

LWF

125 Jahre jung
1881 - 2006

WISSEN

52

Beiträge zur Schwarzpappel

BAYERISCHE
FORSTVERWALTUNG



Berichte der Bayerischen Landesanstalt
für Wald und Forstwirtschaft



This project has received
European Regional
Development Funding
through the INTERREG IIB
Community Initiative



Interreg III B

**Beiträge zur
Schwarzpappel**

Dieser Bericht erscheint im Zusammenhang mit der Tagung „Baum des Jahres 2006“, die die LWF in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden organisiert:



Schwarzpappel
(Kupferstich aus ROBMÄBLER, *Der Wald*, 1863)

„Um die Ehre ein Baum erster Größe zu sein streitet mit der Silberpappel die Schwarzpappel nicht ohne Erfolg und hat vor jener noch den Charakter einer schlichten Großartigkeit voraus.“

Aus: ROBMÄBLER, *Der Wald*, 1863

Impressum

ISSN 0945 – 8131

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers. Insbesondere ist eine Einspeicherung oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Broschüre in Datensystemen nur mit Zustimmung des Herausgebers zulässig. © Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Mai 2006

Herausgeber und Bezugsadresse:	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Am Hochanger 11 85354 Freising Tel.: +49 (0) 81 61/71-4881 Fax: +49 (0) 81 61/71-4971 poststelle@fo-lwf.bayern.de www.lwf.bayern.de/
Verantwortlich:	Olaf Schmidt, Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Redaktion und Schriftleitung:	Dr. Alexandra Wauer
Bildredaktion:	Tobias Bosch
Layout:	Gerd Rothe, Wang
Druck:	Lerchl Druck, Freising
Auflage:	700
Dokumentation:	LWF-Wissen, Nr. 52, Freising, 2006, 78 S.

Titelseite: An trockenen Tagen trägt der Wind die leichten Pappelsamen weit übers Land. (Foto: A. Roloff)

Vorwort

Das Kuratorium „Baum des Jahres“ wählte die Schwarzpappel zum Baum des Jahres 2006. Mit dieser Wahl soll nicht nur auf eine selten gewordene Baumart, sondern auch auf den in Mitteleuropa am meisten gefährdeten Waldstandort - die Weichholzaue - aufmerksam gemacht werden. Die Hochwasser-Katastrophen 1999 und 2002 sowie die Hochwässer im Jahr 2006 rücken die Auenbereiche wieder in den Mittelpunkt einer weitsichtigen Landes- und Bauplanung.

Bereits der forstliche Hochschullehrer und Volksbildner Emil Adolf Roßmäßler, dessen zweihundertsten Geburtstag wir heuer begingen, hat in seinem Werk „Der Wald“ 1862 die Schwarzpappel als eine charaktervolle und großartige Baumart beschrieben. Dieser großartigen Baumart wurde anlässlich einer gemeinsamen Tagung zur Schwarzpappel am 19. Mai 2006 in Essenbach bei Landshut nachgegangen. Einige Beiträge der Veranstaltung und weitere finden sich in dem vorliegenden LWF Bericht wieder.

In Fortsetzung einer schönen Tradition fanden sich die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Bayern e. V. (SDW) zusammen, um diese Tagung durchzuführen. Zusätzlich kam 2006, wie bereits 2004 bei der Weißtanne, der Bund Naturschutz in Bayern e.V. als dritter Partner hinzu.

Im vorliegenden Bericht wird wieder ein weiter Bogen von der Dendrologie der Schwarzpappel über ihre ökologischen Anpassungen an den extremen Standort in der Aue und ihre ökologischen Verzahnungen zu Tier- und Pflanzenarten, über die aktuelle Auwald- und Hochwasserproblematik bis hin zum Pappelholz und zur arzneilichen Verwertung der Schwarzpappel gespannt.

Wir hoffen, dass der vorliegende Band zur Schwarzpappel dazu führt, diese seltene und oftmals zu wenig beachtete Baumart bekannter zu machen.

Olaf Schmidt

Präsident der Bayerischen Landesanstalt für
Wald und Forstwirtschaft

Inhaltsübersicht

Impressum _____	2
Vorwort _____	3
Inhaltsübersicht _____	4
Die Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i>) – zur Biologie einer bedrohten Baumart _____	7
GREGOR AAS	
Die Schwarzpappel in den Pflanzengesellschaften der Auen _____	13
HELGE WALENTOWSKI UND GERHARD KARRER	
Junge Schwarzpappeln als Indikator für ökologischen Hochwasserschutz ? _____	19
HUBERT WEIGER UND CHRISTINE MARGRAF	
Die schwarzpappelreiche Isaraue bei Essenbach, ihre Bedeutung und Schutzwürdigkeit sowie einige Anmerkungen zu ihrer Fauna und Flora _____	23
ALMUT KROEHLING	
Die Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i> L.) als Nahrungspflanze für Tiere, speziell für Schmetterlinge _____	27
JOSEF H. REICHHOLF	
Schmetterlinge und Käfer an der Schwarzpappel _____	35
HEINZ BÜBLER	
Pilze an der Schwarzpappel _____	39
MARKUS BLASCHKE	
Artbestimmung von Schwarzpappeln (<i>Populus nigra</i>) mit Hilfe von Isoenzym- und DNS-Analysen – erste Beispiele aus Bayern _____	42
MONIKA KONNERT, ERWIN HUSSENDÖRFER, KATRIN PELZER	
Erhaltung der genetischen Vielfalt der Schwarzpappel _____	46
GEORG VON WÜHLISCH	

Zum Vermehrungsgut von Schwarzpappel (<i>Populus nigra</i>) und ihrer Hybridformen _____	51
RANDOLF SCHIRMER	
Das Holz der Pappeln – Eigenschaften und Verwendung _____	56
DIETGER GROSSER	
Nachhaltige Hackschnitzelerzeugung in Pappel-Energiewäldern _____	63
FRANK BURGER	
Wie ich als Förster die Pappeln lieben lernte _____	66
JENS-GERRIT EISFELD	
Die Schwarzpappel in der Heilkunde _____	69
NORBERT LAGONI	
Die Schwarzpappel (<i>αἰγίρος/aigeiros, Populus nigra</i>) in der griechischen und römischen Literatur _____	73
INGRID HENNIG	
Gedichte zur Pappel _____	6, 18, 38, 50, 62, 76
Anschriftenverzeichnis der Autoren _____	77

Vorfrühling

VON CHRISTIAN MORGENSTERN

Die blätterlosen Pappeln stehn so fein,
so schlank, so herb am abendfahlen Zelt.
Die Amseln jubeln wild und bergquellenrein,
und wunderbar in Ahnung ruht die Welt.

Gespentische Gewölke, schwer und feucht,
zerschatten den noch ungesterntem Raum
und übergraun, im sinkenden Geleucht,
Gebirg und Grund, ein krauser, trunkner Traum...



Alte Schwarzpappel am See (Foto: Ch. Niederbichler)

Die Schwarzpappel (*Populus nigra*) – zur Biologie einer bedrohten Baumart

GREGOR AAS

Schlüsselwörter

Populus nigra, *P. x canadensis*, Hybriden, Taxonomie, introgressive Hybridisierung

Zusammenfassung

Dargestellt werden die systematische Stellung, die Verbreitung, wichtige morphologische, reproduktionsbiologische und autökologische Eigenschaften der Schwarzpappel (*Populus nigra*). Die massive Zerstörung ihres Lebensraumes und der weit verbreitete Anbau nicht autochthoner Hybridpappeln (*P. x canadensis* = *P. deltoides* x *P. nigra*) verursachen die Gefährdung dieser Baumart in Mitteleuropa. Dadurch kommt es zur direkten Verdrängung von *P. nigra*, zur introgressiven Hybridisierung zwischen Hybrid- und Schwarzpappel und zur Entstehung formenreicher, variabler Hybridschwärme. Eine exakte Trennung von *P. nigra* und hybridogenen Individuen ist deshalb in vielen Fällen nicht mehr möglich. Die nach derzeitigem Kenntnisstand besten Merkmale für die Unterscheidung werden in einer Tabelle zusammengefasst.

Die Schwarzpappel ist eine in ihrem Bestand gefährdete einheimische Baumart (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996). Ursache dafür ist die fast komplette Zerstörung ihres ursprünglichen Lebensraumes, der Auwälder entlang größerer Flüsse (Abbildung 1). Eine zweite anthropogen bedingte Ursache ist der weit verbreitete Anbau nicht autochthoner Hybridpappeln. Diese ersetzen die Schwarzpappel nicht nur vielerorts, sondern ermöglichen auch die Hybridisierung und Genintrogression zwischen bei-



Abb. 1: Bestand autochthoner Schwarzpappeln an der Oder (Foto: B. Götz)

den Sippen mit dem Ergebnis einer fortschreitenden genetischen Vermischung. Die Existenz der indigenen Schwarzpappel als Art ist dadurch massiv bedroht.

Die Gattung und ihre Arten

Die Gattung Pappel (*Populus*) gehört zur Familie der Salicaceen (Weidengewächse) und besteht aus etwa 30 Baumarten (ECKENWALDER 1996; anderen Autoren zufolge bis etwa 40 Arten) in sechs Sektionen (Tabelle 1). Ihr Areal erstreckt sich über die gesamte temperate und boreale Zone der Nordhemisphäre. Verbreitungszentren sind das pazifische und das atlantische Nordamerika, das südliche Europa sowie Ostasien.

In Mitteleuropa kommen von Natur aus neben der Schwarzpappel (*Populus nigra*, Abbildung 2) die Silberpappel (*P. alba*) und die Zitterpappel oder Aspe (*P. tremula*) vor sowie eine natürliche Hybridsippe, die Graupappel (*P. x canadensis* = *P. alba* x *P. tremula*).

Hauptsächlich aus forstwirtschaftlichen Gründen werden weitere Arten und Hybriden kultiviert. Zu erwähnen sind hier vor allem zwei sehr ähnliche nordamerikanische Arten aus der Gruppe der Balsampappeln, *P. balsamifera* (Balsampappel) und *P. trichocarpa* (Westliche Balsampappel) sowie verschiedene Sorten von *P. x canadensis*, der Kanadi-

Sektion	Arten
Aigeiros (Schwarzpappeln)	<i>Populus nigra</i> , <i>P. deltoides</i> , <i>P. x canadensis</i>
<i>Populus</i> (syn. Leuce, Weiß- oder Silberpappeln)	<i>P. tremula</i> , <i>P. alba</i> , <i>P. x canadensis</i>
Tacamahaca (Balsampappeln)	<i>P. balsamifera</i> , <i>P. trichocarpa</i>

Tab. 1: Zuordnung der in Mitteleuropa einheimischen und häufig angebauten Pappelarten zu Sektionen

schen oder Bastard-Schwarzpappel (z. B. 'Serotina', 'Marylandica', 'Regenerata'). Diese sind alle aus der Kreuzung der europäischen Schwarzpappel mit der nahe verwandten Nordamerikanischen Schwarzpappel (*P. deltoides*) entstanden.

Eine Variante der Schwarzpappel mit säulenförmigem Wuchs ist die Pyramidenpappel (*P. nigra* 'Italica'). Dabei handelt es sich um wenige und ausschließlich vegetativ vermehrte, zumeist männliche Kultivare (Mutanten), die mutmaßlich in Südwestasien entstanden und seit dem 18. Jahrhundert in Mitteleuropa als Straßen- und Alleebäume häufig angebaut werden.

Morphologie und Fortpflanzung: Eigenschaften eines typischen Pioniers

Ein zweiphasiger Höhenzuwachs ermöglicht das für Pappeln charakteristische schnelle Wachstum, vor allem in der Jugend. Im Frühjahr entwickelt sich zunächst der in der Winterknospe vorgebildete Spross (gebundenes Wachstum mit dem präformierten Trieb). Meist ohne erkennbare Pause erfolgt



Abb. 2: Schwarzpappel (Foto: G. Aas)

danach ein freies Wachstum bis in den Herbst hinein. Diese Art des Längenwachstums ist fakultativ, hängt stark von den jeweiligen Wuchsbedingungen ab und kommt vor allem bei jungen Pflanzen oder bei Stockausschlägen vor. Die Spätblätter dieser durch freies Wachstum gebildeten (neoformierten) Triebe weichen in ihrer Morphologie und Größe mehr oder weniger deutlich von den Frühblättern der präformierten Triebe ab. Dies führt zu dem für Pappeln typischen Blattdimorphismus (Heterophylie) und einer insgesamt hohen Variabilität der Blätter. Bei der Schwarzpappel und ihren Hybriden sind die frühgebildeten Blätter der Kurztriebe (diese werden nur präformiert gebildet) und im unteren Teil der Langtriebe kleiner, dünner und am Spreitenrand stärker keilförmig als die Spätblätter. Für die Artbestimmung ist es deshalb empfehlenswert, stets Blätter der ersten Wachstumsphase des Frühjahrs zu verwenden.

Das reproduktive Alter erreichen Schwarzpappeln unter günstigen Bedingungen bereits mit etwa zehn Jahren. Normalerweise blühen Pappeln jedes Jahr. Die Blüten erscheinen kurz vor den Laubblättern, die Samen reifen nur wenig später im Mai oder Juni.

Wind und teilweise Wasser breiten die winzig kleinen Samen aus. Sie sind unter natürlichen Bedingungen nur kurze Zeit lebensfähig, müssen also rasch und direkt dorthin gelangen, wo sie sofort keimen können. Da auch die Keimlinge zunächst sehr klein und konkurrenzschwach sind, ist eine erfolgreiche Etablierung nur auf weitgehend konkurrenzfreien Rohböden möglich, vorzugsweise in gestörten Habitaten, wie sie in einer dynamischen Aue immer wieder auf natürliche Weise neu entstehen.

Die Fähigkeit zur Regeneration durch Stockausschläge ist gut ausgeprägt. Möglich ist darüber hinaus die vegetative Vermehrung über Wurzelbrut insbesondere nach Verletzung von Wurzeln nahe der Erdoberfläche und die Bewurzelung abgebrochener Äste und Zweige, wenn sie in Kontakt mit feuchtem Substrat gelangen.

Spezialist mit riesigem Areal

Die Schwarzpappel hat eine submediterraneurasiatische Verbreitung. Sie kommt von Nordafrika, Süd-, West-, Mittel- und Osteuropa bis zum Jenissei in Mittelsibirien vor. In Skandinavien und Nordrussland fehlt sie, im südlichen Westasien erreicht sie das Südufer des Kaspischen Meeres, den Irak und die Mittelmeerküste der Türkei. Ihr ursprünglicher Lebensraum sind die Auwälder entlang



Abb. 3: Starke Schwarzpappel an der Regnitz (Pettstadt bei Bamberg) (Foto: G. Aas)

größerer Flüsse sommerwarmer Tieflagen (siehe hierzu den Beitrag von KARRER und VALENTOWSKI in diesem Heft).

Dort besiedelt sie periodisch überschwemmte, feuchte bis wechsellasse, nährstoffreiche, gut durchlüftete, lehmige bis sandig-kiesige Böden. Sekundär tritt sie als Pionier in Kiesgruben, an Hangrutschungen, frisch geschütteten Böschungen und ähnlichen Standorten auf.

Introgressive Hybridisierung: Artreine Schwarzpappeln werden immer seltener

Typisch für Pappeln ist ihre Fähigkeit zur interspezifischen Hybridisierung. In vielen Teilen des Verbreitungsgebietes der Gattung kommen natürliche Hybriden vor (z. B. *P. x canescens*). Die leichte Kreuz- und vegetative Vermehrbarkeit sowie die im Vergleich zu den Elternarten oft höhere Wachstumsleistung vieler Hybriden ließ die Gattung zu einem begehrten Objekt der Pflanzenzüchtung werden. Entstanden sind auf diesem Wege sehr viele Hybridklone bzw. Sorten, die seit langem weltweit den Anbau von Pappeln dominieren.

Weit verbreitet wurden insbesondere *P. x canadensis*-Klone (syn. *P. x euramericana*). Sie wurden bei uns vielerorts auch im Lebensraum von *P. nigra* angepflanzt. Als Folge des Kontaktes entstanden und entstehen Kreuzungen und Rückkreuzungen zwischen Hybridpappeln und Schwarzpappeln.

Bereits innerhalb weniger Generationen führt das zur Bildung eines sehr variablen Hybridschwarms, der die beteiligten Ausgangssippen (*P. nigra* und *P. x canadensis*) kontinuierlich miteinander verbindet. Dieses Phänomen der introgressiven Hybridisierung (ANDERSON 1949) führt damit unweigerlich zu einer genetischen Vermischung und zur Aufhebung distinkter Artgrenzen. Für die einheimische *P. nigra* bedeutet das zumindest gebietsweise den Verlust der genetischen Identität. Aus taxonomischer Sicht folgt daraus, dass sich die verbliebenen Restbestände und -individuen von *P. nigra* oft nicht mehr von hybridogenen Pflanzen exakt abgrenzen lassen.

Völlig zurecht ist deshalb die Schwarzpappel bundesweit in Deutschland in ihrem Bestand als „gefährdet“ eingestuft (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996), in manchen Bundesländern gilt sie sogar als „vom Aussterben bedroht“. Nach aktuellen, aber noch unvollständigen Erhebungen wird der Bestand artreiner *P. nigra* in Deutschland mit nur noch etwas mehr als 3.000 Vorkommen (Einzelindividuen und kleinen Gruppen) angegeben (WEISGERBER 1999).

Sichere Bestimmung von Schwarzpappeln nicht mehr möglich

Es gibt kein Merkmal, weder ein morphologisches noch ein genetisches, das in allen Fällen eine sichere Differenzierung von hybridogenen und „artreinen“ Individuen ermöglicht, obwohl gerade

	<i>Populus nigra</i>	<i>P. x canadensis</i>
Junge Sprosse	rund oder nur an der Spitze etwas kantig	± kantig
Borke	Muster der Rippen und Furchen netzartig, oft mit ± horizontalen Furchen	vorwiegend längs gefurcht (Rippen und Furchen ± parallel)
Laubblätter		
Austrieb	hellgrün	rötlich
Drüsen am Blattstielansatz der Spreitenbasis	fehlend, bei kräftigen Jungpflanzen gelegentlich vorhanden	meist vorhanden
Blattrand	kahl, nur jung etwas behaart	± bleibend bewimpert
Hauptseitennerven	unterstes Paar dicht an der Spreitenbasis	unterstes Paar von der Spreitenbasis entfernt
Blattstielgallen	häufig	selten
Weibliche Blüte	zwei sitzende Narben	(zwei-) drei bis vier sitzende oder kurz gestielte Narben
Fruchtkapsel	zweiklappig öffnend	(zwei-) drei- bis vierklappig öffnend
Befall mit der Mistel	selten	häufig

Tab. 2: Unterscheidung von Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Hybridpappeln (*P. x canadensis*; u.a. nach KOLTZENBURG 1999; SCHMITZ 1999; WEISGERBER 1999; LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE 2000 und eigenen Beobachtungen)



Abb. 4a: Blätter der Schwarzpappel; typisch sind die keilförmige Basis der Spreite und die lang ausgezogene Spitze. (Foto: G. Aas)



Abb. 4b: Die auffälligen Gallen am Blattstiel (verursacht von der Spiralgallenlaus *Pemphigus spirothecae*) kommen häufig bei der Schwarzpappel, aber nur selten bei Hybridpappeln vor. (Foto: G. Aas)

beim Einsatz molekulargenetischer Verfahren (Isoenzyme, RFLP) diesbezüglich in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt wurden (Übersicht bei WEISGERBER 1999). Für die Bestimmung im Gelände sind allerdings nach wie vor morphologische Merkmale wichtig. In Tabelle 2 sind jene davon zusammengestellt, die sich nach derzeitigem Stand des Wissens eignen, zwischen *P. nigra* und Hybridpappeln zu unterscheiden. In Zweifelsfällen, und diese sind im Feld oftmals die Regel, ist es empfehlenswert, für die Diagnose mehrere Merkmale zu verwenden. Interessant ist, dass zwei pathologische

Phänomene gute Unterscheidungsmöglichkeiten bieten: Während die Mistel (*Viscum album*) einheimische Schwarzpappeln nicht oder nur ausnahmsweise befallt, sind Hybridpappeln ein häufiger Wirt dieses Halbschmarotzers (LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE 2000). Umgekehrt findet man bei *P. nigra* (vor allem bei der Pyramidenpappel) oft die auffälligen Spiralgallen am Blattstiel (verursacht von der Spiralgallenlaus *Pemphigus spirothecae* u.a.), bei Hybriden hingegen nur selten.

„Zittern wie Espenlaub“

Nicht nur bei der Zitterpappel (auch Espe oder Aspe genannt) gibt es das sprichwörtliche Zittern des Laubes. Auch bei der Schwarzpappel und ihren Verwandten flattern die langgestielten, locker hängenden Blätter und verursachen das für Pappelkronen typische Rauschen im Wind. Dieses Phänomen (flutter syndrome, CRONK 2005) ist zusammen mit der an hohen Lichtgenuss adaptierten, locker aufgebauten, lichtdurchlässigen Baumkrone mit spiralig angeordneten Ästen und Blättern ökophysiologisch bedeutsam, erhöht es doch die photosynthetische Leistung des Baumes und trägt damit zu hohen Wachstumsraten bei. Verursacht wird das Flattern von den seitlich abgeflachten Blattstielen und ist gekoppelt mit einer spezifischen Morphologie des Blattes. Ober- und Unterseite sind ähnlich aufgebaut (isobilateral), beide verfügen über photosynthetisch aktive Zellen. Bereits eine leichte Brise genügt somit, um beiden Blattflächen im Wechsel das Auffangen von Licht zu ermöglichen.

Steckbrief der Schwarzpappel

Gestalt: Bis maximal 35 m hoher und 2 m starker Baum, Krone unregelmäßig aufgebaut, oft „besenartig“

Triebe: Sprosssystem mit Lang- und Kurztrieben; junge Sprossachsen rundlich oder zur Spitze hin etwas kantig, kahl, glänzend oliv- bis gelbbraun und oft bleigrau marmoriert, mit punkt- oder strichförmigen Lentizellen; Blattnarben groß

Knospen: 6-15 mm lang, länglich und spitz; mit glänzend gelbbraunen bis braunen, oft klebrigen Schuppen; Seitenknospen dem Spross anliegend, ihre Spitze oft nach außen gebogen

Blätter: spiralig angeordnet, mit langem, seitlich abgeflachtem Stiel; Spreite 5-12 cm lang, dreieckig bis rautenförmig, mit lang ausgezogener Spitze; oberseits dunkelgrün, unterseits heller; anfangs oft etwas behaart, später kahl; Blattrand unregelmäßig kerbig gesägt

Rinde: Anfangs glatt, grau; frühe Bildung einer netzartig (x-förmig) aufreißenden, tief gefurchten, dunkelgrauen bis schwärzlichen Borke; Stämme oft mit Maserknollen und Wasserreisern



Abb. 5: Trieb einer Schwarzpappel im Winter; die Knospen sind länglich spitz, mit glänzend gelbbraunen bis braunen Schuppen, die Seitenknospen dem Spross anliegend, ihre Spitze oft nach außen gebogen (Foto: G. Aas)



Abb. 6a: Stamm mit Wasserreisern und beginnender Bildung von Maserknollen (Foto: B. Götz)



Abb. 6b: Die Borke echter Schwarzpappeln weist oft eine netzförmige Struktur auf. (Foto: G. Aas)

Blüten: Ende März bis April, vor dem Laubaustrieb; zweihäusig verteilt, windbestäubt; in langen, hängenden Kätzchen, Einzelblüten in der Achsel zerschlitzter Tragblätter, ohne Blütenhülle; die männlichen mit 10-30 Staubgefäßen und rötlichen Staubbeutel, die weiblichen gelblich grün, mit zwei kurzen Narbenästen

Früchte und Samen: Samenreife Ende Mai bis Juni; kurz gestielte, kleine mit zwei Klappen aufspringende Kapseln in langen, hängenden Fruchtständen; die kleinen Samen mit einem dichten Haarschopf; Verbreitung durch den Wind

Höchstalter: Etwa 100, in Einzelfällen bis 300 Jahre

Chromosomenzahl: $2n=38$



Abb. 7: Fruchtstände der Schwarzpappel kurz vor der Samenreife (Foto: G. Aas)

Literatur

- ANDERSON, E. (1949): Introgressive Hybridization. New York, 109 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Bonn-Bad Godesberg
- CRONK, Q.C.B. (2005): Plant eco-devo: the potential of poplar as a model organism. *New Phytologist* 166, S. 39-48
- ECKENWALDER, J.E. (1996): Systematics and evolution in *Populus*. In: STETTLER, R.F. et al.: (Hrsg.): *Biology of Populus and its implications for management and conservation*. NRC Research Press, Canada, S. 7-32
- KOLTZENBURG, M. (1999): Bestimmungsschlüssel für in Mitteleuropa heimische und kultivierte Pappelarten und -sorten (*Populus* spec.). *Floristische Rundbriefe*, Beiheft 6
- LANDESFORSTANSTALT EBERSWALDE (Hrsg.) (2000): Die Schwarzpappel (*Populus nigra*) in Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XI
- SCHMITZ, U. (1999): Naturverjüngung und Identifikation der Schwarzpappel (*Populus nigra*) am Niederrhein. *Decheniana* 152, S.97-103
- WEISGERBER, H. (1999): *Populus nigra* Linné, 1753. In: SCHÜTT et al.: *Enzyklopädie der Holzgewächse*. 18 S.

Key words

Populus nigra, *P. x canadensis*, hybrids, taxonomy, introgressive hybridization

Summary

The paper presents the systematic position, distribution, major morphological, reproductive, and autecological features of Black Poplar (*Populus nigra*). In Central Europe this species is under severe threat from the destruction of its habitat and the wide spread cultivation of non-autochthonous hybrid poplars (*P. x canadensis* = *P. deltoides* x *P. nigra*). As a consequence there is an ongoing process of replacement of *P. nigra* and, in addition, introgressive hybridization with *P. x canadensis*. This results eventually in the creation of a variable hybrid complex (hybrid swarm). Thus in many cases a clear distinction between *P. nigra* and individuals of hybrid origin is no longer possible. The remaining practical features for identification of *P. nigra* and hybrids are compiled.

Die Schwarzpappel in den Pflanzengesellschaften der Auen

HELGE WALENTOWSKI UND GERHARD KARRER

Schlüsselwörter

Schwarzpappel; Auwald; Auendynamik; Störungsökologie; Naturschutz

Zusammenfassung

Die Schwarzpappel (ebenso wie Weiß- und Graupappel) ist eine typische Auwaldbaumart der großen Flusstäler. Von der Pappel geprägte Wald- und Gebüschgesellschaften beinhalten Weichholz- (*Salicetea purpureae*, *Alnetum incanae*) und Hartholzaunen (*Ulmion minoris*) sowie Gebüsche der Brennen und Heißländer (*Salici-Hippophaetum - Berberidion*). Die Habitate sind von Dynamik und Rohbodenbedingungen geprägt. Diese räumlichen und zeitlichen Übergangsbereiche zeigen eine große strukturelle und biologische Vielfalt. Auf Grund ihrer Ansprüche an Sommerwärme ist die Pappel vor allem in den großen Stromtälern beheimatet, die ursprünglich eine reiche Pflanzenfresser-Fauna beherbergte. Einige Merkmalssyndrome (rasche Keimung auf Rohboden, Verbissresistenz und vegetative Regenerationsfähigkeit) sind perfekte Anpassungen an Störungsökologie sowie an die Regulierung zoogener Stressfaktoren (Wildverbiss, Biber). Die wichtigste naturschutzfachliche Maßnahme ist die Auen-Renaturierung („Wiederherstellung eines günstigen natürlichen Verbreitungsgebietes“).

Synökologie und Pflanzensoziologie - eine komplexe Angelegenheit

In der Auenzonierung besitzt die Schwarzpappel ihr ökologisches Optimum im Übergangsbereich von der periodisch überschwemmten Silberweiden-Weichholzaue zur episodisch überschwemmten Hartholzaue. Sogar in Waldbeständen mit standortheimischen Baumarten ist es allerdings oft schwer, die Grenze zwischen der Weichholzaue und der Hartholzaue zu ziehen. Dort, wo Harthölzer gefällt wurden oder ein sonstiges Störungsereignis auf Grund allogener Prozesse stattfand, kolonisieren Weiden und Pappeln die Blößen rasch. Diese weichholzreichen Pionierstadien löst dann der Hartholzwald in weniger als 100 Jahren ab. Prozessdynamisch und historisch-genetisch sind Weich- und Hartholzaue eng miteinander verbunden, obwohl sie synsystematisch voneinander

getrennt sind (*Salicetea albae - Querco-Fagetea*). Es gibt also nicht nur räumliche Abfolgen im Sinne von Zonierung, sondern auch zeitliche Durchdringungen im Sinne von Sukzession („*space-time species patterns*“, SCHNITZLER 1995; PISÚT und UHERČÍKOVÁ 2000). Vor allem aber erschweren die sehr lange zurückreichenden und sehr nachhaltigen anthropogenen Veränderungen der großen Flussläufe, der Auenstandorte und der Auwälder eine vegetationskundliche Abgrenzung und Typisierung. Der kulturhistorische Werdegang spielt hier eine besondere Rolle. Die intensiven Flussbegradigungen vor 150 bis 200 Jahren und ihre Folgeerscheinungen (Flussvertiefung) schufen in den großen Flusstälern vollkommen neue Standortbedingungen (Akzeleration der Bodenentwicklung und abgesenkte Grundwasserlinien).

So wurden in Europa aus verbliebenen Auwaldfragmenten und nach der Regulierung neu entstandenen Auwaldflächen eine Vielzahl von Waldgesellschaften beschrieben, deren Taxonomie und Synsystematik unsicher erscheint. In den sommerwarmen Auwäldern der südlichen und östlichen Teile Europas spielen Schwarz- (*Populus nigra*), Silber- (*P. alba*), zum Teil auch Graupappel (*P. x canescens = P. alba x P. tremula*) eine besondere Rolle. MATUSZKIEWICZ (1984) und zahlreiche andere Autoren plädieren für die floristische Eigenständigkeit der pappelreichen Weichholzaue („*Salici-Populetum* Meijer-Drees 1936“), während OBERDORFER (1992) diesen Typ der Silberweiden-Weichholzaue (*Salicetum albae*) eingrenzt. Ein schwierig abzugrenzender Typ ist auch die Eschen-Pappel-Hartholzaue („*Fraxino excelsioris-Populetum* JURKO 1958 / *Ulmion minoris*“), wie sie z. B. JURKO (1958) bzw. MORAVEC et al. (1982) aus der österreichischen, slowakischen und nordungarischen Donauniederung oder auch SCHNITZLER (1995) aus der elsässischen Rheinniederung beschreiben¹⁾. Damit sind schwarzpappelreiche Waldbestände gemeint, die sich aus frühen Stadien einer sekundären Sukzessionsreihe auf Standorten der Harten Aue unter forstlichem Einfluss entwickelten. Bereits MARGL (1973) und JELEM (1974) zeigten, dass sich die Schwarzpappel im Zuge der Standortsentwicklung

¹⁾ Nach MICHELS (schriftliche Mitteilung) entspricht das *Fraxino-Populetum* von SCHNITZLER nicht dem Holotypus der Gesellschaft nach JURKO.

nach baulichen Maßnahmen aus dem regelmäßigen Umlagerungsregime genommenen Auen bei niederwaldartiger Bewirtschaftung aus Stockausschlägen regenerieren bzw. sogar bei begleitender starker Oberbodenstörung frisch ansamen kann. So entstanden vor allem im östlichen Abschnitt des österreichischen Donaulaufes Hartholzauen mit Schwarzpappel-Überhältern als Terminalphasen einer mehr oder weniger „sekundären“ Sukzessionsreihe. Bestände mit reichlich Schwarzpappel müssen hauptsächlich als Abschnitt der primären Sukzessionsreihe auf grobkörnigen Sedimenten (Grobsand, Kies, Schotter) aufgefasst werden. Dabei kann sich unsere Art als trockenheitstoleranter Pionier mit deutlich längerer Lebensdauer zeitlich wie auch räumlich von den Weiden entmischen.

Sicher spielte die Schwarzpappel auch an den großen bayerischen Alpenvorlandflüssen vor den Flussregulierungen früher eine wesentlich größere Rolle als heute (vgl. LINHARD 1964 für den Isarmündungsbereich). In Südbayern hat die Schwarzpappel zumindest heute ihren Schwerpunkt an den unteren Abschnitten der Alpenflüsse, und zwar im *Salicion eleagni*, *Alnetum incanae* (besonders als Überhälter) bzw. auf Brennen-Standorten im *Berberidion* - nicht selten mit Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) (ZAHLEHEIMER, schriftliche Mitteilung). Im österreichischen Teil des nördlichen Alpenvorlands ist die Schwarzpappel heute ebenfalls relativ selten (DRESCHER und EGGER 2000), wobei manche Vorkommen auch auf gezielte Pflanzungen zurückgehen. Daneben tritt die Schwarzpappel im Donauraum inklusive Zubringerflüsse gar nicht selten als Pionier auf anthropogenen Sekundärstandorten außerhalb der eigentlichen Alluvialzonen auf (Schottergruben, Steinbrüche, Waldschläge).

Ökomorphologie – eine perfekte Anpassung

Die Schwarzpappel ist in der Jugend ausgesprochen lichtbedürftig. Dies erlaubt ihr eine Etablierung ausschließlich in frühen Stadien der primären Auen-Sukzessionsreihe sowie in den ersten Stadien sekundärer Sukzessionsreihen nach massiven Standortstörungen. Die Fähigkeit zur Regeneration



Abb. 1: Heißblände in der Lobau bei Wien mit Silber- und Schwarzpappel sowie einer Sanddorn-Gruppe und Weißdorn; der Rasen besteht teilweise aus Bartgras, Aufrechter Trespe und Furchenschwingel. (Foto: G. Karrer)

als Stockausschlag ist recht hoch, allerdings ist an ihr eine gewisse Anfälligkeit gegen Stockfäule festzustellen (JELEM 1974). Damit ist anzunehmen, dass der Schwarzpappel früher bei der auch in Auwäldern weit verbreiteten Niederwaldwirtschaft größere Bedeutung zukam. Da das Wild die Schwarzpappel praktisch nicht annimmt (JELEM 1973), wurde sie dadurch indirekt gefördert. Möglicherweise ist diese Resistenz das Ergebnis einer Co-Evolution mit den großen Pflanzenfressern („Megaherbivoren“), die in den weiten Flusstälern ihre höchsten Populationsdichten erreichten und einen entsprechenden Verbissdruck erzeugten. Das Potenzial zur Wurzelsprossbildung ist durchwegs gegeben, die Vitalität dieser Wurzelschösslinge ist aber sehr gering. Am ehesten findet man solche aus Wurzelsprossen etablierte Individuen im Bereich der Trocken Pappelaue (Schwarzpappel-Filzweidenau, wahrscheinlich dem *Salici incanae-Hippophaetum* Br.-Bl. in Volk 1939 im Verband *Berberidion* zuzuordnen).

Standortscharakteristik – auf den Punkt gebracht

Als eine perfekt an die autotypische Störungsökologie angepasste Auwaldbaumart verträgt die Schwarzpappel alljährliche, mehrere Wochen andauernde Überschwemmung und (als Adulte) Überschlickung. Nach GAJIC (1954) wird der Pappel-Weidenauwald bei Belgrad an 14 bis 35 Tagen in der Vegetationszeit überflutet. Am Niederrhein zwischen Rees und Vynen - ihrer nordwestlichen Arealgrenze - modellierten WALENTOWSKI und

MÜLLER (1994) den von der Schwarzpappel gekennzeichneten Weichholz-/Hartholz-Übergangsbereich wie folgt:

- ❖ „Obere Weichholzaue“ (*Salicetum albae typicum*, Var. von *Populus nigra* bzw. „*Salici-Populetum*“: Mittelwasser-Linie (MW) + 0,75 m bis MW + 2,33 m, d.h. durchschnittlich 90 bis 110 Tage pro Jahr überschwemmt)
- ❖ „Untere Hartholzaue“ (*Querc-Ulmetum typicum*, Var. von *Populus nigra*, bzw. *Fraxino-Populetum*): MW + 2,33 m bis MW + 3,50 m, d.h. durchschnittlich 20 bis 90 Tage pro Jahr überschwemmt).

Derartige Angaben zu den mittleren Überschwemmungszeiten der Auewardstufen sind allerdings immer flusssystemspezifisch und lassen sich nicht unbedingt verallgemeinern (abweichende Hydroregimes!). Dennoch korrespondiert diese Unterteilung von Schwarzpappelbeständen durchaus auch mit der Hauptdifferenzierung im Donauraum weiter südöstlich. JELEM (1972, 1974) bzw. MARGL (1993) unterscheiden dort einerseits eine „Schwarzpappelau“ = „Trockene Pappelau“ auf Grobsand und Schlick bzw. reinem, teilweise hoch anstehendem Schotter (mit tendenziell geringerer durchschnittlicher Überschwemmungsdauer als auf Weiden-Auestandorten), andererseits Schwarzpappel-/Graupappel-Altbestände auf gereiften Auestandorten mit oft mächtiger Überlagerung durch Sand und Schlick. Im ersteren Fall sind der sehr lückigen Baumschicht der Schwarzpappel auf reinem Schotter oft nur Sanddorn, Filzweide und Weißdorn beigemischt, während im ebenfalls lückigen Unterwuchs ausschließlich tiefwurzelnde Hemikryptophyten vorkommen (*Salici incanae-Hippophaetum* Br.-Bl. in VOLK 1939). Wenn einem hochanstehenden Schotterkörper noch mehr oder weniger mächtig Sand aufgelagert wurde, entsteht (vor allem in den abgedämmten Teilen der Auen) Trockenstress. Deshalb weisen solche Standorte beinahe savannenartigen Charakter auf mit Einzelbäumen (auch Schwarzpappeln!), Strauchgruppen und einer lückigen Grasschicht („Heißländern“, Abb. 1).

Im Gegensatz zu den Weiden, die im Wasser Adventivwurzeln bilden, beeinträchtigen länger andauernde Überflutungen Pappeln und andere Baumarten (KERN 1970, zit. nach ELLENBERG 1996). Die Düngung, die das Hochwasser mit seinen Sinkstoffen bewirkt, macht aber die vorübergehende Ertragseinbuße wett.

Die Schwarzpappel etabliert sich besonders gut auf durchlüfteten Rohauböden, vor allem sandig-kiesigen Böden und Schotterbänken (Abb. 2). Die Silberpappel (*Populus alba*) kann ebenfalls trocke-

ne Standorte besiedeln und bildet z. B. zusammen mit Wacholder in der Dünensukzession das pannonische Binnendünengebüsch (*Junipero communis-Populetum albae* Zólyomi et Soó ex Szodfridt 1969, Abb. 3). Als Pioniergehölze, die darauf spezialisiert sind, möglichst rasch Rohbodenblößen zu kolonisieren, sind die Pappeln auf Gedeih und Verderb auf Dynamik und Störung angewiesen: Das Angebot an Roh- bzw. Nacktböden ist offensichtlich der Standortfaktor, der bei großmaßstäblicher Betrachtung die Verbreitung der lichtbedürftigen Pionierbaumart bestimmt - und nicht das Ob und Wie lange von Überflutungen oder gar der Grundwasser-Flurabstand. Sehr schön ist dies auch an den Flüssen der spanischen Pyrenäen zu beobachten, von denen die meisten inzwischen mit Stauseen bestückt sind. Diesen kiesigen (nicht schlammigen) Wasserwechselbereich beherrscht am oberen Rand der Stauhaltung (z. B. Embalse de Jaca, Embalse de Sta. Ana) reicher Schwarzpappelaufwuchs. Überschwemmungen finden hier nur ausnahmsweise statt. Wegen des Kieses schreitet die Sukzession nur sehr langsam voran. An den eigentlichen Ufern wachsen



Abb. 2: Reichlich Schwarzpappel-Jungwuchs kolonisiert eine frische sandig-kiesige Auflandung in der Rheinaue auf Höhe von Bamlach bei Bad Bellingen, die hydrologisch der „Unteren Hartholzaue“ entspricht. Diese Sediment-Dynamik gibt es heute praktisch nicht mehr. (Foto: A. Reif)



Abb. 3: Ausgedehnte Sandhügel-Vorkommen von Bócsa-Bugac mit silberpappelreichem pannonischem Binnendünengebüsch im Nationalpark von Kiskunság an Donau und Theiß, Ungarn. (Foto: H. Walentowski)

auch beachtliche Exemplare von *Populus nigra*. Ausgeprägte Trockenphasen bzw. fehlender Grundwasseranschluss – die Seen haben regelmäßig in den Sommermonaten monatelang Tiefwasserstände – scheinen der Schwarzpappel hier keine Schwierigkeiten zu bereiten (A. MAYER, mündliche Mitteilung). Es sind also die mechanischen Hochwasserwirkungen, die über Erosion und vor allem Sedimentation in der naturnahen Landschaft geeignete Ansiedlungsmöglichkeiten bieten. Die Pappeln sind somit typische Repräsentanten der „störungsgesteuerten Ökosysteme“ (KIMMINS 1987). Die Bedeutung von Störungen sowie mechanischen Einwirkungen wurde in den vergangenen Jahren auch bei anderen „Bäumen des Jahres“ (z. B. Sandbirke 2000 und Schwarzerle 2004) hervorgehoben. Die Störungsökologie spielt allgemein eine wichtige Rolle für die biologische Vielfalt unserer heimischen Wälder.

Natürliches Verbreitungsgebiet – kurz skizziert

Das natürliche Verbreitungsgebiet reiner *Populus nigra* ist vermutlich auf die großen Stromtäler des Binnenlandes beschränkt, Verbreitungskarten stellen überwiegend verschiedene Kulturrassen und Kreuzungen dar (vgl. BRESINSKY und SCHÖNFELDER 1990). In küstennahen Gebieten wurde sie bis in die Nähe der Nord- und Ostsee überall angepflanzt. „Während die Schwarzpappeln an und für sich

windhart sind und in den Seemarschen sogar zum Windschutz um die Häuser gepflanzt werden, leiden sie in überschwemmten Flussauen unter den Stürmen, die im meernahen Flachland recht heftig werden können. Wenn ihr Wurzelraum völlig wasserdurchtränkt ist, werden sie vom Wind leicht umgeworfen, so dass hier selten eine Pappel in der Weichholzaue ihre volle Höhe erreicht. Ob aus diesem oder einem anderen Grunde, jedenfalls fehlt die Schwarzpappel höchstwahrscheinlich in den Flussauen des nordwestlichen Tieflandes von Natur aus ganz“ (ELLENBERG 1996). Im südlichen Teil Mitteleuropas, in Süd- und Osteuropa, z. B. an Weichsel, Bug, San (MATUSZKIEWICZ 1984), an der Unteren Donau und am Unteren Dnjepr (WALTER 1984) ist *Populus nigra* aber sicher ein

natürlicher Partner der Silberweide, allerdings mit deutlich höherer Trockentoleranz.

Naturschutz – Verantwortung, Herausforderung, Möglichkeiten

Die Auen Europas gehören durchweg zu den besonders stark gefährdeten und bedrohten Ökosystemen (BOHN et al. 2000; PISÚT, P., UHERČIKOVÁ, E. 2000). Flussregulierungen engten die natürlichen Schwarzpappel-Lebensräume ein. Viele der potenziellen Standorte nehmen heute Pappelplantagen (euroamerikanische Pappelhybriden) ein.

Der besonderen naturschutzfachlichen Bedeutung der Auen ist man sich inzwischen bewusst. Im Rahmen des europäischen Netzwerkes Natura 2000 sind Auwald-Lebensraumtypen geschützt, und zwar in der Kontinentalen Biogeografischen Region (Mitteleuropa) sowohl der Silberweiden- und der Grauerlen-Auwald (gehören zum prioritären LRT *91E0) als auch der Eichen-Ulmen-Hartholzauwald (LRT 91F0). Auen-Nationalparke (z. B. Nationalpark „Unteres Odertal“ in Brandenburg, Nationalpark „Donauauen“ in Niederösterreich), dazu Biosphärenreservate („Flusslandschaft Elbe“) und Ramsar-Gebiete (z. B. „Elb- und Donauauen“, „Havelniederung“ in Deutschland, Donau-March-Auen in Österreich) wurden eingerichtet. Auwälder fallen zudem als gesetzlich geschützte Biotope unter den § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes und den Art. 13 d des Bayerischen Naturschutzgesetzes.

Ein konservierender Schutz allein reicht aber nicht. Subfossile Auen sind kein geeigneter Lebensraum, in dem sich Populationen speziell angepasster Arten wie Schwarz- und Weißpappel langfristig selbst erhalten können. Verjüngungsmöglichkeiten auf Rohböden sowie ausreichende Flächen mit lichten Pionierphasen fehlen, es herrscht extrem erhöhter Konkurrenzdruck (z. B. von Edellaubbäumen und nitrophiler Bodenvegetation). Ein Ansatz in die richtige Richtung sind vor allem Auen-Renaturierungsmaßnahmen, wie sie z. B. derzeit an manchen Flussabschnitten von Oder, Elbe, Donau, Rhein und Isar stattfinden. Sie dienen der Wiederherstellung eines „günstigen natürlichen Verbreitungsgebietes“. Ein wichtiger zoogener Faktor für die Pappel ist der Biber. Mittels Überflutung, Waldauflichtung sowie Auf-den-Stock-Setzen schafft er Dynamik und setzt die Sukzession auf frühere Waldentwicklungsphasen zurück. Dies begünstigt regenerationsfreudige und lichtbedürftige Auwaldbäume, insbesondere Weichlaubebäume (ZAHNER et al. 2005).

Auch die Art der Waldbewirtschaftung kann das erreichte Stadium einer Sukzessionsreihe erheblich beeinflussen. In Flussabschnitten mit einer unwiederbringlich verlorengegangenen Auendynamik können Niederwald in der subfossilen Weichholzaue sowie Mittelwald in der subfossilen Hartholzaue wertvolle „Trittsteinbiotop“ liefern. Die Pappeln eignen sich auf Grund ihrer Stockauschlagfähigkeit für das Niederholz und ihrer Langlebigkeit auch für das Oberholz. Falls eine Naturverjüngung der Überhälter (ist heutzutage in den subfossilen Altbeständen praktisch nirgends mehr zu beobachten!) nicht funktioniert, müssten sie - als Maßnahme zur Arterhaltung - gezielt über Stecklinge vermehrt bzw. nachgepflanzt werden. Im bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm wurde dazu z. B. ein Modul „Nieder- und Mittelwald“ aufgelegt. Das anfallende „Landschaftspflegeholz“ kann unter bestimmten Auflagen beispielsweise als Energiequelle für Blockheizkraftwerke genutzt werden, wie dies z. B. im Lechtal bei Augsburg geplant ist (BAUMANN 2002).

Danksagung

Für wertvolle Anregungen und Ergänzungen danken wir ganz herzlich den Herren PD Dr. Christian Ammer, LWF Anton Mayer und Günter Riegel, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dr. Hans-Gerhard Michiels, FVA Baden-Württemberg, Dr. Willy A. Zahlheimer, Regierung von Niederbayern und Christoph Stein, Freising.

Literatur

- BAUMANN, N. (2002): Niederwald im Lechtal zwischen Landsberg und der Donau - Dynamische Waldbewirtschaftung unter Naturschutzgesichtspunkten. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Deutschen Verbands für Landschaftspflege
- BOHN, U.; NEUHÄUSL, R.; VON GOLLUB, G.; HETTWER, C.; NEUHÄUSLOVÁ, Z.; SCHLÜTER, H.; WEBER, H. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab / Scale 1:25.000. Teil 1: Erläuterungstext mit CD-Rom; Teil 2 Legende; Teil 3 Karten. Landwirtschaftsverlag Münster, 655 S.
- BRESINSKY, A.; SCHÖNFELDER, P. (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Stuttgart, 752 S.
- DRESCHER, A.; EGGER, G. (2000): Die Vegetation der Traisenaue zwischen Altmannsdorf und Traismauer (Niederösterreich). Wissenschaftliche Mitteilungen des Niederösterreichischen Landesmuseums 13, S. 179-244
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 5. Auflage, Stuttgart, 1096 S.
- JELEM, H. (1972): Die Donauauen. In: EHRENDORFER, F.; STARMÜHLNER, F. (Red.): Naturgeschichte Wiens Band 4, S. 45-104
- JELEM, H. (1974): Die Auwälder der Donau in Österreich. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 109, S. 1-287
- JURKO, A. (1958): Bodenökologische Verhältnisse und Waldgesellschaften der Donautiefebene. Slov. Akad. Vied., 264 S.
- KERN, K.G. (1970): Ertragskundlich-ökologische Untersuchungen an Pappeln im Überschwemmungsbereich des Rheins. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 141, S. 83-86
- KIMMINS, J.P. (1987): Forest ecology. New York, 31 S.
- MARGL, H. (1973): Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Untere Lobau). Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 113, S. 5-51
- MATUSZKIEWICZ, W. (1984): Die Karte der potenziellen natürlichen Vegetation von Polen. Braun-Blanquetia 1, S. 1-99 + Karte
- MORAVEC, J.; HUSOVÁ, M.; NEUHÄUSL, R.; NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. (1982): Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik. Prag, 292 S. + 20 Bildtafeln
- OBERDORFER, E. (1953): Der europäische Auenwald. Beiträge naturkundlicher Forschung in Südwest-Deutschland 23, S. 141-187
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften 4: Wälder und Gebüsche. 2. Auflage, Stuttgart, 282 S. (Textband) + 580 S. (Tabellenband)
- PISÚT, P.; UHERČÍKOVÁ, E. (2000): A contribution to the knowledge of floodplain forest succession in Bratislava. Ekológia 19 (2), S. 157-180

SCHNITZLER, A. (1995): Successional status of trees in gallery forest along the river Rhine. *Journal of Vegetation Science* 6, S. 479-486

WALENTOWSKI, H.; MÜLLER, B. (1995): Vegetationskundliche Untersuchung in der Rheinaue zwischen Rhein-km 829 (Vynen) bis Rhein-km 839 (Rees). Gutachten im Auftrag der Photogrammetrie München GmbH, unveröffentlicht

ZAHNER, V.; SCHMIDBAUER, M.; SCHWAB, G. (2005): *Der Biber - Die Rückkehr der Burgherren*. Amberg, 136 S.

Key words

Black poplar, alluvial forests, ecological variation, successional series of habitats, nature conservation

Summary

Black poplar grows along large rivers with a natural flooding regime in alluvial forests and arborescent galleries comprising woods dominated by

willows and alder (*Salicetea purpureae*, *Alnenion incanae*), upper riparian mixed woodlands with ash and elm (*Ulmenion minoris*) and thickets on dry fluvio-glacial terraces or aeolian sediments (*Berberidion*). Such habitats are highly dynamic, being part of a successional series of habitats. Their structure and function are best maintained within a larger unit that includes the open communities of earlier successional stages. These ecotones from periodically inundated alluvial soils to drier woodland and transitions from open to more closed communities provide an important facet of ecological variation. Some characteristics such as a quick germination on raw soil, resistance to browsing and the capability to vegetative regeneration may be adaptations for the regulation of zoogene stress factors. First of all the ecological restoration of rivers and riverbanks should be forced to achieve a favourable reference area for poplar.

Die Pappel vom Karlsplatz

VON BERTOLT BRECHT



Schwarzpappel mit Rabenkrähenhorst
(Foto: U. Conrad)

Eine Pappel steht am Karlsplatz
Mitten in der Trümmerstadt Berlin
Und wenn die Leute gehen übern Karlsplatz
Sehen sie ihr freundlich Grün.

In dem Winter sechshundvierzig
Fror'n die Menschen, und das Holz war rar
Und es fielen da viele Bäume
Und es wurd ihr letztes Jahr.

Doch die Pappel dort am Karlsplatz
Zeigt uns heute noch ihr grünes Blatt:
Seid bedankt, Anwohner vom Karlsplatz
Dass man sie noch hat!

Junge Schwarzpappeln als Indikator für ökologischen Hochwasserschutz ?

HUBERT WEIGER UND CHRISTINE MARGRAF

Schlüsselwörter

Schwarzpappel, Hochwasserschutz, Morphodynamik, Auenrevitalisierung

Zusammenfassung

Schwarzpappeln sind wie ihre Lebensräume, die Auewälder, in den bayerischen Auen sehr selten geworden. Neben der Zerstörung der Auewälder ist hierfür wesentlich die Reduzierung der Dynamik in den Auen verantwortlich. Schwarzpappeln fehlen in ausgedeichten und intensiv genutzten Auen Verjüngungsmöglichkeiten. Lichtreiche offene Pionierstandorte wie gut wasser- und nährstoffversorgte Kies- oder Sandablagerungen sind sowohl in den Flüssen als auch in den Auen absolut selten geworden. Um die Verjüngungssituation der Schwarzpappel zu verbessern, muss wieder mehr Dynamik,



Abb. 1: Stamm einer alten Schwarzpappel
(Foto: U. Conrad)

dabei insbesondere auch Morphodynamik, in den Auen zugelassen werden. Mit einer Zurückverlegung von Deichen können Auen verstärkt an die Flussdynamik angebunden werden. Für die Wiederherstellung der flussabschnittstypischen Morphodynamik ist der Geschiebehauhalt des Flusses zu verbessern. Hier stellt insbesondere das Defizit an Grobmaterial ein schwerwiegendes Problem dar, das sich mittels Entfernung von Uferversteinungen verbessern ließe.

Die hier dargestellten, für die Verjüngung der Schwarzpappel wichtigen Maßnahmen lassen sich auch als Maßnahmen eines ökologischen Hochwasserschutzes umsetzen. Die Rückgewinnung von Auen kann auch die Hochwassergefahr reduzieren. Voraussetzung ist jedoch die natürliche Überflutung der Auen. Technisch gesteuerte Maßnahmen wie z. B. Polder nützen der Schwarzpappel nichts. Der Bund Naturschutz in Bayern (BN) plädiert daher für eine Umsetzung von Maßnahmen des ökologischen Hochwasserschutzes in Auen, wo immer das derzeit möglich ist - dies würde nicht nur die Verjüngungsmöglichkeiten der Schwarzpappel verbessern. Damit würde auch das bayerische Auenprogramm endlich verstärkt umgesetzt werden. Zudem würden derartige Maßnahmen auch zur Umsetzung von Natura 2000 und der Wasserrahmenrichtlinie beitragen.

„Alterung“ der Aue – Verlust der Pionierarten

Schwarzpappeln sind wie ihre Lebensräume, die Auewälder, in den bayerischen Auen sehr selten geworden. Sie stehen ebenso wie viele andere Pflanzen- und Tierarten der Auen auf der „Roten Liste“. Besonders gefährdet in den Auen sind Arten, die auf Pionierstandorte oder Standorte mit wechselnden Wasserständen angewiesen sind. Auch die Schwarzpappel ist in ihrer Keimphase als typische Pionierart zu bezeichnen. Sie kommt zwar im Übergangsbereich zwischen Weich- und Hartholzau (im *Salicetum albae* und *Querc-Ulmetum minoris*) vor, für ihre Verjüngung ist sie aber auf lichtreiche offene Standorte angewiesen. Ihre Standorte sind meist nur für eine Baumgeneration stabil, bei intakter Auedynamik kompensiert jedoch die Neuentstehung offener Standorte ständig anderswo in der Aue die Verdrängung durch andere Baumarten.



Abb. 2 und 3: Alte Schwarzpappeln sind Relikte ehemaliger Flussdynamik: sei es auf den alten Kiesanschüttungen (den „Brennen“, Abb. 2, oben) oder sei es mitten in der Hartholzaue („Aukönig“ im Nationalpark Donauauen bei Wien, Abb. 3, rechts). (Fotos: Margraf)

Neben den direkten Flächenverlusten nach Zerstörung der Auwälder ist für den Rückgang der Schwarzpappel somit die Reduzierung der Dynamik in den Auen wesentlich verantwortlich. Schwarzpappeln fehlen in ausgedeichten und intensiv genutzten Auen ihre typischen Verjüngungsmöglichkeiten. Lichtreiche offene Pionierstandorte wie gut wasser- und nährstoffversorgte Kies- oder Sandablagerungen sind sowohl in den Flüssen als auch in den Auen absolut selten geworden. Das Potential der Verjüngung - soweit alte Schwarzpappeln vorhanden sind - zeigt sich vielfach nur noch in sekundären Standorten, wie beispielsweise Kiesgruben. So kommt es, dass alte knorrige Schwarzpappeln noch das Vorkommen ehemaliger sandiger oder kiesiger Ablagerungen - vielfach in den jüngeren geologischen Auenstufen zeigen (Abbildung 2 und 3), sie sich dort aber auf Grund des mittlerweile starken Aufwuchses anderer Arten dort nicht mehr verjüngen können. Erst ein erneutes Hochwasser zur richtigen Zeit mit entsprechenden Ablagerungen kann Abhilfe schaffen. Der richtige Zeitpunkt spielt dabei eine wichtige Rolle. Die Früchte der Schwarzpappel werden Ende Mai, Anfang Juni reif. Sie sind nur bis zu acht Tagen keimfähig und müssen in dieser Zeit das richtige Keimbett, feuchten sandigen oder kiesigen Rohboden, finden. Die Samen keimen dann innerhalb weniger Tage.

Somit ist die Schwarzpappel wie auch andere Pionierarten stark negativ betroffen von der „Alterung“ der Aue. Diese setzt in allen Auen ein, die ihrer typischen Dynamik beraubt wurden. Fällt in

der Aue wegen Ausdeichung, Flusseintiefung oder -aufstau die typische Hydro- und Morphodynamik aus, verlieren zum einen alle an die Aue angepassten Arten ihren Konkurrenzvorteil. Zum anderen geht der Motor für den ständigen räumlichen und zeitlichen Wechsel der Auelebensräume und für das ständig bewegliche Auen-Kleinrelief verloren. Pionierstandorte entwickeln sich durch primär natürliche Sukzession weiter, ohne dass sie gleichzeitig an anderer Stelle neu geschaffen werden. Feine Konkurrenzgefüge werden verändert und die weniger überflutungstoleranten und konkurrenzstärkeren Arten können sich ausbreiten. Auch in den Auwäldern selbst verändert sich die Artenzusammensetzung. Die Arten- und -typenvielfalt des *Salicetum albae* und des *Quercu-Ulmetum* gehen zurück, insbesondere Arten der jüngeren Entwicklungsstadien (MARGRAF 2004). Die im natürlichen Zustand hochdynamische Aue erstarrt und „altert“. Dies bedeutet den Tod für alle Arten, die diese Dynamik brauchen. Gerade die Schwarzpappel ist auf Grund ihrer hohen Überflutungstoleranz und ihrer Toleranz gegenüber Überschotterung und Übersandung (Ausbildung von Stammwurzeln !) zentral angewiesen auf die dynamischen Prozesse, die ihr den entscheidenden Konkurrenzvorteil bringen.

Verjüngungskur für die Auen

Nicht nur die Schwarzpappel würde somit von einer Erhöhung der Dynamik in der Aue profitieren. Nötig wäre zur Verbesserung der Verjüngungssituation der Schwarzpappel insbesondere die Erhöhung

der Morphodynamik, d.h. die Intensivierung der Prozesse Erosion und Sedimentation. Während die Zurückverlegung von Deichen die Auen generell verstärkt an die Flusssedimentation und insbesondere an die hydrologische Dynamik anbinden kann, sind zur Verbesserung der Morphodynamik auch ergänzende Maßnahmen nötig. Für die Wiederherstellung der flussabschnittstypischen Morphodynamik ist der Geschiebehaushalt des Flusses zu verbessern. Gerade an den großen Flüssen in Bayern beeinträchtigt der Rückhalt von Grobmaterial an den Staustufen den Geschiebehaushalt massiv. Dieses Defizit an Grobmaterial stellt ein schwerwiegendes Problem dar für alle Arten, die auf Kiesablagerungen angewiesen sind. Nötig wäre die Durchgängigkeit aller Staustufen auch für Grobmaterial. Kurzfristig verbessern insbesondere die Entfernung von Uferversteinerungen sowie Flussaufweitungen den Geschiebehaushalt deutlich (Abb. 4a und b). Dass derartige Maßnahmen gerade auch für die Schwarzpappel wirksam sind, zeigen die ökologische Erfolgskontrolle von verschiedenen Flussaufweitungen in der Schweiz (ROHDE 2005) oder die Beobachtungen am Rhein (BAUMGÄRTEL und ZEHM 1999).

Ökologischer Hochwasserschutz für die Schwarzpappel?

Die hier dargestellten, für die Verjüngung der Schwarzpappel wichtigen Maßnahmen sind auch wichtige Bausteine eines ökologischen Hochwasserschutzes. Die Rückgewinnung von Auen kann auch die Hochwassergefahr reduzieren. Denn eine der Hauptursachen für die steigende Hochwassergefahr ist die Tatsache, dass gerade an den großen

Flüssen 80-90 Prozent der Auen als natürliche Hochwasserrückhalteräume vom Fluss abgetrennt und meist intensiv genutzt wurden. Der BN plädiert daher für eine Umsetzung von Maßnahmen des ökologischen Hochwasserschutzes in Auen, wo immer das derzeit möglich ist - dies würde nicht nur die Verjüngungsmöglichkeiten der Schwarzpappel verbessern. Gerade angesichts der aktuellen staatlichen Priorität des Hochwasserschutzes ist es eine einmalige Chance, alle Hochwasserschutzmaßnahmen mit dem Element der ökologischen Aufwertung der Auen zu verbinden. Damit würde auch das bayerische Auenprogramm endlich verstärkt umgesetzt werden. Dieses eindeutig positiv hervorzuhebende interdisziplinäre Programm besitzt derzeit nach Ansicht des BN leider nicht den nötigen Stellenwert und offensichtlich keine Priorität gegenüber einer politischen Schwerpunktsetzung auf technische Maßnahmen. In der bayerischen Hochwasserschutzpolitik seit 1999 ist eine starke Fokussierung auf Deicherhöhungen (anstelle vielfach auch möglicher Deichrückverlegungen) und wenige großtechnische Maßnahmen an den großen Flüssen festzustellen. Insbesondere die geplanten technisch gesteuerten Polder an der bayerischen Donau (plötzliche Flutung bei Extremhochwasser, stehendes Wasser) sind aus ökologischer Sicht negativ zu beurteilen, zumal an einigen Standorten statt der Polder auch eine natürliche Rückgewinnung der Aue mittels Deichrückverlegung möglich wäre. Aufkommende - mittlerweile glücklicherweise wieder beendete - Diskussionen über Poldernutzung gefährdeten nach dem Hochwasser 2005 sogar die positiven, auf großflächige Deichrückverlegungen beruhenden Hochwasserschutzkonzepte an der mittleren Isar. Zeigten doch die schon bestehenden Auen zwischen München und Freising ein beeindruckendes Rückhaltevermögen von 20 Prozent der



Abb. 4a und b: Morphodynamik: Links: Vom August-Hochwasser 2005 völlig umgestaltete Uferfläche an der Isar nördlich Freising nach Entfernung der Uferversteinerung, mit feiner Sedimentschichtung; rechts: Dynamisches Gleitufer eines Donaumäanders mit typischer Zonierung – in der Aue selten gewordene Rohböden und ideale Keimbetten für Pionierarten (Fotos: Margraf)

Hochwasserspitze beim August-Hochwasser 2005. Während die Auwälder und auch die Schwarzpappel von den natürlichen Hochwassern gefördert werden, können sie von den technischen Maßnahmen, insbesondere einer maximalen Poldernutzung, nicht profitieren.

Die Schwarzpappel ist daher gerade vor dem Hintergrund der immer aktuellen Hochwasserschutzdiskussionen eine gute Wahl als Baum des Jahres 2006, zeigt sie uns doch sehr deutlich, welche Anforderungen an einen Hochwasserschutz zu stellen sind, der ökologisch verträglich ist und zur dringend nötigen Verbesserung der Auen beiträgt - wie es auch die Umsetzung von Natura 2000 und der Wasserrahmenrichtlinie fordert. Die Schwarzpappel, insbesondere ihre Verjüngung, wäre stellvertretend für viele gefährdete Pionierarten der Auwälder eine gute Zielart von Revitalisierungen in Auen und eine Charakterart dynamischer Flussauen mit intakter Hydro- und Morphodynamik an unverbauten Ufern.

Literatur

BAUMGÄRTEL, R.; ZEHM, A. (1999): Zur Bedeutung von Fließgewässer-Dynamik für naturnahe Rheinufer unter besonderer Betrachtung der Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Sandrasen. Natur und Landschaft 12, Bonn-Bad Godesberg, S. 530-535

MARGRAF, CH. (2004): Die Vegetationsentwicklung der Donauauen zwischen Ingolstadt und Neuburg - Vegetationskundlich-ökologische Studie über den Wandel einer Auenlandschaft 30 Jahre nach Staustufenbau. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 65, S. 295-703

ROHDE, S. (2005): Flussaufweitungen lohnen sich! Ergebnisse einer Erfolgskontrolle aus ökologischer Sicht. Wasser Energie Luft 3/4, Baden, S. 105-111

Key words

Black poplar, flood protection, morphodynamic, revitalizing of riparian forests

Summary

Young black poplars as indicator for ecological flood protection?

Black poplars have become rare in the bavarian floodplains as well as their natural habitat, the alluvial forests. On the one hand, this decrease is caused by the destruction of the alluvial forests, but the reduction of the dynamic in floodplains is the most important reason for it. There are no opportunities of regeneration for black poplars in flood plains which are used intensively. Euphotic and open habitats like gravel or sand accumulations which are sufficiently provided by water and nutrient have become rare in both rivers and floodplains. For a better situation for the black poplars, it is absolutely necessary to admit more dynamic in flood plains, especially more morphodynamic. The floodplains could be better connected to the dynamic of the river by a relocation of levees. The improvement of the bed load would be necessary for rebuilding the characteristic morphodynamic.

These measures are important for the regeneration of black poplars but could also be considered as an ecological flood protection. The danger of floods could be reduced by the recovery of flood plains. However, the natural flooding of the plains is the most important protection. Technical-controlled measures like the polder do not have any effect on the increase of the black poplars. Therefore Bund Naturschutz claims for the realisation of the measures for an ecological flood control if it is possible - this would not just better the situation of the black poplar but also the bavarian program for floodplains would implement action. Further, these measures would contribute a considerable part to the realisation of Natura 2000 and of Water Framework Directive.

Die schwarzpappelreiche Isaraue bei Essenbach, ihre Bedeutung und Schutzwürdigkeit sowie einige Anmerkungen zu ihrer Fauna und Flora

ALMUT KROEHLING

Schlüsselwörter

Schwarzpappel, Trockenauwald, Isaraue

Zusammenfassung

In der Isaraue im Raum Essenbach (Niederbayern) gibt es auf trockenen, nicht ausgekiesten Standorten naturnahe Trockenauwälder, die reich an Schwarzpappeln sind. Über 380 Exemplare wurden dort in den Beständen bisher erfasst. Neben Altbäumen tritt hier auf grobkiesigen Leitungstrassen und am Rande kleiner Auskiesungen auch Naturverjüngung auf. Insgesamt haben die Bestände jedoch eine sehr ungleiche Altersverteilung. Eine Reihe äußerst seltener und gefährdeter, auf Trockenheit und Wärme spezialisierter Tier- und Pflanzenarten wie die Schlingnatter begleiten die Schwarzpappel in der Essenbacher Isaraue. Die Landschaftsplanung dieses Gebiets bemüht sich um den Erhalt dieses Lebensraumes und ihrer Arten, unter anderem durch Nachzucht von Schwarzpappeln und Maßnahmen zur Habitatvernetzung.

Der Schwarzpappelbestand der Essenbacher Isaraue

Die Untere Isar fließt im Bereich der Gemeinden Ergolding und Essenbach unterhalb Landshut in einem regulierten Bett. Die sie umgebenden Wälder sind weitestgehend nicht mehr mit dem Fluß verbunden, so dass echte Auwälder in diesem Bereich fast nicht mehr vorkommen.

Im Gebiet des Marktes Essenbach findet sich aber dennoch ein sehr seltener und schützenswerter Waldtyp, der über eine charakteristische Fauna und Flora mit zahlreichen sehr seltenen und gefährdeten Arten verfügt. Dort nehmen flachgründige Standorte einen relativ großen Anteil der Fläche ein.

Das hiesige Vorkommen der Schwarzpappel läßt eine große Übereinstimmung mit der Standortseinheit 030 (trockener Kies) erkennen. Auf ca. 20 ha kommen Flächen dieser Standortseinheit im Staatswald der Unteren Aue links der Isar heute noch vor, wurden also nicht ausgekiest. Trockene Kiesstandorte sind hier im Vergleich zur übrigen Isaraue (GULDER 1996) deutlich überrepräsentiert.

Der Bestand an Schwarzpappel-Altbäumen in der 780 ha großen Essenbacher Isaraue beläuft sich über alle Waldbesitzarten hinweg auf über 380 erfasste Exemplare. Im Vergleich dazu wurden in der angrenzenden, 162 ha großen Ergoldinger Aue etwa 15 Bäume kartiert; dort sind entsprechende Trockenstandorte wesentlich seltener (KROEHLING 2000).

Wenn man den Schätzungen von 3.000 noch verbleibenden alten Schwarzpappeln in ganz Deutschland Glauben schenken will, weist die Essenbacher Aue demnach einen Anteil von über 10 % des deutschen Bestandes auf.

Obwohl Altbäume bei weitem überwiegen, kommt in manchen Bereichen auch noch Naturverjüngung vor. Dies muß als große Besonderheit betrachtet werden. Grund sind neben Kleinabbaustellen mit offenem Kiesboden vor allem brennenartige Bereiche unter Leitungstrassen, die wegen der Stromleitungen offen gehalten werden müssen.



Abb. 1: „Innenansicht“ eines Pappelbestandes (Foto: A. Kroehling)



Abb. 2: Waldrand mit alter Schwarzpappel (Foto: A. Kroehling)

Dort kann daher auch der Schwarzpappel-Aufwuchs nur in engen Grenzen geduldet werden. Die notwendigen Rückschnitte lassen sich aber zur Stecklingsgewinnung für die Schwarzpappel-Nachzucht gut nutzen.

Diese Schwarzpappeln, aber auch die örtlichen Nachzuchten anderer seltener Baumarten wie Flatterulme (*Ulmus laevis*) und Lavendelweide (*Salix eleagnos*) wurden bereits auf verschiedenen Naturschutzflächen im Landkreis ausgebracht. Aus Landschutter und Ergoldinger Flatterulmen-Saatgut wurden im Jahr 2002/2003 in Zusammenarbeit mit dem Amt für Forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) beispielsweise über 30.000 Flatterulmen nachgezogen und in ganz Südbayern gepflanzt. Die Nachzucht der Schwarzpappel soll im Jahr 2006 verstärkt werden.

Am Bayerischen Amt für Forstliche Saat- und Pflanzenzucht wurde die Schwarzpappelverjüngung, wie auch eine Stichprobe der Altbäume, im Oktober 2002 mit positivem Ergebnis genetisch auf ihre Artreinheit getestet. Selbstverständlich konnten nicht alle Bäume genetisch getestet werden, die Ansprache anhand äußerer Merkmale gelingt aber bei fast allen Bäumen sehr gut.

Gefährdung der Schwarzpappel

Auch wenn die Schwarzpappel im Bereich der Essenbacher Aue wesentlich häufiger ist als dies bisher bekannt war oder vermutet wurde, und sich ihr Bestand an der mittleren und unteren Isar wahrscheinlich auf 500 bis 1.000 Bäume belaufen dürfte, so sollte doch ihre Gefährdungseinstufung als lediglich „gefährdet“ (RL 3) in der Niederbayerischen Roten Liste (ZAHLEHEIMER 2002) überdacht werden. Das Altersverhältnis des hiesigen Schwarzpappel-Bestandes ist stark ungleich verteilt. Es weist - trotz der festgestellten Naturverjüngung in manchen Teilen der Essenbacher Aue - insgesamt einen gravierenden Mangel an Verjüngung auf. Verantwortlich hierfür ist die verloren gegangene Flußdynamik sowie auch die großflächigen Auskiesungen mit anschließender Verfüllung. Andererseits finden sich die wenigen Stellen mit jüngeren Schwarzpappeln oftmals gerade an den Böschungen ehemaliger Auskiesungen, weil hier temporär und kleinflächig offener Boden entstand.

Die Standortsverhältnisse sind auch für die Konkurrenzregelung wichtig. Nur auf kiesig-trockenen Rohbodenstandorten hat diese konkurrenz-



Abb. 3: Schwarzpappelaufwuchs auf einer Leitungs-trasse (Foto: A. Kroehling)



Abb. 4: Kiesgrubenböschung mit ca. zehnjähriger Schwarzpappel (Foto: A. Kroehling)

schwache und sehr lichthungrige Baumart offenbar eine „Chance“, sich ohne gezielte Förderung durchzusetzen.

Charakteristische Begleitarten

Die Schwarzpappel wird in den lichten und trockenen Wäldern, in denen sie in der Essenbacher Aue hauptsächlich aufritt, von einigen weiteren Pflanzen begleitet. Der Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) erwächst in diesen Trockenwäldern fast stets einstämmig und bildet „Miniatur-Wälder“ von etwa drei bis fünf Metern Höhe, die neben einer zweiten Baumschicht oder „Überhältern“ aus Grauerlen (*Alnus incana*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*) eben regelmäßig auch mit Schwarzpappeln durchsetzt sind. Die trockene Aue hat je nach Wuchskraft der Standorte unterschiedlich hohe „Stockwerke“ als Klimaxgesellschaft hervorgebracht.

Auch die Lavendelweide (*Salix eleagnos*) tritt hier regelmäßig auf, besonders am Rand der kiesigen Geländeerhebungen und an Fließgewässerrufern. Die ebenfalls auf Rohböden zur Keimung angewiesene Flatterulme ist in der Essenbacher Aue äußerst selten, Feldulme (*Ulmus minor*) und Stieleiche (*Quercus robur*) noch etwas häufiger. Die ebenfalls sehr selten auftretende Silberpappel (*Populus alba*) könnte ebenfalls ein Relikt der

ursprünglichen Aue sein. Dies wird allerdings zum Teil bezweifelt (ZAHLEHEIMER, mündliche Mitteilung 2002).

Ein weiterer, baumförmig wachsender und kalkliebender Baum der Isaraue ist der Eingriffelige Weißdorn (*Crataegus monogyna*), der hier (auf etwas besseren Standorten) durchaus Höhen von fünf bis zehn Metern erreicht. Auch die Berberitze (*Berberis vulgaris*) wächst regelmäßig in den Schwarzpappel-Trockenwäldern und kommt in der Isaraue nicht häufig vor.

Die magere Schwarzpappelaue weist mit dem auch als „Pfeifenputzermoos“ bezeichneten Riemenmoos *Rhytidiadelphus squarrosus* ein sehr charakteristisches Moos auf, das die

natürlichen Schwarzpappelstandorte mit schöner Regelmäßigkeit begleitet.

Die in diese Trockenauwälder eingestreuten Brennen sind die Heimat von so spezialisierten und im niederbayerischen Raum stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten wie Fransenenzian (*Gentianella ciliata*), Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), Deutscher Sandlaufkäfer (*Cylindera germanica*), Gewölbter Großlaufkäfer (*Carabus convexus*) und Schmaler Buntgrabläufer (*Poecilus lepidus*). Diese Arten wurden in der „Terra incognita“ der Essenbacher Isaraue zum Teil als Neufunde für den Landkreis Landshut im Rahmen der Kartierungen in den Jahren 2003 und 2004 nachgewiesen, die der Markt Essenbach mit



Abb. 5: „Buschwald“ aus baumförmigem Kreuz- und Weißdorn sowie Berberitzen (Foto: A. Kroehling)

Unterstützung der Stiftung SBB in Auftrag gegeben hatte. Auch wenn diese Arten zum Teil nicht unmittelbar mit der Schwarzpappel gemeinsam vorkommen, so sind sie doch auf die selben Standortfaktoren der Aue angewiesen. Die Schwarzpappel kann als „Schirmart“ für den Schutz zahlreicher weiterer Arten dienen, die auf lichte, trockene Waldhabitate und Brennen der Auen angewiesen sind. Zweitens ist sie auch eine geeignete Schirmart für jene oftmals hoch bedrohten Arten, die auf die regelmäßige Neuentstehung offenen Rohbodens angewiesen sind, wie etwa der Wiener Sandlaufkäfer (*Cicindina arenaria viennensis*) (MÜLLER-KROEHLING et al. 2000). Ihre Bestände und ihren Lebensraum durch Habitatpflege, -neuschaffung und -vernetzung zu sichern, ist eine der Aufgaben der Landschaftsplanung, die die Verfasserin erstellt hat und deren Umsetzung sie betreut.

Literatur

- OBERFORSTDIREKTION REGENSBURG (1961): Standortskarte und -operat Forstamt Landshut, Betriebsverband Auwald
- GULDER, H.-J. (1996): Auwälder in Südbayern. LWF-Bericht Nr. 9, 65 S.
- KROEHLING, A. (2000): Renaturierung der Ergoldinger Aue. Vorstellung der bisherigen Umsetzung 1995-1999. Ergolding (Selbstverlag Markt Ergolding), 26 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S.; GRÜNWALD, M.; SCHEUCHL, E. (2000): Wiederfund von *Cicindina arenaria viennensis* (Schrank 1781) in Bayern und Umsiedlungsversuch aus dem bedrohten Lebensraum. Angewandte Carabidologie 2/3, S. 81-89
- ZAHLHEIMER, W. (2002): Liste der gefährdeten, schutzbedürftigen oder geschützten Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns („Rote Liste“) (Aktualisierte Fassung, Stand Oktober 2002). Landshut (Selbstverlag Regierung von Niederbayern), 68 S.

Key words

European black poplar, natural regeneration, dry floodplain forest, Isar

Summary

In the floodplain forests of the Isar river around Essenbach (Lower Bavaria) dry alluvial forests can be found which are home to a remarkable relict population of some 380 plus black poplars. Although the age structure is largely uneven towards older trees, natural regeneration can be found on some sites, like on the rim of small gravel pits. Black poplar forests in the Essenbach Isar floodplain are also home to quite a few very rare and endangered animal and plant species dependant on dry and warm conditions, like the smooth snake. Landscape planning is engaged in protecting this habitat.

Die Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) als Nahrungspflanze für Tiere, speziell für Schmetterlinge

JOSEF H. REICHHOLF

Schlüsselwörter

Nachtfalter an Schwarzpappel, Auendynamik, Pappelpflanzungen

Zusammenfassung

Die Schwarzpappel (*Populus nigra*) ist eine kennzeichnende Baumart von Flussauen. Verschiedene biologische Eigenschaften qualifizieren sie als Zielart für zahlreiche Insekten und andere Tiere der Auwälder. In den letzten Jahrzehnten wurde sie recht selten entlang der Zuflüsse zur Donau. Aber in den 1960er und 1970er Jahren ersetzten umfangreiche Pflanzungen Kanadischer Hybridpappeln (*Populus x canadensis*) ihre früheren Vorkommen. Die wenig spezialisierten Arten von „Pappel-Schmetterlingen“ reagierten darauf vorübergehend mit einer starken Zunahme, während die Spezialisten weiterhin abnahmen und verschwanden. Bodennahe Jungtriebe sind bei den Schwarzpappeln offenbar weit bedeutungsvoller als das Blattwerk in den Kronen. Die frühere Niederwaldbewirtschaftung hatte in „Nachahmung“ der Wirkungen von Eisgang und frühen Hochwässern diese gefördert. Hybridpappeln und einzelne alte, hoch aufgewachsene Schwarzpappeln reichen daher alleine nicht aus, die vielfältige, mit dieser Baumart verbundene Tierwelt zu erhalten.

Charakterisierung der Schwarzpappel

Die Schwarzpappel weist neben forstlichen Qualitäten auch einige Eigenheiten auf, die in besonderer Weise für Tiere von Bedeutung sind. Sie wächst von Natur aus im Überschwemmungsbereich von Flüssen, wo sie auf tiefgründigen Böden mit beeindruckenden jährlichen Zuwächsen Wuchshöhen bis über 30 Meter erreicht, aber selten über 100 Jahre alt wird. Das entspricht ihrem Charakter als Pionierbaumart in der Dynamik der Flussauen. Auf Verletzungen des Stammes reagiert sie mit starkem Austrieb. Forstlich auf Stock gesetzt entwickelt sie Stockausschläge, die schon im ersten Jahr meterlange Triebe mit sehr großen Blättern bilden und außer-

ordentlich rasch aufwachsen. Auch Wurzelsprosse kommen vor, die mitunter weit entfernt vom Hauptstamm aufwachsen. Die kräftigen Stämme bedeckt eine raurissige, von langen Furchen durchzogene Borke. Das Kernholz wird nicht mit Gerbstoffen „imprägniert“. So entsteht leicht Kernfäule. Die stumpf trapezförmig bis dreieckigen, in eine ausgeprägte Spitze auslaufenden Blätter sitzen an langen, seitlich zusammengedrückten Stielen. Dadurch bewegen sie sich schon bei schwacher Luftbewegung. Die Folge ist eine sehr gute Verdunstung von Wasser über die Spaltöffnungen und eine entsprechend hohe Saugspannung. Dies verbessert die Nährstoffaufnahme und fördert das Wachstum. Alte Schwarzpappeln ragen daher nicht selten als mächtige Überhälter mit breiten Kronen über den Auwald hinaus. Frische Pappelblätter eignen sich als Futter für das Vieh. Daraus läßt sich schließen, daß sie wenige Schutzstoffe enthalten, die den Tierfraß abwehren könnten (DÜLL und KUTZELNIGG 1988). Selbst das



Abb. 1: Beutelmeise in ihrem Hängenest aus Pappelwolle (Foto: J. H. Reichholf)

Holz erweist sich mit nur etwa 20 Prozent Anteil an Holzstoff (Lignin) als wenig „abweisend“. Entsprechend begehrt war oder ist es in bestimmten Kultursorten oder bei Hybridpappeln für die Zellstoffherstellung.

Die Schwarzpappel ist ihrer Verwandtschaft gemäß windblütig mit ziemlich großen, hängenden „Kätzchenblüten“ und zweihäusig. Sie blüht Ende März oder im April. Entsprechend zeitig im Juni oder Juli fliegt die Pappelwolle weit umher. Aus ihr bauen zum Beispiel die in den Flussauen des Ostens vorkommenden Beutelmeisen (*Remiz pendulinus*) ihre kunstvollen Hängenster (Abb. 1).

Der Wind treibt die Samen kilometerweit mit sich fort, aber auch Wasserverbreitung kommt vor und spielt bei der Neubesiedlung von auftauchenden Sandbänken nach Sommerhochwässern eine bedeutende Rolle.

An den großen spitzen Winterknospen wird im Frühjahr verstärkt ein klebriges Harz abgeschieden. Früher wurde es in der Volksheilkunde als einfache Wundsalbe („Pappelsalbe“) benutzt und war in Apotheken und Drogerien als „Gemmae Populi“ zu kaufen, was nichts anderes als „Pappelknospen“ bedeutete. Doch nicht nur diese Ausscheidungen kennzeichnen die Schwarzpappel, deren umgangssprachliche Bezeichnung „Pappe(l)n“ nicht ohne Grund mit dem mundartlichen „pappen“ (für kleben) zusammenhängt. Auch die jungen Blätter scheiden über die extrafloralen Nektarien (= Absonderungen von Nektar außerhalb von Blüten) süße Säfte ab, die Ameisen und andere Insekten anlocken. Ihre ursprüngliche Funktion mag darin bestanden haben, die zarten, noch recht weichen Blätter vor zu starker Besonnung und Austrocknung zu schützen, bis sie derb genug geworden waren für das stete „Spiel im Wind“.

In den meisten der früheren Vorkommen entlang der aus den Alpen kommenden Flüsse wurde die Schwarzpappel in den letzten Jahrzehnten recht rar, weil entweder die frühere Niederwaldbewirtschaftung mit alten Überhältern dieser Baumart aufgegeben und in Bestände von Edellaubhölzern übergeführt wurde oder weil an ihrer Stelle Kanadische Hybridpappeln (Sammelart *Populus x canadensis* MOENCH) gepflanzt worden waren, die in Reinbeständen schnelle Erträge liefern sollten.

Damit ergeben sich aus der Natur der Schwarzpappel und der Natur ihres Lebensraumes Beson-



Abb. 2: Pappelschwärmer (*Laothoe populi*) (Foto: J. H. Reichholf)

derheiten, die sie zu einer „Zielart“ unterschiedlichster Tierarten machen. Einige werden nachfolgend ganz allgemein behandelt, während auf Schmetterlinge, die an der Schwarzpappel leben, anschließend etwas genauer eingegangen wird.

Vögel an Schwarzpappeln

Die meisten Vogelarten des Auwaldes suchen irgendwann auch die Schwarzpappel auf, wo es sie (noch) gibt. Für einige Arten eignet sie sich ganz besonders als Nistbaum. Die herausragende Wuchshöhe alter Riesen dieser Art prädestiniert sie mit breit ausladenden, nicht selten fast waagrecht ausgreifenden Ästen für die Anlage von Horsten großer Vögel wie Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Fischadler (*Pandion haliaetus*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*) und - falls gut genug gedeckt - auch Schwarzstorch (*Ciconia nigra*). Der sehr seltene Würgfalke (*Falco cherrug*) brütet in Südosteuropa gern auf der Schwarzpappel und auch diverse andere Arten von Greifvögeln ebenso. Kormorane (*Phalacrocorax carbo*) und Graureiher (*Ardea cinerea*) errichteten ihre Brutkolonien auf alten hohen Schwarzpappeln, wie auch mitunter die viel kleineren Saatkrähen (*Corvus frugilegus*). Doch auch die hohen Stämme, die leicht ausfaulen, sind ihres weichen Innenholzes wegen begehrt. In Pappelhöhlen nisten Schwarzspechte (*Dryocopus martius*) und Käuze; in ganz großen hohlen Stämmen vielleicht auch der Uhu (*Bubo bubo*).

Weit weniger als diese großen Vögel fallen die zahlreichen Singvögel auf, die im Frühjahr Kleininsekten von den zuckrigen Ausscheidungen der aus-

treibenden Knospen und der jungen Pappelblätter holen. In dieser Zeit, Ende März bis Mitte April, suchen in manchen Jahren Schwärme von Seidenschwänzen (*Bombycilla garrulus*) auf dem Rückflug in die nördlichen Wälder die Pappeln auf. Sie zwicken die austreibenden Knospen ab, die dabei sind, die Blütenkätzchen zu schieben. Aber auch Kleininsekten fangen sie im Luftraum um die Kronen in der für sie kennzeichnenden, aber im Winter, wenn sie in Mitteleuropa auftreten, höchst selten einmal zu sehenden Weise: Wie Fliegenschnäpper steilen sie in einer J-förmigen Flugbahn auf und schnappen am höchsten Punkt das meistens auch mit dem Fernglas nicht zu erkennende Kleininsekt. Da sie im Spätwinter und Vorfrühling vornehmlich die gereiften Beeren von Laubholzmisteln (*Viscum album*) in großen Mengen vertilgen, „bepflanzen“ die Seidenschwänze mit ihren Ausscheidungen nun die Pappeln gleich „kolonieweise“ mit den klebrigen Mistelsamen. Die neuen Mistelbüsche wachsen daher, gut zu erkennen, gruppenweise in gleicher Größe heran. Sie unterscheiden sich von den älteren, oft viele Jahre früher schon von den Seidenschwänzen mitgebrachten Misteln ganz klar in ihrer Größe. Der starke Befall vieler Pappeln ist meistens auf Invasionen von Seidenschwänzen zurückzuführen, die im März anfangen, sich wieder auf Insektennahrung umzustellen. Den günstigsten Übergang liefern dazu die Schwarzpappeln und ihre Hybriden, weil sie beides bieten: Von den zuckrigen Ausscheidungen angelockte Insekten und nährstoffreiche, gut verdauliche Knospen.

Im Gegensatz zu den eigentlich auffälligen, im Frühjahr jedoch wahrscheinlich oft mit Schwärmen von Staren verwechselten Seidenschwänzen wird man auf die Beutelmeisen nur aufmerksam, wenn man ihr lang gezogenes, feines „ziiiiiieh“ kennt (und hört). Ende März suchen sie sehr gern die Knospen an den Pappelkronen nach Kleininsekten ab. Im Frühsommer bauen sie mit der Pappelwolle ihre (späten) Nester. Noch weniger bemerkt man die scheuen Pirole (*Oriolus oriolus*), wenn sie im Mai ihr Hängenest in gut gedeckte kleine Astgabeln oben in der Krone bauen. Die Flötenrufe der Männchen verraten, dass der Pirol Pappelauen bevorzugt und diese Art sogar in den einförmigen Pflanzungen der Hybridpappeln durchaus häufiger als in einem naturnahen Auwald vorkommen kann.

Das hat seinen guten Grund, denn Pirole verzehren Raupen von Schmetterlingen, auch solche, die für Kleinvögel zu groß oder zu „haarig“ sind. Dieser Umstand leitet über zu den Schmetterlingen, deren Raupen an Pappeln leben. Einige wenige bevorzugen ganz besonders die Schwarzpappel.

Schmetterlinge an Schwarzpappeln

Der oben gegebene Hinweis, dass Pappelblätter auch als Viehfutter verwendet wurden, verrät, dass sie kaum Stoffe enthalten, die vor Tierfraß schützen. Das nutzen viele Insektenarten aus, die nicht auf eine ganz bestimmte Pflanzenart spezialisiert sind und ein breites Spektrum an Nahrungspflanzen oft aus einer ganzen Pflanzenfamilie verwerten können. Solche „Generalisten“ für die Weidengewächse, zu denen auch die Pappeln gehören, trägt die Schwarzpappel viele, auf sie richtig spezialisierte Arten aber nur wenige. Allein die Aufzählung der Insektenarten, die an Pappeln leben, würde den Rahmen hier sprengen (vgl. BRAUNS1991). Nicht einmal alle Schmetterlings- oder Käferarten könnten näher betrachtet werden. Doch um die Schwarzpappel und ihre Bedeutung für das Tierleben im Auwald zu charakterisieren, bietet die Betrachtung einiger auffälliger, auch ohne Spezialkenntnisse richtig zu bestimmender Schmetterlingsarten gute Möglichkeiten, größere Zusammenhänge deutlich zu machen. Sie zeigen mit ihren Vorkommen, ihrer Häufigkeit und den Reaktionen auf andere „Pappelsorten“ (Hybridpappeln), dass es nicht allein um das Vorhandensein „der Schwarzpappel“ geht, sondern auch darum, in welchem Entwicklungszustand sich der Baum oder der Bestand befindet und welchen anthropogenen Nutzungsformen dieser unterliegt.



Abb. 3: Pappelauen-Zahnspinner (*Gluphisia crenata*) (Foto: A. Hausmann)



Abb. 4: Große Pappelglucke (*Gastropacha populifolia*) (Foto: A. Hausmann)

Speziell hierzu betrachtet werden sollen die beiden großen Schwärmerarten *Loathoe* (= *Amorpha*) *populi*, der Pappelschwärmer, und *Smerinthus ocellatus*, das Abendpfauenauge. Der Pappelschwärmer nutzt neben den Pappelarten auch Weiden (*Salix* sp.) als Raupenfutterpflanzen (CARTER und HAREGREAVES 1987).

Beim Abendpfauenauge verhält es sich ähnlich, aber Weiden stehen häufig an erster Stelle. Ähnlich breit im Spektrum der Futterpflanzen sind der Pappelzahnschwärmer (*Pheosia tremula*) und der Erpelschwanz (*Clostera curtula* = *Pygaera curtula*) aus der Familie der Zahnschwärmer (*Notodontidae*), während der kleinere, wenig bekannte Pappelauenzahnschwärmer (*Gluphisia crenata*) vornehmlich auf Schwarzpappeln vorkommt (REICHHOLF 2005 a).

Wohl noch enger darauf spezialisiert ist die zu den Wollraupenschwärmern (*Lasiocampidae*) gehörige, sehr selten gewordene Große Pappelglucke (*Gastropacha populifolia*).

Aus der Familie der Eulenfalter (*Noctuidae*) werden die Aueneule (*Acronicta megalocepala*) und drei Arten der Kätzcheneulen (*Orthosia gothica*, *O. incerta* und *O. populi*) herausgegriffen. Letztere verweist mit dem Artnamen auf eine vergleichbar enge Bindung an „Pappeln“, speziell wieder die Schwarzpappel, wie auch die Große Pappelglucke (REICHHOLF

2005 b). All diese Arten von Schmetterlingen (KOCH 1984, WEIDEMANN und KÖHLER 1996) sind recht robust und gute Flieger, die mit Lebendfang-Lichtfallen gefangen werden können, weil sie das davon ausgestrahlte, „weiche“ UV (A) - Licht anfliegen. Sie sind nicht so abhängig von besonderen Witterungsverhältnissen am Abend und in der ersten Nachthälfte wie die weniger flugkräftigen oder empfindlicheren Arten der Spanner oder der meisten Gruppen von Kleinschmetterlingen. Ihre Biologie ist gut bekannt (EBERT 1994 - 1998). Zudem bereitet ihre genaue Artbestimmung keine besonderen Schwierigkeiten. 25 Jahre

re Lichtfang in den niederbayerischen Innauen, die von Anfang März bis Ende Oktober oder November betrieben wurden, lieferten eine Menge Daten zu diesen „Pappelarten“. Die Zeitspanne der Erfassung reicht von 1969 bzw. 1971 bis 1995. In diese Zeit fallen auch Anlage und Aufwachsen größerer Plantagen Kanadischer Hybridpappeln (*Populus x canadensis*) in den Innauen. Sie weiteten den in den frühen 1960er Jahren schon sehr stark geschrumpften Bestand an Schwarzpappeln flächenmäßig ganz erheblich aus; vor allem flussabwärts entlang der niederbayerischen Seite bis hin zur Mündung der Rott in den unteren Inn (GOETTLING 1968). Die Reaktion der „Pappelarten“ fiel bezeichnend aus. Sie wird nachfolgend zusammengefasst.



Abb. 5: Eringer Au in Niederbayern (Foto: J. H. Reichholf)

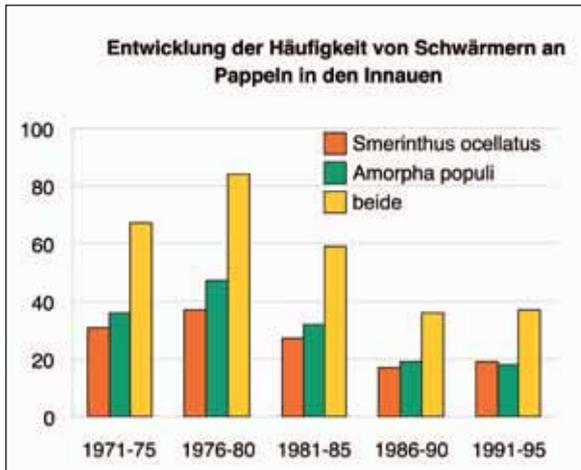


Abb. 6: Durchschnittliche Jahressummen von Abendpfauenaugen (*Smerinthus ocellatus*) und Pappelschwärmern (*Amorpha populi*) im Lichtfallenfang

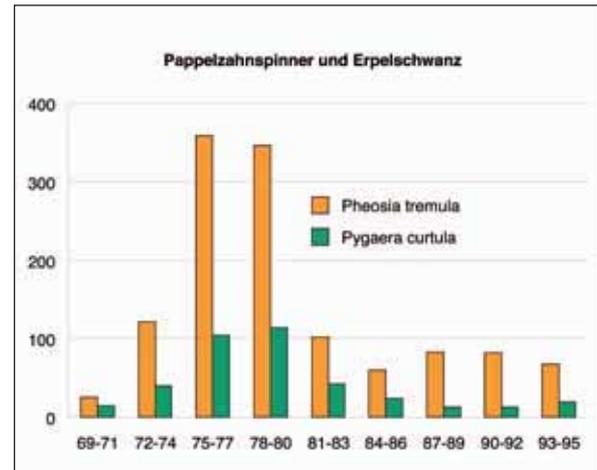


Abb. 7: Häufigkeit der Pappelzahnschwärmer (*Pheosia tremula*) und des Erpelschwanzes (*Clostera (= Pygaera) curtula*) in Dreijahres-Summen

Die Fangstellen befanden sich am südöstlichen Rand des Dorfes Aigen am Inn und unmittelbar am Auwald an den Innkraftwerken Eggfling und Ering in Niederbayern.

Lichtfangergebnisse

Schwärmer und Spinner

Beide Schwärmerarten, vor allem der Pappelschwärmer, nahmen zunächst deutlich zu (Fünfjahresmittelwerte, die kurzfristige Schwankungen ausgleichen) und erreichten die Höchstwerte in der zweiten Hälfte der 1970er Jahre. Danach ging ihre Häufigkeit bis unter die Ausgangszahlen der Untersuchung zurück auf die Hälfte des Höchstwertes oder weniger. Die Zusammenfassungen in den Abbildungen 6 und 7 erwecken jeweils den Eindruck einer „durchgelaufenen Welle“. In Abbildung 7 konnte sie dank umfangreicheren Datenmaterials zeitlich noch genauer aufgeschlüsselt werden.

Die Flugzeiten dieser Arten erstrecken sich in etwas unterschiedlicher Weise in ein bis zwei Generationen über die Sommermonate. Wie verhält es sich aber mit den Frühjahrsfliegern? Die Kätzcheneulen (*Orthosia = Monima*-Arten) fliegen genau in der Zeit, in der an den (Schwarz)Pappeln die Knospenschuppen harzig werden, aufbrechen, die Kätzchen frei geben und die ersten, noch die zuckrige Süße liefernden Blättchen sich entfalten. Die

beiden (sehr) häufigen Arten *Orthosia gothica* und *O. incerta* nutzen auch die Pappeln als Futterpflanzen ihrer Raupen, die dritte hier behandelte Art dieser Gruppe, die Pappel-Kätzcheneule *Orthosia populi* ist darauf spezialisiert. Abbildung 9 zeigt nun, dass beide nicht ausschließlich an Pappeln vorkommenden Kätzcheneulen genau dieselbe Häufigkeitsentwicklung in den 1970er und 1980er Jahren durchliefen wie die Zahnschwärmer und Spinner.

Somit äußert sich die kräftige Zunahme ab Mitte der 1970er Jahre und die nachfolgende Abnahme bei allen sechs bislang behandelten, drei ganz unterschiedlichen Schmetterlingsgruppen angehörenden Arten in genau gleicher Weise. Die nahe liegen-



Abb. 8: Pappelzahnschwärmer (*Pheosia tremula*) (Foto: J. H. Reichholf)

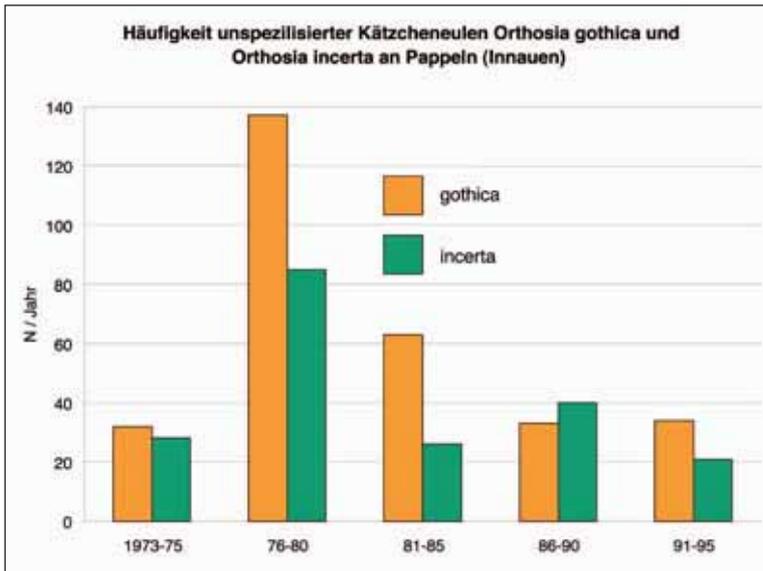


Abb. 9: Häufigkeitsverlauf der beiden nicht spezialisierten und häufigen Arten von Kätzcheneulen in den Lichtfängen am Auwald am unteren Inn (dieselben Lichtfallenfänge wie Abbildung 6 und 7)

de Erklärung dafür bieten die in den späten 1960er und frühen 1970er Jahren angelegten Anpflanzungen Kanadischer Hybridpappeln. Sie förderten offensichtlich für die Zeitspanne von rund einem Jahrzehnt die Häufigkeit dieser Schmetterlinge, deren Raupen auch an solchen Pappeln leben können. Ihre „Wirkung“ hielt jedoch nicht lange an. Als die Hybridpappeln mit etwa 20 bis 25 Jahren in das „hiebsreife Alter“ gekommen waren, schwand ihre fördernde Wirkung auf diese Schmetterlinge und es stellten sich wieder die früheren oder sogar geringere Häufigkeiten ein. Da es sich bei diesen Schmetterlingsarten um Generalisten handelt, stellt sich die Frage, wie die stärker auf (Schwarz)Pappeln spezialisierten Arten reagierten.

Spezialisten

Nicht ausschließlich, aber doch recht stark an Schwarzpappeln (und Hybriden damit) gebunden ist der Pappelaunen-Zahnspinner (*Gluphisia crenata*). In den Innauen scheint dies auch für die Aueneule *Acrionicta megacephala* der Fall zu sein (REICHHOLF 2005 c). Die Lichtfänge ergaben für diese beiden Arten deutlich bis stark abweichende Entwicklungen, verglichen mit den bereits behandelten, weniger spezialisierten „Pappelschmetterlingen“. Das geht aus Abbildung 10 hervor.

Beide Arten nahmen also seit Beginn der Lichtfänge kontinuierlich ab, auch wenn es in den einzelnen Jahren Schwankungen in der Häufigkeit gab. Sie leiten über zu den echten Schwarzpappelspezialisten, von denen aus demselben Gebiet auch zwei

Arten behandelt werden können: Die Große Pappelglucke *Gastropacha populifolia* und die Pappel-Kätzcheneule *Orthosia populi*. Von der Pappelglucke gelang nur ein einziger Lichtfangnachweis in den Auen am unteren Inn im Sommer 1969 und einen letzten Fang dokumentierte WALTER SAGE weiter flussaufwärts nahe der Salzbachmündung für 1978 (1996). Die Art steht in der „Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns“ (WOLF und HACKER 2003) und gilt inzwischen für ganz Bayern als verschollen. Die noch bedeutend häufigere Pappel-Kätzcheneule nahm ganz ähnlich anhaltend ab wie die beiden Arten von Abbildung 10, von sieben Fänglingen von 1971 bis 1975 und fünf von 1976 bis 1980 über je zwei in den nächsten beiden Fünfjahresperioden zu einem Exemplar Anfang

der 1990er Jahre.

Hieraus ergibt sich der eindeutige Befund, dass die stärker auf die Schwarzpappeln spezialisierten Arten anhaltend abnahmen oder so gut wie ganz verschwanden, während die weniger spezialisierten zunächst von den Pappelpflanzungen profitierten, aber deshalb auch nicht anhaltend häufiger geworden sind.

Gründe für die Rückgänge und die „Natur“ des Auwaldes

Wie so oft bei Schmetterlingen (und anderen Insekten) reicht das bloße Vorhandensein der Futterpflanze nicht aus, um eine Ansiedlung zu ermöglichen oder gar ein dauerhaftes Vorkommen zu gewährleisten. Die spezifische Natur der Schwarzpappel und die allgemeine Natur des Auwaldes, also die Lebensbedingungen, die darin herrschen, wirken gemeinsam. So macht es selbstverständlich einen großen Unterschied, ob die Raupen hoch oben in den Kronen der Pappeln oder bodennah an Stockausschlägen, im Jungwuchs oder in einer Pflanzung leben (müssten). Die besondere Saugkraft der großen alten Schwarzpappeln ermöglicht es dem Baum zwar, sich unter Umständen als mächtiger Überhälter über den Auwald zu erheben, aber damit wird das Blattwerk der Krone auch einem besonderen Wasserstress ausgesetzt. Denn die ständig im Wind tänzelnden Blätter verlieren an heißen Tagen, bei stärkerem Wind und bei kräftiger Sonneneinstrahlung viel Transpirationswasser. In der Krone herrschen trockenheiße Lebensbedingun-

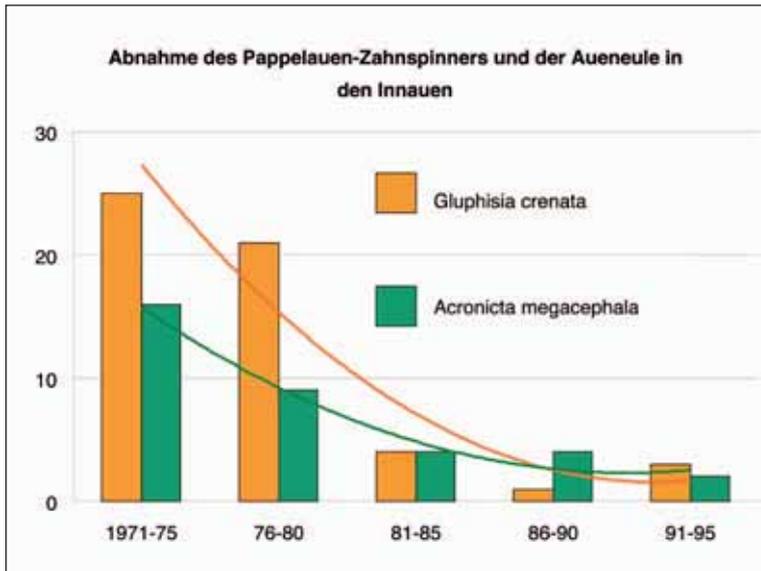


Abb. 10: Ausgeprägter Abnahmetrend (Trendlinien statistisch gesichert) für die beiden spezialisierten Pappelarten im Auwald am unteren Inn (Jahresdurchschnittswerte in den Fünfjahres-Perioden)

gen, während es unten in Bodennähe feuchtwarm bleibt. Nicht ohne Grund sind oben im Kronenbereich die Blätter viel derber und kleiner als unten an den jungen Trieben. Dort kann ein einzelnes Blatt um ein Vielfaches größer werden als hoch oben, wo so gut wie immer austrocknende Kleinklimaverhältnisse herrschen. Die meisten Insektenlarven, gerade auch die Raupen von Schmetterlingen, vertragen es nicht, beständig der Gefahr von Austrocknung und den sehr starken Temperaturschwankungen ausgesetzt zu sein. Ihre Domäne ist daher nicht die Krone, sondern der bodennahe Bereich, wo Jungwuchs aufkommt, Wurzelstöcke oder von den Eisschollen des Winterhochwassers angeschnittene Stämme austreiben. Dort lebten die Raupen der „Spezialisten“, wie jene der Großen Pappelglucke. Die Bewirtschaftung der Auwälder, speziell wenn sie als Niederwald genutzt worden waren wie die Auen am unteren Inn, simulierte die Hochwasserwirkungen und verstärkte sie durch das auf den Stock setzen der Schwarzpappeln (auch der Silberweiden und Grauerlen).

Diese Niederwaldbewirtschaftung wurde in den Auen am unteren Inn in den 1960er und frühen 1970er Jahren eingestellt (REICHHOLF 2005 c). Seither wachsen die verbliebenen Auen kontinuierlich auf (und zu; d. h. sie werden immer „dschungelartig“ dichter und am Boden verfilzter!). Stockausschläge und Jungtriebe im günstigeren, weil beständiger feuchten und ausgeglichenen bodennahen Klima des Auwaldes, die dennoch auch zeitweise besonnt werden, gibt es kaum noch. Hochwässer und Eis können keine natürliche Flussdynamik mehr wirk-

sam werden lassen, denn alle größeren Flüsse sind in Mitteleuropa reguliert und meist auch in Ketten von Stauseen umgewandelt. Diese Umstände vermindern nachhaltig die Eignung der Restvorkommen von Schwarzpappeln für die spezifischen Pappelinsekten. Die Anpflanzungen der Hybridpappeln boten für das Jahrzehnt, in dem sie sich im passenden Entwicklungszustand befunden hatten, einen Ersatz. Die Generalisten nutzten ihn. Doch als die Altersstadien zwischen fünf und etwa 15 Jahren durchgewachsen waren, schwand ihre Bedeutung rasch, wie die Befunde (Abbildungen 6, 7, 9) vor Augen führen.

Hieraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass ein bloßer Schutz „der letzten Schwarzpappeln“ nicht ausreicht, um die mit diesem Baum verbundene Artenvielfalt zu erhalten oder in Bezug auf frühere Verhältnisse wiederherzustellen. Entsprechendes dürfte für die zahlreichen Käferarten gelten, die an Pappeln leben, und für die Vielzahl anderer Insekten. Zu den Bäumen des Auwaldes würde von Natur aus auch das kraftvolle Wechselspiel von hohen und niedrigen Wasserständen, von starken Hochwässern wie auch von Eisstößen gehören. Längst aber fehlt diese Flussdynamik. Das geringe natürliche Alter, das die Schwarzpappel erreicht, spiegelt ebenso wie ihre Art der Fortpflanzung und ihr so extrem schnelles Wachstum (unter Ausnutzung aller diesbezüglichen Möglichkeiten) die hochgradig dynamische Natur der Flussauen wider. Die Schwarzpappel darf mit Fug und Recht als der eigentliche Charakterbaum der Aue gelten.

Literatur

- BRAUNS, A. (1991): Taschenbuch der Waldinsekten. G. Fischer, Stuttgart
- CARTER, D. J.; HAREGREAVES, B. (1987): Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen. Verlag Paul Parey, Hamburg
- DÜLL, R.; KUTZELNIGG, H. (1988): Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Quelle & Meyer, Heidelberg
- EBERT, G. (Hrsg.) (1994-1998): Die Schmetterlinge Baden - Württembergs. Ulmer Verlag, Stuttgart
- GOETTLING, H. (1968): Die Waldbestockung der bayerischen Innauen. Forstwiss. Forschung (Beiheft) 29, Verlag Paul Parey, Hamburg

KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. Neumann-Neudamm, Radebeul

REICHHOLF, J. H. (2005 a): Pappelauen-Zahnspinner *Gluphisia crenata* (ESPER 1785), alte Schwarzpappeln *Populus nigra* L. und neue Hybridpappeln *Populus x canadensis* Moench in den Auwäldern am unteren Inn (Lepidoptera, Notodontidae). Atalanta 36, S. 189-197

REICHHOLF, J. H. (2005 b): Letzte Funde der Pappelglucke *Gastropacha populifolia* (DENNIS und SCHIFFERMÜLLER 1775) am unteren Inn und die mutmaßlichen Gründe ihres Aussterbens (Lepidoptera, Lasiocampidae). Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen 54, S. 70-73

REICHHOLF, J. H. (2005 c): Pappelkulturen in Auwäldern: Reaktion von nachtaktiven Schmetterlingen. LWF aktuell 49, S. 21-23

SAGE, W. (1996): Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) im Inn-Salzach-Gebiet, Südostbayern. Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau 6, S. 323-434

WEIDEMANN, H. J.; KÖHLER, J. (1996): Nachtfalter, Spinner und Schwärmer. Natur Buch, Augsburg

WOLF, W.; HACKER, H. (2003): Rote Liste gefährdeter Nachtfalter (Lepidoptera: Sphingidae, Bombycidae, Noctuidae, Geometridae) Bayerns. LFU Schriftenreihe 166, S. 223-233

Summary

The Black Poplar is a prominent tree in natural riverine forests with certain biological features, which qualify it as a target species for many insects and other animals in these forests. It became quite rare in recent times along the rivers running from the Alps towards the Danube, but in the 1960ies and 1970ies extensive plantations of hybrid poplars replaced the original species largely. The reaction of non-specialized moth species, the caterpillars of which feed upon poplar leaves, shows up in a decade of marked increase in the 1970ies, followed by a subsequent decline, whereas the Black Poplar specialists continued to decline. Young shoots close to the ground are of special importance, obviously, and the mere survival of old Black Poplars is not sufficient to maintain the insect fauna connected with this tree species, which may be taken as a very good indicator of the state of the riverine forest and its deviation from natural conditions.

Key words

Poplar Moths, Dynamics of Riverine Forests, Poplar Plantations

Schmetterlinge und Käfer an der Schwarzpappel

HEINZ BUßLER

Schlüsselwörter

Schwarzpappel, Schmetterlinge, Käfer

Zusammenfassung

Die genaue Anzahl von Schmetterlings- und Käferarten an der Schwarzpappel ist nicht bekannt. Die Gattung *Populus* ist für Schmetterlinge und Käfer jedoch äußerst attraktiv. In Deutschland sind an den heimischen Pappelarten über 500 Käfer und 87 Großschmetterlinge nachgewiesen, nur sehr wenige Arten scheinen jedoch exklusiv an die Schwarzpappel gebunden zu sein.

Blattroller und Pappelkätzchen-Rüssler

Nur drei Borkenkäfer brüten regelmäßig in Schwarzpappeln. *Trypophloeus asperatus* und *T. granulatus* legen ihre Brutgänge unter der Spiegelrinde von Zweigen und Ästen an. Das Brutbild ist sehr unregelmäßig und wird als „hieroglyphisch“ charakterisiert. Die dritte Art ist der Ambrosiapilz-züchter *Xyleborus cryptographus*, der eine Ausnahme unter den *Xyleborus*-Arten darstellt, da er nicht wie alle anderen Arten im Holz brütet, sondern sein Brutsystem mit den Pilzkulturen im Bast anlegt. Keine der Arten ist primär und aggressiv, so dass Borkenkäfer keine Gefährdung für Schwarzpappeln darstellen.

Zigarrenförmige Wickel aus Pappelblättern formt ein Blattroller. Der grün bis rotkupfrig gefärbte Pappelblattroller (*Bytiscus populi*) erzeugt sie im Zuge der Brutfürsorge. Er bohrt zunächst den Blattstiel an, um die Saftzufuhr zu unterbrechen. Bisse in die Blattspreite beschleunigt das Welken der Blätter noch. Anschließend wird das Blatt der Länge nach zusammengerollt und ein Ei in das Blatt gelegt. Die austrocknenden Wickel fallen nach einiger Zeit ab. Die Larven fressen das Wickelgewebe und verpuppen sich später in der Erde.

Über 20 Vertreter aus der Gattung der Kätzchen-Rüssler (*Dorytomus* spp.) sind bei uns nachgewiesen. Alle heimischen Arten entwickeln sich in den Kätzchen von Pappeln und Weiden. *Dorytomus ictor*



Abb. 1: Großer Pappelblattkäfer (*Melasoma populi*)
(Foto: U. Conrad)

ist bisher nur von *Populus nigra* bzw. der Unterart *pyramidalis* bekannt und scheint somit eine der wenigen monophagen Arten der Schwarzpappel zu sein.

Auch holzbrütende Rüsselkäfer leben an Schwarzpappel. In Zweigen legt die seltene Art *Magdalis nitidipennis* ihre Eier ab, im morschen Holz Arten der Gattungen *Cossonus*, *Hexarthrum* sowie die Urwaldreliktart *Rhyncolus reflexus* (MÜLLER et al 2005). Die Larven des attraktiven Rüsselkäfers *Lepyrus palustris* entwickeln sich an den Wurzeln.

Blattkäfer

30 Blattkäferarten sind von Pappeln bekannt. Auffällig ist der Skelettierfraß der Larven des Großen Pappelblattkäfers (*Melasoma populi*), der jedoch nicht an den Blättern alter Bäume erfolgt, sondern hauptsächlich an Jungpflanzen und Stockausschlägen (Abb. 1).

Die Larven scheiden ein nach Karbol riechendes Sekret aus, das aus der Salicylsäure der Pappelblätter stammt. Die kahlgefressenen Schößlinge



Abb. 2: Gefleckter Espenbock (*Saperda perforata*)
(Foto: H. Bußler)



Abb. 3: Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*)
(Foto: U. Bense)

begrünen sich nach dem Verpuppen der Larven in kurzer Zeit wieder komplett, so dass keine Ausfälle entstehen. Physiologische und technische Schäden an Pappeln verursacht eigentlich nur der Große Pappelbock (*Saperda carcharias*), der lebende Bäume aller Altersstufen befällt und dessen Larvengänge mit groben Nagespänen gefüllt sind.

Urwaldrelikte

Schwarzpappeln erreichen ein maximales Alter von 200, selten bis zu 300 Jahren und Durchmesser von einem bis zwei Metern. Alte Individuen stellen ein stabiles und langlebiges Element innerhalb der ursprünglich durch Störungsökologie gekennzeichneten Lebensräume der Auen dar. Sie können deshalb eine sehr artenreiche Holzkäferfauna beherbergen. Von 1.400 xylobionten Käferarten in Deutschland könnten etwa 350 Arten auch an der Schwarzpappel vorkommen. Markante Holzkäfer an anbrüchigen Schwarzpappeln sind Weberbock (*Lamia textor*), Gefleckter Espenbock (*Saperda perforata*, siehe Abbildung 2), Grauer Espenbock (*Xylotrechus rusticus*) oder der Kopfhornschröter (*Sinodendron cylindricum*).

In der Bastschicht von frisch abgestorbenen Pappeln entwickeln sich die Larven des Scharlachkäfers (*Cucujus cinnaberinus*), eine Art der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Abbildung 3).

In großen Baumhöhlen von Schwarzpappeln und sonstigen Pappelarten fanden sich bei Untersuchungen in der südbadischen Rheinaue (NEUMANN und BENSE 2000) extrem seltene Holzkäfer, darunter elf Urwaldreliktarten. Folgende Kriterien zeichnen diese Arten aus:

- ❖ Nur relictäre Vorkommen in Deutschland;
- ❖ Bindung an Kontinuität der Strukturen der Alters- und Zerfallsphase bzw. Habitattradition;
- ❖ hohe Ansprüche an Totholzqualität und -quantität;
- ❖ Populationen in den kultivierten Wäldern Mitteleuropas verschwindend oder bereits ausgestorben (MÜLLER et al. 2005).

Schmetterlinge

An Pappeln sind 87 Großschmetterlinge, darunter vier monophage Arten nachgewiesen (Tabelle 1). Im Auwald kommen viele dieser Arten auch auf Weiden (vor allem *Salix caprea* und *S. alba*) vor, im Landwald ist oftmals die Zitterpappel (*Populus*

Baumarten	daran vorkommende Arten	davon monophag
Eichen (<i>Quercus</i> spp.)	179	30
Weiden (<i>Salix</i> spp.)	132	2
Birken (<i>Betula</i> spp.)	118	0
Pappeln (<i>Populus</i> spp.)	87	4
Erlen (<i>Alnus</i> spp.)	80	1
Linden (<i>Tilia</i> spp.)	71	3
Rotbuche (<i>Fagus sylvatica</i>)	63	1
Ulmen (<i>Ulmus</i> spp.)	56	5
Ahorne (<i>Acer</i> spp.)	33	1

Tab. 1: Großschmetterlingsarten an heimischen Laubbäumen (nach Hacker 1998)



Abb. 4: Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*)
(Foto: M. Hund)

tremula) eine weitere Nahrungspflanze. Nicht alle Auwaldarten an Pappeln kommen jedoch auch im Landwald vor. Hierfür scheinen mikroklimatische Faktoren verantwortlich zu sein.

Markante Arten, die sich auch an Schwarzpappel entwickeln, sind Kleiner Schillerfalter (*Apatura ilia*, Abb. 4), Großer Eisvogel (*Limenitis populi*), Blaues Ordensband (*Catocala fraxini*), Pappelkarmin (*Catocala elocata*), Pappelschwärmer (*Laothoe populi*) und Abendpfauenauge (*Smerinthus ocellata*). Noch nicht abschließend geklärt sind Beobachtungen einer erhöhten Raupensterblichkeit von *Apatura ilia* an nordamerikanischen Balsampappeln und ihren Hybriden, die zeitweise anstatt heimischer Pappelarten verstärkt angebaut wurden.

Auf die Tatsache, dass die Blätter der balsamifera-Sorten erheblich größer, lederartig fest und dicker sind, reagieren die weiblichen Falter bei der Eiablage nicht. Funde von toten unverletzten Jungraupen scheinen darauf hinzuweisen, dass die Tiere gerade in diesem Entwicklungsstadium den Schwierigkeiten der Nahrungsaufnahme auf dieser fremdländischen Pappelart erliegen können (EBERT 1991).

Im Pappelholz leben Schmetterlingsraupen aus den Familien der Glasflügler und der Holzbohrer. Einer hochentwickelten Mimikry bedienen sich die

Imagines der Glasflügler, sie ähneln Hautflüglern. Wie Wespen oder Bienen besitzen sie ganz oder teilweise schuppenlose Flügel und tragen farbige Ringe auf dem Hinterleib. Hornissenglasflügler (*Sesia apiformis*, Abb. 5), Kleiner Pappelglasflügler (*Paranthrene tabaniformis*) und Wespenglasflügler (*Synanthedon vespiformis*) sind von der Schwarzpappel bekannt.

Eine weitere xylobionte Schmetterlingsart ist der Weidenbohrer (*Cossus cossus*). Seine bis über sieben Zentimeter großen, am Rücken bordeauxrot gefärbten Raupen fressen sich tief ins Holz und hinterlassen riesige Bohrgänge. Im Gegensatz zum Großen Pappelbock findet sich bei den holzbewohnenden Schmetterlingen Raupenkot in den Gängen, auch sind die Nagespäne der Raupen deutlich kleiner als die der Bockkäferlarven. Die Anwesenheit der Raupen des Weidenbohrers ist zudem oftmals an dem auffälligen Essiggeruch der Befallsstellen zu erkennen.

Das Verschwinden von Auwaldarten an der Schwarzpappel führt REICHHOLF (2005) am Beispiel der Pappelglucke (*Gastropacha populifolia*) am unteren Inn möglicherweise auf die Aufgabe der Niederwaldwirtschaft zurück. Die Stockausschlagwirtschaft simulierte aber nur einen Teilaspekt der nicht mehr vorhandenen Störungsdynamik in den Auen. Vor allem hygrophile Arten bevorzugen Schößlinge in bodennahen Bereichen, wie sie der Austrieb aus schlafenden Augen vom Hochwas-



Abb. 5: Hornissenglasflügler (*Sesia apiformis*)
(Foto: W. Funk)

ser geworfener Pappeln hervorruft oder die künstlich aus Stockausschlägen entstehen. Die Zukunft der Schwarzpappel und etlicher an ihr lebender Arten wird jedoch davon abhängen, ob wir die natürliche Störungsökologie der Auen, zumindest teilweise, wieder zulassen.

Literatur

EBERT, G. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Bd. 1. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, S. 332-335

HACKER, H. (1998): Schmetterlinge und Sträucher. In: BAYERISCHER FORSTVEREIN (Hrsg.): Sträucher in Wald und Flur. Ecomed-Verlag Landsberg, S. 510-521

MÜLLER, J.; BUßLER, H.; BENSE, U.; BRUSTEL, H.; FLECHTNER, G.; FOWLES, A.; KAHLER, M.; MÖLLER, G.; MÜHLE, H.; SCHMIDL, J.; ZABRANSKY, P. (2005): Urwald relict species-Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition - Urwaldreliktarten - xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition. Waldökologie online 2, S. 106-113

NEUMANN, C.; BENSE, U. (2000): Holzkäfer. In: LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Vom Wild-

strom zur Trockenau. Verlag Regionalkultur Ubstadt-Weiher, S. 372-378

REICHHOLF, J.H. (2005): Letzte Funde der Pappelglucke *Gastropacha populifolia* (DENNIS und SCHIFFERMÜLLER 1775) am unteren Inn und die mutmaßlichen Gründe ihres Aussterbens (Lepidoptera, Lasiocampidae). Nachrichtenblatt bayerischer Entomologen 54(3/4), S. 70-73

Key words

Black poplar, butterflies, beetles

Summary

The exact number of butterflies and beetles living on black poplar is unknown. But the genus *Populus* is very attractive for butterflies and beetles. In Germany are more than 500 *Coleoptera* and 87 *Macrolepidoptera* known from indigenous poplar species. But only a small number of them seems to be attached on black poplar.

Die Alte Pappel

Von Hermann Claudius



Schwarzpappel am Weg (Foto: U. Conrad)

Aus grünem Grunde reckt und streckt
die Pappel sich, die alte,
als ob sie mit der Krone Kraft
rundum den Himmel halte.

Ich äuge nach ihr Tag um Tag.
Sie blickt auf mich hernieder.
Sie ragt mit ihrer Äste Macht
in manches meiner Lieder.

Und wer's nicht weiß, der weiß es nicht.
So bleibt es das Geheime.
Der alte Pappelbaum und ich,
wir wissen, was ich meine.

Pilze an der Schwarzpappel

MARKUS BLASCHKE

Schlüsselwörter

Schwarzpappel, Pilze, Symbiose, Totholz, Schad-
erreger

Zusammenfassung

Leben und Vergehen unserer heimischen Bäume ist praktisch immer mit Pilzen in Verbindung zu bringen. Nicht anders stellt sich auch die Situation bei der Schwarzpappel dar. Beim Wachsen und Gedeihen stehen ihr Symbionten zur Verfügung. In schweren Zeiten wird auch die Pappel von Schadpilzen begleitet. Und selbst am Pappeltotholz finden viele Pilzarten ihr Auskommen.

Symbiose ermöglicht die Eroberung widriger Standorte

Feine Myzelfäden von Mykorrhizapilzen bilden zweifelsfrei auch für die Schwarzpappel beim Aufschluss von Bodennährstoffen und bei der Aufnahme von Wasser eine wichtige Grundlage. Der bekannteste Vertreter dieser Symbionten in der Gattung Pappel dürfte die Espenrotkappe (*Leccinum rufum*) sein. Von den Röhrlingen tritt als Pappelbegleiter noch der Braune Pappel-Rauhfuß (*Leccinum duriusculum*) auf. Weitere Vertreter der Ekto-mykorrhizapilze stammen aus den Gattungen der Sprödblätterpilze wie der Fleischblasse Milchling (*Lactarius pallidus*), der Wohlriechende Milchling

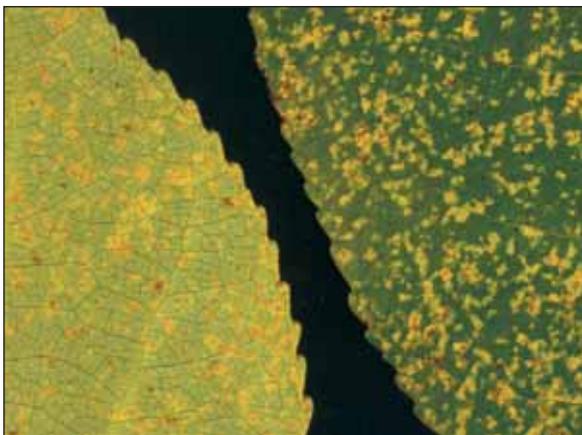


Abb. 1: Pappelrost (*Melampsora larici populina*)
(Foto: M. Blaschke)

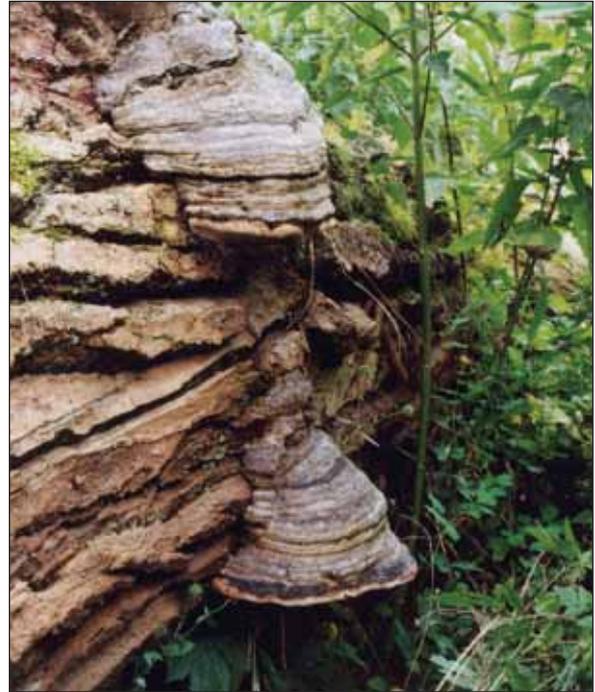


Abb. 2: Echter Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*)
(Foto: U. Conrad)

(*L. zonarius*) und der Falsche Frauentäubling (*Russula medullata*) sowie als Vertreter der Agaricales, der klassischen Blätterpilze, ein recht eng mit der Schwarzpappel verbundener Begleiter, der Pappelritterling (*Tricholoma populinum*). Aus der Schleierlingsverwandtschaft sind einige Arten wie der Pappel-Gürtelfuß (*Cortinarius sertipes* Tel.), der Erdigriechende Gürtelfuß (*Cortinarius hinnuleus* Tel.) und der Pappel-Fälbling (*Hebeloma populinum*) ganz eng an die Lebensgemeinschaft zwischen Pappel und Pilz angepasst (BREITENBACH und KRÄNZLIN 1981 - 2005).

Die Lebensgemeinschaft am Totholz

Wer eine Liste der totholzbesiedelnden Pilze von Pappeln in Mitteleuropa betrachtet, wird bemerken, dass viele dieser Pilzlebensgemeinschaften in ähnlicher Form auch an der Buche wiederzufinden sind (KRIEGLSTEINER 1999).

Hier treten neben einem Hallimasch (*Armillaria obscura*), dem Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*, Abb. 2), dem Angebrannten Rauchporling



Abb. 3: Flacher Lackporling (*Ganoderma lipsiense*)
(Foto: U. Conrad)



Abb. 4: Schwarzroter Stielporling (*Polyporus badius*)
(Foto: M. Blaschke)

(*Bjerkandera adusta*) und der Großporigen Datronie (*Datronia mollis*) der Gezahnte Ohrlappenpilz (*Auricularia mesenterica*), der Flache Lackporling (*Ganoderma lipsiense*, Abb. 3), der Schwarzrote Stielporling (*Polyporus badius*, Abb. 4), der Austernseitling (*Pleurotus ostreatus*) und der Gelbstielige Muschelseitling (*Sarcomyxa serotina*) auf.

Eine Ausnahme bildet dabei der Pappelschüppling (*Pholiota populnea*, Abb. 6), der offensichtlich ausschließlich bei der Gattung *Populus* zu finden ist.

Auch der Schwarzbraune Pappelbecherling (*Encoelia fascicularis*) hat sich darauf spezialisiert, in dichten Büscheln auf dem Boden liegende Pappelzweige zu besiedeln.

Schaderreger vom Blatt bis zum Stamm

Eine große Zahl von Blattpilzen führt an der Schwarzpappel immer wieder zu mehr oder weniger großen Flecken und im Extremfall auch einmal zu einem frühzeitigen Blattverlust.

Kleine, schwarze und unregelmäßig dichte Punkte, die schließlich zu größeren Blattflecken zusammenfließen, verursacht die Marssonien-Krankheiten der Pappel (*Drepanopeziza punctiformis* und *D. populorum*). Dagegen verursacht *Septotinia podophyllina* wolkenartige, sich konzentrisch ausbreitende braune Flecken, die zum Namen Ringfleckenkrankheit der Schwarzpappel geführt haben. Die Flecken können eine Größe von bis zu drei Zentimetern erreichen. Zahlreich sind auch die verschiedenen Rostpilze auf den Pappeln, denen der orangegelbe Belag auf der Unterseite der Blätter gemeinsam ist. Auf der Schwarzpappel finden wir insbesondere die beiden Vertreter

Melampsora allii-populina mit einem Wirtswechsel des Pilzes von der Pappel auf *Allium*- und *Arum*-Arten sowie *M. larici-populina* (Abb. 1), die zwischen *Populus nigra* und den *Larix*-Arten wechselt.

Im Gegensatz zu den Pilzen verursacht das Pappelmosaikvirus meistens chlorotische Flecken.

Die nach Befall der Pollaccia-Triebspitzenkrankheit der Pappel (*Venturia populina*) entstehenden Blattflecken können sich zu Triebschäden auswachsen. Dabei verfärben sich die nicht verholzten Triebe dunkel.



Abb. 5: Ein Pilz aus der Ordnung der Porlinge besiedelt eine alte Schwarzpappel. (Foto: U. Conrad)

Der wichtigste Erreger von Schäden an Zweigen und der noch nicht verholzten Borke der Pappel ist der *Dothichiza*-Rindenbrand der Pappel (*Cryptodiaporthe populea*, Nebenfruchtform *Discosporium populeum*, Abb. 7).

Der Erreger, der meistens über kleine Seitenzweige eindringt, bildet an den Zweigen und den oberen Stammabschnitten in der Regel karoförmige Nekrosen um die Basis des Seitenzweigs. Dieser stirbt in der Folge häufig vollständig ab. So entstehen an den Schwarzpappeln in unregelmäßigen Abständen ausgeprägte Wipfeldürren. Als Gegenmaßnahme versucht der Baum, die Schadstellen wieder von der Seite her zu überwallen und über schlafende Knospen den Verlust der Zweige auszugleichen. Der Pilz zeigt sich in der Form von bis zu einem Millimeter kleinen schwarzen Fruchtkörpern im Bereich der Nekrosen. Auch wenn dieser Pilz grundsätzlich alle Pappeln zu befallen vermag, gilt die Schwarzpappel als besonders anfällig. Beobachtungen der letzten Jahre in ganz Deutschland und auch sehr deutlich im Bereich München und Freising bestätigten, dass der Pilz insbesondere nach trockenen Spätwintern und Frühjahren vermehrt auftritt.

Ein weiterer Rindenpilz auf der Pappelrinde ist *Cytospora nivea*.

Im Gegensatz dazu bildet der Bakterienkrebs der Pappel stärker wuchernde, gekröseartige



Abb. 6: Pappelschüppling (*Pholiota populnea*)
(Foto: U. Conrad)



Abb. 7: *Dothichiza*-Rindenbrand der Pappel
(Foto: M. Blaschke)

Wunden. Diese Wunden können am ganzen Baum (Stamm, Äste) auftreten und jährlich wiederkehrend weitere Wucherungen verursachen.

Literatur

BREITENBACH, J.; KRÄNZLIN, F. (1984-2005): Pilze der Schweiz. Band 1-6, Mykologische Gesellschaft Luzern

BUTIN, H. (1996): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York

KRIEGLSTEINER, L. (1999): Pilze im Naturraum Mainfränkische Platte und ihre Einbindung in die Vegetation. Regensburger Mykologische Schriften, Band 9, Regensburg

LUSCHKA, N. (1993): Die Pilze des Nationalparks Bayerischer Wald. Hoppea, Denkschrift der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft, Band 53, S. 5-363

Key words

Black poplar, fungi, symbiosis, dead wood, pests

Summary

Living and dying of our indigenous trees is always connected with fungi. Not otherwise the situation of black poplar is described. In growing and thriving symbionts are at its disposal. During hard periods poplar is attended by fungiform pests, too. And even at dead wood many kinds of fungi can live.

Artbestimmung von Schwarzpappeln (*Populus nigra*) mit Hilfe von Isoenzym- und DNS-Analysen – erste Beispiele aus Bayern

MONIKA KONNERT, ERWIN HUSSENDÖRFER UND KATRIN PELZER

Schlüsselwörter

Schwarzpappel, Artbestimmung, genetische Untersuchungen

Zusammenfassung

Die Unterscheidung von *P. nigra* von *P. deltoides* und den Hybriden *P. x euramericana* nur anhand von morphologischen Merkmalen ist schwierig und ungenau. Deshalb werden zunehmend biochemisch-genetische Methoden wie die Isoenzymanalyse und molekulargenetische Untersuchungen der cpDNS dafür eingesetzt. Diese Methoden werden kurz erläutert. Vor allem die *trnF-trnL*-Region der Chloroplasten-DNS eignet sich zur Artbestimmung von *P. nigra*. Erste Beispiele zur Identifizierung von Schwarzpappeln aus Bayern werden angeführt.

Schwarzpappel/Hybridpappeln – Probleme bei der Zuordnung

Seit dem 17. Jahrhundert werden in Europa Hybridpappelsorten angebaut. Sie sind wegen ihrer guten Masseleitung und der besseren Qualität des Stammholzes geschätzt. Die am weitesten verbreiteten Hybride sind Kreuzungen zwischen der Europäischen Schwarzpappel (*Populus nigra*) und der Kanadischen Schwarzpappel (*Populus deltoides*). Sie werden unter dem Sammelnamen *P. x euramericana* (Dode) Guinier geführt. Weil sich die beiden Arten *P. nigra* und *P. deltoides* leicht kreuzen lassen, war es problemlos, eine Vielzahl solcher Hybride zu züchten. Gepflanzte Hybridpappeln kreuzen sich aber auch mit einheimischen Schwarzpappeln. Dies führte zu einer weiteren genetischen Kontamination der einheimischen Schwarzpappelvorkommen. HEINZE (1998) betont, dass es auch im Hinblick auf die Züchtung neuer Pappelsorten wichtig ist, die genetische Vielfalt der heimischen Schwarzpappel zu erhalten.

Hybride stehen in vielen morphologischen Merkmalen zwischen ihren Elternarten und erschweren so eine sichere Zuordnung besonders am Altbaum. Auch die Nachkommen aus natürli-

chem Pollenflug zwischen Schwarzpappeln und Hybridpappeln sind morphologisch nicht mehr eindeutig einer Gruppe zuzuordnen, da in den meisten Merkmalen fließende Übergänge entstehen. So berichten z. B. FRANKE et al. (1997), dass bei einer Inventur der Schwarzpappel in Baden-Württemberg 60 % der Exemplare keine Wasserreiser zeigten, obwohl dies laut Literatur durchaus typisch für diese Baumart sein sollte.

Möglichkeiten zur sicheren Unterscheidung der Arten ergeben sich bei Anwendung biochemisch-genetischer (Isoenzymanalyse) und molekulargenetischer (DNS-Analyse) Methoden. Die einzelnen Gene, die die Hybrid-Nachkommen von den Eltern erben, bleiben in den Zellen unverändert nebeneinander bestehen bzw. werden über die Generationen auf Grund der Vererbungsregeln nach MENDEL weitergegeben. Gelingt es, Gene anhand entsprechender Marker (Genmarker) sichtbar zu machen, und kennt man die Genausstattung einer Art, so ist die Artbestimmung über genetische Verfahren möglich. Bei Generhaltungsmaßnahmen werden meist „artverdächtige“ Individuen auf Grund ihrer Morphologie erfasst, sicher bestimmt wird die Art dann über eine genetische Untersuchung.

Genetische Untersuchungen zur Unterscheidung von Schwarzpappeln und ihrer Hybride

Isoenzymanalyse

Die Isoenzymanalyse ist ein im Bereich der Forstgenetik gängiges Laborverfahren zur Bestimmung genetischer Strukturen auf der Basis von

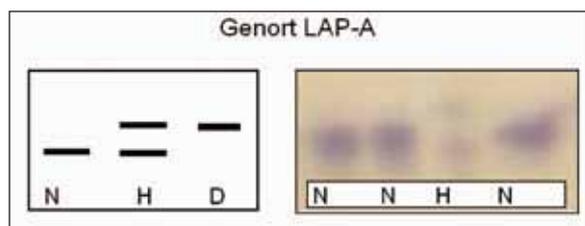


Abb. 1: Schematische Darstellung des bei Isoenzymanalyse erhältlichen Bandenmusters und Zymogramms nach Auftrennung der Isoenzyme am Genort LAP-A

Proteinen mit enzymatischer Funktion im Stoffwechsel. Isoenzyme sind stark genetisch fixierte, stabile und von der Umwelt unabhängige Merkmale. Sie können deshalb als Marker für Isoenzym-Genorte dienen. Die Methode ist relativ kostengünstig, der technische Aufwand vergleichsweise gering. Als Untersuchungsmaterial dienen Knospen in Winterruhe. Aus verschiedenen Untersuchungen ist bekannt, dass sich *P. nigra* und *P. deltoides* an bestimmten Isoenzym-Genorten eindeutig unterscheiden und dass ihre Hybride, *P. x euramericana*, die Genvarianten beider Arten besitzen. Arteigene und damit diskriminierende Genvarianten wurden an den Genorten AAT-A, AAT-B, LAP-A, PGM-A und PGI-B (JANSEN 1997; HUSSENDÖRFER 1998; FRANKE 2000; GEBHARDT 2004) (Abb. 1) erkannt.

DNS-Analysen

Diese Genorte erlauben nach heutigem Kenntnisstand die Unterscheidung von *P. nigra*, *P. deltoides* sowie *P. x euramericana* zumindest in der F1-Generation. Bei Rückkreuzungen der F1-Hybride mit *P. nigra* wird in der F2-Generation bereits die Bestimmung ungewiss (6,25 % der Individuen tragen nur die Gene von *P. nigra*) und ab der F3-Generation unmöglich.

Die DNS-Analyse ist ein Laborverfahren zur Identifizierung und Erfassung von Unterschieden in der

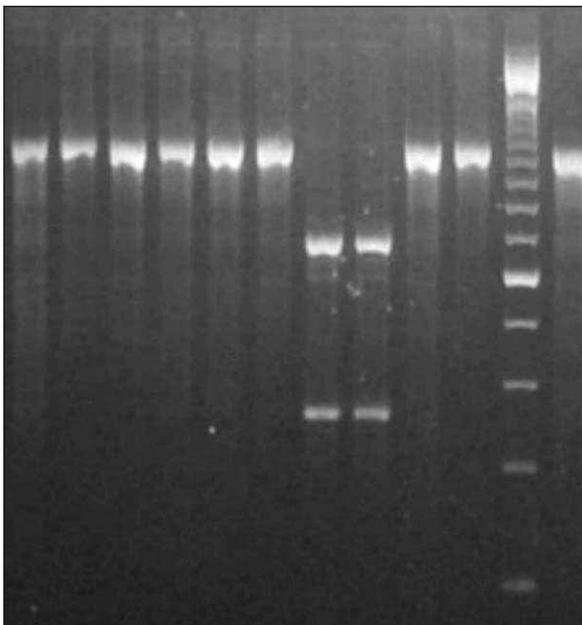


Abb. 2: Am DNS-Abschnitt *trnF-trnL* analysiert mit *Rsa-I* zeigen die Schwarzpappeln (Linien 1-6, 9, 10 und 12) aus dem Agarosegel nur ein Band, während die Hybridpappeln (Linien 7, 8) zwei Bänder zeigen. Linie 11 = DNA-Leiter-Standard



Abb. 3: Alte Schwarzpappel mit bereits abgebrochener Krone (Foto: U. Conrad)

Basensequenz der DNS. DNS findet sich bei den Pflanzen im Zellkern (nukleare DNS) und in den Organellen - den Chloroplasten (cpDNS) und Mitochondrien (mt-DNS). Die Organellen-DNS bleibt oft über viele Generationen unverändert (phylogenetisch konserviert) und wird nur über einen Elternteil vererbt. Bei der Pappel geschieht dies mütterlicherseits, d. h. über den Sameneltern (MEJNARTOWICZ 1991). Nach heutigem Kenntnisstand sind Kreuzungen zwischen *P. nigra* und *P. deltoides* nur mit *P. deltoides* als Mutter erfolgreich und nicht umgekehrt. Die beiden Schwarzpappeln unterscheiden sich an bestimmten Abschnitten des Chloroplastengenoms; diese Unterschiede können über Sonden (primer) sichtbar gemacht werden und damit kann zwischen *P. nigra* einerseits und *P. deltoides* zusammen mit *P. x euramericana* andererseits unterschieden werden (VORNAM und FRANKE 1997).

Ein Bereich, der für eine solche Unterscheidung herangezogen werden kann, ist die *trnF-trnL*-Region der Chloroplasten-DNS. Dazu wird dieser Bereich mittels einer Polymerasekettenreaktion (PCR) vervielfältigt und mit dem Restriktionsenzym *Rsa I* geschnitten. Die Fragmente werden auf einem zweiprozentigen Agarosegel aufgetrennt. *P. nigra*

zeigt keine Schnittstelle, d.h. auch nach dem Verdau ist auf dem Agarosegel nur eine Linie zu sehen. *P. deltoides* und *P. x euramericana* dagegen besitzen eine Schnittstelle, wobei zwei Fragmente mit einer Größe von 700 und 300 Bp (Basenpaaren) entstehen. D.h. in diesem Fall haben wir zwei Banden auf dem Agarosegel (Abb. 2).

Eine weitere Möglichkeit zur Unterscheidung bietet die Chloroplastenregion „ycf9-P + rps14-Doyle“. Nach Vervielfältigung durch PCR und Verdau mit Rsa I entstehen diesmal sowohl bei *P. nigra* als auch bei *P. x euroamericana* jeweils zwei Banden. Die Länge der DNS-Abschnitte und damit die Position der Banden auf dem Gel ist aber unterschiedlich, weil sich die Schnittstellen unterscheiden. Die Differenz tritt nicht so deutlich hervor wie bei der Region trnF-trnL. Ähnliches gilt für den Abschnitt trnS-trnM, wobei diesmal mit den Restriktionsenzymen Eco RI und Bam HI geschnitten werden muß (HEINZE 1998).

Allerdings stellt sich auch hier für die F2-Generation das ungeklärte Problem, ob sich *P. nigra* erfolgreich von *P. x euroamericana* bestäuben lässt. Diese Nachkommen hätten dann die cpDNS von *P. nigra* und würden als reine Schwarzpappeln eingestuft.

Erste Beispiele zur Identifizierung von Schwarzpappeln aus Bayern

Für die Erhaltung des genetischen Potentials der autochthonen Schwarzpappel ist die Erfassung und Kartierung autochthoner Restvorkommen, die Begutachtung der Vitalität und des natürlichen Verjüngungspotenzials sowie eine sichere Bestimmung der Artzugehörigkeit der erste Schritt. In einigen Bundesländern gibt es bereits für die Schwarzpappel umfassende Erhebungen zu diesen Aspekten (z. B. JANSSEN und WALTER 1997; SCHULZE und VORNAM 1997; WEISGERBER und JANSSEN 1998; JOACHIM 2000). In Baden-Württemberg z. B. wurden bisher über 1.150 Schwarzpappeln erfasst, identifiziert und kartiert (FRANKE et al. 1997).

In Bayern gibt es noch keine systematische Erfassung und Artbestimmung für *P. nigra*. Vor kurzem wurde eine erste Arbeit zu diesem Thema für die Schwarzpappeln der Isarauen im Bereich des Bayerischen Forstamtes Freising abgeschlossen (PELZER 2004). Insgesamt wurden 105 Schwarzpappeln kartiert (Abb. 3). Über die Analyse der cpDNS wurde festgestellt, dass es sich in allen Fällen um reine



Abb. 4: Fundorte von *Populus nigra* in den Isarauen

P. nigra handelt, obwohl die äußeren Merkmale nicht immer eindeutig waren. Allerdings war der Gesundheitszustand der meisten Bäume sehr schlecht, so dass nur für vier Bäume die Empfehlung „Erhaltungszuchtbaum“ ausgesprochen wurde.

Auf Anfrage der Naturschutzbehörden oder privater Interessenten wurden am ASP im Dienstleistungsverfahren in den letzten zwei Jahren für 17 Schwarzpappeln vom Ammersee, sechs weiteren Pappeln aus der Isarau bei Freising, 26 Schwarzpappeln aus Kitzingen und 12 Schwarzpappeln aus Neuburg an der Donau Artbestimmungen durchgeführt. Ob und wie diese Bäume gekennzeichnet und kartiert wurden, ist dem ASP nicht bekannt. Mittels Isoenzym- und/oder DNS-Analysen wurden 80 % dieser Bäume als *P. nigra* identifiziert.

Angesichts der Gefährdung dieser Baumart und der nationalen und internationalen Bemühungen zu ihrem Schutz ist auch in Bayern eine detaillierte Inventur der Schwarzpappel dringend notwendig.

Literatur

FRANKE, A. (2000): Schwarzpappeln (*Populus nigra* L.) in Baden-Württemberg. Überprüfung der Artreinheit von Reliktvorkommen mit Hilfe biochemisch-genetischer Methoden. Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung 40, S. 77-78

FRANKE, A.; JAESCHKE, H.-G.; SEYD, C. (1997): Erfassung letzter Schwarzpappel-Vorkommen (*Populus nigra* L.) im baden-württembergischen Teil der Oberrheinischen Tiefebene. Die Holzzucht 51, S. 5-15

GEBHARDT, K. (2004): Ex-situ-Erhaltung genetischer Diversität der Schwarzpappel (*Populus nigra* L.). In: KONNERT, M.; FREYER, K. (Hrsg.): Ergebnisse forstgenetischer Feldversuche und Laborstudien und ihre Umsetzung in die Praxis. Tagungsbericht Forum Genetik-Wald-Forstwirtschaft, 20.-22. September 2004, Teisendorf, S. 245-254

HEINZE, B. (1998): Molekulargenetische Unterscheidung und Identifizierung von Schwarzpappeln und Hybridklonen. FBVA Berichte 105, 44 S.

HUSSENDÖRFER, E. (1998): Isoenzymanalysen an Pappelklonen zur Bestimmung ihrer Artzugehörigkeit. Interner Forschungsbericht der FVA Freiburg, unveröffentlicht

JANSSEN, A. (1997): Unterscheidung der beiden Schwarzpappelarten *Populus nigra* L. und *P. deltoides* Marsh. sowie ihrer Arthybride *P. x euramericana* (Dode) Guinier mit Hilfe von Isoenzymmustern. Die Holzzucht 51, S. 17-23

JANSSEN, A.; WALTER, P. (1997): Die Schwarzpappel in Hessen. AFZ/DerWald 18, S. 968-969

JOACHIM, H.-F. (Hrsg.) (2000): Die Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) in Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Bd. XI

MEJNARTOWICZ, M. (1991): Inheritance of chloroplast DNA in *Populus*. Theor. Appl. Genet. 82, S. 447-480

PELZER, K. (2004): Die Erfassung und Kartierung der Schwarzpappel in den Isarauen im Bereich des Bayerischen Forstamtes Freising. Diplomarbeit Fachhochschule Weihenstephan, 83 S.

SCHULZE, L.; VORNAM, B. (1997): Generhaltungsarbeit für die reinrassige Schwarzpappel. AFZ/DerWald 18, S. 966-967

VORNAM, B.; FRANKE, A. (1997): DNA-Analysen von Pappelproben zur Bestimmung ihrer Artzugehörigkeit. Holzzucht 51, S. 15-17

WEISGERBER, H.; JANSSEN, A. (Hrsg.): Die Schwarzpappel - Probleme und Möglichkeiten bei der Erhaltung einer gefährdeten heimischen Baumart. Forschungsberichte Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie Bd. 24, 183 S.

Key words

P. nigra, genetic investigations, species discrimination

Summary

The distinction between *Populus nigra*, *P. deltoides* and their hybrids *P. x euramericana* based only on morphological traits is difficult and unprecise. Therefore biochemical-genetic methods (isozyme analysis) and molecular genetic methods of cpDNA are increasingly used for discrimination. These methods are shortly reviewed. Especially the trnF-trnL-region from the chloroplast genome is suitable for species distinction in *P. nigra*. First examples for inventories of *P. nigra* in Bavaria are given.

Erhaltung der genetischen Vielfalt der Schwarzpappel

GEORG VON WÜHLISCH

Schlüsselwörter

Populus nigra, Generhaltung, Genressourcen, Anpassungsfähigkeit, Auewald

Zusammenfassung

Die Schiffbarmachung der Flüsse sowie Nutzung ehemaliger Auen für landwirtschaftliche und andere Zwecke schränkte den Lebensraum der Schwarzpappel stark ein. Auch das wirtschaftliche Interesse an der Schwarzpappel ist gering, da Hybridpappeln schnellwüchsiger sind und besseres Holz liefern. Aus diesen Gründen ist der Bestand der Schwarzpappel auf meist überalterte Reliktbäume oder kleine Reliktbestände reduziert und sie ist in ihrem Fortbestand als Art hochgefährdet. Eine natürliche Verjüngung kann entlang der für die Schifffahrt kanalisierten Flüsse meist nicht stattfinden. Zur Arterhaltung müssen deshalb Bestände künstlich begründet werden. Dazu sollte auf regional angepasstes Material, z. B. eines Flusssystemes, zurückgegriffen werden, um Bestände auch unter Berücksichtigung der Generhaltung anzulegen. Besonders ist auf Beibehaltung einer ausreichend hohen genetischen Vielfalt zu achten, um die künftige Anpassungsfähigkeit einer lokal angepassten Population zu sichern. Zur Vermeidung von Fremdstäubung aus Hybridpappelbeständen oder gebietsfremden gärtnerischen Formen der Schwarzpappel wie den Pyramidenpappeln sollten diese auf Abstand gehalten werden.

Zur Situation der Schwarzpappel in Deutschland

Die bedrohliche Situation der heimischen Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) als einer Rote-Liste-Art ist hinlänglich bekannt. In ihrem Habitat, dem Auewald, der früher ein weitaus größeres Areal innehatte als heute, war die Schwarzpappel weit verbreitet. Besonders entlang größte-

rer Flussläufe mit weit in das Land reichenden Auewäldern war die Schwarzpappel in waldartiger Ausdehnung vorhanden. Davon sind nur spärliche Relikte geblieben.

Es handelt sich häufig nur um Einzelexemplare oder kleine Horste mit wenigen Individuen. Bisweilen kommen Schwarzpappeln in unregelmäßigen Reihen entlang der Flussläufe vor. Bestände mit einhundert und mehr Individuen sind vielleicht an nur noch einem Dutzend Orte in Deutschland zu finden. Nur Bestände dieser Größe verfügen über eine ausreichende genetische Vielfalt, um dauerhaft zu überleben.

Vor kurzer Zeit lief ein Projekt an, in dem das Vorkommen und die Verteilung der Baumart deutschlandweit erhoben werden. Diese Daten sollen in eine europaweite Inventur einfließen, die EUFORGEN, eine in Rom ansässige europäische Institution zur Erhaltung forstlicher Genressourcen,



Abb. 1: Natürliche Verjüngung der Schwarzpappel auf freier Fläche entlang eines Flusslaufes; der Boden wurde von Hochwasser freigespült. Die Schwarzpappel ist darauf spezialisiert, solche Freiflächen als Pionierbaumart schnell zu besiedeln. Die Flächen müssen dazu frei von jeglicher konkurrierender Vegetation und von ziehendem Grundwasser beeinflusst sein. Dieser seltene Fall erlaubt die erwünschte, in jeder Generation neu stattfindende Rekombination von Genen und damit die Entstehung neuer Genotypen sowie die beim Heranwachsen der Bäume stattfindende Selektion. Diese sich laufend wiederholenden Prozesse sind Motor evolutiver Entwicklungen und sichern die notwendige kontinuierliche Anpassungsfähigkeit von Populationen. (Foto: EUFORGEN)

koordiniert. Diese Inventuren werden zeigen, dass nur noch wenige Schwarzpappel-Vorkommen so beschaffen sind, um von überlebens- und an zukünftige Verhältnisse anpassungsfähigen Populationen ausgehen zu können.

Habitats fehlen

Die Schwarzpappel ist mit besonderen Fähigkeiten ausgestattet, die es ihr erlauben, natürliche Flussläufe mit ihren sich immer wieder ändernden Uferlinien und wechselnden Wasserständen zu besiedeln. Sie ist eine ausgeprägte Pionierbaumart, die nur auf Grund vorangegangener Störungen offene, nicht bewachsene Standorte besiedeln kann. Dazu produziert sie eine große Anzahl kleiner Samen, die dafür aber auf kahlem Mineralboden keimen und zu Pflanzen heranwachsen können.

Die Spezialisierung auf dieses besondere Habitat wurde der Schwarzpappel zum Verhängnis, als der Mensch begann, die Flüsse für die Schifffahrt zu nutzen und zu kanalisieren. Auf diese Weise entstehen keine besiedlungsfähigen Sandbänke und Bodenablagerungen. Die natürliche Verjüngung der Schwarzpappel bleibt zwangsläufig aus. Als Folge finden wir nur noch einzelne, alte oder gar überalterte, kranke Exemplare in der Zerfallsphase.

Gefährdung der Anpassungsfähigkeit

Die Begradigung der Flüsse begann in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts, also bereits vor mehr als 150 Jahren. Es ist anzunehmen, dass viele der vorhandenen Reliktbäume nicht aus Samen, sondern als Stockausschlag oder Wurzelbrut aus vorher genutzten Bäumen hervorgingen. Dafür spricht, dass mehrheitlich um 60-jährige Bäume die heutigen Bestände bilden (KÄTZEL et al. 2005). Vermutlich entstanden diese aus den verbliebenen Stöcken der Nutzungen in der holzknappen Zeit des letzten Krieges. An Flussläufen, die schon sehr lange schiffbar sind, kann man sogar von einer mehrfachen Abfolge von Nutzungen und nachfolgenden vegetativen Regenerationen ausgehen. Genetische Untersuchungen, die gruppenweise gleiche Genotypen aufzeigen, bestätigen diese Vermutung (WEIDNER 2004).

Dies hat aus genetischer Sicht zwar den Vorteil, dass einige an die örtlichen Verhältnisse angepassten Genotypen erhalten blieben. Die erwünschte, in jeder Generation neu stattfindende Rekombination von Genen und damit die Entstehung neuer Genotypen sowie die beim Heranwachsen der Bäu-

me stattfindende Selektion blieben jedoch aus. Diese sich laufend wiederholenden Prozesse sind Motor evolutiver Entwicklungen und sichern die notwendige kontinuierliche Anpassungsfähigkeit von Populationen. Die Voraussetzungen für die Anpassungsfähigkeit wurden zum Teil sehr eingeschränkt und drohen gänzlich verloren zu gehen.

Geringe wirtschaftliche Bedeutung

Ein weiterer Grund, warum die heimische Schwarzpappel so selten vorkommt, ist ihre geringe Bedeutung als Nutzholzlieferant. Bereits vor 1700 wurden Hybriden (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier) zwischen der europäischen und der amerikanischen Schwarzpappel (*Populus deltoides* Bartr. ex Marsh.) angebaut und genutzt. Unter den Pappel-Altsorten soll die Sorte 'Serotina' bereits seit dieser Zeit genutzt worden sein (HOFMANN 2002). Die Hybriden weisen höheren Holzzuwachs, bessere Stammformen und eine höhere Resistenz gegen Krankheiten auf. Die Möglichkeit der vegetativen Vermehrung über Steckhölzer trug zur schnellen Verbreitung und Anpflanzung der Pappelsorten bei. Das Interesse an reinrassiger heimischer Schwarzpappel ließ deshalb schnell nach. Im Pappelsorten-Zulassungsregister sind 40 *P. x euramericana*, aber mit dem Klon 'Irresheim' nur eine reinrassige *P. nigra*-Sorte erfasst.

Für den Garten- und Landschaftsbau erlangte die säulenförmig wachsende Pappel (*P. nigra* L. 'Italica') große Bedeutung. Sie wurde nicht nur in Mitteleuropa, sondern weltweit als Begleitgrün, meist aus gestalterischen Gründen, gepflanzt, auch in die Nähe von natürlichen Schwarzpappel-Vorkommen. Wegen ihrer weiten Verbreitung könnte sich diese männlich blühende Form in vorhandenen Schwarzpappel-Populationen potentiell fortpflanzen. Allerdings zeigten phänologische Beobachtungen, dass die Italica-Pappel sehr früh blüht. Deshalb sind die meisten Populationen wohl nicht betroffen. Andere gärtnerische Formen der Schwarzpappel sind weniger verbreitet.

Erhaltungswürdigkeit der Schwarzpappel

Wenn die Situation für diese Baumart in unserer industrialisierten Landschaft derart aussichtslos ist, muss man sich fragen, ob es gerechtfertigt ist und den hohen Aufwand lohnt, diese Baumart erhalten zu wollen. Immerhin hat die Art ein großes Verbreitungsgebiet und sie ist nicht überall so stark gefährdet wie hier. Als Art ist sie also nicht überall bedroht. Es besteht auch kaum Aussicht, dass

ehemalige Auengebiete und schiffbare Flüsse im industrialisierten und dicht besiedelten West- und Mitteleuropa wieder renaturiert werden. Um in dieser Landschaft fortzubestehen, ist sie dauerhaft auf fremde Hilfe angewiesen. Aus zwei Aspekten heraus sollte dieser Aufwand aber doch betrieben werden, um die Schwarzpappel zu erhalten. Primär stellt sie in den Flussauen ein dominierendes Element dar, das für viele Arten als Wirt oder Habitat dient (ROTACH 2004). Im Gegensatz zu den Hybridpappeln vollzog die Schwarzpappel eine gemeinsame, koevolutive Entwicklung mit den Arten dieses Ökosystems. Sie ist bei der Auenwalderhaltung und -renaturierung deshalb einer Hybridpappel vorzuziehen. International schloss sich die Bundesrepublik Deutschland den Resolutionen der Konferenz in Rio de Janeiro 1992 und der Agrarministerkonferenz in Straßburg 1990 zur Erhaltung des Waldes in Europa an und verpflichtete sich rechtlich, heimische Arten zu schützen und in geeigneter Weise zu erhalten.

Wo die Schwarzpappel noch vorkommt und die Reinrassigkeit bestätigt ist, ist davon auszugehen, dass sie dort autochthon ist. Dies kann wegen des geringen wirtschaftlichen Interesses angenommen werden, da sie nicht künstlich verbreitet wurde. Genetische Untersuchungen zeigen zudem regionale Unterschiede, die diese Annahme bestätigen. Deshalb ist es wichtig, sie am Ort als ein Element des Auenwaldes zu erhalten.

Ein zweiter wichtiger Aspekt, warum die Schwarzpappel erhalten werden sollte, ist ihre potentielle Nutzung als Genressource. Wie bereits erwähnt, fungiert die Schwarzpappel als wichtiger Kreuzungspartner in der Pappelzüchtung. Besonders erfolgreich sind die bereits erwähnten Kreuzungen mit *P. deltoides*, die weltweit in Pappelplantagen angebaut werden. Als Beispiel sei die bekannte Sorte 'Robusta' hier angeführt. Kreuzungen mit der amerikanischen Balsampappel *P. trichocarpa* und der asiatischen Balsampappel *P. maximowiczii* ergaben ebenfalls wirtschaftlich wichtige Hybridsorten. Letztere eignen sich auch für den Anbau in Kurzumtriebsplantagen für die Energieholz- und Holzstofferzeugung. Die Klone unter der Sorten 'Max 1 bis Max 5' sind derzeit sehr gefragt, Vermehrungsgut ist knapp. In neueren Sorten sind auf Grund von Hybridisierung sogar drei der vorgenannten Arten vereint, z. B. *P. deltoides* x (*P. trichocarpa* x *P. nigra*).

Genetische Variation der Schwarzpappel

Genetische Untersuchungen der Individuen in

Reliktbeständen in West- und Mitteleuropa zeigen eine große Variation bei der Schwarzpappel. Dabei zeichnen sich genetische Unterschiede nicht nur innerhalb, sondern auch zwischen den Vorkommen der großen Flusssysteme ab. Dies lässt auf eine Anpassung an die speziellen Verhältnisse der jeweiligen Flüsse schließen. Da die Flüsse in unterschiedlichen geographischen Regionen mit unterschiedlichen klimatischen und standörtlichen Verhältnissen vorkommen, ist dies zu erwarten. Darüber hinaus unterscheiden sich Flüsse in ihrer Dynamik des Wasserabflusses. Flüsse wie der Rhein, die von Gletschern gespeist werden, führen beispielsweise im Sommer mehr Wasser als andere Flüsse wie die Elbe, die sich nur aus Regenwasser speisen. Das Gestein der Gebirge, in dem die Flüsse entspringen, beeinflusst den pH-Wert des Wassers. Besonders aber unterscheiden sich Flüsse in ihrer charakteristischen Periodizität des jährlichen Wasserstandes, der für Keimung und Anwachsen der Sämlinge auf den freigelegten Sandbänken und Anspülungen von Bedeutung ist. Solche Faktoren beeinflussen die Anpassung der örtlichen Schwarzpappelpopulationen. Bei sehr großen Flusssystemen wie dem Rhein wurden auch genetische Unterschiede zwischen den Populationen desselben Flusses gefunden. Eine weitere Ursache für genetische Unterschiede können verschiedene Refugialgebiete sein, aus denen die Schwarzpappelpopulationen eingewandert sind.

Die Schwarzpappel als Pionierbaumart weist im Vergleich zu anderen Baumarten eine relativ kurze Generationsfolge auf. Ihr Lebensraum in einem von häufigem Wechsel von Überschwemmungen, Trockenheit oder anderen Ereignissen (Eisgang, Biber) häufig gestörten Lebensraum lässt erwarten, dass Anpassungsprozesse schnell ablaufen und entsprechend regional ausgeprägt sind. Die Schwarzpappel ist zweihäusig und deshalb zwangsläufig auskreuzend. Inzucht auf Grund von Selbstbefruchtungen sind nicht möglich. Untersuchungen an phänotypischen, physiologischen und biochemisch-genetischen Merkmalen bestätigen Unterschiede zwischen Populationen.

Möglichkeiten der Generhaltung der Schwarzpappel

Maßnahmen der Generhaltung müssen sich nach der Ausgangssituation richten. Sowohl die Baumpopulation als auch die standörtlichen Gegebenheiten müssen erfasst und die erforderlichen Maßnahmen festgelegt werden. An geeigneten oder potentiell geeigneten Orten kann die Generhaltung *in situ* stattfinden (LEFÈVRE et al.



Abb. 2: Erhaltungsplantage (*ex situ*-Generhaltung) der Schwarzpappel; dort werden vegetative Abkömmlinge von solitären Individuen zu einer künstlich zusammengestellten Population zur späteren Saatgutgewinnung vereint. Die Abkömmlinge sollten einer Region und einem Flusssystem entstammen, um an die regionalen Verhältnisse angepasste Genotypen zusammenzuführen. Das Saatgut wird zur Erzeugung von Pflanzenmaterial genutzt, das zur Wiederansiedlung der Schwarzpappel in der Auen-Renaturierung in dieser Region verwendet werden kann. Die Plantage wurde auf einem der Schwarzpappel zusagenden Standort mit ziehendem Grundwasser angelegt. (Foto: EUFORGEN)

2001). Anfangs gibt es dort meist keine oder nur eine ungenügende Anzahl älterer Ausgangsbäume und keine jüngeren Individuen, weil das geeignete Habitat fehlt. Die genetische Vielfalt im Sinne von ausgewogenen Populationsstrukturen muß hergestellt, die ein dauerhaftes Überleben der Populationen ermöglichenden standörtlichen Voraussetzungen müssen geschaffen werden. Als Baumart der Aue ist die Schwarzpappel auf das Vorhandensein von ziehendem Grundwasser angewiesen. Wo immer sich noch geeignete Standorte finden lassen, sollte die Schwarzpappel mittels Einleitung künstlicher Verjüngungen gefördert, oder wo sie bereits ausgestorben ist, aus regionalen autochthonen Vorkommen wieder angesiedelt werden. Mit Auen-Renaturierungsmaßnahmen lässt sich das verbind-

den. Die Populationen müssen eine ausreichend große genetische Vielfalt aufweisen, die nicht nur an die örtlich vorherrschenden Bedingungen angepasst sind, sondern auch eine Anpassung an sich künftig ändernde Umweltverhältnisse ermöglichen. Anhand eines genetischen Überwachungssystems lässt sich mit Hilfe populationsgenetischer Parameter prüfen, ob im Einzelfall ein dauerhaftes Überleben erwartet werden kann.

Bis solche Bedingungen einer *in situ*-Erhaltung erreicht sind, müssen in vielen Fällen Sicherungsmaßnahmen vorgenommen werden, um die meist überalterten, bereits kranken Bäume zu verjüngen. Diese Genotypen müssen meist durch vegetative Abkömmlinge in Erhaltungsquartieren *ex situ* aufgepflanzt und ihr Überleben gesichert werden. Auch solche Quartiere sollten der Schwarzpappel zuträgliche standörtliche Bedingungen, insbesondere aber ziehendes Grundwasser, aufweisen.

Die Erhaltungsquartiere könnten auch zur Gewinnung von Ausgangsmaterial sowohl für die *in situ*-Erhaltungsbestände als auch für die Pappelzucht genutzt werden. Wenn das *ex situ*-Erhaltungsquartier ausschließlich regionales Material, z. B. eines Flusssystems, beinhaltet, könnte dort nicht nur vegetatives Material (Steckhölzer), sondern auch Saatgut gewonnen werden, soweit das Material blühreif ist und genügend Ausgangsbäume an der Bestäubung beteiligt sind. Allerdings sollten keine Hybridpappeln oder sonstige Pappeln in der Umgebung sein, um unerwünschte Fremdbestäubung zu vermeiden.

Literatur

- HOFMANN, M. (2002): Economic aspects of black poplar hybrids, yield and utilisation of wood. In: VAN DAM, B.; BORDÁCS, S.: Genetic diversity in river populations of European black poplar-implications for riparian ecosystem management Proc. Symposium Szekszárd, Hungary, 16-20 May, 2001, Nyomda Budapest (2002), S. 205-212
- KÄTZEL, R.; LÖFFLER, S.; KRAMER, W.; BECKER, F. (2005): Zur aktuellen Situation der Schwarz-Pappel (*Populus nigra* L.) in den Oderauen. Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol. Eberswalde 39, S. 72-80
- LEFÈVRE, F.; BARSOU, N.; HEINZE, B.; KAJBA, D.; ROTACH, P.; DE VRIES, S.M.G.; TUROK, J. (2001): EUFORGEN Technical Bulletin *In situ* conservation of *POPULUS NIGRA*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, S. 58
- ROTACH, P. (2004): Poplars and Biodiversity. In: KOSKELA, J.; DE VRIES, S.M.G.; KAJBA, D.; v. WÜHLISCH, G. (Compilers): *Populus nigra* Network, Report of the seventh (25-27 October 2001, Osijek, Croatia) and eighth (22-24 May 2003, Treppe, Germany) meetings, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, S. 79-100

WEIDNER, M.; HELLENBRAND, B.; VAN SCHYNDEL, P.; SCHMITT, H. P. (2004): Evaluation of genetic resources of black poplar (*Populus nigra* L.) in Northrhine Westfalia, Germany. In: KOSKELA, J.; DE VRIES, SMG; KAJBA, D.; V. WÜHLISCH, G. (Compilers): *Populus nigra* Network, Report of the seventh (25-27 October 2001, Osijek, Croatia) and eighth (22-24 May 2003, Treppeln, Germany) meetings, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, S. 119-122

Key words

Populus nigra, gene conservation, genetic resources, adaptability, riparian forest

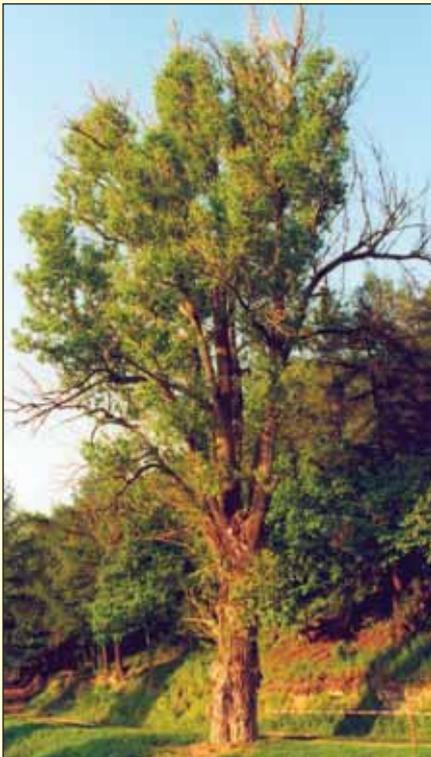
Summary

By hydrological controls of rivers and cutback of riparian ecosystems, native poplar stands were displaced by agriculture and other uses. The black

poplar resources have been exploited and faster-growing hybrid poplars have been planted to replace autochthonous populations. Significant reductions in populations or complete disappearance of black poplar are the result, which is a threat for the continuing survival of the species. Successful conservation of black poplar primarily depends on the location and protection of natural habitats along rivers without hydrological controls. Since such situations are rarely available, regeneration can only be accomplished by concentrating isolated genotypes in genebanks or preserving genotypes by restoration of stands. A main objective of conservation stands is to safeguard the maintenance of the adaptive potential of locally adapted populations. For restored populations pollination by hybrid poplars or by non-local horticultural varieties, like the Italian poplar can be limited by keeping such poplars at a sufficient distance.

Der Pappelbaum

VON ADELBERT VON CHAMISSO



Schwarzpappel
(Foto: U. Conrad)

Hegst die Zeichen, trauter Baum,
In der hartgewordnen Rinde,
Und dein Laub, bewegt vom Winde,
Flüstert Lieder, wie im Traum;
Lieder wunderbaren Klanges!
Vor'ger Zeit verlorne Kunde,
Und die Geister des Gesanges
Wehn mich an im alten Bunde.

Laß Erinnerung mich berauschen,
Laß mich fühlen Schmerz und Lust,
Laß den Freund an meiner Brust
Herz um Herz mit mir noch tauschen!
O, die Stadt, die böse Stadt,
Die mit Mauern und Palästen,
Leerem Treiben, eitlen Festen
Uns so lang getrennet hat!

„Einem wohlhällischen gezeichneten und ausgezeichneten Pappelbaum im herrschaftlichen Garten zu Rennhausen“

Zum Vermehrungsgut von Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) und ihrer Hybridformen

RANDOLF SCHIRMER

Schlüsselwörter

Populus nigra, Generhaltung, Stecklingsvermehrung, Hybridpappeln

Zusammenfassung

Bei der Erhaltung der gefährdeten Baumart Schwarzpappel (*Populus nigra*) spielt das Vermehrungsgut eine entscheidende Rolle.

Regelfall bei der natürlichen Weiterverbreitung ist die Vermehrung über Samen, die jährlich in großem Umfang produziert werden. Wegen der Regulierung von Flüssen und dem Verschwinden von offenen, erodierten Rohböden finden die Samen jedoch vielfach keine geeigneten Keimstandorte mehr. Altbestände vergeisen daher zunehmend und fallen aus. Ein Sonderfall ist die vegetative Vermehrung mittels Wurzelbrut, Stockausschlägen oder Stecklingen.

Weil sie sich mittels Stecklingen vermehren lassen, wurden Schwarzpappeln schon frühzeitig als Kreuzungspartner eingesetzt, um Wüchsigkeit und Stammform zu verbessern. In den Anfängen der Züchtungsarbeit wurden amerikanische Schwarzpappeln, später auch Balsampappelarten eingekreuzt.

Die Hybridisierung der autochthonen Schwarzpappel mit Zuchtformen ist in der Natur möglich. Sie hat jedoch wegen unterschiedlicher Blühzeitpunkte von Schwarzpappeln und Hybriden sowie dem geringen Umfang an Keimlingen, die das Stadium der gesicherten Verjüngung erreichen, nur eine untergeordnete Bedeutung.

Saatgut und Stecklinge der Schwarzpappel unterliegen den Bestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG). Die gesetzlichen Vorgaben werden erläutert.

Die Schwarzpappel ist wichtiger Bestandteil der biologischen Vielfalt unserer Auwaldökosysteme, deren Erhalt das Waldgesetz für Bayern fordert.

Die Schwarzpappel gehört zu den gefährdeten Baumarten in Deutschland.

Das Verschwinden von Auwäldern, die Absenkung des Grundwasserspiegels entlang von Flüssen, die Überalterung von Restvorkommen, aber auch die Bevorzugung von Hybridformen durch die Forstwirtschaft sind Ursachen hierfür.

Der natürlichen bzw. künstlichen Vermehrung dieser selten gewordenen Baumart kommt daher hohe Bedeutung für ihre Erhaltung zu.

Vermehrungsstrategie von natürlichen Beständen

Pappeln sind im Gegensatz zu der Mehrzahl anderer Waldbäume zweihäusig. Sie vermehren sich in der Natur hauptsächlich generativ und erzeugen - wie die Birken - den leichtesten Samen aller heimischen Baumarten. Ein erwachsener, weiblicher Baum produziert jährlich ca. 25 bis 50 Millionen Samen. Aus einem Kilogramm Saatgut können ca. drei Millionen Sämlinge entstehen. Charakteristisch ist die „Pappelwolle“, die die Bestände zur Zeit des Samenflugs bereits Ende Mai oft flächig bedeckt.

Wind, aber auch Wasser verbreiten die Samen. Der Rückgang der Frühjahrshochwässer nach der



Abb. 1: Alte Schwarzpappel (Selkeau, Thüringen)
(Foto: U. Conrad)

Schneesmelze fällt zeitlich mit dem Samenflug der Schwarzpappel zusammen. Die Samen finden als typischer Rohbodenkeimer zu diesem Zeitpunkt ideale Keimbedingungen auf Sandbänken und erodierten Uferböschungen. Sie sind nur wenige Tage keimfähig und müssen daher sofort auf optimale Keimbedingungen stoßen, um erfolgreich auflaufen zu können. Da auf Grund der Regulierung und Begradigung von Flüssen die Überflutungsdynamik gestört ist und somit Rohböden viel seltener als früher auftreten, findet die Pappel heute nur noch in Ausnahmefällen geeignete Keimstandorte vor. Naturverjüngung der Schwarzpappel ist daher sehr selten geworden. Die Keimlinge sind zudem in den ersten Wochen ihrer Entwicklung sehr empfindlich gegen Trockenheit, Pilzbefall und Beschattung.

Bei Verschiebung der Hochwasserzeitpunkte (Sommerhochwasser) als Folge der Klimaveränderung ist mit einer zusätzlichen Beeinträchtigung der aufgelaufenen Naturverjüngung zu rechnen, da die Jungpflanzen in diesem Stadium noch nicht etabliert sind.

Im Auwald können sich Jungpflanzen wegen der sehr üppigen Konkurrenzvegetation nicht ansamen. Die Altbestände der Pappel vergeisen daher zunehmend und fallen aus.

Pappeln können sich auch vegetativ über Stockausschläge und Wurzelbrut vermehren. Vom Hochwasser abgerissene Äste bewurzeln sich eigenständig (Stecklingsvermehrung).



Abb. 2: Wolliger Scheidling (*Volvariella bombycina*) an einer alten Schwarzpappel (Foto: U. Conrad)

Die generative Vermehrung spielt jedoch bei ungestört ablaufenden, natürlichen Verjüngungsprozessen eine deutlich wichtigere Rolle als die vegetative. Einen Hinweis darauf liefert die Tatsache, dass in natürlichen Schwarzpappelbeständen nur eine sehr begrenzte Anzahl von genetisch identischen Bäumen beobachtet wurde.

Saatgutrecht bei Erhaltungsbeständen

Vermehrungsgut der Gattung *Populus* unterliegt wie das der meisten Baumarten dem Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG). Saatgut von Schwarzpappel darf daher nur aus zugelassenen, nach dem Phänotyp besonders ausgewählten Erntebeständen in Verkehr gebracht werden. Diese Bestände müssen von Massenleistung, Geradschaftigkeit und Gesundheitszustand geeignet sein. Zulassungsfähig sind nur Bestände ab einer Größe von 0,25 ha bzw. 20 gegenseitig in bestäubungsfähigem Abstand stehenden Bäumen. Da bei Schwarzpappeln eine Bestäubung durch in der Nähe stockende Hybridformen vermieden werden muss, sind Zulassungsbestände hinsichtlich ihrer Artreinheit und Isolierung gegenüber Hybridanbauten besonders zu überprüfen. Das Mindestalter für eine Zulassung beträgt 20 Jahre. In Beerntungen müssen mindestens zehn Bäume eines Bestands einbezogen werden, damit sich die Gefahr des Verlustes genetischer Vielfalt minimiert.

Auf Grund der sehr begrenzten Lebensdauer des Pappelsaatgutes und der geringen Nachfrage wegen des mangelnden wirtschaftlichen Interesses hat diese Regelung für die Praxis eine nur geringe Bedeutung. In Deutschland wurde für Pappel daher lediglich ein Herkunftsgebiet (HKG 900 01) ausgeschrieben.

Bei der Schwarzpappel geht es vorrangig um die Erhaltung der Art und ihrer genetischen Vielfalt. Das FoVG sieht hierfür die Möglichkeit vor, Bestände zum speziellen Zweck der Generhaltung zuzulassen. Neben phänotypischen Merkmalen sind für diese Bestände spezifische Genmuster zu definieren, die Bäume eines Erhaltungsbestandes aufweisen müssen. Dieser Zulassungszweck ist verstärkt zu nutzen, um Saatgut der Kategorie „ausgewählt“ zu gewinnen. Für das Inverkehrbringen von Stecklingsmaterial in der Kategorie „geprüft“ ist für Maßnahmen der Generhaltung eine Ausnahmegenehmigung der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung nach § 21 FoVG erforderlich.

Pappelzüchtung

Die Eigenschaft des leichten vegetativen Vermehrens mittels Stecklingen war Grundlage für die frühzeitig beginnende, züchterische Bearbeitung dieser Baumart. Steckhölzer konnten leicht weitergegeben und Züchtungsergebnisse mit Hilfe von Vegetativvermehrung gesichert werden.

Europäische Schwarzpappeln wurden daher bereits im 18. Jahrhundert mit der nordamerikanischen Schwarzpappel (*P. deltoides*) gekreuzt, um Arthybriden zu erzeugen. Diese gezüchteten Sorten (*P. x euamericana*) sind heute als „Altsorten“, Kultur- oder Kanadapappeln bekannt. Sorten wie „*Marilandica*“, „*Serotina*“ und „*Robusta*“ wurden verbreitet in heimischen Auwäldern angebaut. Der italienische Klon „*I 214 Casale*“ hat sich auch in Deutschland auf geeigneten Standorten bewährt und wurde in den vergangenen Jahren von der Pappelverarbeitenden Holzindustrie stark nachgefragt. In Bayern erreichte der Klon „*Flachslanden*“ örtliche Bedeutung.

Bei diesen Züchtungen wurde die höhere Resistenz gegenüber Pathogenen von *P. nigra* (*Marssonina brunnea*, Pappelkrebs *Xanthomonas populi*) mit der besseren Wüchsigkeit und Stammformigenschaften von *P. deltoides* kombiniert.

Außerhalb des Waldes ist vor allem die das Landschaftsbild prägende Pyramidenpappel (*P. nigra* L. var. *italica*) bekannt geworden. Es handelt sich um einen vermutlich durch Mutation entstandenen, männlichen Klon aus Zentralasien, der dann in großem Umfang weitervermehrt wurde. Seine auffallend schlanke, dekorative Kronenform trug dazu bei, dass dieser Klon häufig bei landschaftsgestalterischen Anpflanzungen verwendet wurde.

Bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden Schwarzpappelhybriden im Rahmen des Flurholzanbaus gepflanzt, um u.a. der Holznot nach den Kriegen entgegenzuwirken. Ungeeignete Sorten, aber vor allem der Anbau auf Standorten ohne hoch anstehendes Grundwasser führten in Verbindung mit mangelnder Pflege dieser Anpflanzungen zu unbefriedigenden Anbauergebnissen. Das bei Förstern negative Ansehen des Pappelanbaus ist somit keine Frage der Baumart, sondern des nicht sachgerechten Umgangs mit ihr.

Seit den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wird *P. nigra* verstärkt als Kreuzungs-



Abb. 3: Triebe der Schwarzpappel (Foto: Ch. Niederbichler)

partner mit Balsampappeln (*P. maximowiczii*, *P. trichocarpa*) verwendet. Sorten wie z. B. „*Rochester*“ und „*Oxford*“ wurden auch in Bayern verstärkt bei der Kultivierung trockengefallener Auwaldstandorte oder zum Nachanbau beispielsweise in vom Schneeedruck durchbrochenen Fichtenbeständen angebaut. Mit dem Anstieg der Ölpreise seit dem Jahr 2005 und der Renaissance des Brennholzes wird z. B. die Sorte „*Max*“ verstärkt zum Anbau in Energiewäldern für die Produktion von Hackschnitzeln für automatisch beschickte Heizanlagen nachgefragt.

Saatgutrecht bei Hybridformen

Die Forstwirtschaft nutzte die Schwarzpappel bisher lediglich als Kreuzungspartner für leistungsfähigere Sorten mit besseren Stammformen.

Häufigste Form des in Baumschulen verwendeten Vermehrungsgutes ist der vegetativ vermehrte Steckling. Steckhölzer von Arten der Gattung Pappel dürfen nach dem FoVG für forstliche Zwecke nur als Vermehrungsgut der Kategorie „geprüft“ vertrieben werden. Diese gesetzlich vorgeschriebene Prüfung von Form- und Resistenzeigenschaften stellt sicher, dass der Verbraucher bewährte Sorten erhält.

Steckholz und Stecklingspflanze

Als Stecklinge eignen sich am besten ca. 20 cm lange, fingerstarke Abschnitte von einjährigen Trieben. Die Stecklinge werden im Winter an Altbäumen geschnitten (Abb. 4). Alternativ können Stecklinge ohne hohen Aufwand und in guter

Qualität auch in „Mutterquartieren“ erzeugt werden. Auf diesen Flächen werden Jungpflanzen jährlich auf den Stock gesetzt und die anfallenden Ruten zu Steckhölzern aufgearbeitet. Die wieder-austreibenden Aufwüchse bleiben juvenil und bewurzeln sich leichter als Material von Altbäumen.

Die Steckhölzer werden im Kühlhaus eingelagert und im März im Beet abgesteckt. Bei Abstekung in Gewächshäusern mit Benebelung lässt sich die Pappel auch mittels Grünstecklingen vermehren.

Baumschulpflanzgut von Pappel wird häufig als einjährige Stecklingspflanze auf zweijähriger Wurzel angeboten (Sortiment 0+2 = 1, Größe ca. 150 bis 200 cm). Es handelt sich hierbei stets um genetisch identische, männliche oder weibliche Klone.

Damit sich gepflanzte Schwarzpappelbestände künftig auch selbst bestäuben können, müssen stets mehrere Klone unterschiedlichen Geschlechts angebaut werden. Klonmischungen verringern zusätzlich das Risiko von Ausfällen z. B. auf Grund von Krebsbefall.

Hybridisierung mit anderen Pappeln

In der aktuellen Diskussion um die Gefährdung der Schwarzpappel befürchtet insbesondere der Naturschutz regelmäßig eine Bedrohung des Genpools der reinen Art *P. nigra* durch Hybridisierung mit gezüchteten Pappelsorten. Untersuchungen zeigten, dass die genetische Diversität innerhalb von Schwarzpappelbeständen bzw. innerhalb der Bäume eines Flusssystemes größer ist als die Diversität zwischen verschiedenen Beständen und zwischen Bäumen in unterschiedlichen Flusssystemen. Der Genfluss entlang von Flüssen geht in beide Richtungen, d.h. Wasser und Wind sorgen für eine Ausbreitung von Samen und Pollen.

Eine genetische „Kontamination“ weiblicher Schwarzpappeln ist möglich, wenn sich statt männlicher Schwarzpappeln zahlreiche Hybridformen im Nahbereich potentieller Schwarzpappelmutterbäume befinden. Im Sämlingsalter wurde der Austausch von Genen zwischen *P. nigra* und *P. deltoides* nachgewiesen. Ältere Pflanzen, die diese Einkreuzungen aufwiesen, waren dagegen selten. Das legt die Vermutung nahe, dass natürliche Prozesse diese Hybriden frühzeitig ausselektierten.

Bei Kreuzungen wurde außerdem beobachtet, dass die Embryonen mit *P. nigra* als Mutter bereits in einem frühen Stadium abstarben, im Gegensatz zur Verwendung von *P. deltoides* als Mutterbäume.

In der Natur ist die Beeinträchtigung der genetischen Konstitution autochthoner Schwarzpappeln



Abb. 4: Stecklingsgewinnung an einer alten Schwarzpappel (Foto: Ch. Niederbichler)

in vielen Fällen nicht von praktischer Bedeutung, da reine Schwarzpappeln und Hybridformen oftmals unterschiedliche Blühzeitpunkte aufweisen und somit die Bestäubung Einschränkungen unterliegt. Hybriden weisen wegen ihrer genetischen Einheitlichkeit eine kürzere Blühzeitperiode auf, während natürliche Populationen der Schwarzpappel wegen ihrer genetischen Unterschiedlichkeit über einen längeren Zeitraum blühen. Die Kurzlebigkeit gegebenenfalls natürlich entstandenen Hybridsaatguts sowie die bereits erwähnten, kaum mehr vorhandenen Standorte, die ein erfolgreiches, zahlenmäßig bedeutsames Auflaufen von Naturverjüngung ermöglichen, verringert den tatsächlich stattfindenden Umfang möglicher genetischen Verunreinigung zusätzlich.

Stecklingsgewinnung als Hilfe zur Arterhaltung

Die gefährdete Schwarzpappel wird künstlich mittels Stecklingsvermehrung erhalten. Ein- bis zweijährige Wasserreiser und Wurzelbrutschösslinge von Altbäumen eignen sich am besten für die Gewinnung der Steckhölzer. Der Besatz mit geeigneten Wasserreisern an Altbäumen ist jedoch oftmals gering, sodass auf nur schwer zu erntende

kurze Reiser aus der Krone zurückgegriffen werden muss.

Alterserscheinungen in Verbindung mit meist zu dünnen, kurzen Reisern bedeuten hohe Ausfälle bei der Anzucht dieser Stecklinge im Freiland. Stecklinge von Altbäumen sollten daher nur in Gewächshäusern ausgebracht werden, um die Bewurzelungserfolge zu verbessern.

Systematische Nachzuchtprogramme erfordern daher den Aufbau von Mutterquartieren.

Eine weitere Möglichkeit, Altbäume zu vermehren, bieten „In-Vitro“-Verfahren, in denen in Nährmedien Sprosskulturen angelegt und bewurzelt werden. Sie sind jedoch mit einem hohen technischen Aufwand verbunden und daher teuer.

Auch wenn die Schwarzpappel - rein forstwirtschaftlich betrachtet - keine Bedeutung hat, so ist sie dennoch ein unverzichtbarer Teil der biologischen Vielfalt unserer Auwaldökosysteme. Das Waldgesetz für Bayern fordert die Erhaltung der biologischen Vielfalt des Waldes. Es ist daher ziel führend, dass auch in Bayern ein Projekt zur systematischen Erfassung und Nachzucht dieser Art in Vorbereitung ist.

Literatur

WEISGERBER, H. (1999): *Populus nigra*. In: SCHÜTT et al. (Hrsg.) Enzyklopädie der Holzgewächse Band III/2, 16. Ergänzungslieferung, Ecomed, Landsberg 18 S.

VAN DEN BROECK, A. (2003): EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black poplar. International Plant Genetic Resources Institute, Rom, 6 S.

LEFEVRE, F. N. et al. (2001): EUFORGEN Technical Bulletin: In situ conservation of *Populus nigra*. International Plant Genetic Resources Institute, Rom, 58 S.

Key words

Populus nigra, gene conservation, cuttings, hybrid poplars

Summary

Reproductive material is the key to conserve the endangered species *Populus nigra*.

Commonly *P. nigra* propagates naturally by seed which is produced in abundance each year. The regulation of rivers has largely prevented riparian erosion exposing mineral soils; seeds decreasingly find suitable seedbeds. Old stands increasingly become senescent and disappear.

A special ability is vegetative reproduction via sprouting from roots, stumps and cuttings.

Because of the simple propagation by cuttings *P. nigra* has long been used in breeding programs as mating partner to improve growth and stem form. American black poplars and later also balsam poplars were bred in.

Hybridisation of autochthonous *P. nigra* with poplar hybrids is possible in nature. Because of different times of flowering of the two and the few germinants reaching maturity natural hybridisation plays no significant role.

Seeds and cuttings of *P. nigra* underly the regulations of the Act on Forest Reproductive Material. The respective legal details are explained.

P. nigra is an important component of the biodiversity of our riparian ecosystems. Their conservation is postulated in the Bavarian Forest Law.

Das Holz der Pappeln – Eigenschaften und Verwendung

DIETGER GROSSER

Schlüsselwörter

Pappelholz, Holzbeschreibung, Holzverwendung

Allgemeine Hinweise

Botanisch sind die Pappeln (Gattung *Populus*) in fünf Sektionen unterteilt, von denen drei als Nutzholzerzeuger von Bedeutung sind. Hiervon sind in Deutschland bzw. Mitteleuropa zwei Sektionen mit den folgenden drei Arten heimisch: Die Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) aus der Sektion *Aigeiros* („Schwarzpappeln“), die Weiß- oder Silberpappel (*P. alba* L.) und die Zitterpappel oder Aspe (*P. tremula* L.) aus der Sektion *Leuce* („Weißpappeln“). Die Graupappel (*P. x canescens* [Ait.] Smith) als vierte einheimische Art stellt eine natürliche Kreuzung (Hybrid) aus Zitterpappel und Weißpappel dar. Die auf Grund ihres säulenförmigen Wachses von allen Pappeln wohl am besten bekannte Pyramiden- oder Säulenpappel (*P. nigra* „*Italica*“) ist eine Form der Schwarzpappel, seit dem 18. Jahrhundert aus Italien bekannt und verbreitet, vermutlich aber ursprünglich im Iran oder Afghanistan beheimatet.

Das Pappelholz als Nutzholz stammt überwiegend von als „Wirtschaftspappeln“ angebauten Zuchtsorten (Hybridpappelsorten). Als Kreuzungspartner dienen zum einen die zuvor aufgeführten Pappeln und deren Hybriden, zum anderen eine Reihe nordamerikanischer und asiatischer Arten der Sektionen *Aigeiros*, *Leuce* und *Tacamahaca*



Abb. 1: Schwarzpappelhybriden; frische Stämme mit vom Splintholz deutlich abgesetztem Kernholz (Foto: D. Grosser)



Abb. 2: Holz der Schwarzpappel mit nur noch schwach getöntem Kernholz nach der Austrocknung (Foto: R. Rosin / D. Grosser)

(„Balsampappeln“). Nachdem in früheren Zeiten die Schwarzpappelhybriden die mit Abstand größte wirtschaftliche Bedeutung hatten, werden heute vermehrt Balsampappeln angebaut.

Zwischen den verschiedenen Pappelarten und -sorten bestehen keine nennenswerten Unterschiede hinsichtlich ihrer physikalischen und mechanisch-technologischen Holzeigenschaften, so dass sie in der praktischen Holzverwendung zumeist unterschiedslos nebeneinander verwendet werden. Lediglich die Aspe und ihre Sorten genießen für spezielle Verwendungszwecke eine höhere Wertschätzung.

Holzbeschreibung

Mit Ausnahme der Aspe und ihren Sorten gehören die Pappeln zu den Kernholzbäumen mit einem vom weißlichgrau gefärbten Splintholz farblich mehr oder weniger deutlich abgesetztem Kernholz (Abb. 1).

Das Kernholz der Schwarzpappeln und ihrer Hybriden ist im frischen Zustand von hellgrünlich brauner bis olivähnlicher, das der Weiß-, Grau- und Balsampappeln vorherrschend von bräunlicher Färbung mit fallweise gelblicher bis rötlicher Tönung. Mit der Austrocknung des Holzes verliert sich die Kernfarbe jedoch, so dass sich schließlich das Kernholz farblich nur noch wenig vom Splintholz unterscheidet (Abb. 2).

Die Zitterpappel bleibt als Splintholzbaum bzw. Baum mit verzögerter Kernholzbildung ohne Kernfärbung. Sie liefert ein im Splint und Kern gleichfarbiges helles grauweißes bis gelblich weißes Holz. Im Übrigen ist Pappelholz mattglänzend und geruchlos.

Eine gesuchte und hoch bezahlte Wuchsbesonderheit stellen Maserstämmе dar. Die aus ihnen hergestellten lebhaft gezeichneten (= gemaserten) Schäl furniere werden als Mappa bezeichnet.

Als raschwüchsigste einheimische Baumarten neben den Weiden - mit Höhen bis zu 20 Metern nach 10 bis 12 Jahren - weisen die Pappeln ein ausgesprochen breitringiges Holz auf. Die Jahrringe sind mehr oder weniger deutlich voneinander abgesetzt, da am Ende des Jahreswachstums ein schmales dichtes Spätholzband mit kleineren und weniger eng gestellten Gefäßen ausgebildet wird. Die Gefäße sind zerstreutporig angeordnet, sehr zahlreich und einzeln sowie in kurzen radialen Gruppen angelegt. Mit Durchmessern bis ca. 100 µm (im äußersten Spätholz < 50 µm) sind sie recht fein und auf den Hirnflächen erst unter der Lupe besser erkennbar (Abb. 3).



Abb. 3: Querschnitt durch das Holz einer Pappel; Lupenbild im Maßstab 6,5:1 (Foto: R. Rosin / D. Grosser)

Auf den Längsflächen erscheinen sie als feine Porenrillen. Die Holzstrahlen sind ebenfalls fein und bleiben ohne nennenswerten Einfluss auf das Holzbild. Erst bei näherer Betrachtung sind sie auf den Radialflächen als niedrige unauffällige Spiegel zu erkennen. Als zerstreutporiges Laubholz ohne prägnante Frühholz-Spätholz-Unterschiede liefern die Pappeln ein auf den Tangentialflächen nur schwach gefladertes und damit recht schlichtes Holz.

Die verschiedenen Pappelarten bzw. -hybriden sind weder makroskopisch noch mikroskopisch sicher voneinander zu unterscheiden. Auch gleicht Pappelholz häufig dem Holz der nahe verwandten Weiden so sehr, dass eine makroskopische Unterscheidung zwischen diesen Hölzern nur dann sicher möglich ist, wenn ein Weidenholz mit deutlich rötlich bis rötlichbraun gefärbtem Kernholz vorliegt. Mikroskopisch lassen sich Pappel und Weide dagegen selbst an Kleinstproben sicher voneinander unterscheiden, da sie unterschiedlich aufgebaute Holzstrahlen besitzen.

Gesamtcharakter:

Meist breitringiges, hellfarbiges weißliches oder schwach rötlich braunes bis bräunliches zerstreutporiges Laubholz mit feinen Gefäßen und Holzstrahlen; schlicht, mit nur wenig hervortretender Zeichnung.

Eigenschaften

Festzustellen ist zunächst, dass - wie bereits zuvor erwähnt - zwischen den verschiedenen Pappelarten bzw. ihren Zuchtsorten keine größeren Eigenschaftsunterschiede bestehen. Zudem verweisen sich eventuelle Art- und Sortenunterschiede weitgehend unter dem Einfluss ihrer Wuchsbedingungen. Die ebenfalls schon erwähnte Bevorzugung der Zitterpappel für bestimmte Verwendungsbereiche beruht vornehmlich auf der hellen Gleichfarbigkeit ihres Splint- und Kernholzes. Zudem liefert sie im Vergleich zu ihren Schwesterarten ein durchschnittlich etwas schwereres Holz (s.u.).

Pappelholz ist sehr weich und von grobfaseriger Struktur. Mit mittleren Rohdichtewerten von 0,45 g/cm³ (Schwarzpappel) bis 0,49 g/cm³ (Zitterpappel) bezogen auf eine Holzfeuchte von 12 bis 15 % gehören die Pappeln zu den leichtesten unter den einheimischen Laubholzarten (Tab. 1).

Entsprechend gering sind die Festigkeitswerte und damit auch die Tragfähigkeit (Tab. 2).

Bemerkenswert ist dagegen ein im Verhältnis zur niedrigen Rohdichte hoher Abnutzungswiderstand,

Holzarten	Rohdichte (r_N) in g/cm^3	
	Mittelwert	Grenzwerte
Leichtere Laubhölzer		
Schwarzpappel	0,45	0,41 – 0,56
Zitterpappel	0,49	0,40 - 0,60
Weide	0,35 - 0,56	0,29 - 0,63
Linde	0,53	0,35 – 0,60
Schwarzerle	0,55	0,49 - 0,64
Schwerere Laubhölzer		
Buche	0,69 - 0,72	0,54 - 0,91
Stieleiche	0,67 - 0,69	0,43 - 0,96
Edelkastanie	0,62	0,57 - 0,66
Bergahorn	0,61 - 0,63	0,53 - 0,79
Nadelhölzer		
Fichte	0,47	0,33 - 0,68
Kiefer	0,52	0,33 - 0,89

Tab. 1: Rohdichte der Schwarzpappel im Vergleich zu ausgewählten einheimischen Nutzhölzern; Werte nach DIN 68364; GROSSER 1998; GROSSER und ZIMMER 1998

einen ausgesprochen hohen Feuchtegehalt aufweist. Deshalb darf es bei der technischen Trocknung nur langsam auf die gewünschte Gebrauchsfeuchte heruntergetrocknet werden, um Rissbildungen zu vermeiden. Im Einzelnen beträgt der mittlere Wassergehalt im Kernbereich frisch gefällter Stämme bei den Weißpappeln 120 %, den Balsampappeln 145 % und den Schwarzpappeln 185 %. Zudem liegen teilweise sehr ungleiche Feuchteverteilungen vor. Dies ist ebenfalls bei der Trocknung zu berücksichtigen. So ist bei den Schwarz- und Balsampappeln das Kernholz jeweils um rund 60 % feuchter als das Splintholz. Bei den Weißpappeln sind dagegen Splint- und Kernholzfeuchte kaum voneinander unterschieden. Anzumerken ist ferner, dass auch ein stärkeres Zugholzvorkommen die Trocknung erschweren kann. Das Schnittholz ist sorgfältig zu stapeln mit nicht zu großen Abständen der Stapelleisten und einem Schutz der Hirnflächen.

zurückzuführen auf eine starke Verfilzung der Fasern an der Holzoberfläche bzw. an den Reibflächen. Auch gilt Pappelholz als ziemlich elastisch und zäh. Ferner ist es splitterfest.

Pappelholz ist zumeist leicht und sauber zu bearbeiten. Es lässt sich gut sägen, schälen und messern. Ebenso ist die weitere Be- und Verarbeitung problemlos. Besonders breitringiges und dann mehr oder weniger schwammig poröses Holz lässt

Mit einem Volumenschwindmaß zwischen 11,0 bis 14,3 % zählen die Pappeln zu den wenig bis mäßig schwindenden Holzarten (Tab. 3).

Nach der Trocknung weisen sie ein gutes Stehvermögen auf, „arbeiten“ also nach der Austrocknung bei Feuchteschwankungen nur wenig. Die Trocknung selbst bereitet im Allgemeinen keine nennenswerten Schwierigkeiten, da das Holz kaum einmal zum Reißen oder Verwerfen neigt.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass frisches Pappelholz

Holzarten	Elastizitätsmodul aus Biegeversuch $E \parallel N\ mm^{-2}$	Zugfestigkeit längs $\sigma_{ZB} \parallel N\ mm^{-2}$	Druckfestigkeit längs $\sigma_{DB} \parallel N\ mm^{-2}$	Biegefestigkeit $\sigma_{BB} N\ mm^{-2}$	Bruchschlagarbeit $\omega\ kJ/m^2$	Härte nach Brinell $N\ mm^{-2}$ längs / quer
Laubhölzer						
Schwarzpappel	8.800	77	30-35	55-56	50	30 / 10
Zitterpappel (Aspe)	≈ 7.800	75	25-40	52-60	40	20-23 / 11
Weide	7.200	46-64	24-34	31-47	70	23-35 / 13-16
Linde	7.400	85	44-52	90-106	50	38-40 / 16
Schwarzerle	7.700-11.760	94	47-55	85-97	50-54	33-38 / 16-17
Nadelhölzer						
Buche	14.000-16.000	135	53-62	105-123	100	72 / 34
Stieleiche	11.700-13.000	90-110	52-61	88-95	60-75	64 / 41
Edelkastanie	9.000	135	41-50	64-77	55-59	33-38 / 18
Bergahorn	9.400-11.400	82-144	49-58	95-112	62-65	62 / 27
Nadelhölzer						
Fichte	10.000-11.000	80-90	40-50	66-78	46-50	32 / 12
Kiefer	11.000-12.000	100-104	45-55	80-100	40-70	40 / 19

Tab. 2: Elastizität, Festigkeit und Härte der Schwarzpappel im Vergleich zu ausgewählten einheimischen Nutzhölzern; Werte nach DIN 68364; GROSSER 1998; GROSSER und ZIMMER 1998

Holzarten	Schwindmaß vom frischen bis zum gedarrten Zustand bezogen auf die Abmessungen im frischen Zustand in %				Differentialles Schwind- / Quellmaß in % je 1 % Holzfeuchteänderung im Bereich von u=5% bis u=20%		
	β_l	β_r	β_t	β_v	radial	tangential	t/r
Laubhölzer							
Schwarzpappel	0,3	5,2	8,3	13,8-14,3	0,13	0,31	2,4
Zitterpappel (Aspe)	-	3,5	8,5	11,0-12,8	0,12	0,25	2,1
Weide	0,5	3,9	6,8	11,2	0,11-0,13	0,22	~1,8
Linde	0,3	5,5	9,1	14,4-14,9	0,15-0,23	0,24-0,32	~1,5
Schwarzerle	0,4-0,5	4,3/4,4	7,3-9,3	12,6-13,6	0,15-0,17	0,24-0,30	~1,7
Nadelhölzer							
Buche	0,3	5,8	11,8	17,5-17,9	0,20	0,41	2,1
Stieleiche	0,4	4,0-4,6	7,8-10,0	12,6-15,6	0,16	0,36	2,2
Edelkastanie	0,6	4,3	6,4	11,3-11,6	0,14	0,21-0,26	~1,7
Bergahorn	0,4/0,5	3,3-4,4	8,0-8,5	11,2-12,8	0,10-0,20	0,22-0,30	~1,7
Fichte	0,3	3,6	7,8	11,9-12,0	0,19	0,39	2,1
Kiefer	0,4	4,0	7,7	12,1-12,4	0,19	0,36	1,9

Tab. 3: Schwindmaße der Schwarzpappel im Vergleich zu ausgewählten einheimischen Nutzhölzern; Werte nach DIN 68100; GROSSER 1998; GROSSER und ZIMMER 1998

sich allerdings weniger glatt aufarbeiten. Insbesondere bilden sich störende wollige Oberflächen immer dann, wenn höhere Zugholzanteile vorliegen. Die schneidenden Werkzeuge sollten daher generell gut geschärft und genau eingestellt sein. Bei Sägen ist ein etwas weiterer Schrank als sonst üblich zu wählen. Im Übrigen lässt sich frisches Holz leichter sägen als trockenes. Bei letzterem führen filzige Sägespäne zu starken Reibungen und zur Erhitzung der Sägeblätter. Frische Pappelstämme können wegen des erwähnten hohen Wassergehaltes ohne vorheriges Dämpfen kalt geschält werden. Im trockenen Zustand gehört Pappelholz zu den leicht spaltbaren Holzarten.

Beim Nageln ist zu berücksichtigen, dass dünnes Holz leicht spaltet, ansonsten aber befriedigend zu nageln ist. Auch lässt sich Pappel gut verleimen. Für die Oberflächenbehandlung können problemlos alle handelsüblichen Produkte eingesetzt werden. Das Holz lässt sich mühelos beizen, streichen und glatte Fläche vorausgesetzt - lackieren, allerdings weniger gut polieren.

Der Witterung ausgesetzt ist Pappelholz von nur geringer Dauerhaftigkeit. Wenig dauerhaft ist es auch in Erdkontakt und entsprechend der Dauerhaftigkeitsklasse 5 zugeordnet. Zudem ist Pappel sehr insektenanfällig und wird gern von verschiedenen Nagekäferarten aufgesucht.

Verwendung

Pappelholz ist trotz seiner nur geringen Festigkeitswerte eine sehr vielseitig verwendbare Holzart und auf Grund seines geringen Gewichtes sowie seiner gleichmäßigen homogenen Struktur, hellen Farbe und Geruchlosigkeit ein gesuchtes Spezialholz für eine Reihe von besonderen Verwendungszwecken.

Aufgearbeitet wird Pappelstammholz einerseits zu Schäl furnieren und andererseits zu Schnittholz. Aus Schäl furnieren werden insbesondere Sperrholz, Schichtholz für gebogene Formteile im Gehäusebau sowie Holz fertigtwaren wie Streichhölzer

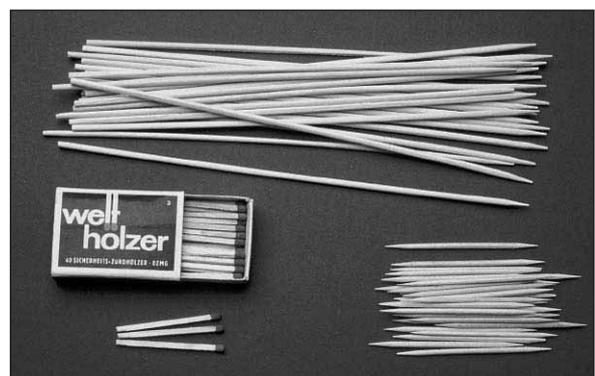


Abb. 4: Typische Verwendungsbereiche für Pappelholz: Streichhölzer, Zahnstocher, Fleischspieße (Foto: R. Rosin)



*Abb. 5: Für den Transport vorbereitete Obst- und Gemüsesteigen aus Pappelholz
(Foto: D. Grosser)*

(Abb.4), Spankörbe, Obst- und Gemüsesteigen (Abb. 5), Käseschachteln, Geschenkverpackungen und Tischtennisschläger hergestellt.

Der mit Abstand wichtigste Abnehmer von Pappelschälholz aus dem Kreis der Holzfertigwarenhersteller ist nach wie vor die Zündholzindustrie. Früher wurden neben den Zündhölzern auch die Schachteln aus dem Schälholz gefertigt. Im Möbelbau dienen die Furniere als Absperrfurniere.

Zu den traditionell Massivholz bzw. Schnittholz nutzenden Industriezweigen gehört die Schuhindustrie mit der Herstellung von Holzschuhen (Abb.6), Sohlen von Holzsandalen und Holzabsätzen.

Vielfache Anwendung findet Pappelholz - weil geruch- und geschmacklos - zudem für Küchen- und Haushaltsgeräte, Zahnstocher, Fleischspieße (Abb. 4, siehe oben), Flaschenverschlüsse, Eisstiele und Holzbestecke. Im Saunabau dient es als Latten für die Sitz- und Liegebänke. In der Verpackungsindustrie wird es gerne für Einwegpaletten, Kisten, Verschlüge, Holzwole (Abb.7) sowie als leichtes Füllholz im Containerbau eingesetzt.

Zu den weiteren Verwendungsbereichen gehören unter anderem Spielwaren, Hutformen, Backbretter und -mulden, Zeichenbretter, Tischplatten, Pinselstiele, Schaufel- und Rechenstiele sowie Schneeschaufeln. Pappel liefert ein hervorragendes Schnitzholz, und manches alte Schnitzkunstwerk entpuppt sich bei der Holzartenbestimmung als aus Pappel gefertigt. Aus Pappel werden ferner Spezialholzkohlen, wie sie für Zeichenzwecke, die chemische Industrie und Edelmetallschmiede benötigt werden, gewonnen.



*Abb. 6: Pappel - Hauptholzart holländischer Holzschuhe
(Foto: R. Rosin)*

Im Möbelbau wird Pappelholz außer als Absperrfurnier massiv als Blindholz eingesetzt. Bei Türen dient es für leichte Innenlagen. Im Sportgerätebau zählt Pappel zu den regelmäßig verwendeten Holzarten für die Holzkerne von Skiern. Als bestes Material für den Bau von Snowboards gilt Holz, als am besten geeignete Holzart Pappelholz. Vor etwa zehn Jahren fand es auch Eingang in den modernen Musikinstrumentenbau für die Anfertigung des Korpus von E-Gitarren. Wurde es zunächst nur für Gitarren der unteren Preisklassen eingesetzt, werden inzwischen immer mehr Instrumente der Mittel- und Oberklasse einschließlich der Signature-Modelle, also für bestimmte Musiker gebaute Gitarren, aus Pappelholz hergestellt. In Form von Sperrholz oder Schichtholz gehört es zu den Holzarten, aus denen die Holzkessel der Trommeln angefertigt werden.



Abb. 7: Geruchs- und geschmacksneutral: Holzwole aus Pappel (Foto: R. Rosin)

Früher spielte Pappelholz auf Grund seines geringen Gewichtes bei gleichzeitig hoher Abriebfestigkeit eine dominierende Rolle in der orthopädischen Industrie zum Bau von Prothesen. Des weiteren diente es in früheren Zeiten unter anderem zur Herstellung von Schlachtermulden, Spaltarbeiten wie Siebböden und Korbmulden, Koffern sowie von Flinten- und Pistolenschäften. In ländlichen Gebieten wurde Pappel früher nicht selten auch als Bauholz im Haus- und Scheunenbau verwendet sowie für Böden, Wände, Decken und selbst Balken, Riegel und Außenverschalungen eingesetzt.

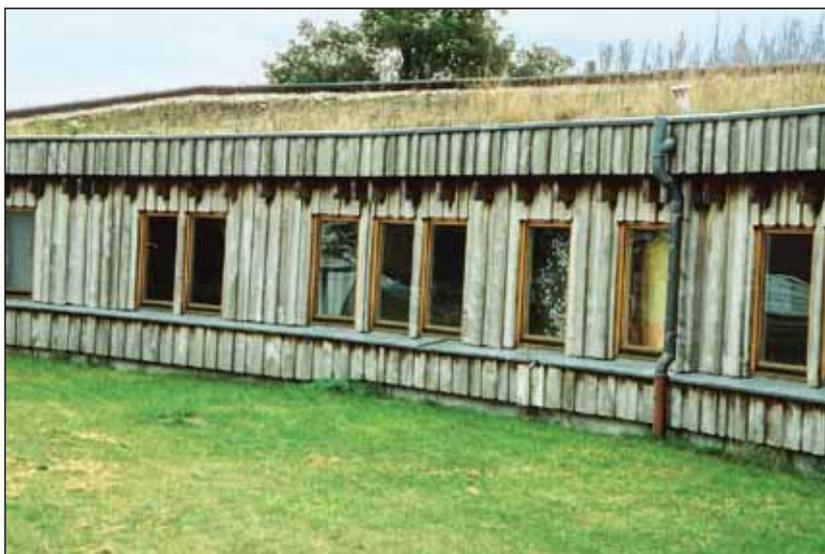


Abb. 8: Außenbekleidung aus Pappelbrettern (Foto: D. Grosser)

Dass das Wissen um die Verwendungsmöglichkeiten des Pappelholzes als Bauholz nicht ganz in Vergessenheit geraten ist, lässt sich im Münster- und Emsland belegen. Hier findet man nach wie vor Pappelholz für Außenbekleidungen (Abb. 8), Giebelverschalungen und sonstige Verbretterungen verbaut. Während es sich hierbei jedoch eher um regionale Besonderheiten handelt, wird in Frankreich und anderen west- und südeuropäischen Ländern nach wie vor Pappelholz als Bauholz für gering beanspruchte Konstruktionen im Hausbau und Innenausbau eingesetzt.

Pappelholz eignet sich ausgezeichnet für die Herstellung von Spanplatten, Spanholzformteilen, Faserplatten und Holzwolleplatten sowie ebenso in hervorragender Weise für die Erzeugung von Zellstoff und Papier. Fast alles schwache Pappelholz wandert daher in langer und kurzer Form als Industrielholz in die betreffenden Industriezweige. Nach älteren Angaben nimmt allein die deutsche Spanplattenindustrie etwa 40 % des anfallenden Pappelholzes bzw. ca. 80 % des Pappel-Industrielholzes auf.

Heute gewinnen die Pappeln zunehmend zur Erzeugung von Energieholz in Form von Hackenschnitzeln an Bedeutung. Hierzu auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen angebaute Pappeln lassen sich auf Grund ihrer ungewöhnlich hohen Massenleistung in Kurzumtriebszeiten von drei bis fünf, maximal von zehn Jahren beernten.

Literatur

DIN 68100: Toleranzen für Längen- und Winkelmaße in der Holzbe- und verarbeitung. Ausgabe 02.1977

DIN 68364: Kennwerte von Holzarten; Festigkeit, Elastizität, Resistenz. Ausgabe 11.79

GROSSER, D. (1998): Loseblattsammlung: Einheimische Nutzhölzer. Vorkommen, Baum- und Stammform, Holzbeschreibung, Eigenschaften, Verwendung. Blatt 14: Pappel, Herausgeber: Holzabsatzfonds, Bonn, Centrale Marketinggesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH, Bonn

GROSSER, D.; ZIMMER, B. (1998): Einheimische Nutzhölzer und ihre Verwendungsmöglichkeiten. Informationsdienst Holz, Schriftenreihe „holzbau handbuch“, Reihe 4, Teil 2, Folge 2, Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Düsseldorf; Bund Deutscher Zimmermeister, Bonn; Entwicklungsgemeinschaft Holzbau in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V., München

Key words

Wood of poplars, description of their wood, use of their wood

Pappeln

VON GÜNTER EICH

Pappeln, belaubte Phallen
Am Weg Napoleons.
Gloire im Blätterschatten,
im Winde das Umsonst.

Die Pappelstraßen zielen
geheim nach Helena;
den Rausch wie einst zu fühlen,
blieb ihre Zeugung da.

Verweht das Blätterschauern,
der Ruhm des Vogellieds, -
was war, will nimmer dauern
und immerdar geschiehts.



Umgestürzter Pappelstamm (Foto: U. Conrad)

Nachhaltige Hackschnitzelerzeugung in Pappel-Energiewäldern

FRANK BURGER

Schlüsselwörter

Schwarzpappeln, Stecklinge, Energiewälder, Stilllegungsflächen, Artenvielfalt

Zusammenfassung

Der Bayerische Landtag beauftragte im Jahr 1989 die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, ein langfristiges Forschungsprojekt mit dem Titel „Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb“ durchzuführen. Ziel des Projektes ist es, Erfahrungen mit der neuen Landnutzungsform Energiewald als Alternative für stillgelegte Flächen zu gewinnen. Seit 1992 wurden neun Versuchsflächen mit insgesamt 35 Hektar in verschiedenen Regionen Bayerns angelegt. Schwarzerle, Robinie sowie Sorten von Balsampappel, Aspe und Weide wurden gepflanzt. Den höchsten Ertrag erreicht die Balsampappel mit bis zu 13 Tonnen (atro) Biomasse pro Jahr und Hektar. Der durchschnittliche Jahreszuwachs kann 5.000 Liter Heizöl ersetzen! Verschiedene Ernteverfahren - vom niedrig mechanisierten motormanuellen Fällen und handbeschickten Hacken bis zum vollautomatisch arbeitenden Gehölmähhäcksler - wurden auf ihre Eignung zur Beerntung von Kurzumtriebsplantagen geprüft.

Energiewälder - Landnutzung zwischen Ackerbau und Forstwirtschaft

Mit Stecklingen begründete Pappel-Energiewälder stellen eine neue Landnutzungsform dar, die zwischen Land- und Forstwirtschaft einzuordnen



Abb. 1: Pappel-Energiewald drei Monate nach der Begründung (Foto: F. Burger)

ist. Das Nutzungskonzept ähnelt dem in Europa seit langem bekannten Niederwald zur Brennholzerzeugung, jedoch mit dem Unterschied, dass züchterisch bearbeitetes Material in sehr kurzen Umtriebszeiten auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen angebaut wird. Die besten Wuchsleistungen zeigen inter- und intrasektionelle Hybriden von Balsampappel und Schwarzpappel. Die Mehrklon-Sorte Max beispielsweise ist eine Kreuzung aus unserer heimischen Schwarzpappel (*Populus nigra*) und der ostasiatischen *Populus maximowiczii*. Seit der Novellierung des Waldgesetzes für Bayern 2005 besitzen Energiewälder keinen Waldstatus mehr. Wie für die Anlage von Christbaumkulturen muss eine Genehmigung eingeholt werden. Nach etwa fünf Jahren sind die Pappeln hiebsreif. Sie werden motormanuell geerntet und anschließend gehackt.

Anbau

Pappel-Energiewälder werden mit Stecklingen begründet. Dies sind einjährige Triebe, die im Winter geschnitten und in Bündeln auf ca. 20 cm abgelängt werden. Im Kühlhaus aufbewahrt können sie im Frühjahr auf den Feldern gesteckt werden.

Ein Energiewald entwickelt sich sehr schnell. Am Ende der ersten Vegetationsperiode können die Bäume bereits Durchschnittshöhen von zwei Metern erreichen. Nach etwa fünf Jahren sind die Bäume durchschnittlich über zehn Meter hoch. Pro Jahr und Hektar wächst in einem Energiewald eine Holzmenge heran, deren Verbrennung etwa 5.000 Liter Heizöl einspart.



Abb. 2: Pappel-Energiewald in der vierten Vegetationsperiode (Foto: F. Burger)



Abb. 3: Fällen der Bäume im Zweimanntrupp
(Foto: F. Burger)

Ernte

Einige Besonderheiten kennzeichnen die Ernte von Energiewäldern. Wegen der kurzen Umtriebszeiten ist die Stammzahl sehr hoch und die Stückmasse der Bäume entsprechend gering. Geerntet wird kahlschlagartig ausschließlich in der vegetationsfreien Zeit. Die Erntemaßnahmen verursachen einen Großteil der in einem Energiewald anfallenden Kosten, das größte Rationalisierungspotenzial liegt demnach auch in der Ernte.

Ebenso wie im Hochwald kann man auch im Energiewald motormanuell ernten. Bewährt hat sich ein Zweimannverfahren. Ein Mann fällt mit der Motorsäge, der andere bringt die Bäume mit einer Schubstange gerichtet zu Fall. Die Pappeln werden direkt auf der Fläche oder auf einem zentralen Platz gehackt.

Die gleichmäßige Struktur von Energiewäldern und die kahlschlagartige Ernte erlauben allerdings auch die Entwicklung höhermechanisierter Ernteverfahren. In den achtziger Jahren wurden in Skandinavien „Fäller-Bündler“ konstruiert, die die Bäume fällten, auf der Maschine bündelten und am Feldrand ablegten. Als nächste Stufe wurden Vollernter gebaut, die Fällen und Hacken in einem Arbeitsgang erledigen.

Abbildung 4 zeigt den Gehölmähhäcksler, ein Anbaugerät, das in Hessen und Niedersachsen entwickelt wurde. Angebaut an die Fronthydraulik

jedes stärkeren Schleppers erntet und hackt es Pappeln bis zu einem Stockdurchmesser von 12 cm. Nachteilig ist die ungleichmäßige Qualität der produzierten Hackschnitzel.

Ökologie

Eine höhere Artenvielfalt in der Begleitvegetation kennzeichnet Energiewälder im Vergleich zu landwirtschaftlichen Flächen. Aufnahmen auf den Energiewald-Versuchsflächen der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ergaben bis zu zehn mal mehr Arten als auf den angrenzenden Äckern.

Da Energiewälder, zumindest in den ersten zehn Jahren, nicht gedüngt werden (JUG 1997), sind die Nitratfrachten im Sickerwasser von Energiewäldern deutlich geringer als von Ackerkulturen. Nach Studien von STETTER und MAKESCHIN (1996) entwickelt sich unter Energiewäldern Mull als positiv zu beurteilende Humusform.

In Abbildung 5 ist die Entwicklung der Spinnenpopulation auf der LWF-Versuchsfläche Wöllershof anhand der Aktivitätsdichten dargestellt. In der Graphik wird zwischen reinen Waldarten, Offenlandarten und indifferenten (eurytopen) Arten unterschieden, die keinem bestimmten Biotop zugeordnet werden können. Die Aktivitätsdichten der drei Kategorien summieren sich jeweils zu 100 Prozent.

Im Jahr 1995, drei Jahre nach Begründung der Fläche, unterschieden sich Acker und Energiewald nur geringfügig. Die typischen Offenlandbewohner dominierten auf beiden Flächen. Nur ein kleiner Anstieg der Waldarten ist im Diagramm zu sehen. Ganz anders stellt sich die Situation im Jahr 2000 dar. Die Waldarten verzeichneten einen starken Anstieg und lagen in den Aktivitätsdichten nur noch knapp hinter den Ackerarten. Die Darstellung zeigt deutlich die Entwicklung der Spinnenpopulation



Abb. 4: Gehölmähhäcksler bei der Ernte von fünfjährigen Pappeln (Foto: F. Burger)

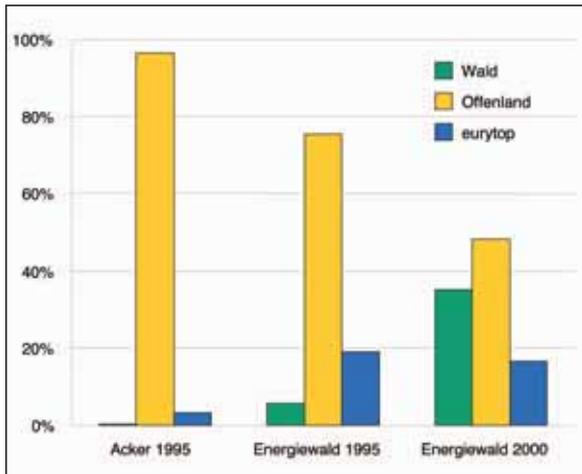


Abb. 5: Entwicklung der Spinnenpopulation (Aktivitätsdichten) nach Lebensraumtypen

zu einer waldähnlichen Fauna. Aus dem Vergleich des Ackers im Jahr 1995 mit dem Energiewald 2000 wird deutlich, dass Energiewälder in einer strukturarmen Agrarlandschaft hinsichtlich der Spinnenfauna durchaus bereichernd wirken können und für die Tiere Trittsteine zwischen einzelnen Waldparzellen darstellen.

Literatur

JUG, A. (1997): Standortkundliche Untersuchungen auf Schnellwuchsplantagen unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffhaushalts. Dissertation LMU München
 STETTER, U.; MAKESCHIN, F. (1996): Humushaushalt ehemals landwirtschaftlich genutzter Böden nach Aufforstung mit schnellwachsenden Baumarten. Endbericht für das Forschungsprojekt 93 NR 037-F-A

Key Words

Black Poplar, Cuttings, Short Rotation Forests, Set aside agricultural land

Summary

According to a decision of the Bavarian Parliament from 1989 the Bavarian Forest Institute was instructed to carry out a long termed research project called "Experimental Cultivation of Fast Growing Tree Species". The aim of the project is to gain experiences with the new land use system of Short Rotation Forestry that can be an alternative for set aside agricultural land. Since 1992 nine experimental plots with an area of 35 hectares were established in several regions of Bavaria. Black Alder, Locust Acacia and clones of Balsam Poplar, Aspen and Willow were planted. The highest mass production show the clones of Balsam Poplar with an growth up to 13 oven dry tons biomass/year and hectare, thus saving on average at least 5.000 litre fuel oil! Several harvesting systems from low mechanised with motor manual felling and hand-fed chipping to the fully automatic working feller chucker were tested for their suitability to harvest Short Rotation Forests.

Wie ich als Förster die Pappeln lieben lernte

JENS-GERRIT EISFELD

Schlüsselwörter

Pappelflaum, pflanzliche Samenfasern, Nichtholzprodukt, Hohlfaser, Wildsammlung, Bettdecken

Zusammenfassung

Die Samenfasern der Pappel bestehen wie Baumwolle aus Zellulose, sind aber deutlich feiner und leichter. Dadurch wärmen sie besonders gut, sind sehr atmungsaktiv und können außergewöhnlich viel Feuchtigkeit aufnehmen.

Die Kombination von Pappelflaumgewinnung mit der (Energie-)Holznutzung steigert den Wert natürlicher und gepflanzter Pappelbestände. CO₂-Absorption und Hochwasserschutz bewirken zusätzliche positive Effekte.



Abb. 1: Aufgehende Pappelfrüchte
(Foto: PAP(P)ILLON GmbH)

So hat alles begonnen

Als Forststudent in der Ökohauptstadt Freiburg kannte ich natürlich alle heimischen Baumarten; nur die Pappeln waren mir vollkommen egal. Das waren ja sowieso nur gezüchtete Bäume und von daher habe ich sie verachtet - bis mir etwas aufgefallen ist, was mein Leben bestimmen sollte: der Pappelflaum, eine Verwehung der weißen Samenfasern der Pappelfrüchte.

Ich bin damals mit Plastiktüten und später mit einem Industriestaubsauger durch die Auwälder gestapft, um mir aus diesen Fasern eine Bettdecke



Abb. 2: Der Ertrag pro Spindel ist beachtlich.
(Foto: PAP(P)ILLON GmbH)

zu schneiden. Zehn Stunden habe ich tief und fest in der ersten Nacht darunter geschlafen. Unter allen anderen Decken war mir bisher entweder immer zu kalt, oder ich wachte nachts mehrmals nassgeschwitzt auf.

Alle Förster wissen heutzutage, dass die Holzproduktion nicht die einzige Funktion des Waldes ist - wohl aber sitzt der Glaube noch tief, dass Holzprodukte die einzig ernstzunehmenden wirtschaftlichen Erträge des Waldes liefern. Niemand an der Universität Freiburg nahm meine sonderbaren Versuche mit den Pappel-Samenfasern wirklich ernst. „Vielleicht sind ja Einweg-Decken für die Nachtzüge der Deutschen Bahn möglich“, war der Vorschlag eines Professors. Eine höhere Wertschöpfung konnte sich die wissenschaftliche Vordenker-Elite der deutschen Forstwirtschaft einfach nicht vorstellen.

Pappelflaum als wirtschaftlich interessante Nutzungsform

Heute ist klar, dass die Pappelflaumdecken besser als Daunendecken sind, und die Erlöse aus Pappelflaum übersteigen mit 100 Euro pro kg die Preise von Daunendecken und Kaschmirwolle bei weitem.

Auch die Erträge können sich sehen lassen: Bei freistehenden Bäumen lassen sich maximal bis zu 200 kg Früchte pro Baum erzielen und 10 kg Fasern gewinnen. Der Rekorderlös beträgt also 1.000 Euro

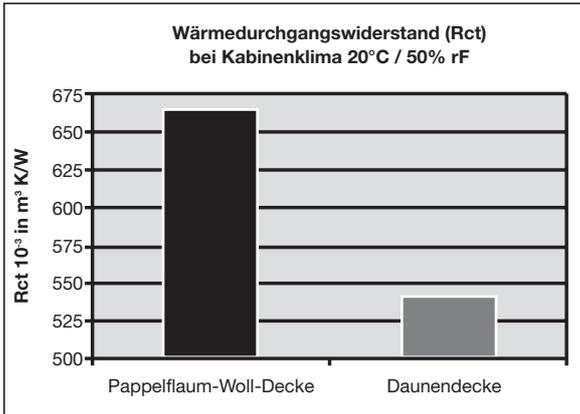


Abb. 3: Wärmeisolation einer Pappelflaum-Wolldecke im Vergleich mit einer gleich dicken Daunendecke

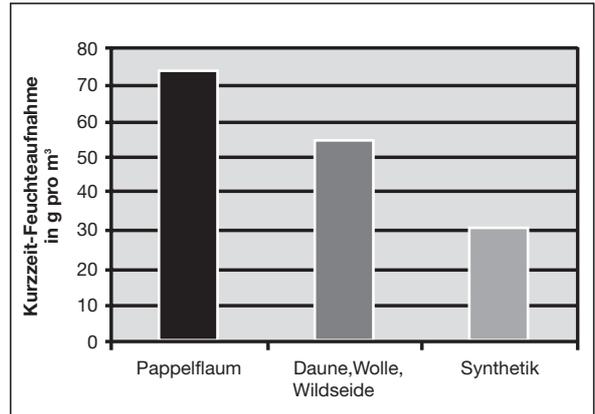


Abb. 4: Feuchteverhalten von Pappelflaum im Vergleich zu anderen Naturfasern und Synthetik

für einen Pappelbaum, ohne dass dieser gefällt wird.

In geschlossenen Beständen sinken solche hohen Erntemengen naturgemäß auf Grund des geringeren Lichteinfalls pro Baum. Mit 4.000 kg Früchten oder 200 kg Pappelflaum pro Jahr und ha können jedoch auch in fruchtintensiven Beständen beachtliche Erträge erwirtschaftet werden, die zudem bereits lange vor der Holzernte Deckungsbeiträge liefern.



Abb. 5: Astung in den Baumkronen (Foto: PAP(P)ILLON GGmbH)

Natürlich ist der Aufwand nicht zu unterschätzen, da die Früchte mit Fesselballon oder Baumkletterern geerntet werden und die Fasern in aufwändigen Verfahren gereinigt werden müssen. Dafür kann sich das Ergebnis auch in qualitativer Hinsicht sehen lassen. Die gereinigten Samenfasern der Pappelfrüchte sind die feinsten Naturfasern weltweit und weisen zudem noch extreme Hohlräume auf.



Abb. 6: Das Früchtemeer im Kronendach eines Pappelwaldes in der Rheinebene (Foto: PAP(P)ILLON GmbH)

Ökologischer und gesellschaftlicher Nutzen

Aus ökologischer Sicht ist die Verwendung des Pappelflaums ebenfalls sehr sinnvoll. Pappelflaum ist ein Sammelprodukt, für den kein zusätzlicher Anbau notwendig ist. Vorhandene Ressourcen werden genutzt und hoch veredelt. Als Naturprodukt kann Pappelflaum die nicht nachhaltigen synthetischen Materialien substituieren.



Abb. 7: Gereinigter Pappelflaum (Foto: PAP(P)ILLON GmbH)

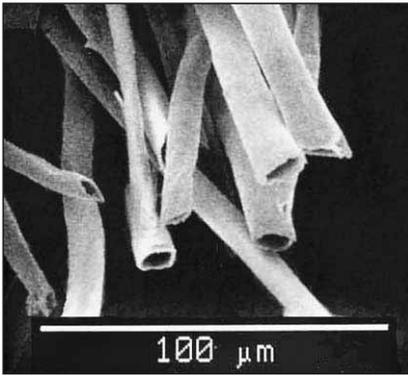


Abb. 8:
Mikroskopische
Querschnitts-
aufnahme der
Pappelflaum-
Fasern (Foto:
PAP(P)ILLON
GmbH)

Faser	Feinheit Ø	Hohlraum
Leinen	40 μ	gering
Wolle	37 μ	nein
Mohair	32 μ	nein
Lama	30 μ	nein
Merino	30 μ	nein
Baumwolle	30 μ	gering
Alpaca	27 μ	gering
Kamelhaar	20 μ	nein
Kaschmir	15 μ	nein
Seide	10 μ	nein
Pappelflaum	8 μ	ja (sehr groß)

Tab. 1:
Faserfeinheiten
und Hohlräume
bei den edels-
ten Naturfasern

Zu den drängendsten Problemen unserer Zeit gehören Klimaveränderung, Energieversorgung und Überschwemmungen. Zufälligerweise können Pappeln zur Lösung genau dieser Probleme beitragen.

Als schnellste CO₂-Absorbierer der nördlichen Hemisphäre stellen Pappeln mittels Aufforstungen erhebliche CO₂-Senken dar. Die Verarbeitung zu Holzhackschnitzeln oder Pellets ist eine nachhaltige und CO₂-neutrale Energiequelle. Die Funktion der Auwälder als Retentionsfläche und Hochwasserschutz ist ebenfalls bekannt und evident. Die neu entdeckte zusätzliche Einnahmequelle Pappelflaum ermöglicht einen auch wirtschaftlich sehr attraktiven Pappelanbau.

Key words

Pappelflaum, poplar, cottonwood, seed fiber, non timber product, hollow, wild collection, comforter, duvet

Summary

The seed fiber of poplar or cottonwood trees is very fine and hollow. The so called Pappelflaum performs outstanding insulation and vapor regulation properties and therefore is a valuable textile product.

Combining Pappelflaum-utilization with wood or energy production increases the value of natural and planted poplar stands. Positive external effects could be carbon sequestration and flood protection.

Die Schwarzpappel in der Heilkunde

NORBERT LAGONI

„Die Heilwissenschaft strebt nach dem Wissen dessen, was von der Natur selbst getan wird“

Hippokrates von Kos (460 -375 v. Chr.)

Schlüsselwörter

Schwarzpappel (*Populus nigra*), salicylathaltige Pflanze, traditionelle Verwendung, pharmazeutische Bedeutung, medizinische Verwendung

Zusammenfassung

Das Areal der Schwarzpappel erstreckt sich über Zentral- und Südeuropa einschließlich Englands und des Mittelmeergebietes sowie Teile des Himalaya. Die Schwarzpappel zählt zu den Weidengewächsen. Rinde, Blätter und Knospen wurden seit dem Mittelalter zur Herstellung von Drogen verwendet. Heute werden nur noch die harzigen, geschlossenen Winterknospen (*Populi gemma* syn. *Gemmae Populi*) verwendet. Sie werden üblicherweise von Februar bis März vor der Blüte (April) gepflückt und dann vorsichtig getrocknet. Die Droge riecht angenehm würzig-balsamisch, sie schmeckt bitter. Die Knospen enthalten relevante Mengen an Phenylglykosiden wie Salicin, Salicortin und Populin. Die Ester dieser Glykoside werden in der Leber in pharmakologisch wirksame Salicylsäure oxidiert. Heute werden Drogenzubereitungen aus Pappelknospen angewendet, um oberflächliche Hautverletzungen, Hämorrhoiden, Frostbeulen und Sonnenbrand zu behandeln. In der Tiermedizin spielen diese Präparate eine gewisse Rolle als unbedenkliche, rückstandsfreie pflanzliche Entzündungsalbe.

Pappelbaum – Pionierbaum

Die zur Familie der Weidengewächse zählenden Pappeln (*Populus spp.*) bevorzugen wie die anderen Vertreter der *Salicaceae* feuchte Standorte, z. B. Flussufer und Bachläufe. Sie ertragen auch gelegentliche Überflutungen. Die schnellwüchsige Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) gilt in Europa - wie manche anderen Salixarten - als Pionierbaum, der auf tiefgründigen, wasser-, nährstoff- und basenreichen Auenböden, aber auch auf sandigem und lehmigem Untergrund gut gedeiht. Anpflanzungen in Parkanlagen und an Straßenrändern sind nicht selten.



Abb. 1: Rinde einer alten Schwarzpappel (Foto: U. Conrad)

Pappelbaum – Namensvielfalt

Volkstümliche Bezeichnungen geben nicht selten Hinweise auf allgemeine Eigenschaften sowie typische Merkmale einer Baumart, sondern auch auf die mögliche Nutzung durch den Menschen. So wird die Schwarzpappel auch als Alber, Alberboom, Bellen, Falbenbaum, Mücken- oder Madenbaum, Sarbach und Salbenbaum bezeichnet.

Schwarzpappeln medizinhistorisch

Die Schwarzpappel wie auch die heimische Silberpappel (*Populus alba*) und die Zitterpappel (*Populus tremula*) standen in der traditionellen Volks- und Kräutermedizin stets im Schatten der großen, bedeutenden „Medizinbäume“, allen voran der Weide, Birke, Roßkastanie und dem Wacholder.



Abb. 2: Blätter der Schwarzpappel (Foto: U. Conrad)

Außerdem lässt sich an Hand der Überlieferungen nicht immer exakt bestimmen, welche Pappelart im Einzelfall arzneilich oder therapeutisch angewendet wurde. Viel Erfahrungswissen der volksheilkundlichen Anwendung und Heilwirkungen von Pappelarzneien gingen im Laufe der Jahrhunderte verloren. Die Heiler der römischen Antike verwendeten innerlich und äußerlich Aufgüsse aus Pappelrinde oder -blättern.

PEDANIOS DIOSKURIDES (41-80 n. Chr.) beschreibt die medizinische Anwendung von Pappelrinde bei ‚Harnzwang‘ und Ischiasbeschwerden, außerdem sollte »lauwarmer Saft« von Pappelblättern bei Ohrenschmerzen ...»tröpfchenweise ins Ohr geträufelt« werden. Mittelalterliche Arzneibücher verweisen auf Rezepturen mit Pappelblättern und -rinde. Den Aufzeichnungen der sachkundigen Äbtissin HILDEGARD VON BINGEN (1098-1148) ist zu entnehmen, dass Salbenmischungen mit einem Zusatz aus Pappelrinde bei Hauterkrankungen Linderung bringen. Teezubereitung aus Pappelrinde diente zur Fiebersenkung und -abwehr, da Fieber noch bis ins 17. Jahrhundert hinein als eigenständige Krankheit angesehen wurde. Bei HIERONYMUS BOCK (1489-1554) findet sich der Hinweis auf die Anwendung bei »wynden«, was auf eine äußerliche Anwendung der Pappelsalbe hinweist. P. A. MATTHIOLUS (1500-1577) erwähnt in seinem ‚New Kreuterbuch‘ die Verwendung von Pappelknospen zur Anfertigung von Salben gegen Entzündungen und Verbrennungen der Haut.

Drogengewinnung – Rinde, Knospen und Blätter

Traditionell wurden in der Natur- und Erfahrungsheilkunde Pappelrinde, -knospen und -blätter zur Bereitung von Heilmitteln verwandt. Gegen-

wärtig sind für den offizinellen Einsatz ausschließlich Schwarzpappelknospen relevant. Rinde und Blätter sind heute weitgehend obsolet. Das Drogensammelgut besteht aus den harzigen, geschlossenen Winterknospen (*Populi gemma* syn. *Gemmae Populi*) und wird üblicherweise im Frühjahr (Februar bis März) vor der Blüte (April) gepflückt und dann einem umsichtigen Trocknungsprozess unterzogen. Das Sammelgut wird in trockenen Standgefäßen schonend gelagert. Die Droge riecht angenehm würzig-balsamisch, sie schmeckt bitter.

Inhaltsstoffe der Droge

Generell gilt bei pflanzlichen Drogen, dass Zusammensetzung und Menge an Inhaltsstoffen, abhängig vom Standort des Spenderbaumes und vom Sammelzeitpunkt, variieren. Die Zusammensetzung und der Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen bestimmen heute ganz wesentlich den Einsatz pflanzlicher Drogen zur Bereitung von Arzneimitteln und Nahrungsergänzungsmitteln. *Populi gemma*-Drogen enthalten als wirksamkeitsbestimmende Hauptwirkstoffe ätherische Öle, Phenylglykoside, Flavonoide und Gerbstoffe.



Abb. 3: Historische Zeichnung der Knospen, Blätter und Blüten der Schwarzpappel (Grafik: Stüber, MPIZ Köln)

Hauptwirkstoffe	Ätherische Öle	Caryophyllen
		Cadinen
	Phenylglykoside	Salicin, Salicortin
		Tremulacin
		Populin
	Flavonoide	Chrysin
		Apigenin
	Gerbstoffe	Tannin
Nebenwirkstoffe	Triterpene	
	Harz/Wachs	
	Säuren	Zimtsäure
		Benzoessäure
	Zucker	

Tab. 1: Inhaltsstoffe

Pharmakologische Wirkungen

Salicaceae zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Salicylalkoholderivaten aus. Pappelrinde und die Knospen enthalten relevante Mengen an Phenylglykosiden wie Salicin, Salicortin und Populin. Die Ester dieser Glykoside werden in der Leber in pharmakologisch wirksame Salicylsäure oxidiert. Die lokale entzündungswidrige (antiphlogistische) Wirkung der Gerbstoffe ist bei oberflächlichen Verletzungen und Entzündungen der Haut und Schleimhäute sowie leichten Formen von Hautausschlägen nachgewiesen.

Traditionelle Anwendung

In den Kräuterbüchern des 16. und 17. Jahrhunderts wird über die oberflächliche Anwendung von Lösungen mit Pappelknospen als mildes Reizmittel bei Hautkrankheiten berichtet. Im 18. Jahrhundert waren als Tee verabreichte Pappelknospenaufgüsse bei Lungenentzündungen, Nierengeschwür, bei anhaltendem Durchfall (Darmkatarrh), bei Blasen- und Hämorrhoidenleiden üblich. Bei den „großen“ (Volks-) Krankheiten der letzten Jahrhunderte, dem Gelenkrheuma und der »Podagra«

Wirkungen	antibakteriell
	analgetisch
	antiphlogistisch
	antiödematös
	Förderung der Wundheilung

Tab. 2: Pharmakologische Wirkungen

(Gicht) wurden Zubereitungen aus Pappelrinde und -blättern sowie aus Knospen zur Schmerzlinderung und vermehrten Ausscheidung der Harnsäure verabreicht.

Pappelsalbe

Bereits im Mittelalter fand die Pappelsalbe unter der Bezeichnung ‚*Populeon*‘ Anwendung. Aus dem 17. Jahrhundert stammt die Rezeptur der weit verbreiteten Pappelknospensalbe (*Populi unguentum*). Für die Bereitung der Wundsalbe wurden u. a. Pappelknospen, Bilsenkraut sowie Schweinefett verwendet.

Die Salbe diente zur Kühlung bei (Brand-)Wunden und Schmerzlinderung bei Entzündungen der Haut und juckreizenden Hämorrhoiden.

Pappelessenz

In der Volksheilkunde wurde aus frisch zerquetschten Pappelknospen und hochprozentigem Alkohol eine Pappelessenz hergestellt. Solche Lösungen dienten zur Behandlung von »Brustbeschwerden mit Auswurf« und bei Blasenkatarrh sowie als Einreibung bei Quetsch- und Schürfwunden.

Anwendungsgebiete heute

Pappelknospen (*Populi gemma*) werden als halbfeste Drogenzubereitungen auch in Kombination mit anderen Wirkstoffen angewandt. Pappelsalbe steht als Handelspräparat zur Verfügung. Die Kommission für Phytotherapie (Kommission E) des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes (BGA) hat Pappelknospen 1990 positiv monografiert.*)

Anwendungsgebiete	Oberflächliche Hautverletzungen
	Hämorrhoiden (äußere)
	Frostbeulen
	Sonnenbrand

Tab. 3: Indikationen nach Kommission E

Homöopathie

In der Homöopathie werden primär die frische (innere) Rinde der jungen Zweige und Blätter von *Populus tremula* zur Herstellung tiefer Dezimalverdünnungen herangezogen. Anwendungsgebiete sind Erkrankungen des Urogenitaltraktes einschließlich Prostataleiden.

*) *Populi gemma*, Pappelknospen; Bundesanzeiger (BAnz Nr. 22a) vom 01.02.1990

Anwendung in der Tiermedizin

Zubereitungen aus Pappelknospen spielen in der Tiermedizin als pflanzliche Entzündungssalbe, z. B. in Form der »Grünen Eutersalbe«, eine nicht unbedeutende Rolle, da solche rein pflanzlichen Salben unbedenklich und rückstandsfrei sind

Literatur

- BENEDUM, J. et al. (2000): Arzneipflanzen in der Traditionellen Medizin. Kooperation Phytopharmaka (Hrsg.), Bonn, 3. Auflage, S. 284-288
- JÄNICKE, C. et al. (2003): Handbuch Phytotherapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S. 398-399
- JOACHIM, H. F. (2000): Die Schwarzpappel in Brandenburg. Eigenverlag Landesforstanstalt Eberswalde
- KÖHLER, G. (1986): Lehrbuch der Homöopathie. Hippokrates Verlag, Stuttgart, Bd. 2, S. 306, 323
- KRONZENBERG, B.; MAIR, S. (2002): Handbuch der Heilpflanzen. Bechtermünz-Verlag, Köln, S. 350-351
- MADAUS, G. (1938): Lehrbuch der biologischen Heilmittel. Bd. 4, S. 2207 ff., Nachdruck der Ausgabe Leipzig (1938), Mediamed Ravensburg, 1988
- PILASKE, R. (2002): Heilkraft der Bäume. Fachverlag Fraund, Mainz, S. 156 ff.
- SCHILCHER, H.; KAEMMER, S. (2003): Leitfaden Phytotherapie. Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore, 2. Auflage, S. 174 ff.
- STRASSMANN, R. A. (2001): Mythos und Magie der Bäume. AT Verlag, Aarau (CH), S. 197 ff.

Key words

Black Poplar (*Populus nigra*), salicylat-containing herb, traditional use, pharmaceutical importance, medical application

Summary

The incident of Black poplar is central and southern Europe, including Britain, Mediterranean and parts of the Himalayas. *Populus nigra* belongs to the *Salicaceae*, genus *populus*. Bark, leaf and leaf buds of the plant were used for preparing alternative drugs since the Middle Age. Leaf buds are harvested in the spring before they will be dried for later use. Buds contain salicylates; salicin a glycoside that probably decomposes in salicylic acid in the body. Buds are anti-inflammatory, antiseptic, balsamic and stimulant. The current internally use is treatment of bronchitis and upper respiratory tract infections. Externally, the buds are used to treat colds, rheumatism, sprains, frost-bites, haemorrhoid, infected wounds and skin problems.

Die Schwarzpappel (αἴγειρος/aigeiros, *Populus nigra*) in der griechischen und römischen Literatur

INGRID HENNIG

Schlüsselwörter

Verbreitung in der antiken Welt, Mythologie, Verwendung

Zusammenfassung

Die Schwarzpappel wird in den antiken Quellen häufig erwähnt; sie berichten über deren mythologischen Ursprung und praktischen Gebrauch.

Pappeln als landschaftsprägendes Element

Schon in der ältesten abendländischen Dichtung, den beiden großen, vermutlich im 9. oder 8. Jahrhundert v. Chr. entstandenen Epen *Ilias* und *Odyssee*, die man dem Dichter Homer zuschreibt, findet die Schwarzpappel Erwähnung.

Immer ist sie Teil der Schilderung einer idyllischen Landschaft mit Wiesen, Bächen und Quellen, z. B. als die phäakische Königstochter *Nausikaa* dem *Odysseus* den Weg zum Palast ihres Vaters beschreibt (Od. VI 291 f.): „Einen herrlichen Hain der *Athene* wirst du nahe an dem Weg finden, von Schwarzpappeln, und darin fließt eine Quelle, und rings umher ist eine Wiese“ (Übersetzung W. SCHADEWALDT). Auch die Höhle der Zauberin *Kirke* ist u.a. von Schwarzpappeln umgeben (Od. V 64 ff.): „Und ein Wald wuchs um die Höhle, kräftig sprossend: Erle und Schwarzpappel und auch die wohl duftende Zypresse. ... Und Quellen flossen ... Und rings sprosseten kräftig weiche Wiesen von Veilchen und Eppich.“

Die Pappeln wachsen immer auf feuchtem Boden, möglichst in der Nähe einer Quelle und oftmals gemeinsam mit anderen feuchtigkeitsliebenden Bäumen wie Weiden und Erlen. In der *Ilias* (IV 483) heißt es von der Schwarzpappel, dass sie „in der Niederung wächst in einem großen Sumpfland“. Noch genauer wird der Standort in der *Odyssee* charakterisiert (um einen Brunnen „war von Schwarzpappeln, die sich von Wasser nähren, ein Hain“ (XVII 209) oder IX 141 ff.: „Doch am Kopf des Hafens fließt helles Wasser, eine Quelle, hervor aus einer Grotte, und Schwarzpappeln wachsen darum.“

Die wiederholte Erwähnung der Schwarzpappel in den Epen *Ilias* und *Odyssee* zeigt, dass ihr Vor-



Abb. 1: Starkastige Krone einer alten Schwarzpappel (Foto: U. Conrad)

kommen in der Antike weit verbreitet und sie ein „Allerweltsbaum“ war, immer in der Nähe von Feuchtem, d.h. von Angenehmem, Erfreulichem.

Auch *Theokrit* (griechischer Dichter, 3. Jahrhundert v. Chr.) beschreibt die Bildung eines schattigen Hains aus dem saftigen Laub von Ulmen und Schwarzpappeln neben einer Quelle (*Eidyllion* VII 7 ff.). *Vergil* bezeichnet die Schwarzpappel in den Hirtengedichten, also bei der Schilderung bukolischen Lebens, als Lieblingsbaum des *Hercules* (ecl. VII 61).

Mythos der Entstehung

Entstanden sind die Schwarzpappeln - aus mythologischer Sicht - (*Apollonios Rhodios*, griechischer Dichter, 3. Jahrhundert v. Chr.; *Argonautika* IV 603 ff.), als *Phaethon*, der Sohn des Sonnengottes *Helios*, als Beweis für dessen Vaterschaft verlangte, den Sonnenwagen zu lenken und - abstürzte. Aus Schmerz darüber wurden die Töchter des *Helios* in



Abb. 2: Eine Tochter des Helios verwandelt sich in eine Pappel; Mosaik in einem römischen Haus in Tunesien, Datierung unsicher, vermutlich 3. Jahrhundert n. Chr.

Schwarzpappeln verwandelt, ihre leuchtenden Tränen flossen als Bernstein (ἤλεκτρον, Elektron) zu Boden.

Nach dem griechischen Dichter *Dionysios Periegetes* (1. Jahrhundert n. Chr.), der eine Beschreibung der bewohnten Welt verfasste, sammeln die Kelten „im Schutz von Schwarzpappeln gelagert die Tränen der Schwestern (des *Phaethon*), gewandelt zum goldgleich strahlenden Bernstein.“ *Ovid* (*met.* II 340 ff.) erzählt ausführlich die allmähliche Verwandlung der Heliostöchter in Bäume, ohne jedoch eine bestimmte Baumart zu nennen; die Tränen, die aus den Zweigen tropfen, werden an der Sonne hart, und der so entstandene Bernstein dient den Latinerfrauen als Schmuck.

Botanische Beschreibungen

Der Stamm der Schwarzpappel ist hochgewachsen, viel größer, dünner und glatter als der der Silberpappel, behauptet merkwürdigerweise *Theophrast*, ein Schüler des Aristoteles, Philosoph und Botaniker des 4./3. Jahrhunderts v. Chr. (*Peri phytion historias* III 14, 2), während doch eine netzartige

Struktur der Rinde mit auffallenden Maserknollen charakteristisch ist.

Den glatten Stamm bezeugt allerdings schon die *Ilias* (IV 484). *Theophrast* spricht sowohl der Schwarzpappel wie auch der Silberpappel Früchte und Samen ab. Diese Meinung vertritt auch *Plinius* (römischer Universalgelehrter, 1. Jahrhundert n. Chr.; *nat. hist.* 16, 108); allerdings beschreibt er genau die Pappelwolle, ohne sie als Samen zu erkennen (*nat. hist.* 16, 86): „Von den Pappelblättern fliegt eine sehr reichliche, weiße und schimmernde Wolle davon; wenn die Blätter zahlreicher sind, ist sie weiß und sieht aus wie ein zerzaustes Haarbüschel.“

Für die praktische Verwendbarkeit bescheinigt *Vitruv* (römischer Architekt, 1. Jahrhundert v. Chr.; *De architectura* II 9,9) dem Holz der Schwarzpappel eine außerordentliche Festigkeit; es ist nicht hart und besitzt eine gewisse Porosität. Seine gute Eignung für Schnitzereien beschreibt neben *Vitruv* auch *Plinius*, der darüber hinaus besonders die Herstellung von Schilden aus dem Holz beider Pappelarten hervorhebt, wofür er eine bemerkenswerte Erklärung anführt (*nat. hist.* 16, 209): (Am besten geeignet sind alle am Wasser wachsenden Bäume,) „da jede beschädigte Stelle sich sogleich zusammenzieht, ihr Einschnitt sich schließt und Eisen recht widerwillig durchlässt.“ Auch für die Herstellung von Kästen ist das Holz geeignet. Die Zweige verwendet man wegen ihrer Biegsamkeit zu allerlei Flechtwerk, so z. B. zum Biegen eines Radkranzes, wie es schon in der *Ilias* IV 485 f. beschrieben wird, oder zum Aufziehen von Weinstöcken (speziell des Caecuberweins) (*Plinius nat. hist.* 16, 173).

Medizinische Verwendung

Auch medizinischer Nutzen wird der Schwarzpappel bereits in der Antike zugeschrieben. So berichtet *Dioskurides* (griechischer Arzt, Verfasser des bedeutendsten pharmakologischen Werkes der Antike, *materia medica*, 1. Jahrhundert n. Chr.), dass die Blätter mit Essig aufgelegt Gichtschmerzen lindern; die Frucht (hier also bekannt!), mit Essig eingenommen, hilft bei Epilepsie. Das aus den Bäumen austretende Harz (also die Tränen der Heliostöchter) wird zu Salben gemixt; nach dem Erstarren pulverisiert und getrunken wirkt es bei Erbrechen und Durchfall. Dieses gehärtete Harz, Elektron, d.h. Bernstein, genannt, ist zerrieben wohlriechend und goldfarben. Aus dem aus den Knospen gewonnenen Saft bereitet man auch heute noch eine wohlriechende Salbe gegen Hautkrankheiten.

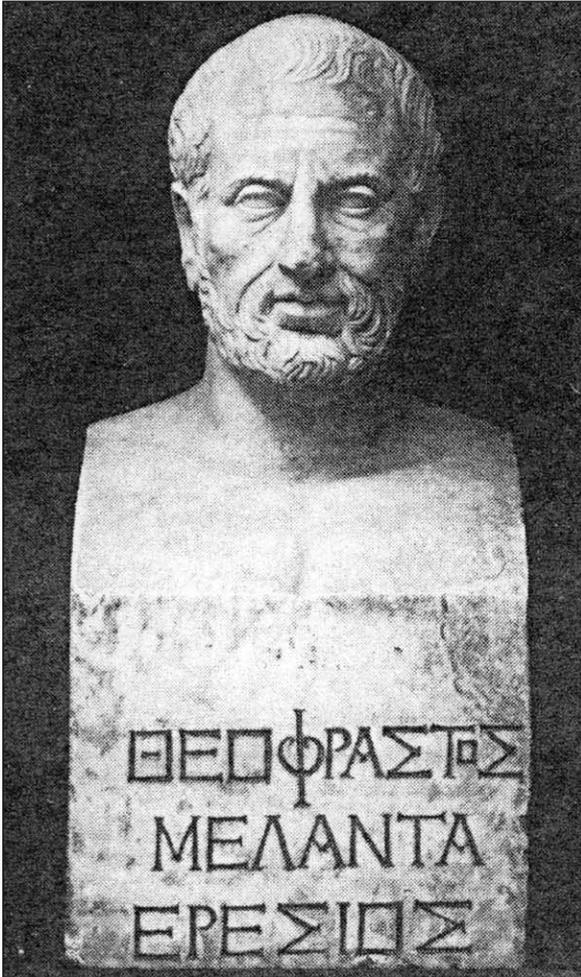


Abb. 3: Theophrast von Eressos; nach einer Herme von 320 v. Chr., Rom, Villa Albani

Schon vor mehr als 2.000 Jahren hat die Schwarzpappel, der Baum des Jahres 2006, die Aufmerksamkeit von Dichtern und Gelehrten gefunden. Dass es nunmehr notwendig geworden ist, sie in die Rote Liste aufzunehmen, macht deutlich, wie sehr selbst früher weit verbreitete „Allerweltsbäume“ heute als gefährdet eingestuft werden müssen und besonderer Fürsorge bedürfen.

Key words

Spreading in the ancient world, mythology, use

Summary

The black poplar is frequently mentioned in ancient sources; they inform us of her mythical origin and practical use.



Schwarzpappel am Weg (Foto: K. Hüßle)

Pappeln

VON FRIEDRICH RÜCKERT

Da stehen sie am Wege nun
die langen Müßiggänger,
und haben weiter nichts zu tun
und werden immer länger.

Da stehn sie mit dem steifen Hals,
die ungeschlachten Pappeln,
und wissen nichts zu machen, als
mit ihren Blättern zappeln.

Sie tragen nicht, sie schatten nicht
und rauben, wo wir wallen,
uns nur der Landschaft Angesicht.
Wem könnten sie gefallen.

Anschriften der Autoren

DR. GREGOR AAS
Ökologisch-Botanischer Garten der
Universität Bayreuth
Universitätsgelände
95440 Bayreuth
Tel.: 0921/552960
e-mail: gregor.aas@uni-bayreuth.de

MARKUS BLASCHKE
Bayerische Landesanstalt für Wald
und Forstwirtschaft
Am Hochanger 11
85354 Freising
Tel.: 08161/71-4935
e-mail: bla@lwf.uni-muenchen.de

FRANK BURGER
Bayerische Landesanstalt für
Wald und Forstwirtschaft
Am Hochanger 11
85354 Freising
Tel.: 08161/71-4935
e-mail: bur@lwf.uni-muenchen.de

HEINZ BUßLER
Am Greifenkeller 1 b
91555 Feuchtwangen
Tel.: 09852/2766
e-mail: 520052842086-0001@t-online.de

JENS-GERRIT EISFELD
Pap(p)ilion GmbH
Europaring 4
94315 Straubing
Tel.: 09421/785320

DR. DIETGER GROSSER
Institut für Holzforschung der
Technischen Universität München
Winzererstraße 45
80797 München
Tel.: 089/2180-6433
e-mail: grosser@holz.forst.tu-muenchen.de

INGRID HENNIG
Probst-Hartwig-Straße 4
82284 Grafrath
Tel.: 08144/7304
e-mail: hennig-d@web.de

PROF. DR. GERHARD KARRER
Universität für Bodenkultur
Gregor-Mendel-Straße 33
A-1180 Wien
Tel.: 00431/47654-3159
e-mail: gerhard.karrer@boku.ac.at

DR. MONIKA KONNERT
Bayerisches Amt für Saat- und Pflanzenzucht
Forstamtsplatz 1
83317 Teisendorf
e-mail: Monika.Konnert@asp.bayern.de

ALMUT KROEHLING
Büro LaFau
Apianstraße 3
84034 Landshut

DR. NORBERT LAGONI
Falkenhorstweg 4
81476 München
Tel.: 089/75079165
e-mail: n.lagoni@t-online.de

DR. CHRISTINE MARGRAF
Bund Naturschutz in Bayern e.V.
Pettenkoflerstraße 10 a
Tel.: 089/515676-0
e-mail: christine.margraf@bund-naturschutz.de

PROF. DR. JOSEF H. REICHHOLF
Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
81247 München
Tel.: 089/8107-123
e-mail: Reichholf.Ornithologie@zsm.mwn.de

RANDOLF SCHIRMER
Bayerisches Amt für Saat- und Pflanzenzucht
Forstamtsplatz 1
83317 Teisendorf
e-mail: Randolph.Schirmer@asp.bayern.de

DR. HELGE WALENTOWSKI
Bayerische Landesanstalt für Wald
und Forstwirtschaft
Am Hochanger 11
85354 Freising
Tel.: 08161/71-4935
e-mail: wal@lwf.uni-muenchen.de

PROF. DR. HUBERT WEIGER
Bund Naturschutz in Bayern e.V.
Bauernfeindstraße 23
90471 Nürnberg
Tel.: 0911/8187810
e-mail: lfg@bund-naturschutz.de

DR. GEORG V. WÜHLISCH
Institut für Forstpflanzenzüchtung
und Forstgenetik
Sieker Landstraße 2
22927 Großhansdorf
Tel: 04102/696-106
e-mail: wuehlich@holz.uni-hamburg.de

