten aus 60 mm dickem Schnittholz hergestellt. Durch einen Impuls, etwa beim Aufschlagen auf eine Stahl- oder Glasplatte, wird ein kurzer Ton hörbar; die Tonhöhe entspricht der Eigenfrequenz des Hammerstiels. Ähnlich einer Stimmgabel, die aber wegen der weit geringeren Dämpfung des verwendeten Werkstoffes Stahl viel länger nachklingt, ist nur der Grundton zu hören; Obertöne sind kaum wahrnehmbar. Die Eigenfrequenzen der Hammerstiele sind unterschiedlich und bewegen sich maximal im Bereich einer Quinte, also z.B. zwischen f3 und c4, wobei die Extreme selten auftreten.

Qualitätstest für Hammerstiele: Die "Brechprobe" und "Abklingen"

Der Klavierbauer prüft die Hammerstiele zunächst subjektiv durch eine Biegeprobe mit beiden Händen (Brechprobe), wobei einige durchbrechen, andere danach nicht in die gerade Ausgangsform zurückkehren, sondern krumm bleiben ("Gummistiele"). Beide Gruppen werden ausgesondert. Die weitere Sortierung der verbleibenden Stiele erfolgt durch "Abklingen", d. h. durch Fallenlassen auf eine Stahlunterlage, wobei die Stabachse waagrecht verläuft, und Einordnen in Gruppen entsprechend dem gehörten Eigenton. Diese Gruppen, bezeichnet mit dunkel, mittel, hell usw. (Abb. 3), unterscheiden sich annähernd halbtöne, wobei Stiele mit dazwischen liegenden Eigenfrequenzen der nächst liegenden Halbtongruppe zugeordnet werden. Bei versierten Personen mit gutem musikalischem Gehör ist die Reproduzierbarkeit überraschend hoch; Frequenzabweichungen werden ab 5 cent (1 cent = 1/100 Halbton) wahrgenommen, so dass unterschiedliche Einordnungen im Wesentlichen nur dann auftreten, wenn die Eigenfrequenz eines Stieles nahe der Mitte zwischen zwei Gruppen liegt.

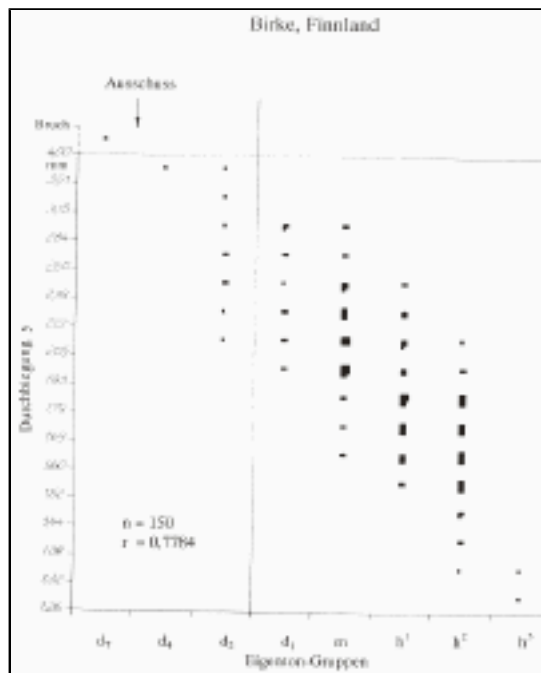


Abb. 3: Eigentongruppen (Halbtongruppen) von Hammerstielen aus finnische Birke im Vergleich zur Durchbiegung (Gruppenbezeichnungen: m=mittlere Tonhöhe, h1=heller, h2=sehr heller, h3=extrem heller, d1 =dunkler Eigenton). Die noch tieferen Gruppen d2 bis d5 gelten als Ausschuss, d2 lässt sich aber für Gegenfängerstiele verwenden. n=Probenzahl, r=Korrelationskoeffizient (negativ)

Der Klavierbauer setzt die (meist wenigen) sehr hellen Hammerstiele für die Mechanikglieder der höchsten Grundtöne des Klaviers ein, die hellen anschließend, soweit sie reichen. Angestrebt wird eine Ausrüstung mit hellen Stielen von a2 aufwärts. In der Mittellage werden die mittleren, in der Basslage die "dunklen" Stiele verwendet. Diese Anpassung an die Frequenzen der Tonlagen ist besonders im Diskant (=Sopranlage und darüber) wichtig, da andernfalls unerwünschte Schlaggeräusche auftreten können.

Man hat versucht, das subjektive "Abklingen" durch eine automatische Frequenzmessung mit nachfolgender, mechanisierter Zuordnung zu den Gruppen zu modernisieren. Das Auftreten von Teiltönen, aber auch ein (wegen der zu hohen Dämpfung des Holzes) zu rasches Abklingen des Eigentons verhinderten die Umsetzung eines solchen Vorgehens, und zwar auch dann, wenn der Hammerstiel auf einer schiefen Ebene abrollt. Ein Gegenvorschlag zielte auf die Messung der Durchbiegung, als Ergebnis einer kurzzeitig aufgebrauchten konstanten Biegekraft in der Mitte des nahe den Enden beidseitig gestützten Stieles.

Ein solches Verfahren ist technisch durchführbar, wenn auch aufwendig. Der Hauptnachteil liegt aber in der zu niedrigen Korrelation zwischen Eigentongruppe und Durchbiegung. Für Hersteller hochwertiger Instrumente sind solche Abweichungen, wie sie aus Abbildung 3 zu ersehen sind, nicht hinnehmbar.

Die Durchbiegung gibt eben nur ein (ungefähres) reziprokes Maß für den E-Modul wieder, nicht aber für das Verhältnis E/ρ oder dessen Wurzel.

Bezüglich weiterer Betrachtungen ist der funktionale Zusammenhang zwischen Eigenton und mechanischen Parametern von Bedeutung.

Für die Grundfrequenz f_0 eines Stabes in Hz ($= s^{-1}$) gilt folgende Frequenzgleichung (Randbedingungen frei - frei):

$$f_0 = \frac{4,730^2}{2\pi \cdot l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I}{\rho \cdot A}}$$

4,730 Eigenwert der Grundfrequenz, l Stablänge, E Elastizitätsmodul (E-Modul), ρ Rohdichte, I Flächenträgheitsmoment und A Querschnittsfläche des Stabes.

Bei kreisförmigem Stabquerschnitt wird $I/A = d/16 \cdot \sqrt{E/\rho}$ ist gleich der Schallgeschwindigkeit in Stäben (Dehnwellengeschwindigkeit) c_D . Für die o.a. einheitlichen Abmessungen der Hammerstiele erhält man bei Anwendung der SI-Einheiten kg, m, s, N

$$f_0 = 247,275 \cdot 1,375 \cdot 10^{-3} \cdot c_D$$

Setzt man für c_D 5000 m/s ein - einen Wert, der für Stahl, Aluminium und Glas in gleicher Weise gilt wie für manche Nadelholzsortimente und überdurchschnittlich gute Laubhölzer -, so erhält man

Werte um 5600 bis 6000 m/s sind zwar als Spitzenwerte für Fichtenresonanzholz bekannt, nicht aber von anderen Laubhölzern. Da der E-Modul als Maß für den Widerstand gegen (elastische) Formänderungen (und damit für die Steifigkeit) mit den Festigkeitseigenschaften des Holzes korreliert, wirkt sich ein hoher E-Modul bei niedrigem Gewicht auch in mechanischer Hinsicht vorteilhaft aus. Das erklärt beispielsweise die Verwendung von Birkenholz für Langlaufskier. Dennoch erfreut sich mitteleuropäisches Birkenholz bei weitem nicht einer solchen Beliebtheit wie finnisches. Dies wird mit der Wuchsform begründet, die in den mittleren Breiten allzu häufig durch

nichtschrügelige Krümmungen gekennzeichnet ist, während die Birken in Nordeuropa, besonders in Reinbeständen, geradschaftige Stammformen ausbilden. Deshalb wird für die Pianohammerstiele meist so genannte finnische Ski-Birke (Schnittholz) eingesetzt, wie auch in Abbildung 3 zugrunde gelegt. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, auch deutsches Birkenholz für die Herstellung von Piano-hammerstielen zu verwenden, mit Erfolg, wie aus Abbildung 4 zu ersehen ist:

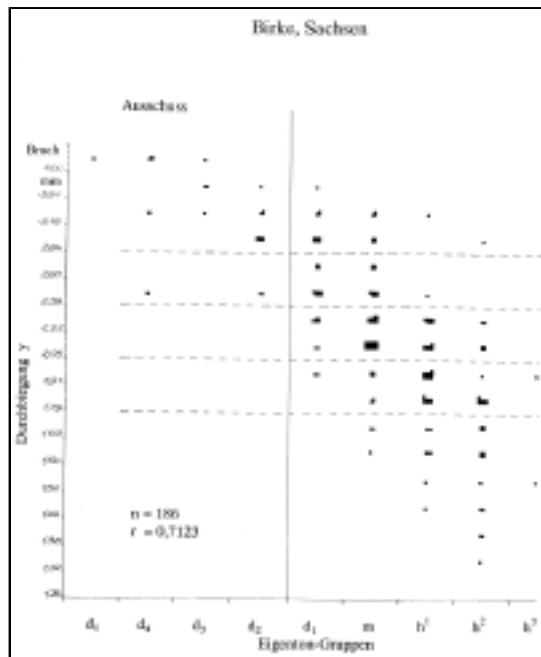


Abb. 4: Häufigkeitsverteilung entsprechend Abbildung 3 von Hammerstielen aus Birke, Herkunft von Braunkohlentagebau-Nachfolgelandschaften im Regierungs-Bezirk Leipzig

Die Hammerstielbirke und ihre Qualitätseigenschaften

Die Ausbeute, besonders an hellen und sehr hellen Stielen, ist kaum niedriger als bei finnischer Birke. Unerlässlich ist es jedoch, die geeigneten Stämme sorgfältig auszusuchen, ein Problem, das anfangs erheblich unterschätzt wurde. Das verwendete Holz stammt aus Waldbeständen auf älteren Braunkohlentagebau-Nachfolgelandschaften in der weiteren Umgebung von Leipzig und wurde unter bereits eingeschlagenen Furnierstämmen ausgesucht. Schlichte Textur ist eine Voraussetzung für Hammerstielbirke; Stämme mit einer für die Furnierherstellung geschätzten geflammten oder Masertextur eignen sich nicht. Einige Ansprüche liegen über denen, die an Furnierholz gestellt werden (Einschränkungen in Bezug auf Markflecken und Drehwuchs, Farbgleichmäßigkeit), einige sind niedriger (Mindestabmessungen, Risse, Unrundigkeit, Spannrückigkeit), andere gleich (Falschkernbegrenzung, Zulässigkeit von Ästen, Krümmung, Insektenbefall u.a.).

Eine Verringerung des Ausschusses, insbesondere der durch die Brechprobe verformten (krumm bleibenden) Stiele, setzt voraus, dass bei begrenzter Jahrringbreite die Spätholzzonen stärker ausgebildet und dadurch deutlich

erkennbar sind. Derartige Birken-Standorte, bei denen gleichzeitig die geforderten hohen Qualitätsmerkmale des Rohholzes erfüllt sind, lassen sich nur bei gezielter Erkundung finden.

Birkenholz ist erste Wahl - vor Weißbuche und Ahorn

Zum Vergleich wurden Pianohammerstiele aus einheimischem Holz der Weißbuche (Hainbuche) hergestellt, wie es für die meisten übrigen Teile der Piano- und Flügelmechaniken verwendet wird. Wie aus Abbildung 5 ersichtlich, liegen die Eigentöne erheblich tiefer; der E-Modul ist zwar hier von allen einheimischen Holzarten am höchsten, wird aber durch hohe Rohdichtewerte erkaufte. Allgemein zu niedrige Eigentöne weisen auch Hammerstiele aus Ahorn auf, dessen Werte für E und ρ im Übrigen starken Streuungen unterliegen. Zugunsten von Birkenholz spricht auch die Tatsache, dass es durch Bestreichen mit einer Spiritusflamme plastisch wird und sich biegen lässt, ohne dass Spuren von der Erhitzung zurückbleiben. Hammerstiele lassen sich so im Nachhinein richten, so dass durch den Hammerkopf auch wirklich alle drei Saiten gleichmäßig angeschlagen werden. Mit Weißbuchen-Hammerstielen ist dies weit schwieriger.

Somit ist Birkenholz nach wie vor für Pianohammerstiele favorisiert, da es höchstmögliche Eigentöne infolge eines optimalen Verhältnisses von E-Modul durch Rohdichte mit sehr guter Formbarkeit verbindet.

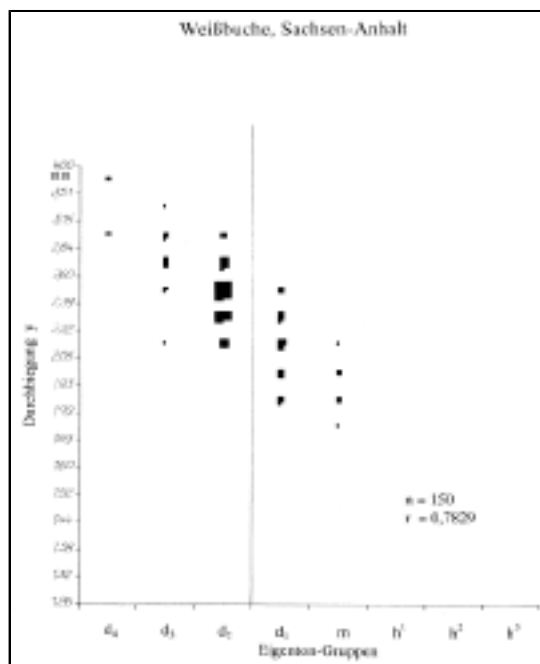


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung von Hammerstielen aus Weißbuche (Hainbuche), Herkunft Regierungs-Bezirk Halle/Saale



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-

Birken in der Waldgeschichte Mitteleuropas

von [HANSJÖRG KÜSTER](#)

Die Rolle der Birken innerhalb der mitteleuropäischen Waldgeschichte kann gut verfolgt werden, weil der Pollen der Gattung *Betula* eindeutig zu erkennen ist. Leider lässt sich allerdings der Blütenstaub der einzelnen Birkenarten trotz intensivster Bemühungen [USINGER 1978] nicht immer einwandfrei differenzieren. Klarer nachzuweisen sind die Birkenarten über Funde von Makroresten, also von fossilen Früchten, Fruchtschuppen und Blättern. Am Ende der letzten Eiszeit gab es keine Baumbirken in Mitteleuropa, sondern lediglich strauchförmige Birken wie die Zwergbirke (*Betula nana*), was durch zahlreiche Nachweise der Makroreste belegt ist [vgl. die Zusammenstellung bei LANG 1994]. Im Spätglazial breiteten sich baumförmige Birken aus; in vielen Gegenden dürften Birkenwälder die ersten höheren Gehölze gewesen sein, die sich nach der letzten Eiszeit herausbildeten, vor allem im nordwestlichen, eher atlantisch geprägten Europa [KÜSTER 1993]. In anderen Gebieten Mitteleuropas kamen baumförmige Birken vor allem als Beimengungen in den dort damals verbreiteten Kiefernwäldern vor ...

Birkenwälder im spätglazialen Nordwest-Europa

Kiefernwälder sind keine besonders stabilen Ökosysteme. Sie werden immer wieder durch Brände, aber auch durch Schädlingsbefall zerstört [WALTER 1970]. Nach der Zerstörung eines Kiefernbestandes kann die Birke (wahrscheinlich vor allem die Sand- oder Hängebirke) sich rascher ausbreiten als die Kiefer; nach einer Pionierphase, die von der Birke beherrscht ist, kommt die Kiefer aber erneut hoch. Sie kann erneut die dominante Pflanze in den Wäldern werden. In den Pollendiagrammen ist für die frühen waldgeschichtlichen Phasen nach der Wiederbewaldung ein Wechselspiel zwischen Kiefer und Birke angezeigt, was möglicherweise nicht, wie früher immer wieder angenommen wurde, auf Klimaschwankungen zurückgeht, sondern auf die allgemeine Instabilität von Ökosystemen, die von der Kiefer allein beherrscht werden [KÜSTER 1988].

Die von der Birke dominierten Wälder im nordwestlichen Mitteleuropa blieben in späterer Zeit Laubwälder. Es zeigt sich eine frappierende Übereinstimmung zwischen der südöstlichen Verbreitungsgrenze birkenreicher Wälder im Spätglazial mit der für die heutige Zeit festgestellten Südostgrenze der Eichenmischwälder des *Quercenion robori-petraeae* im norddeutschen Tiefland [HÄRDITZ 1992]: vom Harz durch Altmark, Prignitz und Havelland zur Odermündung und zur Ostseeküste.

Baumförmige Birken natürlicherweise nur Mischungselement

Baumförmige Birken behielten stets einen gewissen Anteil an den Wäldern, verloren aber bald ihre dominante Stellung, weil andere Gehölze sie übergipfelten; die lichtliebende Hängebirke wurde vor allem auf fruchtbaren

Standorten, wo sie ihr ökologisches Optimum besitzt [ELLENBERG 1996], von anderen, konkurrenzkräftigeren Gehölzen zurückgedrängt. Auf moorigem Untergrund, wo neben der Moorbirke auch die Hängebirke wuchs, gewann häufig die Erle die Oberhand und ließ der Birke nur wenig Raum zum Wachstum. Bruchwälder mit vorherrschender Birke hielten sich nur dort, wo Mangel an Nährstoffen herrschte, was eine Ausbildung eines Erlenbruchs unmöglich machte. Auf nährstoffreichem Substrat gewann dagegen die Erle die Oberhand. Lediglich im Rahmen von Sekundärsukzessionen, die nach örtlicher Öffnung des Waldes (oder auch des Erlenbruchs) abliefen, dürfte die Birke eine kurzfristige Chance zur Ausbreitung erhalten haben. Unter natürlichen Bedingungen laufen Sekundärsukzessionen aber in vielen Waldökosystemen nur selten ab, so dass die Birke nicht häufig vorkam.

Sekundärsukzessionen: Eine neue Chance für die Birke?

Sekundärsukzessionen liefen häufiger ab, nachdem Ackerbauern begonnen hatten, die Wälder Mitteleuropas zu verändern. Seit dem 6. Jahrtausend vor Chr. wurden Wälder gerodet, um Siedlungen und Äcker anzulegen; Wälder wurden auch durch das weidende Vieh zurückgedrängt. Die Siedlungen bestanden in vorgeschichtlicher Zeit aber nicht auf Dauer, sondern wurden von Zeit zu Zeit verlagert. Verbunden mit der Verlagerung von Siedlungen und Ackerflächen war, dass die zuvor bewirtschafteten Flächen der Sekundärsukzession überlassen wurden [KÜSTER 1995; 1998]. In den Pollendiagrammen ist zu erkennen, dass die Birke zu dem Zeitpunkt häufiger wurde, in der die vorgeschichtliche bäuerliche Besiedlung einsetzte, für die nicht nur die Rodung von Wäldern, sondern auch die Siedlungsverlagerung und Aufgabe von Wirtschaftsflächen mit anschließend einsetzenden Sekundärsukzessionen charakteristisch ist. Die Birke wurde in späteren Phasen der Vorgeschichte und vor allem im Mittelalter im Rahmen von Wechsellandwirtschaft erheblich gefördert, etwa in der siegerländischen Haubergswirtschaft [POTT 1985]. Nach einer zeitweiligen landwirtschaftlichen Nutzung begann dort die Sekundärsukzession zum Wald, die mit einer Zunahme der Birke eingeleitet wurde. Entsprechende Ergebnisse ließen sich auch anderswo gewonnenen Pollendiagrammen entnehmen. In der Oberlausitz wurden Kiefernwälder zur Gewinnung von Holz für die Erzverhüttung geschlagen; nach dem Ende der Holzgewinnung breitete sich die Birke als Pioniergehölz aus. Die Birkenphase endete zu dem Zeitpunkt, zu dem die Kiefer wieder die Oberhand gewann. Die Kiefernwälder konnten anschließend erneut geschlagen werden, was wieder zu einer Begünstigung der Birke führte [WARMBRUNN 2000]. Als Pioniergehölz ist die Hängebirke bis heute sehr bedeutend; nach dem Zweiten Weltkrieg galt sie vielerorts als der "Trümmerbaum", weil sie häufig auf Ruinen wuchs.

Verwendung als Alleebaum

Birken werden seit dem 18. Jahrhundert auch gezielt gepflanzt, und zwar als Alleebäume. Die seit dieser Zeit entstehenden Alleen waren Teile eines neuen Systems der Gestaltung von Land. Die Straßen wurden befestigt; seitlich erhielten sie Gräben und Baumreihen, die das zuvor übliche Ausweichen der

Fuhrwerke auf trockenen Grund bei schlechten Witterungsverhältnissen verhindern sollten [KÜSTER 1995; 1998]. Die Straßen wurden durch die Baumreihen strikt begrenzt. Zugleich gaben die Bäume Schatten und Schutz vor der Witterung, und einzelne Baumarten sorgten ferner für eine Drainage des Straßenkörpers durch ihren großen Wasserbedarf. Dies galt und gilt besonders für Pappeln und Birken. Birkenalleen entstanden vor allem dort, wo die Alleen durch feuchte Gebiete angelegt wurden, ferner in nährstoffarmen Heidegebieten. Baumförmige Birken, von denen die Sand- oder Hängebirke in Mitteleuropa am häufigsten ist, gab es hierzulande also schon bald nach der letzten Eiszeit. Charakteristisch für diesen Baum ist es aber, dass er nur selten beständig auftritt; vielmehr zeigen aktuelle Vegetationsanalysen genauso wie die Betrachtung von Pollendiagrammen, dass baumförmige Birken stets im Rahmen von primären und sekundären Sukzessionen für kurze Zeit Bedeutung erhielten, dann aber von anderen, konkurrenzstärkeren Gehölzarten wieder zurückgedrängt wurden.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Birke - Symbol des Neubeginns

von [DORIS LAUDERT](#)

Was für die Deutschen die Linde darstellt, ist den Nord- und Osteuropäern die Birke: Baum der Liebe, des Lebens und des Glücks. Ihre überragende symbolische Bedeutung jedoch liegt im Licht, im Frühjahr, im Neubeginn, weshalb der Maibaum, Sinnbild des Frühlingserwachens nach alter Tradition ein Birkenbäumchen ist. Auch die Wiege des Neugeborenen baute man nach alter Überlieferung aus Birkenholz. Wurde in Rom ein neuer Konsul eingesetzt, trug man ihm dabei 12 Birkenstämmchen voran, und sein Likatorenbündel war mit Birkenzweigen geschnürt. In der Zeit um den 1. April, dem Beginn des neuen Geschäftsjahres in Großbritannien, beginnen dort die Birken auszutreiben. Junges Birkenlaub bezeichnet in Skandinavien den Anfang des landwirtschaftlichen Jahres, weil sich die Bauern bei der Aussaat des Sommerweizens nach ihm richten, denn abgesehen vom Holunder ist sie der erste Baum im Wald, der neue Blätter ansetzt:

"Wenn der Winter von dannen scheidet
und die Blumen im Grase blühn,
Wer ist lieblicher gekleidet
als die Birke im lichten Grün..."

Johannes Trojan

Sie ist Wahrzeichen von Estland, aber auch Finnern, Litauern und Polen ehren den Baum als nationales Pflanzensymbol.

An Lichtmess (2. Februar), dem Beginn des früheren Arbeitsjahres im bäuerlichen Leben, wurde das Wiedererwachen des Lichtes mit der Lichtmess-Birke gefeiert. Dieser Festtag galt der Heiligen Brigitte (wie der Name Birke vom indogermanischen "bhereg" abgeleitet) zu Ehren, die im 5. Jahrhundert in Irland lebte. Die heilige Brigitte hatte eine ursprüngliche keltische Gottheit der Wiedergeburt abgelöst.

Der Maibaum

"April ist Verheißung und tastender Neubeginn, Mai aber Vollendung" meint HAL BORLAND und ERICH KÄSTNER umschwärmt denselben Monat als "Mozart des Kalenders". Der mit bunten Bändern verzierte, umtanzte Maibaum personifiziert den "Wonnemonat", die schönste Zeit des Jahres und mit ihr die sich verjüngenden Kräfte der Natur. Meist war es eine junge Birke, welche man sich aus dem Wald holte, schälte (damit sich die Hexen nicht unter der Rinde festsetzen konnten) und aufastete, wobei der oberste Wipfel als wahrer Träger der Segenskraft stehenbleiben musste. Mit vielerlei Schmuckwerk, Eiern und Brezeln behängt, wurde er am 1. Mai in der Dorfmitte aufpflanzt.



Abb. 1: Dorfjugend stellt den Maibaum auf, alter Stich

In Russland war es Sache der Mädchen, die Maibirke zu holen. Dabei sangen sie:

"...Freut euch ihr Birken,
Freut euch ihr grünen!
Zu euch gehen die Mädchen,
Euch bringen sie Kuchen,
Backwerk und Omletten".

"Dieser Monat ist ein Kuss,/ den der Himmel gibt der Erde,/ dass sie jetzo seine Braut,/ künftig eine Mutter werde", beschreibt FRIEDRICH FREIHERR VON LOGAU [1604-1655] den Mai treffend.

Das ursprüngliche Frühjahrsfest unserer Vorfahren begann bereits in der Nacht zum 1. Mai, wenn die Vermählung der Erdmutter mit dem Himmel zur Förderung der Fruchtbarkeit feierlich begangen wurde. Als "Hieros gamos", heilige Hochzeit, wurde sie von einem Priesterpaar stellvertretend vollzogen, und erst in christlicher Zeit zur wilden, orgiastischen Walpurgisnacht umgemünzt.

An der segenspendenden Kraft dieser Vereinigung, der Gewissheit der neuerwachten Lebenskraft, sollte das Volk in Dorf- und Feldbegehungen teilhaben. Die Tatsache, dass bei den Germanen der Tag mit der vorangegangenen Nacht begann (wie TACITUS in seiner "Germania" verständnislos feststellte), macht verständlich, dass natürlich auch große Festtage bereits in der Nacht davor anfangen.

Übrigens fielen die alten Fruchtbarkeitsfeste nicht überall auf die ersten Maitage. In Nordeuropa beispielsweise, mit seinem kälteren Klima und somit verzögertem Vegetationsbeginn, verlegte man die Feierlichkeiten auf einen späteren Zeitpunkt entweder Pfingsten oder Fronleichnam.

Erstmals schriftlich festgehalten wurde der Maibrauch in einer Aachener Urkunde aus dem Jahre 1225. Als der Dorfpfarrer den Tanz um den "gottlos aufgerichteten Baum" als von Dämonen beherrscht verdammt und ihn ohne langes Federlesen fällte, kam es zu Handgreiflichkeiten. Der schnell herbeigerufene Vogt allerdings fand Gefallen an der Feierlichkeit und ließ einen noch größeren Baum vom Wald holen, ganz im Sinne eines damaligen

Bauernspruches: "Wer arbeitet, und niemals feiert, Lust und Kräfte bald verleiert".

"Ein schädlich und unnütz ding"

Warum zwischen diesem heidnischen Fruchtbarkeitszauber und der christlichen Anschauung große Diskrepanz herrschte, wird unter anderem aus einer Nachricht des Jahres 1585 deutlich: "...die Ausgelassenheit bei der Einholung des Maibaumes unter zahlreichem Geleit sei so groß, dass von den zum Walde gehenden Mädchen der dritte Teil die Ehre verliere". Da aber der Brauch auf längere Sicht nicht auszurotten war, erkannte die Geistlichkeit mit der Zeit, "dass man die Feste der Heiden allmählich christlich umwandeln solle und in manchen Themen nachahmen müsse". Nicht zum erstenmal in der christlichen Geschichte wurde aus der Not eine Tugend gemacht, indem man die heidnischen Dorfumgänge zu christlichen Maiprozessionen umfunktionierte.

Liebesbeweis

"Im Frühling, eh er Bletter gwinnt,
der Safft süß aus dem Stammen rint.
Grünt er, so setzt ihn mit Gebühr
der Hans der Greten vor die Tür."

Martin Mylius 1621

Aber nicht nur stattliche Bäume, sondern auch kleine Stämmchen werden im "Wonnemonat" aufgestellt. Bis zum Anfang unseres Jahrhunderts setzten Dorfburschen ihrer Angebeteten in der Nacht zum 1. Mai eine kleine Birke oder Fichte vor die Tür oder das Kammerfenster, in deren Rinde zuweilen der Name des Verehrers geschnitzt war. Diese Ehre wurde allerdings nur dem anständigen und treuen Mädchen zuerkannt. Das liderliche Mädchen musste sich gar einen "Schandmai", meist ein dürre Baum, gefallen lassen. Damit dieses Zeichen der Schmach nicht so schnell entfernt und von den morgendlichen Kirchgängern noch gesehen werden konnte, steckte man ihn nicht selten auf den Dachgiebel.

Segenspendende Lebensrute

Der wissenschaftliche Name der Birke, *Betula*, soll vom lateinischen "batuare" abgeleitet sein und bezieht sich auf den alten, magischen Brauch des Schlages mit der Lebensrute, nicht auf die Züchtigung der Kinder. Dazu band man frischgrüne Birkenzweige zu einem Bündel zusammen und berührte oder schlug damit Menschen und Tiere, um sie vor Krankheiten und Gefahren zu schützen. Viel häufiger denn als Lebensrute wurden Birkenzweige allerdings zur "Erziehung der störrischen Kinder" missbraucht. Zur Züchtigung sollte man sich jedoch nur der "Birkenruthen" bedienen, andernfalls gerieten die Kinder

schlecht. Der deutsche Arzt Lonicerus war im 16. Jahrhundert des Lobes voll für diese Bestrafungsweise: "Die Birke ist auch heut zu Tag in großer Ehr, dieweil sie die böse und ungehorsame Kinder und Jugend straffet". Daher man dann in Teutschen Reimen sagen:

"O du gute Bircken Ruth,
du machst die ungehorsamen Kinder gut!"

Wie hoch die Bedeutung der Rute in damaliger Zeit eingeschätzt wurde, wird aus folgendem Lied (ebenfalls 16. Jahrhundert) deutlich:

"Ein Biedermann soll in sein Haus
Des Brods viel lieber mangeln,
Denn dass die Ruth sei drauß."

Beim Anzapfen eines Birkenstammes rächt sich ein einst mit der Birkenrute gequälter Mensch mit folgenden Worten:

"O Birke, grausam durstiger Baum,
Mein ist nun Recht und Rache,
Oft trankest du mein junges Blut, Nun trink ich deins und lache."

Baum des Nordländers

In den nordischen Ländern spielte die Birke eine besondere Rolle. Bei den Letten bedeutet Birke nicht nur der einzelne Baum, sondern auch Birkenhain, Laubwald und Gehege überhaupt. Holz, Rinde, Wurzeln, Blätter, Knospen - alle Teile des Baumes waren verwendbar. Weil Birkenrinde den sogenannten Birkenteer eingelagert hat, brennt das Holz sogar im frischen, feuchten Zustand und ist somit dem Nordländer von unschätzbarem Wert. Bis in unser Jahrhundert fertigte man Fackeln aus spiralig gedrehten Birkenrindenstreifen, welche vor dem Gebrauch in Öl getaucht wurden. Wasserundurchlässige Rindenstücke wurden in Skandinavien beim Hausbau unter den Sohlbalken gelegt, um diese vor der vom Boden aufsteigenden Feuchtigkeit zu schützen. Auch Häuser deckte man damit. Ebenfalls aus Birkenrinde waren die besonders leichten Kanus der kanadischen Indianer gebaut. Die Rinde junger Birken findet in der russischen Hausindustrie vielseitige Verwendung. Sie ist weich und geschmeidig und lässt sich ähnlich wie Leder verarbeiten. Schuhe, Umhänge, Gamaschen und sogar Schmuck werden daraus gefertigt. Die Lappländer verstehen es sogar, aus den feinen Wurzeln der Zwergbirke (*Betula nana*) Decken zu flechten. Die Abkochung der Birkenblätter mit Alaun ergab eine grüne Farbe, das Schüttgrün und mit Zusatz von Kreide das Schüttgelb,

welches früher bekannte Malerfarben waren. Nach ADELBERT VON CHAMISSO sollen die in Wasser abgekochten Blütenkätzchen eine Art Waschseife liefern.

Die innere, gelbe Rinde des Baumes, das sogenannte Kambium enthält außer Vitamin C und Zucker noch Öl. Manchen Indianern und Goldsuchern hat sie wahrscheinlich in harten Wintern das Überleben ermöglicht. Man bewahrte sie, in kleine Stücke zerschnitten, getrocknet und pulverisiert, auf und buk bei Bedarf eine Art Pfannkuchen.

Pech der Gallier und Postkarten aus Birkenrinde

Bereits die Alten Griechen kannten die Gewinnung des Birkenteers durch trockene Destillation der weißen, sich in horizontalen Streifen ablösenden Rinde. PLINIUS nennt den Baum "betulla", weil "bitumen ex ea Galli excoquant", d. h. weil die Gallier aus diesen (den Birken) das Pech herauskochen. Das gewonnene Produkt fand vielseitige Verwendung. Unsere Vorfahren dichteten damit hölzerne Gefäße und Boote ab und verkitteten ihre Feuersteinspitzen mit Speer und Pfeil. Dem Vieh auf Wunden gestrichen, sorgte er für raschere Heilung. Aus Birkenteer wurde das Juchtenöl hergestellt, zum Einfetten des Juchtenleders mit seinem charakteristischen Geruch (auch Russisch-Leder genannt), welches dadurch nicht nur konserviert, sondern außerdem wasserdicht wird. Juchtenöl soll zudem Insekten abweisend sein. Ein russisches Sprichwort besagt, die Birke leiste vier gute Dinge: Als deutsche Soldaten im 1. Weltkrieg aus Russland Postkarten aus Birkenrinde in die Heimat schickten, war man über deren Erfindungsgabe sehr erstaunt. Die Idee dazu ist jedoch viel älter. Bereits PLINIUS erwähnt im ersten nachchristlichen Jahrhundert die Bücher des NUMA POMPILIUS, welche auf Birkenrinde geschrieben waren.

Der Kräutervater HIERONYMUS BOCK stellt dazu im 16. Jahrhundert fest:

"Der Birkenbaum ist vor zeitten in grosser würde gewesen/
darumb das man auff die weissen Rinden des selben baums
etwan geschrieben/ ehe dann die lumpen zum Papyr erfunden
seind worden/ wie ich danselbs zu Chur im Schweitzerland etlich
Carmina Vergilii auff weisse Birkenrinden geschriben/ gesehen
und gelesen hab".

Dem Russen die Birke

Dass ein Volk sich mit einem bestimmten Baum auf eine besondere Weise verbunden fühlt, liegt uns nicht fern. Was dem Griechen der Ölbaum oder dem Deutschen die Linde (bzw. Eiche), ist dem Russen die Birke. Der französischen Schriftsteller MANÈS SPERBER berichtet über eine kleine Begebenheit bei der

es den Anschein hat, als könnten Bäume in den Herzen der Menschen Wurzeln schlagen. 32-jährig besuchte Lenin im Jahre 1903 als Exilrusse einen politischen Kongress in London. Wie es seine Art war, brachte er dabei mit nervöser Feder plötzliche Einfälle und Entwürfe zu Papier. Zwischendurch jedoch kitzelte er, seine Schriftart dabei ständig verändernd, das russische Wort "brjosa", Birke auf seine Zettel. Die endlosen Birkenwälder seiner russischen Heimat hatten sich, so vermutet SPERBER, fern über tausende Kilometer einen Platz in Lenins Herzen erobert.

Kosmischer Baum des Schamanismus

Nicht nur im skandinavischen, sondern auch im gesamten nordasiatischen Gebiet ist die Birke eng mit der Kulturgeschichte der einzelnen Völker verwoben. Verschiedene mongolische Stämme verehren die Birke sogar als Weltenbaum. Bei den Chakassen steht die heilige, sieben-ästige Birke auf einem eisernen Berge in der Mitte des Erdkreises. Die Tataren von Minusinsk huldigen der göttlichen Birke ebenfalls auf einem Berg:

Über zwölf der Himmelsländer
wächst auf eines Berges Höhe
eine Birke in die Lüfte.
Golden sind der Birke Blätter,
Golden ist der Birke Rinde.

Im Schamanismus, einer in verschiedenen Religionen auftretende magisch-ekstatische Praxis, begegnet der Initiierende in seinen Träumen manchmal "dem Baum, der allen Menschen das Leben geschenkt hat". In Sibirien, wo sich eine lange schamanistische Tradition bewahren konnte, handelt es sich häufig um eine Birke, dem "kosmischen Baum des Schamanismus". Wenn der Schamane in Trance während der Initiationsriten die Weltenbirke besteigt, schneidet er dabei neun Kerben in den Stamm, Symbol für die neun Himmelssphären. Dabei gewinnt er die nötige Kraft, sich einen Weg zu den Göttern zu bahnen, beispielsweise um die Genesung eines Kranken zu erbitten. Aus einem Ast dieses heiligen Baumes muss sich der junge Schamane die Trommel, welche ihm sein Leben lang dienen soll, schnitzen. Beim Schlagen der geheimnisvollen Trommel wird der Trommler magisch zum Ursprungsbaum der Trommel versetzt, zum Weltenbaum, der zugleich Mittelpunkt der Erde ist. Dies ist der einzige Ausgangsort, um den Himmel zu erreichen. Übrigens glaubt man inzwischen zu wissen, warum in Sibirien gerade die Birke zum Weltenbaum avancierte. Birken leben nämlich in Symbiose mit dem Fliegenpilz, der wichtigsten Droge, die dem Schamanen ermöglicht, in höhere Welten zu entrücken.

Nicht nur der Baum selbst, sondern auch Teile von ihm wurden und werden als überirdische Werkzeuge benutzt, so der Besen, der ursprünglich viel mehr als

ein einfaches Küchenutensil war. In den antiken Heiligtümern galt das Kehren mit dem Besen als kultische Handlung, und in buddhistischen und hinduistischen Tempeln wird es noch heute so gehandhabt. In unseren Breiten band man zu diesem Zweck Birkenreisig zusammen. Geschah dies zur Zeit der "Zwölften" (zwischen Weihnachten und Epiphania), waren die Besen unverwüsthlich.

Kostbarer Baumsaft

Birken besitzen die Fähigkeit, den Wasserhaushalt des menschlichen Körpers zu beeinflussen. Tee und Baumsaft regen aufgrund ihres Gehaltes an Flavonen und Saponinen Blase und Nieren an, ohne diese zu reizen, und eignen sich besonders als Frühjahrskur. Die Birke ist ein Heilmittel bei Wassersucht, Rheuma, Gicht, Arthritis, Nieren- und Blasensteinen.

Während weniger Wochen im Frühjahr steigt der bis 2% Traubenzucker enthaltende Saft in den Bäumen, wo er durch Anzapfen gewonnen werden kann. Dazu bohrt man den Stamm der Birke in etwa 1 m Höhe etwa 0,5 cm breit und einige Zentimeter tief an. Dann steckt man ein Glasröhrchen in die Öffnung und fängt das Birkenwasser mit einem darunter befestigten Gefäß während der nächsten 2 Tage auf. Um der Birke keinen größeren Schaden zuzufügen, muss die Wunde sofort mit Baumwachs verschlossen werden. Eine weit einfachere Methode ist es, einen jungen Zweig abzuschneiden, und die aus der Schnittstelle tropfende Flüssigkeit in einem Gefäß aufzufangen. Mit ein paar Zimtstangen und Gewürznelken kühl gestellt, hält sie sich eine gute Woche, geht dann aber bald in Gärung über. Bereits ALBERTUS MAGNUS erwähnt das Birkenwasser im 13. Jahrhundert, doch soll es schon germanischen Stämmen als belebender Frühlingstrunk gedient haben. Seit alters her wird er zum Säubern schlecht heilender Wunden und Ausschläge und als Gesichtswasser angewendet. Bei Schuppen und Haarausfall massiert man es als Haarwasser in die Kopfhaut ein.

HIERONYMUS BOCK scheint den Birkensaft oftmals verkostet zu haben, wie er in seinem Kräuterbuch dem Jahre 1551 vermeldet: "Under allen beumen ist kaum einer der den safft im Frühling so bald und überflüssig an sich ziehe/ als eben der Birkenbaum... solchen süssen saft pflegen die dürstigen hirten in den wäldern zu drincken und hab mich selbs vilmal darmit erlabet."

Dass das Anzapfen dem Baum schadet, auch wenn das Bohrloch wieder sorgfältig mit Baumwachs verschlossen wird, weiß der russische Bauer, wie er in einem Sprichwort treffend ausdrückt: "Birkenwasser gewinnst du für einen Groschen und vernichtest den Wald für einen Rubel". Nichtsdestotrotz gilt der Birkenwein, nämlich vergorenes Birkenwasser, in Russland als berauschender, beliebter bäuerlicher Haustrunk. Früher wurde er "brüchigen" (impotenten) Männern zur allgemeinen Stärkung verabreicht.

Heilende Blätter, heilendes Holz

Die jungen, noch klebrigen, etwas bitteren Blätter werden im Mai geerntet und können frisch als Salatzutat gegessen werden. Getrocknet und zusammen mit Brennesselblättern als "Blutreinigungstee" aufgebriht, trinkt man sie am besten innerhalb einer mehrwöchigen Frühjahrskur. Weil sie diuretisch wirken und zudem die Ausscheidungstätigkeit der Haut positiv beeinflussen, werden Birkenblätter in Form von Tee auch bei Hautkrankheiten angewendet.

ADELBERT VON CHAMISSO beschreibt den Birkenbalsam, aus trockener Destillation der harzigen Birkenknospen hergestellt, als vorzügliches Wundmittel.

Als sehr alte Anwendung gegen Wadenkrämpfe legt man in manchen Gegenden kleinen Kindern und Schwangeren Birkenzweige ins Bett, eine Methode, welche bereits KONRAD VON MEGENBERG in seinem "Buch der Natur" [1349-1360] erwähnt: "pirkenholz, wer daz pei im tregt, daz ist für den krampf guot." Aus demselben Grund bezeichnet FABRICIUS das Birkenholz im 17. Jahrhundert gar als "lignum nervinum" ("nervenheilendes Holz"). Nach dem Volksglauben musste es am Gervasiustag (19. Juni) geschnitten werden, um seine Wirkung voll entfalten zu können.

Birken

Es decken Augen, Ringe, Striche, wie Götzendienst indianerhaft
mit Grau und Schwarz den Birken schaft.

Als ob er einer Seele gliche, in der ein alter Weihekult,
noch nicht verdarbt sei vor dem neuen.

Das Krongrün flüstert über scheuen und blinden Zeichen der
Geduld.

Das Laub summt für die stille Schar.

"Was wahr gewesen ist, bleibt wahr.

Die Erde leitet das Geschehen
mit Augen, die ihr Licht nicht sehen."

Oskar Loerke



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Birke als Rohstoff für die Pharmazie

von [NORBERT LAGONI](#)

Neben der Weide und Pappel nimmt die Birke traditionell einen herausragenden Platz im Arzneischatz der Volksmedizin ein. Heute verfügen wir über nach modernsten Herstellungsverfahren gewonnene Arzneimittel aus Birkenblätterextrakt.

Traditionelle medizinische Nutzung

In den mediterranen Kulturen der Antike war die Verwendung der harzigen, bernsteinfarbigen Tröpfchen ("Tränen") zur Blutreinigung bei Podagra und Wassersucht bekannt. PLINIUS (23-79 n. Chr.) berichtet flüchtig über die Birke, den Gallica arbor - Baum der Gallier. Die wesentlich bedeutsamere Nutzung der Birke als Spender von Wirkstoffen für Arzneien lag immer in den Gebieten nördlich der Alpen, was sich aus der mitteleuropäischen Verbreitung der Birken erklärt. Unter den Völkern des indogermanischen Lebensraumes hatte sich vielerorts ein Birkenkult, eingebettet in Naturverehrung und unterschiedliche Formen der Sympathieheilkunde, entwickelt. Birken wurden als Lebensbaum und Symbol der Fruchtbarkeit verehrt. Germanen tranken Birkensaft als Schönheits- und Stärkungstrunk. Nordische und slawische Völkstämme brauten Birkenmet, tranken gegorenen Birkenwein und behandelten Fieber und Magenleiden mit Birkensaft, Hauterkrankungen und Wunden mit Birkenlaubwasser.

Von mittelalterlicher Volksmedizin zur Neuzeit

Die erfahrungsmedizinische Anwendung des "Maibaumes" hatte im Mittelalter eine hohe Akzeptanz. Die vorherrschende Signaturenlehre "Ubi morbus ibi remedium" analogisierte die "starke Saftung", nach Anritzen der Rinde, mit dem Flüssigkeitsentzug und Ausleitung schädlicher, überflüssiger Körpersäfte.

Heilkundige und Ordensleute in den Klöstern bewahrten durch Aufzeichnungen das Wissen über die Heilkraft pflanzlicher Drogen. So empfahl die sachkundige Äbtissin HILDGARD V. BINGEN [1098-1179] die Anwendung geschälter, verriebener Birkenrinde äußerlich als Wundverschluss, Birkensaft innerlich bei Wassersucht und Harnverhalten. LONICERUS [1564] und BOCK [1565] erwähnen die Wirkung von Birkensaft bei der Behandlung von Steinleiden und Gelbsucht sowie "Mundfäule" und Hautflecken. 1737 berichtet WEIMANN aus Regensburg über die Wirkung von Birkensaft bei Gicht, Scharbock und Krätze (Räude). Birkensaft in größeren Mengen getrunken, soll auch bei "Melancholey" die depressive Verstimmung mindern. MATTHIOLUS [1754] greift die Anwendung von Birkensaft bei Wassersucht auf.

Tab. 1: Birken in der Natur- und Volksheilkunde

Innerliche Anwendung	Äußerliche Anwendung
Birkenmet und Birkenwein Schönheits- und Stärkungstrunk	Hauterkrankungen Wunden, Geschwüre
Fieber (Sumpffieber) Magen-Darmleiden Gicht („Podagra“)	Krätze, „Räude“ Haarausfall, Schuppenbildung
Leberentzündung (Gelbsucht) Harnverhalten, Nieren- und Blasengrieß	
rheumatischen Beschwerden	
Wurm- und Parasitenbefall	

Birkensaft als schweiß- und harntreibendes Mittel empfiehlt V. HALLER [1755], da dieser die "Zähigkeit der Körpersäfte und Verstopfung der Gefäße" lösen könne.

OSIANDER hat 1829 die Anwendung von Birkenblättern als Aufguss/Infusum bei Ödemen beschrieben und weist auf die Behandlung rheumatischer Beschwerden hin.

Klinische Untersuchungen zur harntreibenden Wirkung von Birkenblättern stammen von WINTERNITZ sowie von HUCHARD [1927]. 1938 monografiert MADAUS in seinem "Lehrbuch der biologischen Heilmittel" die Birke als Arzneipflanze.

Traditionelle Anwendung der Birkenbestandteile

Tab. 2: Birkenbestandteile - traditionelle Anwendung

Birkenarten	Bestandteile
<i>Betula pendula</i> ROTH, syn. <i>Betula verrucosa</i> EHRH.	Birkenblätter (<i>Folia betulae</i>)
<i>Betula pubescens</i> EHRH.	Birkenknospen (<i>Betulae gemmae</i>)
	Birkenrinde (<i>Cortex betulae</i>)
	Birkensaft (<i>Liquor betulae</i>)
	Birkenteer (<i>Pix betulina</i>)

Der Einsatz der einzelner Bestandteile heimischer Birken war in der Volksmedizin sowohl nach Art als auch nach Menge unterschiedlich (Tab. 2). Nach ihrem jeweiligen Verbreitungsgebiet in Europa -vom nördlichen Mittelmeerraum über Nord- und Osteuropa bis

Sibirien - waren vorrangig die zwei Arten *Betula pendula* ROTH, syn. *Betula verrucosa* EHRH. (Hänge-, Weiß-, Sand-, oder Warzenbirke) sowie *Betula pubescens* ERHH, gebräuchlich auch als Moor-, Besen-, Bruch-, Haar- oder Flaumbirke, relevant.

Als Bestandteile der Birke dienten für die Arzneiherstellung, - in Abhängigkeit von der Jahreszeit: - Blätter, Rinde, Birkensaft und Birken(rinden)teer.

- Als Birkenblätter (*Folia betulae*) verwendete man die im Mai bis Juli von den Ästen abgestreiften und getrockneten jungen Laubblätter. Getrocknete Triebe und Blätter wurden als Tee (*Infus*) verabreicht.
- Presssaft aus frischen Birkenblättern und -knospen (*Betulae gemmae*) diente als Tinktur für äußerliche Waschungen und Heilbäder.
- Birkenrinde (*Cortex betulae*) wurde im Frühjahr geschält und war als Tinktur zur äußerlichen Anwendung bei Hauterkrankungen weit verbreitet.
- Birkensaft (*Liquor betulae*) wurde im Frühjahr durch tiefes Anritzen "melken" der Rinde gewonnen. Dieser Blutungs-, Frühlingssaft jüngerer Stämme war als Rindentrunke beliebt und diente auch zur Behandlung von Hautwunden. *Oleum betulinum* fand als "Juchtenoel" zur äußerlichen Anwendung und in der Lederbearbeitung Gebrauch.
- Durch trockene Destillation der Rinde wurde Birkenteer (*Pix betulina*) gewonnen, der in der Tierheilkunde auf die Haut, Klauen und Hufe aufgetragen und als Mittel gegen Räude und Wurmbefall diente.

Birkenbestandteile als "Universalheilmittel"?

Die Birke hatte vielerorts, wegen ihrer guten Verfügbarkeit über Jahrhunderte einen guten Ruf als "Universalheilmittel". So diente das gelbe Cambium junger Bäume indianischen Ureinwohnern Nordamerikas in Notzeiten als Nahrungsquelle. Der hohe Gehalt an Vitaminen (Vitamin C) hat Skorbut und Rachitis verhindert. Die diätetische Wirkung des Birkensaftes zur Gewichtsreduktion durch Flüssigkeitsausschwemmung war in Nordeuropa und Russland als "Frühlingskur" verbreitet. Birkenblätter wurden bei Gallenkoliken und als Abführmittel verwendet, außerdem bei Durchfall, Magenverstimmung und bei Wurm- und Parasitenbefall. Die ausschwemmende Wirkung bei Gicht und Zuckerkrankheit ist beschrieben. Als Antipyretikum und Antiphlogistikum bei Fieber und Malaria wurde Birkenblätterttee getrunken. Erkrankungen der Nieren und Harnblase waren weitverbreitete Leiden der Vor-Antibiotika-Ära. Tees aus Birkenblätter, zur Anregung der Harnauscheidung (Spültherapie) bei Wassersucht (Oedeme), bei Nieren- und Steinleiden, Reizblase und Gelbsucht, waren jederzeit verfügbar. Bei Zahnschmerzen, Ekzemen, Hautwunden und Pilzbefall waren Tinkturen aus Birkenrinde und -saft bewährte Hausmittel. Volksmedizinisch wurde bei Haarausfall, Schuppenbildung und Sommersprossen mit Lösungen, dem "Birkenwasser", experimentiert. Aus Norditalien ist das Schlafen in mit Birkenblättern gefüllten Säcken bei rheumatischen Beschwerden überliefert.

Tab. 3: Inhaltsstoffe: Folium + Cortex (Auswahl)

Flavonoide, Flavane Hyperosid, Quercetin

Saponine
Betula-Triterpensaponine

Proanthocyanidine

Phenolcabonsäuren Kaffeesäure, Chlorogensäure

Ätherische Oele
Betulol
Ascorbinsäure
Vitamin C

Mineralsalze
 Kaliumtartrat, Calciumoxalat
 Gerb-, Bitterstoffe
 Procatechin-Gerbstoff

Birkenblätter - moderne pflanzliche Aquaretika

Pharmakologische Untersuchungen der letzten Jahre belegen, dass getrocknete Birkenblätter von *Betula pendula* ROTH und *Betula pubescens* EHRH. die Harnmengen-Ausscheidung anregen. Neben den herkömmlichen Birkenblätter-Tees hat sich eine neue Generation pflanzlicher Harnfluss-steigernder Aquaretika entwickelt. Heute wird Birkenblätter-Trockenextrakt primär bei entzündlichen Erkrankungen des Urogenitaltraktes und in der Oedemtherapie angewendet. Die vermehrte Wasserausscheidung (Diurese) bewirkt, im Vergleich mit chemisch-synthetischen Saluretica, nur eine schwache Salidiurese. Dies ist für den Patient schonender.

Monografien unterstreichen die Wirksamkeit

Tab. 4: Monografien zur Birke

Fassung	Stand	Monografie	Inhalt
Deutsches Arzneibuch 10.Ed.(DAB.1)	1991	Birkenblätter (<i>Betulae folium</i>)	pharmazeutische Eigenschaften
Bundesgesundheitsamt Kommission E	1986	Birkenblätter (<i>Betulae folium</i>)	pharmakologische Eigenschaften
BMG Standardzulassung	1996	Birkenblätter	Zulassungsanforderungen
E/S/C/O/P[*]	1997	<i>Betulae folium</i> (Birch Leaf)	Definition, Eigenschaften, Bestandteile

^{*}European Scientific Cooperative on Phytotherapy, Fasc. 4, publ. 1997, London

Die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit der Birkenblätter-Extrakte sind in nationalen und internationalen pharmazeutisch-therapeutischen Monografien formuliert. Solche Phyto-Aquaretika wirken direkt diuretisch, leicht saluretisch, auf die Harnblase schwach krampflösend, gering antibakteriell, indirekt bei Reizblase auch schwach analgetisch. Hieraus leitet sich der anerkannte Indikationsanspruch solcher Fertigarzneimitteln ab: "Anwendung als Durchspülungstherapeutikum bei bakteriellen und entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnorgane und bei Nierengrieß, sowie zur unterstützenden Behandlung bei rheumatischen Beschwerden."

Zusammenfassung

Die volksheilkundliche Nutzung der Birke und ihrer Bestandteil hatte traditionell ihren Schwerpunkt in den Ländern nördlich der Alpen. In der mittelalterlichen Volksmedizin war die Birke als Baum der Fruchtbarkeit und des Frühlings geschätzt. Eine Vielzahl arzneilicher Anwendungen der Blätter, Rinde und des Birkensaftes ist überliefert.

Die zwei *Betula*-Arten: *Betula pendula* ROTH und *Betula pubescens* EHRH. sind die gebräuchlichsten Spenderbäume. Heute werden mit modernen Herstellungsverfahren Phyto-Aquaretika aus Birkenblätter-Trockenextrakt hergestellt. Als Anwendungsgebiete sind anerkannt: Die Durchspülung bei bakteriellen und entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege und bei Nierengrieß sowie zur unterstützenden Behandlung bei

rheumatischen Beschwerden.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising -
Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-Bericht Nr.
28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Zusammenfassung

Die Hängebirke wurde für das Jahr 2000 zum Baum des Jahres gewählt. Die typische Pionier-baumart ist kaum wie eine andere einheimische Art in der Lage, im Zuge der natürlichen Wiederbewaldung rasch freie Fläche zu besiedeln und eine erste Waldgeneration zu bilden. Als Folge ihrer Lichtbedürftigkeit und Kurzlebigkeit kann sie sich in den heimischen Waldgesellschaften nur auf extremen Standorten längerfristig oder manchmal sogar dauerhaft etablieren. Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft hat mit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald - Landesverband Bayern - eine Fachtagung zum Baum des Jahres in der nördlichen Oberpfalz bei Waldsassen ausgerichtet. Diese Landschaft war mit Bedacht für die Veranstaltung gewählt worden, weil sie mit ihren von Kiefern-Fichten-Birkenwäldern umgebenen Teich- und Moorflächen an die schwermütig - heitere Landschaft nordischer Länder erinnert, wo die Birke zu den Hauptbaumarten zählt. Der vorliegende LWF-Bericht "Beiträge zur Hängebirke" fasst die auf der Tagung gehaltenen Vorträge, die diese Baumart von verschiedenen Seiten beleuchten sollen, zusammen. In seinen dendrologischen Anmerkungen zur Hängebirke gibt GREGOR AAS zunächst einen Überblick der vier in Mitteleuropa beheimateten Birken. Als Gründe für die exzellenten Pioniereigenschaften der Sandbirke führt er das schnelle Höhenwachstum in der Jugend, eine früh im Jahresverlauf beginnende und reichhaltige Fruktifikation und die große Samenproduktion bei fehlender Keimhemmung an.

Die Rolle der Birken in den einheimischen Pflanzengesellschaften wird von HELGE WALENTOWSKI dargestellt. Die Sandbirke ist v.a. in Vorwaldgebüsch, in Kiefern- und Eichen-Birkenwäldern sowie in Besenginster- und Faulbaum-Gebüsch verbreitet. Nur im Ausnahmefall ist sie als ausdauernder Bestandsbildner zu betrachten. Mit dem in Bayern nur noch selten zu findenden Eichen-Birken-Mittelwald und den Birkenbergen des Bayerischen Waldes werden zwei forstliche Nutzungstypen vorgestellt, in denen die Sandbirke durch den Einfluss des Menschen dominiert.

Einen Blick in das Wurzelwerk der Sandbirke eröffnet HANS-JÜRGEN GULDER. Bei ungestörter Entwicklung bildet sich ein Herzwurzelsystem aus, das mit zunehmendem Alter oder bei Bodenverdichtung senkerwurzelartig angelegt wird. Die Sandbirke wurzelt keineswegs so flach, wie häufig behauptet wird. In lockeren Sandböden können Tiefen bis zu 400 cm erreicht werden. Für die weitreichenden Horizontalwurzeln wurden Längen von über 700 cm gemessen.

Die Sandbirke ist ein Vermehrungskünstler und Überlebensstrategie. Dies belegt RANDOLF SCHIRMER anhand der frühen Mannbarkeit, der reichlichen Entwicklung von flugfähigen Samen, der häufigen Fruktifikation und der Widerstandsfähigkeit gegen Kälte und Trockenheit. Eigenschaften wie die schnelle Samenkeimung, das rasche Jugendwachstum, der geringe Wasserbedarf, die Frosthärte und die Schutzmechanismen gegen Rindenbrand und Fraßschäden gehören zur Überlebensstrategie der Sandbirke.

Das Konkurrenzverhalten von Sandbirken lässt sich besonders gut in den Naturwaldreservaten beobachten. Anhand waldkundlicher Aufnahmen kommt MARKUS KÖLBEL zu dem Ergebnis, dass die Sandbirke in unseren von der Buche dominierten Naturwäldern kaum eine Rolle spielt. Sie ist dem Konkurrenzdruck der Buche und anderen Mischbaumarten nicht gewachsen. Selbst in größeren Lücken haben andere Pioniere und v.a. die Edellaubbäume bessere Chancen, sich zu etablieren.

Unter der Überschrift "Ökologische Bedeutung der Birke für die einheimische Tierwelt" geht OLAF SCHMIDT auf die Erhöhung der biologischen Vielfalt durch die Sandbirke ein. Bereits ihre leichte Beimischung in Kiefern - oder Eichenwäldern steigert die Artenzahl der Fauna um 80 bis 100. Bei über 160 Insektenarten sind Sand- und Moorbirke sehr beliebt. Sie werden immerhin von 32 Vogelarten genutzt. Hier sind besonders die Rauhfußhühner und die Zeisigarten sowie Buch- und Bergfink zu nennen.

Das besondere Interesse von HERMANN H. HACKER gilt der Schmetterlingsvielfalt an Birken. Sie spielen als Futterpflanze für die 118 einheimische Großschmetterlingsarten neben den Eichen und Weiden eine herausragende Rolle. Bisher wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Arten an der Hänge- und der Moorbirke festgestellt.

Wie WOLFGANG HELFER betont, hat man mit der Sandbirke einen Baum des Jahres gekürt, bei dem allein die pilzkundliche Betrachtung einen ganzen Band füllen könnte. Birken bilden in der Natur durchwegs Ektomykorrhizen aus. Dabei kommen hunderte von Pilzarten als Symbiosepartner in Frage. Eine besondere Vorliebe für Birken zeigt der für seine Rauschwirkung bekannte Fliegenpilz. Auch viele pilzliche Parasiten begleiten das Leben der Sandbirke. Eine reichere Pilzvielfalt entwickelt sich am Holz in aller Regel erst nach dem Absterben des Baumes.

Einen weiten Bogen bis zurück zum Beginn der geregelten Forstwirtschaft in Deutschland schlägt GEORG SPERBER bei seinen Betrachtungen über die Sandbirke im Werturteil des deutschen Waldbaus. Die Bundeswaldinventur 1987 macht deutlich, dass die Laubwaldvermehrung in der jüngsten Altersklasse ganz entscheidend von den Pionierbaumarten und hier von der Sandbirke geprägt wird. Wünschenswert wären dagegen höhere Buchenanteile, weil diese Baumart weltweit ein sehr begrenztes Areal mit einem deutlichen Schwerpunkt bei uns hat. Bis hinein in die Zeit der forstlichen Klassiker an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert wurden Birken hoch geschätzt. Mit Beginn des 19. Jahrhunderts wendet sich das deutsche Waldkleid hin zu den Nadelholzforsten. 1937 war der Laubwaldanteil auf nahezu ein Viertel zurück gedrängt. Obgleich eine bestandesweise Birkenwirtschaft von den führenden Waldbaulehrern ausdrücklich abgelehnt wurde, waren Birkenwälder im 19. Jahrhundert auf den devastierten Böden und in den Nadelholzkulturen weit verbreitet. Bis in unsere Zeit blieb der radikale Aushieb der "Weichlaubhölzer" Realität forstlicher Pflege. Mit dem gesteigerten Wissenszuwachs im 20. Jahrhundert wendet sich das Bild von der Sandbirke allmählich zum Positiven. Hochgeschätzt ist ihre Robustheit bei der Wiederbestockung der vom

Waldsterben betroffenen "Säuresteppen" der Mittelgebirge und der Katastrophenflächen nach Vivian und Wiebke.

Heute ist die Birke auch zunehmend Gegenstand waldökologisch-naturschutzfachlicher Inter-essen.

Mit der Rolle der Birke im Waldbau beschäftigten sich die Vorträge von MICHAEL MÖRNANG und STEFAN NÜSSLEIN. Im Bayerischen Staatswald besetzt die Sandbirke eine Fläche von ca. 9500 Hektar. Meist ist sie den älteren Beständen einzeln beigemischt. Ihr hoher Anteil in der ersten Altersklasse auf Staunässeböden resultiert aus den Sturmwurfflächen des Jahres 1990. 45% der Bestände sind jünger als 20 Jahre. Der Rückgang bei den höheren Altersklassen ist durch die rasch abnehmende Konkurrenzkraft und die geringe Lebenserwartung bedingt. Die Sandbirke weist in der Jugendphase ein rasantes Höhenwachstum auf, das dann rasch nachlässt. Ihre Vorratshaltung ist gering.

Ihre Rolle im Waldbau wird an erster Stelle die des Pioniers auf Kalamitätsflächen bleiben, wo sie sich natürlich ansamt. Als Störungsfolger kann sie im Jugendstadium vielfältige dienende Funktionen wahrnehmen. Es ist durchaus möglich, dass sie anschließend als Zeitmischung in bemessener Zahl in wertvolle Holzdimensionen gebracht werden kann, damit das Sortenangebot bereichert und Vorerträge geliefert werden können.

Über Anbauversuche mit sieben fremdländischen Birkenarten berichtet MIRKO LIESEBACH. Leider können aufgrund der geringen Zahl der Nachkommenschaften nur begrenzte Aussagen getroffen werden. Die Ergebnisse der Herkunftsforschung zeigen, dass für einen erfolgreichen Anbau fremdländischer Birkenarten nur Saatgut von geprüften Herkünften in Frage kommt.

Den holzkundlichen Teil der Vortragsreihe gestaltet ULF LOHMANN. Die Birke zählt zu den Zerstreutporern. Typisch ist das häufige Vorkommen von rötlich braunen Markflecken. Die Festigkeiten liegen zum Teil über denen der Eiche. Das Holz ist nicht besonders hart, aber elastisch. Die maschinelle und manuelle Bearbeitung ist gut bis sehr gut. In Deutschland gewinnt die Birke im Massivmöbelbau zunehmend an Bedeutung. Die Verwendungspalette ist breit, wirtschaftlich gesehen jedoch von untergeordneter Bedeutung.

Wie DIETRICH HOLZ zur Überraschung aller Tagungsteilnehmer berichtete, ist Qualitätsholz der Sandbirke aus akustischen wie mechanischen Gründen im Musikinstrumentenbau sehr gesucht und zwar speziell für die 88 Hammerstiele der Klaviermechanik.

Die Rolle der Birke in der Waldgeschichte Mitteleuropas wird von HANSJÖRG KÜSTER dargestellt. In vielen Gegenden unserer Heimat dürften Birkenwälder die ersten höheren Gehölze gewesen sein, die sich nach der letzten Eiszeit herausbildeten. Pollendiagramme lassen erkennen, dass die Birke zu dem Zeitpunkt häufiger wurde, in der die vorgeschichtliche bäuerliche Besiedlung einsetzte, für die nicht nur die Rodung von Wäldern, sondern auch die Siedlungsverlagerung und Aufgabe von Wirtschaftsflächen mit anschließend einsetzenden Sekundärsukzessionen charakteristisch ist. Birken seit dem 18.

Jahrhundert gezielt als Alleebäume gepflanzt wurden. Sie sollten das zuvor übliche Ausweichen der Fuhrwerke auf trockenem Grund bei schlechten Witterungsverhältnissen verhindern.

"Die Birke - Symbol des Neubeginns" nennt DORIS LAUDERT als Thema ihres Vortrags, der sich mit der symbolischen Bedeutung der Sandbirke beschäftigt. Was für die Deutschen die Linde darstellt, ist den Nord- und Osteuropäern die Birke. Am bekanntesten ist uns ihre Verwendung als Maibaum, dem Sinnbild für das Frühlingserwachen.

Neben der Weide und Pappel nimmt die Birke traditionell einen herausragenden Platz im Arzneischatz der Volksmedizin ein, wie NORBERT LAGONI mitteilt. Über ihre traditionelle medizinische Nutzung wird bereits in antiken Kulturen um Christi Geburt berichtet. Wegen ihrer guten Verfügbarkeit hatte sie über Jahrhunderte einen guten Ruf als Universalheilmittel. Auch moderne pharmakologische Untersuchungen belegen die heilende Wirkung von Birkenblättern. Heute werden mit modernen Herstellungsverfahren Phyto-Aquaretika aus Birkenblätter - Trockenextrakt hergestellt. Sie helfen bei Harnwegserkrankungen und rheumatischen Beschwerden.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Summary

White Birch or weeping birch was chosen as "tree of the year" for the year 2000. This typical pioneer species is able like almost no other tree to occupy open space and build a first forest generation. Due to its desire for light and shortlivedness, it can occupy space for a longer time span or even permanently only on extreme sites.

The Bavarian State Institute for Forests and Forestry and the Schutzgemeinschaft Deutscher Wald Bavaria, hosted a panel on this tree of the year near Waldsassen in the Northern Upper Palatine region. The region was chosen purposefully due to its mixed pine, spruce and birch forests, mingled with ponds and moors, reminding one of the serenely melancholy landscape of northern countries, where birch is one of the dominant tree species. This "LWF Bericht" sums up the speeches given at this conference, shedding light on the species from different angles.

Dendrologically, as presented by Gregor Aas, there are four species of birch in Central Europe. Reasons for the outstanding pioneer traits of white birch are its rapid growth when young, early and rich fructification, producing large amounts of seed that have no germination inhibition.

The role of birches in native plant communities was the center of the presentation given by Helge Walentowski. Weeping birch is to be found mainly in early successional stages of various plant communities, but also in mature pine and oak-birch forests, as well as in Scotch broom- and alder buckthorn-shrub formations. Rarely are there permanent birch forests. Oak-Birch coppice with standards stands and the birch coppice woods of the Bavarian Forest called "Birkenberge" are relicts of traditional silvicultural systems dominated by birch through human influence.

The root system was looked at by Hans-Jürgen Gulder. If undisturbed, a heart system develops, which develops more sinker-like with increasing age or soil compaction. However, weeping birch does not root as shallowly as is often surmised, as it can reach depth of up to 400 cm. The far reaching horizontal roots can attain a length of over 700 cm.

Weeping birch's two main assets are prolific regeneration and its hardiness, as described by Randolph Schirmer, indicated by reaching maturity early and producing wind-borne seeds in great numbers, combined with the ability to withstand cold climate and drought and a low susceptibility to biotic damaging agents.

The ability of weeping birch to compete with other tree species can best be derived from observations in Strict Forest Reserves, as Markus Kölbl pointed out. He concludes from such observations that the species plays only a minor role in our natural forests, which are dominated by beech, since it succumbs to the competitive pressure of this and other species. Even in larger gaps, other pioneer and broad-leaved species often seemingly have a better chance of

getting established.

Light was shed upon the ecological importance of birch for the native fauna by Olaf Schmidt, outlining its importance for enriching biological diversity. Even a minor admixture of birch in pine or oak forests enhances faunal numbers to up to two fold. More than 160 insects species prefer white and pubescent birch, and 32 bird species use it, among them grouse, siskin, chaffinch and brambling. Hermann H. Hacker explained that birch is the main food source of 118 macrolepidopteran butterfly species, thus playing an outstanding role next to oaks and willows. So far, no major differences between white and pubescent birch have been found in this regard.

Mycologically, birches are quite rewarding, as Wolfgang Helfer pointed out. Birches always form ectomycorrhiza, with hundreds of fungi species as possible symbiotic partners. An example of the species with special preference to birch trees is scarlet flycap. Many fungal parasites accompany all life stages of birch, and an especially rich fungal community develops upon the death of the tree. The role and esteem of weeping birch in silvicultural history saw several changes, Georg Sperber pointed out. To him, the federal forest inventory of 1987 made clear that the increase of broad-leaved trees in the age class up to 20 years old was mainly made up of pioneer species and especially white birch. Birches were highly esteemed until the turn of the 19th century, which was a turning point towards more conifer-oriented forestry, so that by 1987 the share of broad-leaved trees had been reduced to a quarter of the forest area. Though rejected by silvicultural teachings, birch stands were still common on devastated soils and in conifer stands. Yet until recently the elimination of the so-called softwood broadleaves remained common practice. Only now has birch regained some its lost esteem, e.g. in regard to reforestation of the "acid steppes" deforested by forest decline in montane areas as well as the hurricane-denuded areas, especially following the thunderstorms of 1990, "Vivian" and "Wiebke".

Birch in present-day silviculture was the topic of the presentations by Michael Mössnang and Stefan Nüsslein. Birch occupies about 9500 hectares of the bavarian state forest, much of it mixed singly in older stands. The large proportion in the first age class (up to 20 years) on periodically wet soils results from the windthrows of 1990. The decrease in numbers in higher age classes is due to its shortlivedness. Besides being a valuable pioneer species, birch can also play a role as a temporal admixture with the production of sawwood in mind, to enhance the diversity of supply and also deliver some early yield. Mirko Liesebach reported of planting trials with seven exotic birch species. Due to the low base regarding the areas of origin, only limited conclusions can be drawn from the trials, as it is known that only certified provenances can likely yield the desired results.

Birch wood is diffuse-porous, as Ulf Lohmann explained, yet surpassing even oak in some of its strength values, although the wood is not particularly hard, but elastic. Both mechanised and manual workability are good to very good. There is a wide variety of uses, yet overall the economic importance of birch is

rather low, though birch wood is gaining in importance in cabinetmaking. A special use for high quality birch wood is hammer-handles of piano mechanics. Hansjörg Küster gave light to birch's role in central European vegetation history. In many areas birch forests likely were the first woody formations to form after the ice cover receded. Pollen analysis studies reveal that the abundance of birch increased with the land taking process by man, as forests were cleared for settlements, then later again abandoned and reconquered first by birch forests. Much later, birches were often planted, i.e. as roadside trees to prevent the dirt roads from giving way during wet weather conditions.

DORIS LAUDERT explained that birch is a "symbol of starting anew". Birch is to Northern- and Eastern Europeans what lime tree is in central European mythology and folk tales. Best known today is its use as a "may tree" as a symbol of the beginning spring. According to Norbert Lagoni, birch also is an important plant in traditional medicine, its use dating back to ancient cultures around 2000 years B.P. This is partly due to its easy accessibility. Modern pharmacological investigations prove the healing effects of birch foliage, i.e. in the curation of rheumatic diseases.

Translation by Stefan Müller-Kroehling.



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Literaturverzeichnis

- AMANN, G. (1971): Kerfe des Waldes. Neumann Verlag
- AMANN, H. (1930): Birkenvorwald als Schutz gegen Spätfröste. Forstwissenschaftliches Centralblatt
- APELDORN (1938): Die Birke. Der Deutsche Forstwirt Nr. 57, Band 20
- ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDSCHAFTSPFLEGE (1996): Waldlebensräume in Deutschland. Ecomed-Verlag, Landsberg
- ARENS, D. (1993): Von Bäumen und Sträuchern. DuMont Buchverlag, Köln
- BARTELS, H. (1993): Gehölkunde. Ulmer. 336 S.
- BARTH, W.-E. (1995): Naturschutz. Das Machbare. 2. Aufl., Hamburg Paul Parey Verlag, 467 S.
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (1997): Forstliche Standortserkundung in den Forstämtern Deggendorf und Landau. Unveröff. Exkursionsführer, 40 S.
- BECHSTEIN, DR. J.M. (1810): Forstbotanik. Hennings'sche Buchhandlung, Erfurt
- BENNEL, A.P. u. MILLAR, C.S. (1984): Fungal pathogens of birch in Britain. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 85B: S. 153-167
- BERGMANN, H.J. (1993): Die Begründung von Birkenvorwäldern mit Hilfe von Schneesaaten. Der Wald Nr. 43
- BERGMANN, H.J. (1995): Nochmals zur Birke. Der Wald Nr. 45
- BEYSE, R. (2000): Die Sandbirke. Wald u. Holz Nr. 4, S. 47-49
- BLOSSFELD, O. (1981): Die Astung. Untersuchungen zur Qualität und Verwendung der Holzart Birke. Holztechnologie Leipzig
- VON BURGSDORF, F.A.L. (1790): Forsthandbuch. Frankfurt und Leipzig.
- BLASCHKE, M. (2000): Wenn Hexen fegen wollen. LWF aktuell Nr. 24, S. 12-15
- BOCKSCH, M. (1996): Hänge-Birke; Heilpflanzen. BLV-Verlagsgesellschaft, 2. Aufl., München
- BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000. Potentielle natürliche Vegetation, Blatt CC 5518 Fulda. Schriftenr. Vegetationskde Nr. 15, 330 S. und Karte, Bonn-Bad Godesberg
- BRAUN, W., QUINGER, B. (1998): Moorvegetation im Jungmoränengebiet des Nördlichen Alpenvorlandes. In: MÜLLER, N. (Hrsg.): Zur Vegetation der Nordalpen und des Alpenvorlandes. S. 51-72, Augsburg
- BRAUNS, A. (1976): Taschenbuch der Waldinsekten. 3. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1990): Bundeswaldinventur 1986-1990. Inventurbericht und Übersichtstabellen für das Bundesgebiet nach dem Gebietsstand bis zum 03.10.1990 einschließlich Berlin (West)
- BURCKHARDT, H. (1855): Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. Ein Beitrag zur Holzerziehung. Hannover

BUTIN (1996): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. 3. Aufl. G. Thieme Verlag, 261 S.

CARLOWITZ, H. C. VON (1713): Sylvicultura oeconomica oder haußwirthschaftliche Nachricht und naturmäßige Anweisung zur wilden Baumzucht. Leipzig (Reprint Freiberg: TU Bergakademie 2000, Nr. 135)

CZYGAN, F.-C. (1989): *Betula pendula*. Die Birke. Zeitschrift f. Phytotherapie Nr. 10, S. 135-139

DENZ, O. (1994): Natürliche Habichtskraut-Traubeneichenwälder bodensaurer Felsstandorte und ihre Vegetationskomplexe im Rheinischen Schiefergebirge und weiteren silikatischen Mittelgebirgen. Diss. Bot. 229, Berlin, Stuttgart DGFM (Deutsche Gesellschaft für Mykologie) u. NABU (Naturschutzbund Deutschland) (Hrsg.) (1992): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. Schriftenreihe "Naturschutz Spezial", 144 S.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden: 683 S., Stuttgart

DÖRING, VON (1927): Neuere Erfahrungen über den Anbau freiländischer Forstarten. Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Gesell. Nr. 38, S. 341-363

DREYER, W. (1992): Muttersorgen auf dem Birkenblatt. Kosmos Nr. 6, S. 56-57

DREYER, W. (1993): Blattroller. Ein Thema mit Variationen. Kosmos Nr. 5, S. 72-73

DUDEN (1990): Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache. Bibliographisches Institut.

DU HAMEL VON MONCEAU (1766): Von Fällung der Wälder und gehöriger Anwendung des gefällten Holzes. Winterschmidt Nürnberg

EHRlich (1938): Die Birke. Der Deutsche Forstwirt Nr. 68, Band 20

EICH (1987): Der Baum. Sinnbild und Gleichnis. DRW-Verlag Weinbrenner, Stuttgart

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl., 1096 S., Stuttgart

ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18 (Lehrstuhl f. Geobotanik Univ. Göttingen). 248 S., Göttingen

ERLBECK, HASEDER, STINGLWAGNER (1998): Das Kosmos Wald- und Forstlexikon. Stuttgart.

ERTELT, W. (1942): Die Birkenwurzel auf armen Sandböden. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Juni 1942, 6. Heft

EWALD, J. (1998): Subalpine Fichtenwälder in den Bayerischen Alpen. Ein standortkundlicher Überblick. AFZ/Der Wald Nr. 8, S. 406-408

FABRICIUS, L. (1926): Forstwirtschaft und Naturschutz. In: Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Band X, H. 6, S. 485. Berlin

FIEBIGER, S. (1982): Pflanzensoziologische Untersuchungen. In: KÜNNETH, W. (Red.): Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns Nr. 42, S. 24-40, München

- FISCHBACH, C. (1892): Zur besseren Würdigung der Birke. Forstwissenschaftliches Centralblatt.
- FISCHER-LIZZI, S. (1994): Blätter von Bäumen. Die Birke. Heinrich Hugendubel Verlag, München
- FREHNER, E. und FÜRST, E. (1992): Vom Samen bis zur Pflanze. Ein Erfahrungsbericht aus dem Forstgarten. Berichte der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft Nr. 333.
- FÜRST, H. (1904): Illustriertes Forst- und Jagdlexikon. 2. Aufl. P. Parey Berlin
- GÄBLER, H. (1982): Arzneipflanzen in Medizin und Pharmazie. Verlag Müller u. Steinicke, München
- GARDINER, A.S. (1972): A review of the sub-species *carpatica* and *tortuosa* within the species *Betula pubescens* EHRH. Trans. Bot. Soc. Edinb. Nr. 41, S. 451-459
- GAYER, C. (1896): Der gemischte Wald. Berlin
- GAYER, K. (1882): Der Waldbau. Paul Parey 1882 (Reprint 1982)
- GODET, J.-D. (1980): Begleitbuch zum Bildtafelwerk "Bäume Mitteleuropas in den vier Jahreszeiten". Cornelsen-Velhagen u. Klasing Verlag, Berlin
- GOTTWALD, H. (1958): Handelshölzer. Ferdinand Holzmann Verlag, Hamburg
- GROSSER, D.; Teetz, W. (1998): Birke. Einheimische Nutzhölzer. Informationsdienst Holz, Blatt 18. CMA Bonn
- GROSSKOPF, J.A. (1759): Forst-, Jagd- und Weidwerkslexikon. J.C. Martini, Lanensalza
- GRUBER, G. u. Miersch, K. (1994): Gewinnung von Birkensaft. AFZ Nr. 22
- GULDER, H.-J. (1999): Wurzeluntersuchungen auf Sturmwurfflächen. Unveröff.
- GÜNZL, L. (1986): Beurteilung der Eigenschaften von Birken österreichischer Herkunft. Teil 1. Die Birken, ihre forstliche und genetische Bedeutung. Holzforschung und Holzverwertung. 38. Jg., Nr. 3
- GÜNZL, L. (1989): Hat die Birke Zukunft? Österreichische Forstzeitung Nr. 11
- HACKER, H. H. (1999): Die Insektenwelt an Weiden. LWF Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Nr. 24, S: 25-27
- HAGER, H. (1874): Comentar zur Pharmacopoea Germanica. Springer, Berlin
- HARNISCHFEGER, G.; STOLZE, H. (1982): Birke. Notabene medici Nr. 12, S. 390-394
- HARTIG, G.L. (1833): Gutachten über die Frage: Welche Holzarten belohnen den Anbau am reichlichsten und wie verhält sich der Geldertrag des Waldes zu dem des Ackers? Berlin
- HARTMANN, G. (1995): Farbatlas Waldschäden. Eugen Ulmer Verlag Stuttgart
- HAUSRATH, H. (1982): Geschichte des deutschen Waldbaus. Hochschul Verlag. Karlsruhe
- HÄRDTLE, W. (1992): Zur vegetationsgeographischen Stellung der Laubwaldgesellschaften Schleswig-Holsteins im nordmitteleuropäischen Tiefland. Tuexenia Nr. 12, S. 49-65.
- HEGI, G. (1935): Illustrierte Flora von Mittel-Europa Band 3. Lehmanns, J.F., München

- HEYDEMANN, B. (1982): Der Einfluss der Waldwirtschaft auf Waldökosysteme aus zoologischer Sicht. Schriftenr. Dt. Rat f. Landespflege 40
- HERKÖTTER, G., (1987): Rund um die Birke. Eichborn Verlag, Frankfurt a. Main
- HIBSCH-JETTER, C., (1994): Birken in den Alpen taxonomisch. Ökologische Untersuchungen an *Betula pubescens* EHRH und *Betula pendula* ROTH.; *Contributions Biologiae Arborum* Nr. 6, S. 170
- HIBSCH-JETTER, C. (1997): *Betula pubescens* EHRHART. In: SCHÜTT et al.: Enzyklopädie der Holzgewächse.
- HILDT, J.A. (1798): Beschreibung in- und ausländischer Holzarten zur technologischen Kenntniß und Waarenkunde. Verlag des Industrie Comtoirs, Weimar
- HILLER, K. (1995): Pharmazeutische Bewertung ausgewählter Teedrogen. *Deutsche Apotheker Zeitung* Nr. 135, S. 1425-1440
- HJELMROOS, M., (1991): Evidence of long-distance transport of *Betula* pollen, *Grana* Nr. 30, S. 215-228
- HOMBURG, G.TH. (1857): Gedanken über eine Behandlungs- und Verjüngungsmethode des Buchenhochwaldes für solche Waldbesitzer, welche neben der Erziehung starker Nutzhölzer möglichst früh die Zinsen ihres Anlagekapitals zu erheben beabsichtigen. *Südd. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen*, S. 137-148
- HOMBURG, G.TH. (1878): Die Nutzholzwirtschaft im geregelten Hochwald. Überhaltbetrieb und ihre Praxis. Kassel
- VON HORNSTEIN, F. (1951): *Wald und Mensch*. Otto Maier, Ravensburg (Reprint 1984)
- HOGREBE, H. (1981): Japanische Baumarten aus forstlicher und dendrologischer Sicht. *Allg. Forstzeitschrift* Nr. 36, S. 810-812
- HUBER, K. (1808): *Bau- und Baumhölzer*. Königl. baierischer deutscher Schulbücher-Hauptverlag, München
- JESTER, F.E. (1816): Anleitung zur Kenntniß und zweckmäßigen Zugutemachung der Nutzhölzer. A.W. Unzer Verlag, Königsberg
- JOHNSSON, H. (1945): Interspecific Hybridization within the Genus *Betula*. *Hereditas* Nr. 31, S. 163-176
- KALLINA, H.; Rohmeder, M. (1949): Untersuchungen und Erfahrungen bei der Birkensamenernte. *AFZ* Nr. 4
- KANITZ (1938): Nochmals zur Birkenfrage. *Der Deutsche Forstwirt* Nr. 68, Band 20
- KARL, J. (1995): Die Blasen-Nieren-Phytotherapie nach neueren Gesichtspunkten. *Naturheilpraxis* Nr. 1, S. 12-20
- KECHEL, H. G.; BÖDEN, E. (1984): Unterschiedliche Resistenz von nordamerikanischen und europäischen Birken gegenüber dem Erreger des Blattrostes, *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb. *Die Holzzucht* Nr. 38 (3/4), S. 27-30

KJB(1999): Kuratorium zum Baum des Jahres. Die Sandbirke. Faltblatt
KLAEHN, F.U.; RUNQUIST, E. (1951): Die Maserbirke, ihre Verbreitung, Formen und Ursachen. Holz Zentralblatt Nr. 104
KLAEHN, F.U.; RUNQUIST, E. (1952): Die Birke. Eine Zusammenfassung der neuesten Untersuchungsergebnisse in forstbotanischer und forstbenutzlicher Hinsicht und zur waldbaulichen Behandlungsweise dieser Baumart. Allg. Forst- u. Jagdleitung Nr. 123
KLAIBER, C.; HEYDECK, P.; MAJUNKE, T. (2000): Einschätzungen und Erkenntnisse aus der Sicht des Waldschutzes. In: Die Birke im nordostdeutschen Tiefland. S. 76-84
KLEINSCHMIT, J. (1998): Die Birke. Standortsansprüche und Möglichkeiten der züchterischen Verbesserung. Forst u. Holz, 53. Jhrg., Nr. 4, S. 99-104
KLEINSCHMIT, J.; SVOLBA, J. (1982): Prüfung von Birkenherkünften und Einzelbäumen. Erste Ergebnisse der Feldversuche. Forst und Holz Nr. 37 (10), S. 257-263
KNORR, G. (1996): Zur Mischungseignung einiger Baumarten aus ökologischer Sicht. Forst und Holz Nr. 51
KRAMES, U.; KRENN, K. (1986): Beurteilung der Eigenschaften von Birken österreichischer Herkunft. Teil 2. Morphologische, physikalische und mechanisch-technische Beurteilung der Birken. Holzforschung und Holzverwertung, 38. Jg., Nr. 4
KREBS, F.L. (1826): Vollständige Beschreibung und Abbildung der sämtlichen Holzarten. Friedrich Vieweg, Braunschweig
KREISEL, H. (1961): Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. G. Fischer Verlag, 284 S.
KOMMISSION E (1986): Monographie. Betulae folium (Birkenblätter). Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.86
KÖNIG, A. (1984): Über einige Methoden der züchterischen Auslese bei der Sandbirke. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen, 162 S.
KÖSTLER, J.N. (1950): Waldbau. Berlin
KÖSTLER, J.N.; BRÜCKNER, E.; BIBELRIETHER, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Verlag Paul Parrey.
KRISO, K. (1958): Entstehung, Aufbau und Leistung von Eichen-Hainbuchen-Beständen in Süddeutschland. Beihefte Forstwiss. Cbl. Nr. 9: S. 1-78
KRÜNITZ, J.G., (1787): Oeconomische Encyclopädie Band 5, Joseph Georg Traßler, Brünn
KRÜSSMANN, G., (1997): Die Baumschule. Verlag Parey, Berlin; 982 S.
KÜNNETH, W. (Red., 1982): Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges. Mittlere Staatsforstverwaltung Bayerns Nr. 42, 142 S. und Anhang, München
KÜSTER, H. (1988): Vom Werden einer Kulturlandschaft. Vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern). Weinheim 1988.
KÜSTER, H. (1993): Die Entstehung von Vegetationsgrenzen zwischen dem östlichen und dem westlichen Mitteleuropa während des Postglazials. In: LANG, A., PARZINGER, H. und KÜSTER, H. (Hrsg.), Kulturen zwischen Ost und

West. Das Ost-West-Verhältnis in vor- und frühgeschichtlicher Zeit und sein Einfluss auf Werden und Wandel des Kulturraums Mitteleuropa. Berlin, S. 473-492.

KÜSTER, H. (1995): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. München 1995.

KÜSTER, H. (1998): Geschichte des Waldes. München 1998.

LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. Jena, Stuttgart, New York 1994.

LANNOY, G. u. ESTADES, A. (1995): Monographie des Leccinum d'Europe. La Roche sur Foron, 229 S.

LAUDERT, D. (2000): Mythos Baum. BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich

LATTIN de, G. (1967): Grundriss der Zoogeographia. Jena.

LEDER, B. (1992): Weichlaubhölzer, Verjüngungsökologie, Jugendwachstum und Bedeutung in Jungbeständen der Hauptbaumarten Buche und Eiche.

Schriftenreihe der Landesanstalt für Forstwirtschaft Nordrhein-Westfalen (Sonderband), Arnsberg

LEDER, B. (1993): Zur Geschichte einer Einbeziehung von Weichlaubhölzern in die waldbauliche Praxis. Forst und Holz Nr. 48, S. 337-343.

LEDER, B. (1995): Jugendwachstum und waldbauliche Behandlung von natürlich angesamten Weichlaubhölzern in Laubholzjungwüchsen. Schriftenreihe d.

Landesanst. f. Ökol. Bodenordn u. Forsten/Landesanst. f. Agrarordnung NRW, Band 4

LEHMANN, M. (2000): Der Baum des Jahres 2000 hat ein Problem: Holzwespen, Deutsche Baumschule

Nr. 5, S. 37-38

LEUSCHNER, C. (1994): Walddynamik auf Sandböden in der Lüneburger Heide. Phytocoenologia Nr. 22,

S. 289-324

LEYTHÄUSER, L. (1908): Das Forstamt Zwiesel ältester Ordnung vom Jahre 1789. Verh. Hist. Ver. Niederbayern Nr. 44, S. 259-281

LIDL, M. (1865): Landwirtschaftliche Reise durch den Bayerischen Wald.

Reprint, 139 S., Grafenau

LIESEBACH, M.; STEPHAN, B. R. (eingereicht): *Betula maximowicziana*. In:

SCHÜTT, P.; SCHUCK, H. J.; ROLOFF, A.; LANG, U. M. (Hrsg.): Enzyklopädie der Holzgewächse. Ecomed, Landsberg.

LIESEBACH, M.; STEPHAN, B. R.; SCHWAB, E. (1997): Wuchs- und Ertragsmerkmale von Herkünften der *Betula maximowicziana* REGEL. Allg.

Forst- u. J.-Ztg. Nr. 168, S. 141-149

LIESEBACH, M.; STEPHAN, B. R.; SCHWAB, E.; KRAUSE, H. A. (in Vorb.): Wuchs- und Ertragsmerkmale von Herkünften der *Betula platyphylla* var.

japonica.

LOCKOW, K.-W., (1998): Die neue Sandbirken-Ertragstafel. AFZ DerWald Nr. 5, S. 258-261

LUDWIG, J. (1998): Das Saaler Birken-Lichtwuchsmodell. Forst und Holz Nr. 53

- MADAUS, G. (1988): Lehrbuch der biologischen Heilmittel. Band 4. Nachdruck der Ausgabe 1938, Leipzig. medamed Verlag, Ravensburg 1988
- MANTEL, K. (1990): Wald und Forst in der Geschichte. Verlag Schaper. Hannover
- MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Gustav Fischer. 4. Aufl., Stuttgart/Jena/New York., 522 S.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. (1997): PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 3.0. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA
- MEUSEL, H., JÄGER, E. u. WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena
- MRAZEK, F., (1998): Ein Plädoyer für die Birke. AFZ Der Wald Nr. 5
- NATHO, G., (1959): Variationsbreite und Bastardbildung bei mitteleuropäischen Birkensippen. Feddes Repert Nr. 61, S. 211-273
- NEBE, W., (1995): Zur Ernährung von Salweiden-, Aspen-, Birken- und Ebereschen-Aufwüchsen im Erzgebirge. Schriftenreihe d. Landesanst. f. Ökol., Bodenordn. u. Forsten/Landesanst. f. Agrarordn. NRW, Band 4
- NOE, E.; WILHELM, U. (1997): Der Exotenwald in Weinheim 1872-1997. 125 Jahre Fremdländeranbau an der Bergstraße. In: Ministerium Ländlicher Raum (Hrsg.): Versuchsarbeiten mit nicht heimischen Baumarten. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Band Nr. 79, S. 67-185
- V. NÖRDLINGER, H.; (1876): Deutsche Forstbotanik. Cotta'sche Buchhandlung, Stuttgart
- NÜSSLEIN, S., LAMATSCH, K. (1998): Truppweise Jungbestandspflege in Wiederaufforstungen nach Vivian/Wiebke. LWFaktuell Nr. 15, S. 3
- OBERDORFER, E. (1964): Das Strauchbirkenmoor (*Betulo-Salicetum repentis*) in Osteuropa und im Alpenvorland. Beitr. Phytol. Nr. 30, S. 1-21, Stuttgart
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. 2. Aufl., Stuttgart-New York. Textband, 355 S.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche. 2. Aufl., Jena-Stuttgart-New York. Textband: 282 S., Tabellenband: 580 S.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl., 1050 S., Stuttgart
- PERALA, D.A. and ALM, A.A. (1990): Reproductive ecology of Birch. A review. For. Ecol. and Mang. Nr. 32, S.1-38
- PETERMANN, R. u. P. SEIBERT (1979): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald. Nationalpark Bayer. Wald Nr. 4, 142 S. zzgl. Tab.
- PFEIL, F.W.L. (1816): Über die Ursachen des schlechten Zustandes der Forsten und die allein möglichen Mittel ihn zu verbessern. Züllichau, Freistadt
- PFEIL, F.W.L. (1820): Cultur der Birke in den Sandgegenden der Mark, in Sachsen, Niederschlesien, Posen etc. Forst- und Jagdarchiv, Band 5, H. 1, S.

116-163

PFEIL, F.W.L. (1829): Das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume und ihre Erziehung. Berlin

PFEIL, F.W.L. (1841): Über die Vermischung der Fichte mit der Birke. Kritische Blätter, Band 15, H.1, S. 192-197

PFEIL, F.W.L. (1860): Die deutsche Holzzucht, begründet auf die Eigenthümlichkeit der Forsthölzer und ihr Verhalten zu dem verschiedenen Standorte. Leipzig

POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., 622 S., Stuttgart

POTT, R. (1995): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 47(4), Münster 1985.

PRIEHAEUSSER, G. (1972): Der Formenkreis von *Betula verrucosa* und *Betula pubescens* im Bayerischen Wald. Mittlere Staatsforstverwaltung Bayern Nr. 27, S. 72-92

PRIGGEL, B. (1989): Der Maibaum. Forstliche Nutzung einmal anders AFZ Der Wald Nr. 44

RAU, H.-M. (1988): Nachkommenschaften in- und ausländischer Birken für problematische Standorte in der Bundesrepublik Deutschland. Die Holzzucht Nr. 42 (1/2), S. 11-17

RAU, H.-M. (1991): Erfahrungen mit Provenienzen und Hybriden verschiedener Birkenarten. Die Holzzucht Nr. 45 (3/4), S. 17-24

RAU, H.-M. (1995): Provenienzforschung bei Birken- und Tannenarten. Die Holzzucht Nr. 49, S. 17-24

RAU, H.-M.; SCHULZKE, R.; ALBRECHT, J. (1988): Steigerung und Sicherung der Holzproduktion durch Auswahl, Prüfung und züchterische Verbesserung geeigneten Ausgangsmaterials bei schnellwachsenden Baumarten. Schriften des Forschungsinstitutes für schnellwachsende Baumarten Hann. Münden, Band 5

REBEL, K. (1924): Waldbauliches aus Bayern. Diessen

REIF, A. (1996): Die Nieder- und Mittelwälder der Eierberge in Oberfranken: Flora, Vegetation, Bewirtschaftung und Bestandsdynamik. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth Nr. 23, S. 169-271

REIF, A.; OBERDORFER, E. (1990): Die Birkenberge im Bayerischen Wald. Der Bayer. Wald Nr. 23, S. 12-19

RIEMENSCHNEIDER, K. (1983): Wald- und Forstwirtschaft im Landkreis. In: Landkreis Deggendorf (Hrsg.): Auf der Sonnenseite des Bayerischen Waldes. Ein Heimatbuch des Landkreises Deggendorf, S. 139-152

RINGLER, A; SIESS, W.; KORNPORST, M. (1995): Landschaftspflegekonzept Bayern. Einzelbäume und Baumgruppen. Band II/14,

Hrsg. BStMLU und ANL, München

RITTERSHOFER, B. (2000): Die verborgenen Ressourcen der Birken. AFZ der Wald Nr. 24, S. 1284-1228

ROLOFF, A., (2000): Baum des Jahres 2000. Die Sandbirke. Ginkgoblätter; Kurzmitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft Nr. 77 S. 39-47

RYMAN, S. u. HOLMASEN, I. (1992): Pilze. B. Thalacker Verlag, 718 S.

SACHSSE, H. (1989): Holzqualität von Birken. Holz als Roh- und Werkstoff. Springer Verlag

SALISCH, H. VON (1906 und 1907): In: Berichte über die VI. und VII.

Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Darmstadt und Danzig. Berlin.

SARVAS, R. (1948): A research on the regeneration of birch in southern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. Nr. 35, S. 1-91

SCHILCHER, H. (1987): Pflanzliche Diuretika. Urologie (B) Nr. 27, S. 215-222

SCHILDER, P.; SCHMIDT, O.; HEILANDER, M.; MENZINGER, J.; PRÖBSTLE, P. (1995): Führer durch den Forstlichen Versuchsgarten Grafrath. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 48 S.

SCHMELLER, J.A. (1877): Bayerisches Wörterbuch. R. Oldenburg, München (Nachdruck 1985)

SCHMID, H. u. HELFER, W. (1995): Pilze. Wissenswertes aus Ökologie, Geschichte und Mythos. IHW-Verlag, 160 S.

SCHMIDT, A. (1997): Die Birken. In: Sträucher in Wald und Flur. Hrsg. Bayer. Forstverein e.V., ecomed-Verlag Landsberg

SCHMIDT, O. (1998): Die Tierwelt des Weichlaubholzes. LWF-aktuell Nr. 15, S. 14-18

SCHNEIDER, E. (1979): Nutze die heilkräftigen Pflanzen. Saatkorn Verlag, Hamburg

SCHOLZ, E., (1972): Zur introgressiven Hybridisierung von *Betula pendula*, ROTH und *B. pubescens* EHRH.; Beiträge für die Forstwirtschaft, 11-15

SCHRÖTTER, H. (1998): Waldbau mit Birke. Forst u. Holz Nr. 4, S. 105-111

SCHÜTT, P.; SCHUCK, H.J.; STIMM, B. (1992): Lexikon der Forstbotanik. Ecomed Verlag, Landsberg

SCHWAB, E.; KRAUSE, H. A.; LIESEBACH, M.; STEPHAN, B. R. (im Druck): Holzeigenschaften der *Betula platyphylla* var. *japonica* von einem norddeutschen Standort. Holz als Roh- und Werkstoff.

SCHWAPPACH (1903): Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsleistung von Birkenbeständen. Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen

SCHWEINGRUBER, F.-H. (1990): Anatomie europäischer Hölzer. Verlag Paul Haupt, Bern/Stuttgart

SCHWERDTFEGGER, F. (1970): Die Waldkrankheiten. Paul Parey Verlag, Berlin

SDW (1998): Die Birken. Faltblatt. SDW-Bundesverband e. V., Bonn

SDW (1999): Die Birken. Die einheimischen Birken. SDW-Bundesverband e. V., Bonn

SDW: Die Birke. Ein Pionier unter den Bäumen. Pressemeldung vom 13.10.1999

SDW (1998): Birken Grün. In: Der Waldbote Nr. 100. SDW LV Brandenburg,

Haus des Waldes, Gräbendorf b. Berlin

V. SECKENDORF, A. (1800): Über die höchste Benutzung der Birke. Leipzig.

SEIBERT, P. (1992): Klasse Vaccinio-Piceetea. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. 2. Aufl., Textband, S. 53-80, Jena-Stuttgart-New York.

SEYDEL, G. VON (1919): Erfahrungen mit ausländischen Forstgehölzen in der Niederlausitz. Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Gesell. Nr. 28, S. 284-288

SEYFERT, I. (1975): Der bäuerliche Privatwaldbesitz und die Birkenberge im niederbayerischen Teil des Bayer. Waldes. Mitt. Geogr. Ges. München Nr. 60, S. 77-101

SÖKELAND, J. (1989): Phytotherapie in der Urologie. Zeitschrift f. Phytothera Nr. 10, S. 8-12

SPERBER, G. (1968): Die Reichswälder bei Nürnberg. Mittl. der Bayer. Staatsforstverwaltung

SPERBER, G. (2000): Weiden im Wald. Vom Unholz zum vielfach nützlichen Mischungselement. In: SCHMIDT, O. et al. (1999): Beiträge zur Silberweide. Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Nr. 24, S. 44

STERN, K. (1963): Birkenzüchtung im Schmalenbecker Institut von 1949-1963. Holzzentralblatt

Nr. 89 (98), S. 1577-1580

STERN, K., (1963): Über einige Kreuzungsversuche zur Fragen des Vorkommens von Arthybriden *Betula verrucosa* X *B. pubescens*. Deutsche Baumschule Nr. 15, S. 1-10

STMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1987): Laubbaumbeimischung und Waldpflege. LMS vom 22.07.1987 Nr. F4-W100-66

STMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1995, 1996, 1997, 1998, 1999): Holzpreisstatistik der bayerischen Staatsforstverwaltung.

STMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2000):

Forsteinrichtungsbank der bayerischen Staatsforstverwaltung.

STÖLTING, R. (1990): Untersuchungen über die generative Vermehrung von *Betula pendula* ROTH. Diss. Univ. München. 119 S.

STRAKA, H. (1975): Pollen- u. Sporenkunde. Gustav Fischer, Stuttgart

STROHWASSER, R. (1994): Gefährdungssituation von Strauch- und Zwergbirke sowie Heidelbeerblättrige Weide. AFZ Der Wald Nr. 20

THUJA, A. (1984): Liebeserklärungen an Bäume. Verlag B. Schlender, Göttingen

THUMBACH, E. (1982): Die Birke. In: Bäume und Wälder in Bayern. Hrsg. Bayer. Forstverein e. V., Ludwig, W., Pfaffenhofen

TILL, O., (1956): Über die Frosthärte von Pflanzen sommergrüner Laubbäume. Flora Nr. 143,

S. 499-542.

TURCEK, F. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. Verlag

der slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava

TÜRK, W. (1994): Das Höllental im Frankenwald. Flora und Vegetation eines floristisch bemerkenswerten Mittelgebirgstales. Tuexenia Nr. 14, S. 17-52, Göttingen

USINGER, H. (1978): Bölling-Interstadial und Laacher Bimstuff in einem neuen Spätglazial-Profil aus dem Vallensgård Mose/Bornholm. Mit pollengrößenstatistischer Trennung der Birken. Danmarks Geologiske Undersøgelse, Årbog 1977, København 1978, 5-29.

VERSTL, A., (1997): Die Birke der verspielte Wonnebaum. Deutsche Baumschule Nr. 3/1997

WACHMANN, W. (1989): Wanzen beobachten, kennen lernen. Neumann Neudamm Verlag, 274 S.

WAGENFÜHR, R. (1996): Holzatlas, 4. Auflage. Fachbuchverlag, Leipzig

WAGENKNECHT, E. (1995): Die Birke. Stiefkind oder Baum der Zukunft. Der Wald Nr. 45/1995

WAGNER, H.; WIESENAUER, M. (1995): Phytotherapie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

WALENTOWSKI, H. (1998): Die Weißtannen-Waldgesellschaften Bayerns. Eine vegetationskundliche Studie mit europäischem Bezug, mit waldbaulichen Anmerkungen und naturschutzfachlicher Bewertung. Diss. Bot. 291, 473 S.

WALENTOWSKI, H.; MÜLLER, B. u. OBERMEIER, E. (1994): Some remarks to the Leucobryo-Pinetum sylvestris Matuszk. 1962 on its southwestern area border in Bavaria. Thaiszia, Int. J. Bot. Garden Univ. Kosice Nr. 4, S. 81-98

WALENTOWSKI, H.; GULDER, H.; KÖLLING, C.; EWALD, J.; TÜRK, W. (i. Vorbereitung): Die natürliche Waldzusammensetzung Bayern. Textband: 107 S. zzgl. Karten, Anlagenband, 172 S.

WALENTOWSKI, H.; SCHEUERER, M. (i.Dr.): Über einige typische und bemerkenswerte Waldgesellschaften der Bauernwälder in der Schöllnacher Bucht (Deggendorfer Vorwald). Ber. Bayer. Bot. Ges. 70, München

WALTER, H. (1970): Vegetation und Klimazonen. Stuttgart 1970.

WALTER, H. (1984): Vegetation und Klimazonen. Grundriss der globalen Ökologie. 5. Aufl., Stuttgart, 382 S.

WARMBRUNN, E. (2000): Vegetationsveränderungen in der nördlichen Oberlausitz seit der letzten Eiszeit. Dissertation München 2000.

WEBER (1940): Forstbetriebsdienst. Neudamm, Berlin (Hrsg.)

WEBER, H.E. (1998): Franguletea-Faulbaum-Gebüsche. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands Nr. 4, 86 S., Göttingen

WEISGERBER, H. (1979): Züchtungsarbeiten mit schnellwachsenden Baumarten. Ergebnisse und Möglichkeiten. Forst und Holz Nr. 34 (7), S. 129-134

WEISGERBER, H.; RAU, H.-M. (1989): Versuchsanbauten mit fremdländischen Baumarten in Hessen unter besonderer Berücksichtigung von Birken und Tannen. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 370, S. 115-138

WEISS, R. F.; FINTELMANN, U. (1997): Lehrbuch der Phytotherapie.

Hippokrates Verlag, Stuttgart,
8. Aufl.

WICHTL, M. (1989): Teedrogen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH,
Stuttgart, 2. Auflage

V. WILKE, G.W.C. (1788): Versuch einer Anleitung die wilden Bäume und
Sträucher Gebauer, J.J., Halle

ZEIMENTZ, K., (2000): Waldmoor und Moorbirke, Forstinfo Nr. 19, S. 2

ZEITLINGER, J., (1991): Die Sandbirke und die Moorbirke. Österreichische
Forstzeitung Nr. 3,
S. 31.42

ZERBE, G .S. (2000): Eberesche und Birke. Ein biologisch-ökologisches
Kurzportrait von zwei sehr unterschiedlichen Weichlaubhölzern. Forst u. Holz,
S. 499-502

ZERBE, S. (1991): Vegetationsveränderungen in Fichtenforsten auf Standorten
der Hainsimsen-Buchenwälder. Artenschutzreport Nr. 1, S. 29-33



© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
Freising -Weihenstephan

Dokument: LWF-zertifiziert - Informationen aus der Wissenschaft/ aus
LWF-Bericht Nr. 28

Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: [poststelle@fo-
lwf.bayern.de](mailto:poststelle@fo-lwf.bayern.de)

Anschriftenverzeichnis der Autoren

Dr. Gregor Aas, Diplom-Forstwirt	Ökologisch-Botanischer Garten der Universität Bayreuth Universitätsgelände 95440 Bayreuth
Hans-Jürgen Guller, Forstdirektor	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Am Hochanger 11 85354 Freising
Hermann Hacker, Forstamtmann	Forstdienststelle Staffelstein des Bayerischen Forstamtes Lichtenfels Kilianstraße 10 96231 Staffelstein
Dr. Wolfgang Helfer	Äußere Feldstraße 17a 86551 Aichach
Dr.-Ing. habil. Dr. rer. silv. Dietrich Holz	Schulstraße 4 08258 Marktneukirchen
Markus Kölbl, Forstrat	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Am Hochanger 11 85354 Freising
Prof. Dr. Hansjörg Küster	Universität Hannover Institut für Geobotanik Nienburger Straße 17 30167 Hannover
Norbert Lagoni	Falkenhorstweg 4 81476 München c/o Robugen GmbH Postfach 10 03 36 73703 Esslingen
Doris Laudert	Böcklam 2 A-4743 Peterskirchen
Dr. Mirko Liesebach	Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung Siecker Landstraße 2 22927 Großhansdorf



Internet: <http://www.lwf.uni-muenchen.de> Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de