

# LWF

# WISSEN

# 42

## Beiträge zur Schwarzerle

BAYERISCHE  
STAATSFORSTVERWALTUNG



Zentrum

Wald • Forst • Holz

Weihenstephan

Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

# **Beiträge zur Schwarzerle**

# Impressum

Titelseite: Erlenzeisig an Erle (Foto: Robert Grofl, Fulda)

**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 ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

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 Email: <a href="mailto:poststelle@fo-lwf.bayern.de">poststelle@fo-lwf.bayern.de</a> <a href="http://www.lwf.bayern.de/">www.lwf.bayern.de/</a>
Verantwortlich:	Olaf Schmidt, Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Redaktion, Schriftleitung:	Dr. Joachim Hamberger
Layout:	Rothe Design, Langenbach
Druck:	Lerchl Druck, Freising
Auflage:	800

© Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Dezember 2003

# Vorwort

Die Hochwasser-Katastrophen 1999 und 2002 rückten die Auenbereiche wieder in den Mittelpunkt einer weitsichtigen Landes- und Bauplanung. Außerdem wurden erhebliche Mittel für weitgehend technische Hochwasser-Schutzmaßnahmen für die kommenden Jahre eingeplant. Viel ist von Dammrückverlegungen, Poldern, Rückhaltebecken, Hochwasserfreilegungen die Rede. Dagegen wird viel seltener von Auen und Auwäldern als Lebensraum gesprochen, obwohl der Wald auch das natürliche Vegetationskleid der Tiefländer wäre.

Eine der wichtigsten Baumarten der Wälder in den Auen, der Niedermoore, aber z.B. auch der oberbayerischen Grundmoränen ist die Schwarzerle. Mit ihrer biologischen Anpassung durch ein Luftkanalsystem übersteht sie auch eine wochenlange Überschwemmung besser als jede andere Baumart. Ihre Wahl zum Baum des Jahres 2003 war damit schlüssig.

Die Vorlage dieses Berichts auf der Grundlage der gemeinsamen Tagung der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald Landesverband Bayern e.V. (SDW) im Mai 2003 in Rott am Inn (Lkr. Rosenheim) setzt die schöne und wichtige Tradition der Beiträge zum Baum des Jahres fort.

Die Reihe will bewusst den forstfachlichen Horizont überschreiten und ganz unterschiedlich interessierte Bürger für die Baumart, den Wald und unsere Umwelt begeistern. Tagung und Berichtsband sollen damit ein Beitrag sein, mehr Menschen für den Wald als Lebensraum zu gewinnen. Dazu gehören gerade bei der Schwarzerle wirtschaftliche Aspekte eines raschen Wachstums und eine hochwertige Verarbeitung durch Schreiner ebenso wie arzneiliche Aspekte eines interessanten Naturheilmittels oder insekten- und pilzkundliche Aspekte für Naturforscher.

Die Schwarzerle verdient mehr Aufmerksamkeit, der vorliegende Band ist ein feiner Beitrag dazu. Ich wünsche ihm weite Verbreitung.

Eugen Freiherr von Redwitz

1. Vorsitzender  
der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald  
Landesverband Bayern e.V.

# Inhaltsübersicht

Impressum	2
Vorwort	3
Inhaltsübersicht	4
Die Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> ) – Dendrologische Anmerkungen GREGOR AAS	7
Die Rolle der Schwarzerle in den Pflanzengesellschaften Mitteleuropas HELGE VALENTOWSKI UND JÖRG EWALD	11
Arzneiliche Anmerkungen zur Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTNER) NORBERT LAGONI	20
Waldwachstumskundliche Charakterisierung der Schwarzerle ( <i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTNER) am Beispiel der Wuchsreihe Wasserburg 642 HEINZ UTSCHIG	23
Waldbauliches Konzept zur Pflege der Schwarzerle THOMAS IMMLER	27
Zum Vermehrungsgut der Roterle RANDOLF SCHIRMER	31
Die Phytophthora – Wurzelhalsfäule der Erlen in Bayern: Krankheitsverbreitung, Ausbreitungswege und mögliche Gegenmaßnahmen THOMAS JUNG UND MARKUS BLASCHKE	35
Pilzwelt der Schwarzerle MARKUS BLASCHKE UND WOLFGANG HELFER	42
Bedeutung der Schwarzerle in der Wasserwirtschaft PETER JÜRGING	46

Sagentiere an Erlen _____	50
HEINZ BUSSLER	
Das Holz der Schwarzerle – Eigenschaften und Verwendung _____	51
DIETGER GROSSER	
Die Schwarzerle in der Hand des Schreiners _____	56
STEPHAN SCHLAUG	
Die Schwarzerle in der Gartenkunst: Ausgewählte Beispiele aus Bayern und Franken _____	59
RAINER HERZOG	
Forstinsekten an Erle: Interaktionen zwischen Erlenblattkäfern und Erle _____	64
OLAF SCHMIDT	
Die Erle in Sage und Legende _____	67
JACQUES ANDREAS VOLLAND	
Zusammenfassung _____	73
Summary _____	75
Anschriften der Autoren _____	77

# Die Schwarzerle, *Alnus glutinosa*

## Dendrologische Anmerkungen

GREGOR AAS

Keine einheimische Baumart ist besser in der Lage, auf nassen Standorten zu wachsen als die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*). Sie ist vor allem entlang von Flüssen und an Ufern von Bächen und Seen verbreitet und bildet Reinbestände in Bruchwäldern auf torfigen, durch hoch anstehendes Grundwasser dauernd nassen Böden. Intakte Erlenbrüche sind in Folge Entwässerung selten geworden und gelten als die am stärksten gefährdete Waldgesellschaft Mitteleuropas.

### Systematik: Erlen sind „Kätzchenblüher“

Erlen (*Alnus*) gehören zusammen mit den Birken (*Betula*), der Hasel (*Corylus*) und der Hainbuche (*Carpinus*) zur Familie der Birkengewächse (*Betulaceae*). Alle Birkengewächse sind sommergrüne Gehölze mit wechselständigen, einfachen Blättern. Die eingeschlechtigen und einhäusig verteilten, windbestäubten Blüten sind in Kätzchen angeordnet. Ein wichtiges Familienmerkmal ist, dass die Vor- und Tragblätter der weiblichen Teilblütenstände (Dichasien) bei der Samenreife erhalten bleiben. Sie entwickeln sich bei Erle und Birke zu den verholzten Schuppen der zapfenähnlichen Fruchtstände und bei Hainbuche und Hasel zu den flügel- oder laubblattartigen Hüllen um die Nussfrucht. Kennzeichnend für die Erlen ist, dass die verholzten Fruchtzapfen bei der Samenreife nicht zerfallen so wie das bei den Birken der Fall ist.

Erlen sind zirkumpolar auf der Nordhalbkugel der Erde verbreitet. Das Areal der Gattung reicht von den Subtropen der Nordhemisphäre, z.B. den mediterranen Gebieten in Europa und Nordamerika oder den warmtemperierten laurophyllen Wäldern in Asien, bis in die boreale (subarktische) Florenzone. Abweichend vom sonstigen Areal dringt *Alnus* in den Gebirgen Südamerikas weit in tropische und

subtropische Gebiete südlich des Äquators vor.

Je nach Autor und taxonomischer Auffassung werden zwischen 17 und 50 Erlenarten unterschieden, realistischere dürften es weltweit etwa 30 verschiedene sein. Die Gattung wird nach Blütenmerkmalen sowie teilweise auch nach Merkmalen der Laubblätter und Knospen in drei oder vier Gruppen unterteilt, die als Sektionen, Untergattungen oder als Gattungen geführt werden. Die Einordnung der drei einheimischen Erlenarten in die Gattung zeigt die Tabelle. Der Verwandtschaftskreis, zu dem die Grünerle gehört, wird bis heute verschiedentlich als eigene Gattung *Duschekia* (syn.: *Alnobetula*) von *Alnus* s.str. abgetrennt. Die für die Grünerle synonym verwendeten wissenschaftlichen Namen *Duschekia alnobetula* und *Betula viridis* weisen darauf hin, dass sie viele Merkmale mit den Birken (*Betula*) gemeinsam hat. Während bei der Schwarz- und Grauerle die Blütenstände beiderlei Geschlechtes nackt überwintern, erscheinen die weiblichen Kätzchen der Grünerle im Frühjahr aus Knospen, so wie das auch bei allen Birken der Fall ist.

### Morphologie: Die drei einheimischen Erlen sind leicht zu unterscheiden

Die einheimischen Erlen sind trotz einer großen morphologischen und ökologischen Variabilität taxonomisch unproblematisch, das heißt sie sind gut unterscheidbar (siehe Kasten). Hybriden kommen, wenn überhaupt, nur zwischen *A. glutinosa* und *A. incana* vor. Verlässt man den mitteleuropäischen bzw. europäischen Raum, so bilden vor

Untergattung	Merkmale	Arten
<b>Subgenus <i>Alnus</i></b>	Knospen gestielt, mit 2 Schuppen; Blüte vor dem Laubaustrieb; ♀ Blütenstände erscheinen im Sommer und überwintern nackt, Früchte kaum geflügelt	<u>Schwarzerle</u> <i>Alnus glutinosa</i>  <u>Grauerle</u> <i>Alnus incana</i>
<b>Subgenus <i>Alnaster</i> (=Genus <i>Duschekia</i>)</b>	Knospen sitzend, mit 3-6 Schuppen; Blüte mit dem Laubaustrieb; ♀ Blütenstände überwintern in der Knosp	<u>Grünerle</u> <i>Alnus viridis</i>

Tab. 1: Die drei einheimischen Erlenarten gehören zu zwei verschiedenen Untergattungen der Gattung *Alnus*.

allem Grau- und Grünerle taxonomisch schwierige Gruppen, da beide in Asien und Nordamerika nahe Verwandte haben, deren Abgrenzung strittig ist. Es ist anzunehmen, dass Grau- und Grünerle zirkumpolar verbreitet sind. Unklar ist dabei lediglich, ob *A. viridis* eine Art ist, die nur in den mittel- und südosteuropäischen Gebirgen vorkommt und ihre morphologisch und ökologisch ähnlichen Verwandten in Nordasien und Nordamerika eigene Arten sind oder ob alle zusammen eine zirkumpolar verbreitete Art bilden mit geografischen Unterarten bzw. Varietäten. Ähnliches gilt für die europäische Grauerle (*A. incana* s.str.) und ihre in Nordamerika (*A. tenuifolia*, *A. rugosa*), Sibirien (*A. sibirica*) oder Japan (*A. matsumurae*) vorkommenden nächsten Verwandten. Bei der Schwarzerle haben die Taxonomen da viel weniger Möglichkeiten zu diskutieren, am ehesten noch über die Abgrenzung einer transkaukasisch-kleinasiatischen Form der Schwarzerle, die man je nach Auffassung für eine Unterart (*A. glutinosa* ssp. *barbata*) oder eine eigene Art (*A. barbata*) halten kann.

## Ökologie: Keine Baumart toleriert mehr stagnierende Nässe

*Alnus glutinosa* ist eine eurosibirische Pflanze, die in fast ganz Europa, nördlich bis zum Polarkreis und östlich bis ins südliche Obgebiet, im Kaukasus, in Kleinasien und in Nordafrika verbreitet ist. Die Hauptvorkommen liegen in den Tieflagen und im Hügelland, in den Nordalpen steigt sie bis rund 1000 m, in den Zentralalpen sogar bis 1800 m.

Hoher Lichtbedarf, rasches Jugendwachstum und eine Lebenserwartung von maximal 100 bis 120 Jahren weisen die Schwarzerle als Pionierbaumart aus. Bis ins höhere Alter sind freies Längenwachstum der Triebe und sylleptische Verzweigung möglich. Kennzeichnend für die vegetative Regeneration ist ein gutes Stockausschlagvermögen, im Unterschied zur Grauerle wird keine Wurzelbrut gebildet. Typische Standorte der Schwarzerle sind sicker- und staunasse, auch zeitweise überflutete, nährstoffreiche und meist kalkarme, humose Sand-, Ton- oder Torfböden in Au- und Bruchwäldern, an Ufern von Bächen und Seen oder an versumpften Stellen, beispielsweise im Bereich von Quellaustritten.

Über das Pionierstadium hinaus ist die Schwarzerle vor allem im Bruchwald auf dauernd nassen Böden konkurrenzfähig und ist hier die dominierende, oft sogar die einzige Baumart. Diese ökologische Leistung wird ermöglicht durch ein besonderes Wurzelsystem mit der Fähigkeit, Sauerstoff vom

Stamm in die Wurzeln zu leiten und durch eine Symbiose mit Mikroorganismen, die zur Bindung von Stickstoff aus der Luft befähigt sind.

## 1. Die Wurzel

Schwarzerlen bilden ein sehr tief gehendes Herzwurzelsystem, das auch dichte, Wasser stauende Bodenschichten gut zu durchdringen vermag. Eine auffällige Eigenschaft ist das Fehlen von Starkwurzeln, die Hauptmasse bilden Wurzeln mit einem Durchmesser von weniger als 3 cm. Dabei weist das Wurzelwerk häufig eine Zweiteilung auf: Morphologisch und mit Blick auf die Funktion lässt sich ein Bereich mit Horizontalwurzeln nahe an der Bodenoberfläche unterscheiden von vertikalen Senkerwurzeln, die tief in den Boden vordringen. Die Horizontalwurzeln dienen vornehmlich der Aufnahme von Mineralstoffen, während die Senker der Verankerung des Baumes dienen sowie der Wasserversorgung bei extrem niedrigen Wasserständen. Feinwurzeln, Mykorrhizen und Wurzelknöllchen (s.u.) befinden sich vor allem an den Horizontalwurzeln nahe der Bodenoberfläche.

Das Überleben und Wachsen der Wurzeln in wassergesättigten Schichten mit anaeroben Bedingungen wird dadurch ermöglicht, dass Erlen ihre Wurzeln mit Sauerstoff versorgen können. Dabei tritt Luft über die auffallend großen Lentizellen am unteren Stamm und am Wurzelhals in das Gewebe ein und wird über Interzellularen im Holz (Aerenchyme) bis in die Spitzen der Wurzeln geleitet.

## 2. Wurzelknöllchen: Symbiose mit Actinomyceten

Erlen leben (ebenso wie Arten der Gattungen *Casuarina*, *Elaeagnus*, *Hippophae* und *Myricaria*) in Symbiose mit Bakterien aus der Gruppe der Actinomyceten (Strahlenpilze der Gattung *Frankia*), die dazu befähigt sind, Stickstoff direkt aus der Atmosphäre zu nutzen. Durch diese Lebensgemeinschaft sind Erlen in der Lage, trotz ihrer eher hohen Nährstoffansprüche stickstoffarme Standorte zu besiedeln. Die Bakterien dringen über die Wurzelhaare in die Wurzel ein, die Pflanze reagiert darauf mit Gewebewucherungen zur Kompartimentierung der Mikroorganismen, es kommt zur Bildung von Wurzelknöllchen (Rhizothamnien, Abb. 6). Die einzelnen Knöllchen entstehen aus kurzen, verdickten und gabelig verzweigten Feinwurzeln und wachsen Korallen ähnlich bis zur Größe eines Apfels heran. Die darin eingekapselten Bakterien entziehen ihrem Wirt Kohlenhydrate und produzieren daraus zusammen mit dem Stickstoff aus der Luft Amino-

säuren und Eiweiße, die dann auch der Erle zur Verfügung stehen.

Das Ausmaß der Fixierung ist abhängig von der N-Verfügbarkeit im Boden. Auf stickstoffarmen Standorten werden erheblich mehr Wurzelknöllchen gebildet und mehr Stickstoff gebunden als auf eutrophen Substraten. Der symbiontisch gewonnene Stickstoff kommt nicht nur den Symbiosepartnern zugute. Schwarzerlen-Blätter sind reich an

Stickstoff (bis zu 3 % der Trockensubstanz), wobei sich die Bäume den Luxus erlauben, im Herbst grüne Blätter mit einem kaum reduzierten Gehalt an N abzuwerfen. Über die sehr leicht abbaubare Laubstreu - das Verhältnis C/N der Schwarzerle liegt bei etwa 15 - gelangt viel Stickstoff in den Boden, in intakten Erlenbruchwäldern bis über 70 kg pro Jahr und Hektar.



Abb. 1: Stämme der Schwarzerle mit der typischen dunklen Schuppenborke



Abb. 2: Erlenbruchwald in der Rheinaue bei Wasenweiler: Nach Entwässerung wurde der für intakte Erlenbrüche typische Bruchwaldtorf abgebaut, die Bodenoberfläche abgesenkt, worauf die Erlen mit der Bildung von „Stelzwurzeln“ reagierten (Foto: A. Reif).



Abb. 3: Winterknospen von Schwarzerle (links) und Grauerle (rechts)



Abb. 4: Männliche Blütenstände kurz vor dem Stäuben und darüber die unscheinbaren, rotbraunen weiblichen Infloreszenzen. Bei der Schwarzerle werden die Kätzchen beiderlei Geschlechtes bereits im Jahr vor der Blüte angelegt und überwintern nackt.



Abb. 5: Zweig einer Schwarzerle im Sommer: Geöffnete Fruchtzapfen vom Vorjahr, grüne, noch geschlossene diesjährige Fruchtstände und die männlichen Blütenkätzchen, die nackt überwintern und im Vorfrühling des kommenden Jahres blühen werden.



Abb. 6: Wurzelknöllchen einer etwa fünfjährigen Erle

## Einheimische Erlen im Vergleich \*

	<b>Schwarzerle</b>	<b>Grauerle</b>	<b>Grünerle</b>
<b>Habitus</b>	Großer, bis 30 (40) m hoher Baum mit pyramidaler Krone und bis zum Wipfel durchgehendem Stamm	Mittelgroßer, bis 15 (25) m hoher, meist mehrstämmiger Baum oder großer Strauch	Bis 3 m hoher Strauch
<b>Rinde</b>	Frühe Bildung einer dunklen, Schuppenborke	Silbergrau und glatt, keine Borke	Ältere Stämme mit schwärzlicher Borke
<b>Winterzweige</b>	Knospen gestielt, verkehrt eiförmig, wie die Triebe ± kahl	Knospen gestielt, verkehrt eiförmig, wie die Triebe fein behaart	Knospen ungestielt, spitz, wie die Triebe kahl
			
<b>Laubblätter</b>	Breit-oval, vorne abgerundet oder ausgerandet (nie spitz!), 5-8 Paar Seitennerven, kahl bis auf unterseitige Achselbärte	Oval und vorne spitz, 8-14 Paar Seitennerven, unterseits graugrün, behaart	Ähnlich Grauerle, aber unterseits hellgrün und bis auf die Achselbärte kahl
<b>Früchte</b>	Mit schmalen, luftgefüllten Schwimmpolstern; Zäpfchen deutlich gestielt	Seitlich mit schmalen Flügeln; Zäpfchen sitzend oder kurz gestielt	mit breiten, häutigen Flügeln (wie Birke)
<b>Standorte</b>	Tieflagen bis in mittlere Berglagen, v.a. Silikatgebiete, Auen- und Bruchwälder, entlang von Bächen	Auwälder und -gebüsch von Gebirgsbächen und -flüssen, v.a. Kalkgebiete	Subalpines und hochmontanes Krummholz

\* Abbildungen aus: Hess et al., 1976: Flora der Schweiz, Birkhäuser

# Die Rolle der Schwarzerle in den Pflanzengesellschaften Mitteleuropas

HELGE VALENTOWSKI UND JÖRG EWALD

## Einleitung

Natürliche Vorkommen der Schwarzerle sind mit extremen Bodenfaktoren verknüpft: Sie wächst an häufig überfluteten Bachufern und bildet in amphibischen Lebensräumen die Nässegrenze des Waldes. Ihre Rolle ist aber auch rätselhaft: Es stellt sich die Frage, warum eine Baumart, die in extrem winterkalte Bereiche Asiens vorstößt, in den Gebirgen Mitteleuropas nur bis in die montane Höhenstufe vorkommt. Des Weiteren ist zu klären, unter welchen Bedingungen und mit welchen Strategien sich eine lichtliebende Pionierbaumart in den von ihr dominierten Waldtypen verjüngen kann.

Erlen-Arten: Nach HUNTLEY UND BIRKS (1983) ist ein Überwintern nördlich der Alpen für die Grünerle, möglicherweise sogar für die Grauerle wahrscheinlich. Als Hauptrefugium der Schwarzerle vermuten die Autoren Süd-Russland (Kaspisches Meer, Schwarzes Meer), wo während der Eiszeit ausgehende Schmelzwasserdynamik angenommen wird. In der Nacheiszeit breitete sich die Schwarzerle erst relativ spät, mit Beginn des Boreal, von Osten her aus. Die größte Verbreitung von Erlenwäldern ab der zweiten Hälfte des Atlantikum und dem nachfolgenden Subboreal steht in Zusammenhang mit großräumigen Versumpfungs- und Verlandungsprozessen.

## Vegetationsgeschichte und Arealbildung

Bei der Frage, wo die Schwarzerle die Eiszeit überdauerte, stellt sich die grundsätzliche Schwierigkeit der möglichen Unterscheidbarkeit der drei

## Heutiges Areal der Schwarzerle

Die Schwarzerle reicht vom mediterranen Hartlaubgebiet/Zonobiom IV bis in die boreale Nadelwaldzone bzw. Taiga/VIII. Die West-Ost-Erstreckung des Areals reicht vom warmtemperierten atlanti-

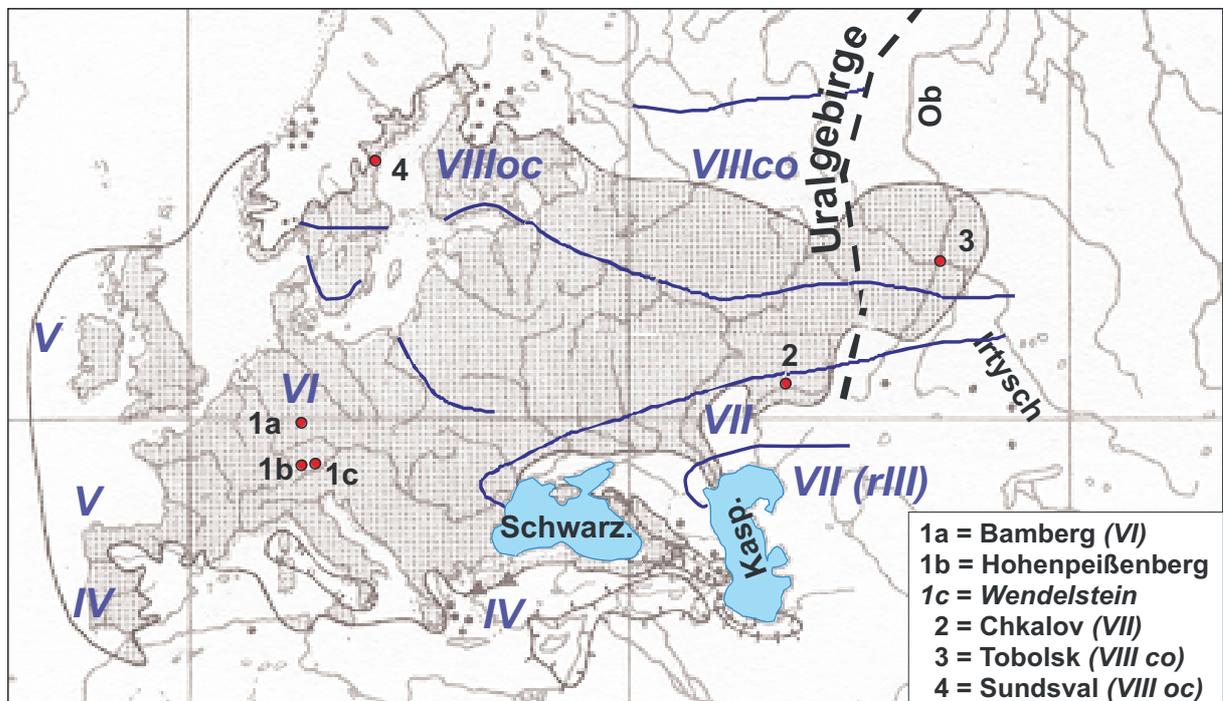


Abb. 1: Areal der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) mit Angabe der Zonobiome nach WALTER (1984) und Lage der in Tab. 1 dargestellten Klimastationen; IV = mit Sommerdürre und Winterregen, arido-humid; V = warmtemperiert (ozeanisch), humid; VI = typisch gemäßigt mit kurzer Frostperiode, nemoral; VII = Arid-gemäßigt mit kalten Wintern, kontinental; VIII = kalt-gemäßigt mit kühlen Sommern, boreal; oc = ozeanisch, co = kontinental; (r III) = Regen so gering wie im subtropischen Wüstenklima

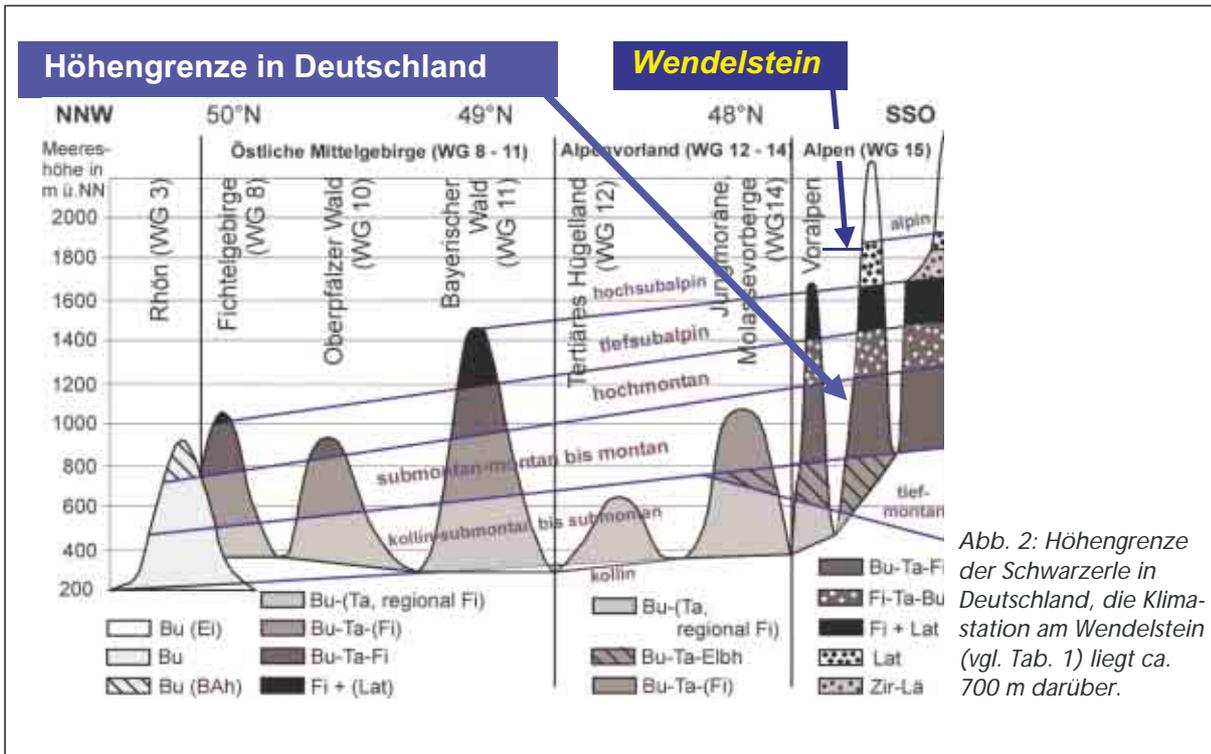


Abb. 2: Höhengrenze der Schwarzerle in Deutschland, die Klimastation am Wendelstein (vgl. Tab. 1) liegt ca. 700 m darüber.

schen Laubwaldgebiet/V bis in kontinentale Steppen-/VII und Wüstengebiete/VII (rIII) (Abb. 1).

Trotz dieser weiten zonalen Klimaamplitude ist die Höhenverbreitung der Schwarzerle allerdings weniger rekordverdächtig (Abb. 2). In Mitteleuropa reicht sie vom Tiefland bis in die mittleren Berglagen, am nördlichen Alpenrand ist sie baumförmig nur bis 1.050 m (EWALD UND FISCHER 1993), strauchförmig bis 1.140 m (STORCH 1983).

Wären die Jahresmitteltemperaturen in Tab. 1 ein geeigneter Maßstab, müsste die Schwarzerle in den nördlichen Randalpen bis in der alpinen Stufe vorkommen (+ 0,2°C wie in Tobolsk / Russland werden hier auf ca. 2.200 m Meereshöhe erreicht). Auch

können keinesfalls zu kalte Winter ausschlaggebend für ihre Höhengrenze im Gebirge sein. Die Temperaturen des kältesten Monats liegen in den kontinental geprägten Stationen mit -13,8°C (Chkalov) und -18,9°C (Tobolsk) viel niedriger als in der subalpinen Stufe der nördlichen Randalpen (Wendelstein/1.832 m: -3,7°C).

Aus dem zweidimensionalen Verbreitungsbild ergibt sich, dass die klimatische Verbreitungsgrenze von einer ausreichenden Wärme in der Vegetationszeit abhängt. In der subalpinen Stufe der Randalpen sind die Sommer zu kühl und wolkenreich für den Vegetationszyklus der Schwarzerle (die Juli-Temperatur am Wendelstein beträgt nur knapp +10°C, bei den Vergleichs-Stationen mindestens + 15°C, Tab. 1).

Klimastation	Höhe m ü. NN	Geographische	Koordinaten	Januartemp. in °C	Julitemp. in °C	Jahrestemp. in °C
Bamberg (kollin-submontan)	239	49°53'N	10°55'E	-0,2	+18,3	+8,8
Hohenpeißenberg (montan)	977	47°48'N	11°01'E	-0,9	+15,3	+6,8
Wendelstein (subalpin)	1.832	47°42'N	11°01'E	-3,7	+ 9,7	+2,4
Chkalov/Russland (Steppe)	109	51°80'N	55°10'E	-12,6*	+21,7	+4,6
Tobolsk/Russland (östliche Taiga)	34	58°09'N	68°11'E	-18,9	+18,8	+0,2
Sundsvall/Schweden (westliche Taiga)	4	62°32'N	17°27'E	-9,0	+15,3	+3,2

\* Februar = kältester Monat (-13,8°C).

Tab. 1: Vergleich von Klimadiagrammen im mittleren, nördlichen und östlichen Teil des Erlen-Areals; die Klimastation Wendelstein liegt deutlich oberhalb der Höhenverbreitung der Schwarzerle ([www.klimadiagramme.de](http://www.klimadiagramme.de) und <http://www.wetter-und-klima.de/klimadiagramme/welt.htm>).

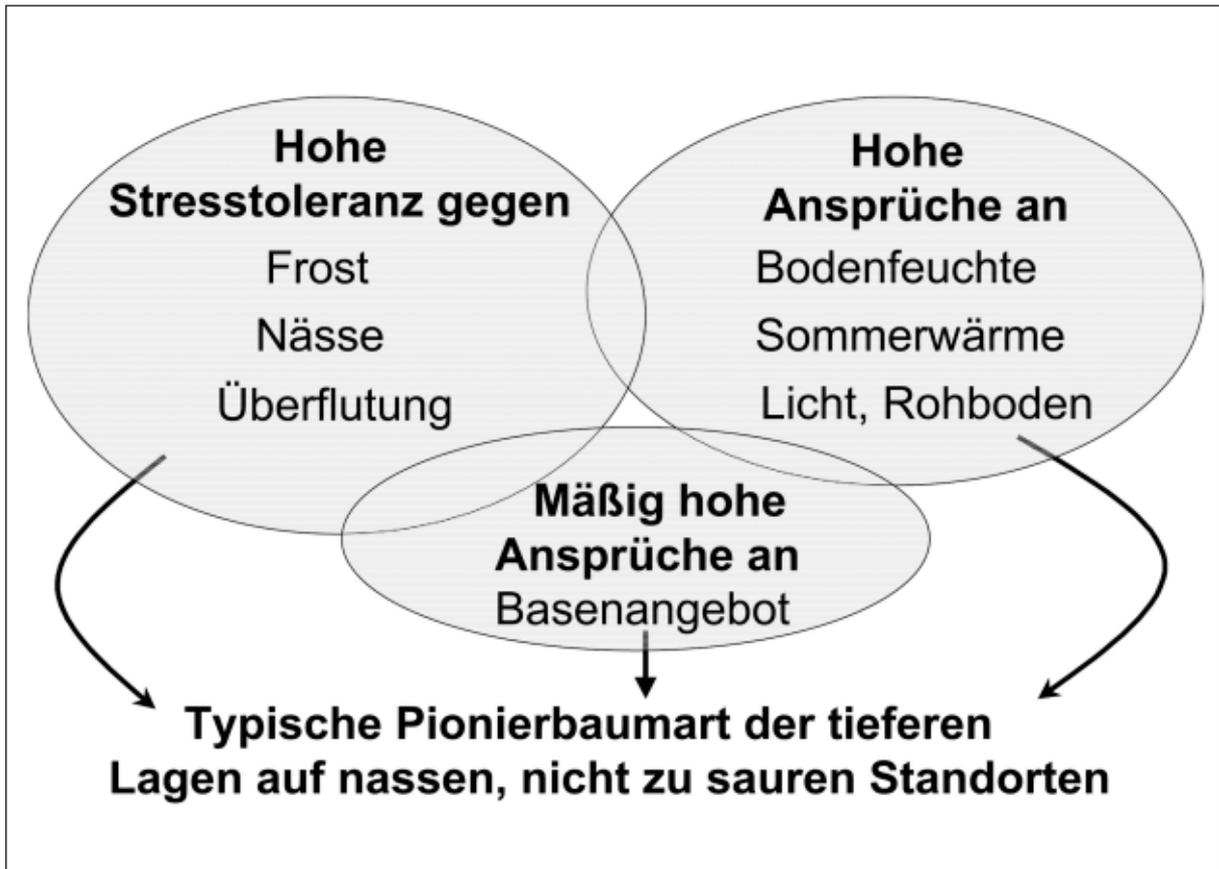


Abb.3: Autökologie der Schwarz-Erle

## Biologie, Autoökologie

Die Erle ist windbestäubt und einhäusig. Die kleinen geflügelten Samen werden v.a. durch Wind verbreitet (anemochor). Sie ist ein Licht- und Rohbodenkeimer (r-Strategie mit wenig Speicherstoffen im Samen). Durch Luftstickstoff-bindende Wurzelknöllchen mit Bakterien der Gattung *Frankia* (*Actinomyces*) kann sie relativ stickstoffarme Standorte (z.B. Rohböden) besiedeln und spielt dort eine wichtige Rolle als Wegbereiterin der weiteren Vegetationsentwicklung. An das Basenangebot stellt sie mäßig hohe Ansprüche. Hoch anspruchsvoll ist sie in Bezug auf die Wasserversorgung, ja sie gilt als die Baumart mit der höchsten Verdunstung, noch mehr als Birke oder Weide. Durch ein Interzellularenreiches Grundgewebe (Aerenchym) versorgt sie ihre Wurzeln in wassergesättigten Böden mit Sauerstoff, was ihr eine hohe Nassetoleranz verleiht. Nassböden werden tief durchwurzelt und Schwarzerlen besitzen selbst hier eine hohe Standfestigkeit. Die Jungpflanzen haben ein hohes Lichtbedürfnis (geringe Konkurrenzkraft gegenüber Schattbaumarten). Abb. 3 fasst den ökologischen Steckbrief der Schwarz-Erle zusammen.

## Konkurrenz mit anderen waldbildenden Baumarten in Auen und Mooren

In Konkurrenz zu anderen wichtigen waldbildenden Baumarten in Auen und Mooren sind folgende Möglichkeiten und Grenzen der Schwarz-Erle festzuhalten:

- ❖ Wegen extremer Toleranz gegen Nässe, ja sogar gegen wochenlange Überstauung der Bodenoberfläche, kann sie jenseits der Möglichkeiten von Fichte und Esche waldbildend auftreten.
- ❖ Wegen ihrer mittleren Ansprüche an Basen- und Nährstoffversorgung wird sie auf stark sauren, nährstoffarmen Standorten durch die Moor-Birke ersetzt.
- ❖ Wegen Sommerwärmebedürfnis wird sie hochmontan von der Grauerle abgelöst.
- ❖ Wegen ihres Bodenfeuchte-Bedürfnisses fehlt sie in extremen Wasserspiegelschwankungen ausgesetzten Flussauewäldern (die Grauerle erträgt dagegen die Austrocknung von Flussschottern).

## Von der Schwarzerle dominierte Waldgesellschaften

Die Schwarzerle bildet Waldbestände auf nassen oder häufig überfluteten Standorten. Sie dominiert regelmäßig in folgenden Waldgesellschaften (im Anhalt an OBERDORFER 1992):

- ❖ Erlen-Bachauenwald (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae*),
- ❖ Erlen-Sumpfwald (*Circaeo alpinae-Alnetum glutinosae*),
- ❖ Erlen-Bruchwald (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*).

Die drei Waldgesellschaften werden in den folgen-

den Abschnitten steckbriefartig vorgestellt. Neben einer Verteilung der natürlichen Baumartenanteile in Bayern wird der besiedelte ökologische Bereich bezüglich Basen- und Wasserhaushalt in einem Ökogramm gekennzeichnet, das die wichtigsten Zeigerpflanzen und ihre Amplitude enthält.

### Erlen-Bachauenwald (*Stellario nemori-Alnetum*)

Dieser Waldtyp stockt im Mittelgebirge auf silikatreichen, alluvialen Mineralböden im Überschwemmungsbereich der Bäche. Die häufigen Überschwemmungen bringen eine Ablagerung von mitgeführter Feinerde und Nährstoffen.



Wald-Sternmiere, Bruch-Weide und Straußfarn (von l. n.r.) sind Kenn-/Trennarten.



Hochmontan wird die Schwarzerle (links) durch die Grauerle (rechts) ersetzt.

### Erlen-Sumpfwald (*Circaeo-Alnetum glutinosae*)

Man findet diese Waldgesellschaft auf mäßig nassen mineralischen Weichböden mit mittlerer Basenversorgung, z.B. an Moorrändern. Für Eschendominanz genügt hier die Basenversorgung nicht. Das im Steckbrief dargestellte Hangmoor (Welkeringmoos im Lallinger Winkel, submontane Höhenstufe) wird durch Mineralbodenwasser geprägt, das

sowohl in breiter Front als auch in Form durchziehender Bahnen und Bäche eintritt (vgl. SUCCOW UND JESCHKE 1990). Die hangabwärts fortschreitende Verarmung an mineralischen Nährstoffen führt zu der Zonierung vom Erlen-Sumpfwald zum Fichten-Moorwald (auf saurem Zwischenmoor). Im Talgrund sorgt dann das rasch ziehende Grundwasser in Bachnähe für ein erneutes Vorkommen des Erlen-Sumpfwaldes, der zwischen Fichten-Moorwald und Erlen-Bachauenwald zwischengeschaltet ist.

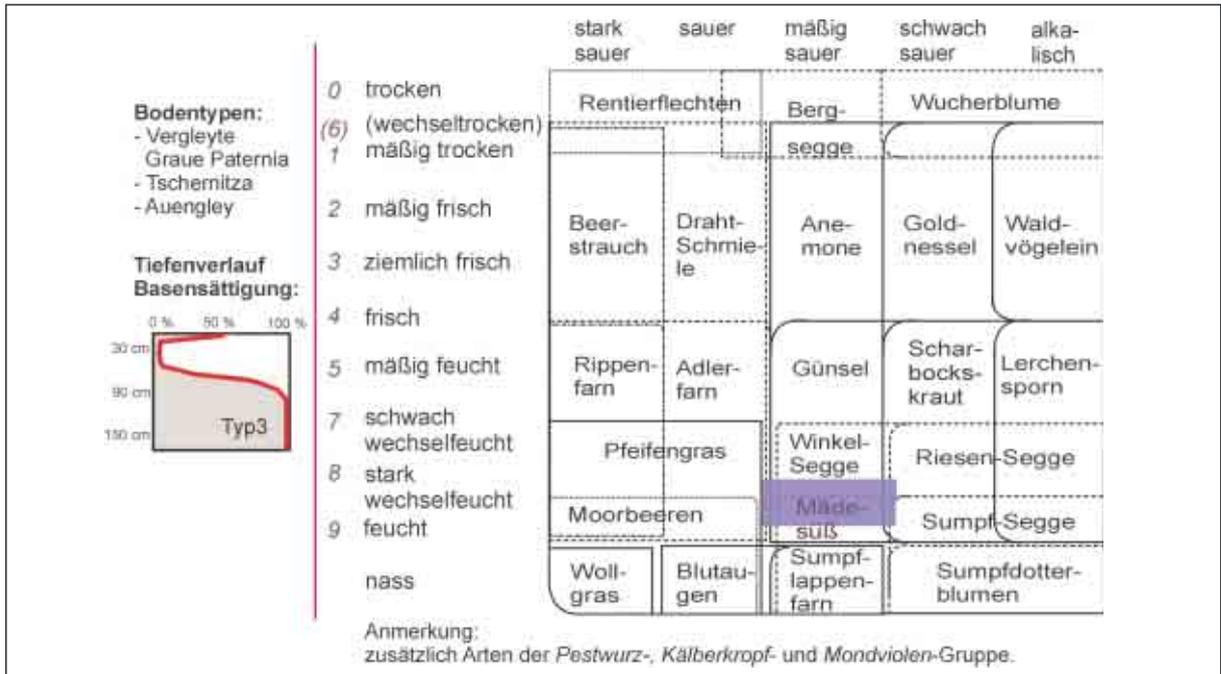


Abb. 5: Ökogramm der ökologischen Artengruppen

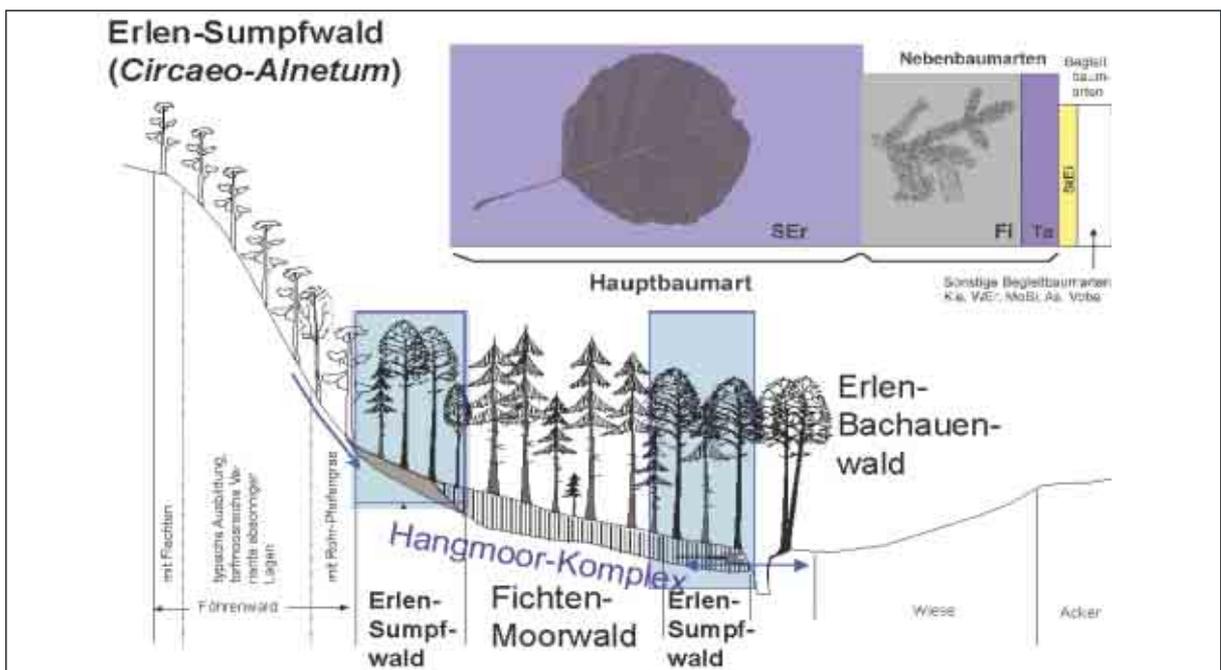


Abb. 6: Hangmoor-Komplex mit Erlen-Sumpfwald im Lallinger Winkel (Teil-Wuchsbezirk 11.2/1)

## Erlen-Bruchwald (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)

Vermooring (Niedermoortorf) prägt den Erlenbruchwald. In der Bodenvegetation überwiegen deutlich Nässezeiger. Arten der „Landwälder“ fehlen.

Erlen-Bruchwälder stellen oft das Schlusstadium von Verlandungs- oder Versumpfungsmooren dar. Das Grundwasser reicht stets bis nah an die Oberfläche, wobei die Jahresdynamik aus winterlicher Überstauung und sommerlicher oberflächlicher Abtrocknung gerade noch Baumwuchs ermöglicht (STEGNER 2000). Bruchwälder wachsen auf meso- bis eutrophen Torfböden, die aus pflanzlichen Zersetzungsprodukten bestehen. Keine andere Baumart ist in der Lage, soweit ins Nasse vorzustoßen. Auch in der Bodenvegetation fehlen die typischen Laubwaldarten. Den Boden bedecken stattdessen häufig horstartig wachsende Sauergräser.

Schwarzerlen-Bruchwälder besitzen aufgrund ihres extremen Wasserhaushalts eine markant eigenständige Artenausstattung. Einerseits fehlen in ihnen viele häufige Waldpflanzen (Frischezeiger der Ordnung *Fagetalia*), die Überstauung und Sauerstoffmangel nicht vertragen. Dafür kommen eine ganze Reihe von Pflanzenarten fast ausschließlich im Erlenbruchwald vor oder haben hier doch einen deutlichen Schwerpunkt. Umgekehrt deuten Vorkommen dieser Arten in einer Landschaft auf wahrscheinliche Vorkommen von Bruchwäldern hin.



Abb. 7: Hoher Grundwasserstand, jahreszeitliche Grundwasserdynamik sowie Vermooring (Niedermoortorf) prägen den Erlenbruchwald. In der Bodenvegetation überwiegen deutlich Nässezeiger. Arten der „Landwälder“ fehlen.

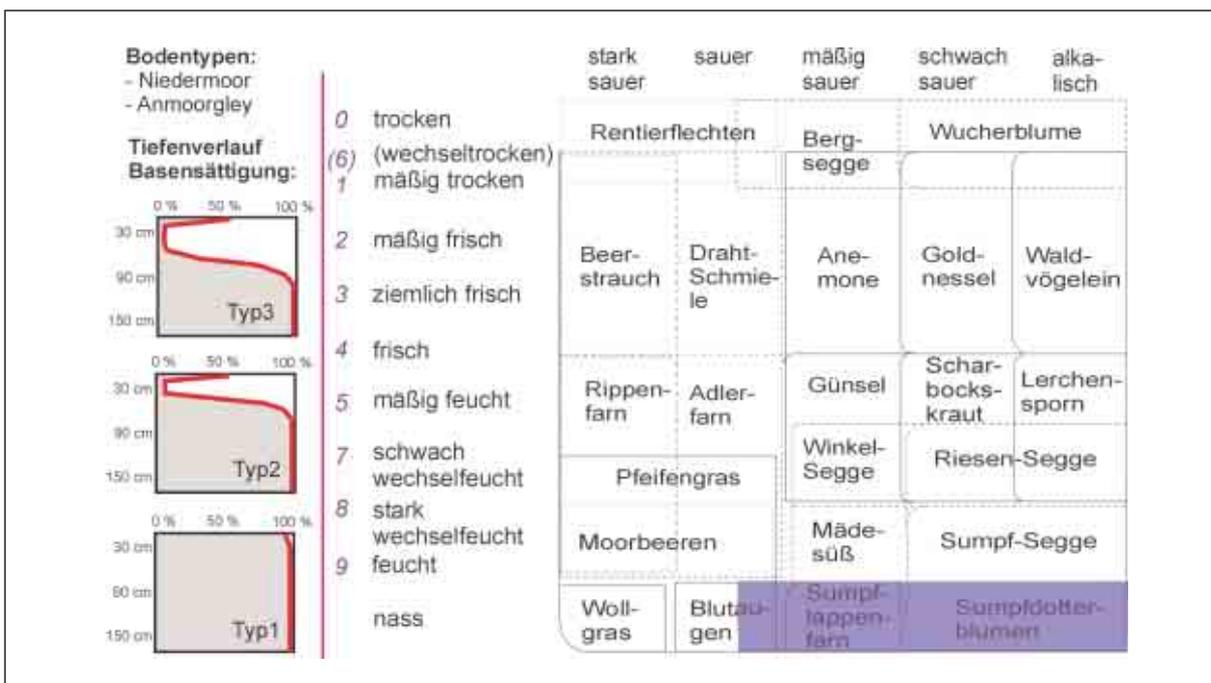


Abb. 8: Ökogramm der ökologischen Artengruppen.

Man kann eine derart enge Gesellschaftsbindung nutzen, um großräumige Verbreitungsschwerpunkte von floristisch gut ausgestatteten Erlenbruchwäldern zu modellieren (zur Methode vgl. SCHEUERER UND SCHÖNFELDER 2000). Dazu wurde im Internet unter [floraweb.de](http://floraweb.de) (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2003) die Verbreitung von neun Kennarten abgerufen (Abb.3). Es werden folgende Verbreitungsschwerpunkte von Schwarzerlenbruchwäldern in Deutschland deutlich:

- ❖ Norddeutsches Tiefland, große Urstromtäler (z.B. Spreewald; GLAVAC 1972, SCAMONI 1954, PASSARGE 1956) und Seenplatten (Mecklenburgische und Pommersche Seenplatte).;
- ❖ Jungmoränengebiet des südlichen Alpenvorlandes als natürliches Schlusswald-Stadium der Seenverlandung und in torfmoosreicher Ausbildung im Rand-Sumpf (Lagg) der Hochmoore (PFADENHAUER 1969);
- ❖ Mittelfränkische und oberpfälzische Weihergebiete (FRANKE 1986).

## Verjüngungsökologie von Erlenbeständen

Waldtypen, die von einer Pionierbaumart dominiert werden, können sich auf Dauer nur dann erhalten, wenn Störungen und Dynamik stattfinden, welche die Sukzession immer wieder in Gang bringen. Es liegt daher nahe, in Erlenwäldern *disturbance-driven ecosystems* im Sinne von KIMMINS (1987) zu vermuten. Eine vegetative Verjüngung findet v.a. durch Stockausschlag nach Biberfraß statt, selten auch nach Abknicken von Stämmen durch Orkane. Die Schwarzerle hat sich zudem in das System Niederwald eingefügt, in dem der zoogene Stressfaktor „Biberfraß“ durch den anthropogenen Stressfaktor des „Auf-den-Stock-Setzens“ ersetzt wird (Beispiel für Epharmonie, WILMANN 2001). Für eine generative Verjüngung ergeben sich im Erlen-Bachauenwald einerseits und in Erlen-Bruch- und Erlen-Sumpfwäldern andererseits unterschiedliche Möglichkeiten.

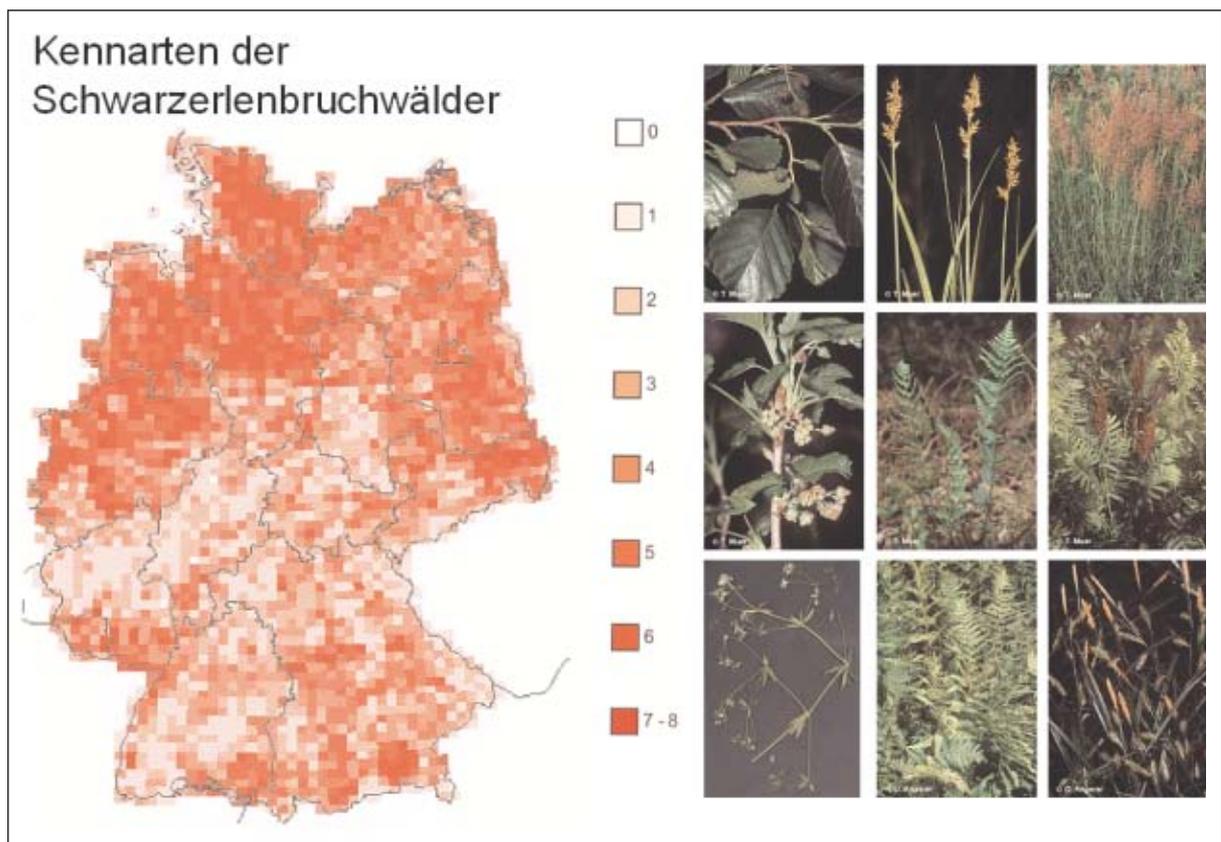


Abb. 9: Modellerte potenzielle Verbreitung von Schwarzerlen-Bruchwäldern des Verbandes *Alnion glutinosae* in Deutschland; die Karte zeigt pro Messtischblatt die Anzahl der vorkommenden Kennarten (rechts dargestellt): Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Walzensegge (*Carex elongata*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Kammfarn (*Dryopteris cristata*), Königsfarn (*Osmunda regalis*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) und Glatte Segge (*Carex laevigata*); Ergebnis der Datenbank-Abfrage in [www.flora-web.de](http://www.flora-web.de)

## Generative Verjüngung im Erlen-Bachauenwald

Fließgewässerbegleitend ergeben sich durch die Auendynamik besonders gute Möglichkeiten. Sowohl frische Anlandungen als auch Uferanrisse gewährleisten immer wieder neue vegetationsfreie Kleinstandorte. Früchte und Samen (= generative Diasporen) werden dabei nicht nur mit dem Wind (anemochor), sondern auch im Ufersediment (hydrochor) herbeigeführt (SCHWABE 1991).

## Generative Verjüngung im Erlen-Sumpf- und -Bruchwald

Im Sumpf- und Bruchwald finden i.d.R. keine Anlandungen, keine Uferanrisse und auch keine hydrochore Verbreitung statt. Lichte Stellen sind oft sehr gras- oder krautwüchsig. Eine generative Verjüngung ist hier nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich:

- ❖ nach außergewöhnlich hohen und langandauernden Grundwasserüberstauungen (STEGNER 2000);
- ❖ nach Windwurf flach wurzelnder Baumarten (Fichte). Im „nassen baltischen Fichten-Schwarzerlen-Auenwald“ dominiert die Erle als Vorwaldbaumart in jüngeren Phasen, die Fichte als Schlusswaldbaumart in älteren Phasen, wobei Windwurf und Rotfäule bei der Fichte die Wiederverjüngung einleiten (MAYER 1974, 1984);
- ❖ auf Seggen-Bulten (*Carex elata*, *Carex paniculata*);
- ❖ bei Austrocknung / Degradation von baumfreien Nieder- und Zwischenmooren;
- ❖ beim Brachfallen von Nasswiesen.
- ❖ nach Anlage von Teichen (Stauwurzel); beim Brachfallen von Teichen (Gesamtfläche);
- ❖ als Kadaververjüngung (Keimlinge wachsen auf liegenden toten Stämmen);
- ❖ in vom Wildschwein durchwühlten Weichböden, in Wildfährten und Wildsuhlen.

## Interaktionen Erle-Pflanzenfresser

Die Vermutung liegt nahe, dass die Erle einige ihrer Eigenschaften durch Interaktionen mit den Pflanzenfressern der Flussniederungen erworben hat, zu der neben Biber und Wildschwein auch die Mega-Herbivoren der warmzeitlichen „Waldelefanten-Fauna“ (z.B. Waldelefant, Elch, Auerochse, Waldnashorn, regional auch Flusspferd und Wasserbüffel;

v. KÖNIGSWALD 2002) zu rechnen sind. In den sommerwarmen, wasser- und nahrungsreichen Flussniederungen und Seenlandschaften wurden die höchsten Wilddichten erreicht. An Interaktionen bzw. Anpassungen sind zu nennen:

- ❖ Bei Bodenverwundungen, wie sie in Suhlen oder durch Trittsiegel von großen Huftieren entstehen, können sich überaus rasch und reichlich Erlen-sämlinge etablieren.
- ❖ Durch Dammbauten des Bibers neu geschaffene Feucht- und Nassstandorte werden rasch von angrenzenden Erlenvorkommen kolonisiert.
- ❖ Die aufwachsenden Jungpflanzen werden aufgrund von Inhaltsstoffen vom Wild kaum verbissen, so dass der Verlust durch Tierfraß gering ist.
- ❖ Auf mechanische Beschädigungen durch Pflanzenfresser, insbesondere Biberfraß, reagiert die Schwarzerle mit Stockausschlag.

## Zusammenfassung

Die Schwarzerle ist eine frost-, überflutungs- und nässeressistente Pionierbaumart der Bachauen, Sümpfe und Niedermoore. Von der Erle dominierte Waldgesellschaften sind der Erlen-Bachauenwald (*Stellario-Alnetum*), der Erlen-Sumpfwald (*Circaeo-Alnetum*) und der Erlen-Bruchwald (*Carici elongatae-Alnetum*). Durch ihre mittleren Ansprüche an die Basen- und Nährstoffversorgung und ihre hohen Ansprüche an Bodenfeuchte und Sommerwärme ist sie v.a. in Niederungen und Seenlandschaften beheimatet, die ursprünglich eine reiche Pflanzenfresser-Fauna beherbergte. Einige Merkmals-symptome der Erle (rasche Keimung auf Rohboden, Verbissresistenz und vegetative Regenerationsfähigkeit) sind womöglich Anpassungen zur Regulierung zoogener Stress-Faktoren.

## Danksagung

Für kritische Anmerkungen zum Manuskript danken wir Herrn Dipl. Biol. Dr. J. Stegner / Schönwölkau.

## Literatur

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2003): FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Internet: [www.floraweb.de](http://www.floraweb.de).

BORK, H.-R., BORK, H., DALCHOW, C., FAUST, B., PIORR, H.-P., SCHATZ, T. (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa: 328 S., Gotha.

- EWALD, J. & FISCHER, A. (1993): Montane und hochmontane Waldgesellschaften am nördlichen Abfall der Benediktenwand (Bayerische Kalkalpen). - Hoppea, Denkschr. Regensb. Ges. 54: 191-300, Regensburg.
- FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen 1: 480 S., Jena.
- FIRBAS, F. (1952): Waldgeschichte der einzelnen Landschaften 2: 256 S., Jena.
- FRANKE, T. (1986): Pflanzengesellschaften der Fränkischen Teichlandschaft. - Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 61 (2): 1- 192, Bamberg.
- GLAVAC, V. (1972): Über Höhenleistung und Wachstumsoptimum der Schwarzerle auf vergleichbaren Standorten in Nord-, Mittel- und Südeuropa. - Schriftenr. Forstl. Fak. Göttingen 45: 61 S., Göttingen.
- HUNTLEY, B., BIRKS, H.J.B. (1983): An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0 – 13.000 years ago. – 664 pp., Cambridge.
- KIMMINS, J.P. (1987): Forest ecology. - 531 S., New York.
- KÖNIGSWALD, W.VON (2002): Lebendige Eiszeit - Klima und Tierwelt im Wandel: 190 S., Darmstadt.
- MAYER, H. (1974): Die Wälder des Ostalpenraumes: 344 S., Stuttgart.
- MAYER, H. (1984): Wälder Europas: 691 S., Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1956): Vegetationskundliche Untersuchungen in Wäldern und Gehölzen der Elbeaue. – Archiv Forstwes. 5: 339 – 358.
- PFADENHAUER, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet und in den bayerischen Alpen. Diss. Bot. 3: 213 S., Lehre.
- SCAMONI, A. (1954): Waldvegetation des Unterspreewaldes. - Archiv Forstwes. 3: 122 – 161 u. 230 – 260.
- SCHUEURER, M., SCHÖNFELDER, P. (2000) Einige Auswertungsmöglichkeiten der floristischen Kartierung Bayerns. - Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 61: 653-698.
- SCHWABE, A. (1991): Zur Wiederbesiedlung von Auenwald-Vegetationskomplexen nach Hochwasser-Ereignissen: Bedeutung der Diasporen-Verdriftung, der generativen und vegetativen Etablierung. – Phytocoenologia 20 (1): 65 – 94, Berlin-Stuttgart.
- SUCCOW, M., JESCHKE, L. (1990): Moore in der Landschaft: 268 S., Leipzig.
- STEGNER, J. (2000): Erlenbruchwälder – Dynamik in Raum und Zeit. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (9): 261 – 270.
- STORCH, M. (1983): Zur floristischen Struktur der Pflanzengesellschaften in der Waldstufe des Nationalparks Berchtesgaden und ihre Abhängigkeit vom Standort und der Einwirkung des Menschen: 407 S., Diss. München.
- WALTER, H. (1974): Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens: 452 S., Stuttgart.
- WIEBE, C. (1998): Ökologische Charakterisierung von Erlenbruchwäldern und ihren Entwässerungsstadien: Vegetation und Standortverhältnisse. – Mitt. Arb.gem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg 56: 156 S.
- WILMANN, O. (2001): Lassen sich ursächliche Zusammenhänge zwischen Status, Stress und Strategie finden? – Eine Fallstudie an Weinbergspflanzen. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 8: 287 – 298, Braunschweig.

# Arzneiliche Anmerkungen zur Schwarzerle – *Alnus glutinosa* (L.) GAERTNER

NORBERT LAGONI

„*Medicus curat, natura sanat*“

Galenos v. Pergamon (129-99 n. Chr.)

Erlen unserer Breitengrade gehören nicht zu den „bedeutenden Medizinbäumen“ wie etwa Weiden, Birken, der Wacholder oder die Rosskastanie. Doch gibt es Hinweise zur spezifischen Verwendung von Erlenblättern und -rinde, deren Ursprung in der Volksheilkunde liegt.

## Erlen - medizinhistorisch

Von den griechischen Ärzten der vorchristlichen Zeit ist der Einsatz von Bestandteilen der Erlen als Heilmittel nicht eindeutig belegt. Jedoch bei Heilern der römischen Antike finden sich Hinweise auf die Verwendung der Erle (Tab.1). So berichtet *Pedanos Dioskurides* über die innere Anwendung von Rindentee bei Leib- und Darmkrämpfen. In der mittelalterlichen Klostermedizin mit ihrer bekanntesten Vertreterin - der Äbtissin *HILDEGARD V. BINGEN* (1098-1148) - hat die Erle als Heilmittel keine Bedeutung, sie ist „...*Sinnbild der Nutzlosigkeit*“.

Die Renaissance leitet die Wende ein: Mit dem Abbau christlichen Argwohns gegenüber einer heidnisch begründeten Heilkunde änderte sich

<p><b>RÖMISCHES IMPERIUM</b>                  PLINIUS D. ÄLTERE (23–79 n. Chr.): „<i>Naturalis Historiae</i>“                  PEDANIOS DIOSKURIDES (41-80 n. Chr.): „<i>De Materia Medica</i>“ – innerl.: Leib-, Darmkrämpfe (<i>Kolik</i>)</p>
<p><b>MITTELALTER</b>                  Äbt. hl. HILDEGARD V. BINGEN (1098-1148): Erle = „...<i>Sinnbild der Nutzlosigkeit</i>“</p>
<p><b>RENAISSANCE</b>                  BOCK, HIERONYMUS (1489-1554): innerl.: Dysenterie, Blutstillung – ‚<i>blutspeyen</i>‘ + ‚<i>zanwehe</i>‘; äußerl.: Breiumschlag bei Schwellung, Gichtknoten                  „...<i>kület und heilet alte schäden an beinen, so man sie damit wäschet...</i>“                  MATTHIOLUS, PETRUS, A. (1500-77): Blutungen, Mundfäule bei Kindern, Rotz                  BEECH, WOOSTER (1794-1868): innerl.: ‚zur Blutreinigung‘</p>

Tab. 1: Historie

auch die Bedeutung der überlieferten medizinisch-botanischen Schriften. So berichtet *BOCK* (1489-1554) über den Infus aus Erlenblättern bei „*blutspeyen* und *zanwehe*“. Auch *MATTHIOLUS* verweist auf die Anwendung bei Blutungen, Mundfäule und Rotz. Der englische Arzt *BEECH*, Vertreter des medizinischen Eklektizismus, empfahl die Erle zur ‚Blutreinigung‘.

## Drogengewinnung - Erlenrinde und -blätter

Traditionell werden in der Natur- und Erfahrungsheilkunde Erlenrinde und -blätter zur Bereitung natürlicher Heilmittel verwendet. Rindendroge wird durch Sammlung aus Wildbeständen gewonnen (Tab.2). Die weiche Rinde (*Alni cortex*) wird zeitig im Frühjahr, wenn sie noch leicht vom Holz lösbar ist, von den jungen Ästen geschält und natürlich oder in temperierten Räumen bei max. 40° C getrocknet. Die schonende Lagerung des Sammelgutes erfolgt in Papier- oder Stoffsäcken. Die grünen Blätter werden in den Monaten Mai bis Juli sorgfältig gepflückt. Die schonende Trocknung erfolgt durch häufiges Wenden. *Alni-folium*-Schnittdroge besitzt keinen deutlich wahrnehmbaren Geruch und schmeckt zusammenziehend und bitter.

<p><b>ERNTE - ALNI CORTEX</b>                  ❖ März → Mai                  ❖ 2–3-jährige Zweige                  ❖ Abziehen frisch. Rinde → Schnittdroge</p>
<p><b>TROCKNUNG DER SCHNITTDROGE</b>                  ❖ Luft-/Sonnentrocknung                  ❖ Trockenkammer bis 40°C</p>
<p><b>ERNTE - ALNI FOLIUM</b>                  ❖ Mai → Juli                  ❖ ganze Blätter adulter Bäume</p>

Tab. 2: Ernte und Aufbereitung

## Inhaltsstoffe bestimmen die Anwendung

Die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe von *Alni cortex* ist, bedingt durch den Standort und Sammelzeitpunkt, variabel. Herausragend hoch ist der Gerb-

stoffgehalt der Rinde. Die Tannin-Gehalte können bis zu 20 % betragen (Tab.3). Wichtige Begleitstoffe sind Anthrachinone, Harzsäuren, Emodin und Alnulin. Weiterhin sind Flavonoglykoside, hier hauptsächlich das Hyperosid, nachgewiesen. Steroide (z.B. Sitosterol) und Triterpenderivate sind als Inhaltsstoffe der Laubblätter analysiert.

<p><b>HAUPTWIRKSTOFFE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>Gerbstoffe</b> (10-20% Gallussäureester)</li> <li>❖ <b>Phenylpropane</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flavonolglykoside (Hyperosid)</li> <li>- Zimtsäure</li> <li>- Stilbenderivate</li> </ul> </li> <li>❖ <b>Steroide</b></li> <li>❖ <b>Triterpensäuren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taroxerol (<i>Alnulin</i>)</li> <li>- Taroxeron (<i>Protoenulin</i>)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>NEBENWIRKSTOFFE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Anthrachinone <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emodin</li> </ul> </li> <li>❖ Zucker</li> <li>❖ Harzsäuren</li> <li>❖ Wachse</li> </ul>

Tab. 3: Inhaltsstoffe

## Pharmakologische Wirkungen

Der hohe Gehalt an Gerbstoffen (Tannine, Catechin-Gerbstoffe) macht die Alnus-Rinde zu einer „Bitterdroge“, vergleichbar der Eichenrinde (*Quercus cortex*). Die Gerbstoffe wirken auf die Schleimhäute adstringierend (Tab.4). Dieser zusammenziehende Effekt hat Bedeutung bei kleineren, meist oberflächlichen Blutungen und wirkt schwach hämostatisch. Die lokale entzündungswidrige (antiphlogistische) Wirkung der Gerbstoffe ist bei Schleimhautentzündungen und leichten Formen

<p><b>INNERLICH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ adstringierend <ul style="list-style-type: none"> <li>- zusammenziehend</li> <li>- ‚stopfend‘</li> </ul> </li> <li>❖ antiphlogistisch <ul style="list-style-type: none"> <li>- entzündungswidrig</li> </ul> </li> <li>❖ antipyretisch <ul style="list-style-type: none"> <li>- fiebersenkend</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>ÄUßERLICH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ adstringierend</li> <li>❖ wundheilend (Bad)</li> </ul>

Tab. 4: Pharmakologische Wirkungen

von Hautausschlägen beschrieben. Einige Verfasser erwähnen die leicht fiebersenkende (Antipyrese) Wirkung bei innerer Anwendung.

## Traditionelle Anwendung

Erst in den Kräuterbüchern des 16. + 17. Jh. wird die äußerliche Anwendung der Blätter - verabreicht als Absud - bei Geschwüren, Beulen und Wunden (Eiterflechte) sowie bei Gichtknoten an den Füßen beschrieben. Die mit einen Zusatz von Alaun aufgekochte Rinde diente zur Stärkung des Zahnfleisches und zur Behandlung von Geschwüren in Mund und Rachen. Zum Abstillen wurde Erlenblätterttee auf die Brüste aufgetragen. Aufkochungen fanden als Klysma bei Darmkatarrh und Durchfallerkrankungen Anwendung.

Im 19. Jh. fand die frische Rinde von *Alnus serrulata* (*Dryand. ex Ait.*) Willd. zur Herstellung von Essenzen (HAB 34) Eingang in die Homöopathie. Die Rinde dieser Erlenart stammt aus Nordamerika, wo dieser Baum heimisch ist.

## Arzneiliche Anwendung

Heute wird für die Herstellung phytotherapeutischer Arzneimittel officinell *Alnus-glutinosa*-Rinde für Tees oder Lösungen eingesetzt (Tab. 5). Die äußerliche Anwendung bei Haut- und Schleimhauterkrankungen steht im Vordergrund naturheilkundlicher Behandlung. Bei Angina und Pharyngitis kommen Abkochungen (Dekokt) zum Gurgeln und Spülungen bei Mundaphten und Zahnfleischbluten zur Anwendung. Die gezielte Nutzung der adstringierenden Wirkungen, verwendet als Waschlotion bei Dermatiden, ist nicht ausreichend belegt. Bei äußerlicher Anwendung ist die Unbedenklichkeit und Anwendungssicherheit erlenrindenhaltiger Präparationen sichergestellt.

<p><b>ÄUßERLICH: DEKOKT/GURGELMITTEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mund- + Rachenraumentzündungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rachenkatarrh (<i>Angina</i>)</li> <li>- Gingivitis, Tonsillitis, Pharyngitis</li> <li>- Zahnschmerzen, Zahnfleischbluten</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>ÄUßERLICH: WASCHLOTION, UMSCHLAG, SITZBAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hauterkrankungen, -entzündungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekzeme</li> <li>- eitrige Wunden</li> <li>- Verbrennungen</li> <li>- Analfissuren (<i>Hämorrhoiden</i>)</li> </ul> </li> </ul>

Tab. 5: Arzneiliche Anwendung – Alni cortex

## Homöopathie mit der Glatten Erle

Die Monografie des amtlichen Homöopathischen Arzneibuches - *Alnus serrulata* - sieht die Herstellung und Anwendung verschiedener homöopathischer Darreichungsformen vor. Verwendet wird die frische Rinde von *Alnus serrulata*, der in Europa nicht heimischen Hasel- oder Glatten Erle. Die Anwendungsgebiete entsprechen dem homöopathischen Arzneimittelbild, dazu gehören: Haut- eiterung und Ekzeme.

## Literatur

ANON. (1986): Monografie *Alnus serrulata* - Bundes- anzeiger vom 19.06.1986 (BAnz 108a)

BUTIN, H. (1996): Krankheiten der Wald- und Park- bäume, Diagnose - Biologie - Bekämpfung. 3. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York

ERLEBECK, H. et al. (1998): Das Kosmos Wald- und Forstlexikon, 200-201

FISCHER, G., KRUG, E. (1980): Heilkräuter und Arznei- pflanzen. Aufl., Haug Verlag, Heidelberg, 72-73

FISCHER-RIZZI, S. 1994: Blätter von Bäumen. Hugen- dubel Verlag, München, 65-68

LAUDERT, D. 2000: Mythos Baum. 3. Aufl., BLV Verlags- gesellschaft, München/Zürich

HÄNSEL, R. et al. (Hrsg.). (1994): Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. Aufl., Bde 4-6 (Dro- gen), 206-209

HAUSEN, B., VIELUF I. (1997): Allergiepflanzen - Pflan- zenallergene. 2. Aufl., ecomed Verlagsgesellschaft mbH, Landsberg/München, 390-392

# Waldwachstumskundliche Charakterisierung der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) GAERTNER) am Beispiel der Wuchsreihe Wasserburg 642

HEINZ UTSCHIG

## Einleitung

Außerhalb des eigentlichen Verbreitungsoptimums in Nord- und Ostdeutschland gibt es viele hervorragende Schwarzerlenstandorte im Gebiet der oberbayerischen Grundmoräne. Die in Südbayern stockenden Schwarzerlenbestände sind häufig in ihrer Qualität unbefriedigend und die Durchmesserentwicklung ist zu gering. Durch die Sturmschäden zu Beginn der 1990er Jahre kam es zu einer regelrechten Anbauwelle der Schwarzerle in Südbayern. Gleichzeitig gab es in den letzten Jahren eine immer größere Nachfrage nach qualitativ hochwertigem Schwarzerlenholz. Diese Faktoren haben dazu geführt, dass der waldbaulichen Behandlung der Erle mehr Beachtung geschenkt wird.

## Wachstum der Schwarzerle

Die Schwarzerle wird bei besten Standortbedingungen bis zu 35 m hoch. Der Stamm ist wipfelschäftig und erreicht bei Kernwüchsen i.d.R. 50 bis 80, maximal bis zu 100 cm Durchmesser in Brusthöhe bei einem Alter von 120 bis 150 Jahren. Das Herzwurzelsystem ermöglicht eine tiefreichende Durchwurzelung selbst schwierigster Böden. Die Schwarzerle gilt daher als eine völlig sturmsichere Baumart.

Im Jahr 1995 stellte LOCKOW die „Neue Ertrags-tafel für die Roterle“ vor. Sie ist die aktuellste Planungsgrundlage für die Schwarzerle. Diese Tafel ist, wie die früheren Ertrags-tafeln für Roterle von SCHWAPPACH (1902) und MITSCHERLICH (1945), aus Datenmaterial berechnet worden, das aus Ostpreußen und dem Norddeutschen Tiefland stammt. Für die Schwarzerle im südbayerischen Raum sind aufgrund der standörtlichen und klimatischen Verhältnisse Abweichungen vom Wachstumsverlauf der Ertrags-tafeln zu erwarten. Bisher gab es in diesem Raum jedoch keine Versuchs- oder Probeflächen, die das Wuchsverhalten der Schwarzerle untersuchen.

Mit der Anlage der Schwarzerlen-Wuchsreihe Wasserburg 642 im Rahmen des Ertragskundlichen

Versuchswesens in Bayern wird das Wachstum der Schwarzerle in Südbayern auf einer flächenbedeut-samen Standorteinheit in vier typischen Wuchspha-sen langfristig beobachtet. Die Erstaufnahme erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit von ESPER (1998), weiterführende Ergebnisse hierzu sind von UTSCHIG et al. (2000) erarbeitet worden.

## Flächenbezogene Kennwerte

Die Stammzahlen sinken mit zunehmendem Alter sehr rasch. Wird der Schwarzerlenbestand mit ca. 6000 Bäumen/ha begründet, so stehen im Alter von 20 Jahren nur noch 800 bis 1400 Bäume/ha. Beste Bonitäten haben im Alter 80 noch ca. 200 Bäume/ha. Damit ist die Stammzahlhaltung in der Jugend deutlich niedriger als bei unseren Lichtbaumarten Kiefer, Lärche oder Eiche. Im Alter von 80 Jahren nähern sich die Stammzahlhaltungen an.

Die Oberhöhenentwicklung der Schwarzerle auf der untersuchten Standorteinheit 459 (feuchter humusreicher toniger Schlufflehm) (Abb. 1) verläuft sehr rasant. Im Alter von 20 Jahren sind 50 % und im Alter von 40 Jahren bereits 85 % der Endhöhe erreicht. Dies charakterisiert die Schwarzerle als Lichtbaumart mit extrem rascher Jugendentwicklung. Der laufende jährliche Höhenzuwachs (Abb. 1) startet bei 1 m pro Jahr und fällt sehr rasch bis zum Alter von 40 Jahren auf Werte unter 25 cm/Jahr zurück. Die anfänglich rasante Wuchsdynamik ist in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit nur mehr sehr eingeschränkt vorhanden. Daraus muss die Schlussfolgerung gezogen werden, dass nur frühe Eingriffe mit zunächst sehr kurzem Durchforstungsturnus die Kronenausbildung und das Durchmesserwachstum nachhaltig beeinflussen können.

Der verbleibende Vorrat/ha bewegt sich bei einer mittleren Bonität bei Maximalwerten von 320 Erntefestmetern pro Hektar (Efm/ha), beste Bonitäten erreichen 400 Efm/ha. Damit liegt die Schwarzerle am unteren Ende der Dichteskala von geschlossenen Waldbeständen.

Auf den Versuchsflächen kulminiert der laufende jährliche Volumenzuwachs etwa im Alter von 30

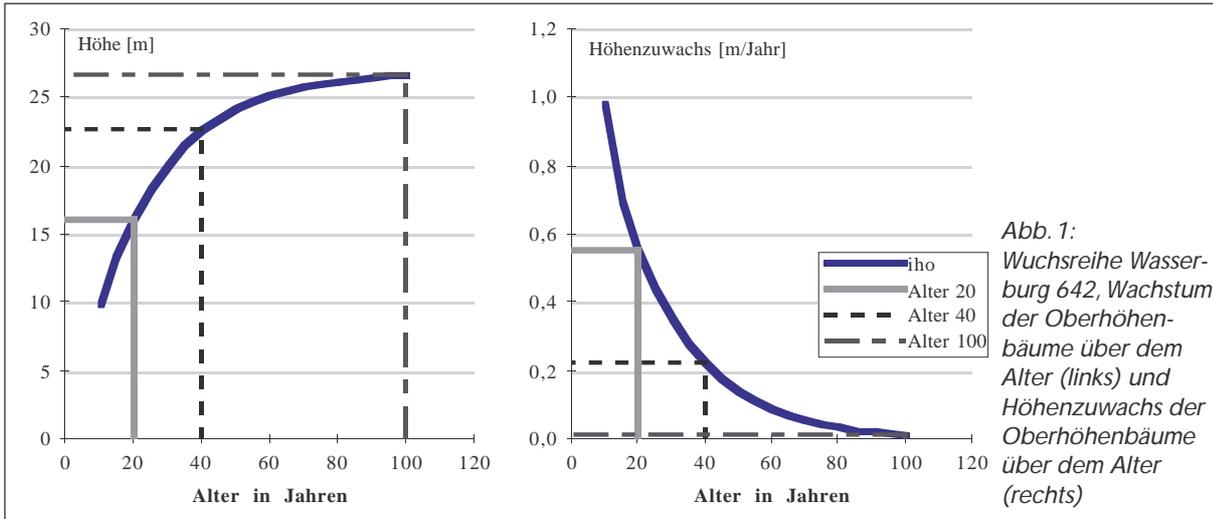


Abb. 1: Wuchsreihe Wasserburg 642, Wachstum der Oberhöhenbäume über dem Alter (links) und Höhenzuwachs der Oberhöhenbäume über dem Alter (rechts)

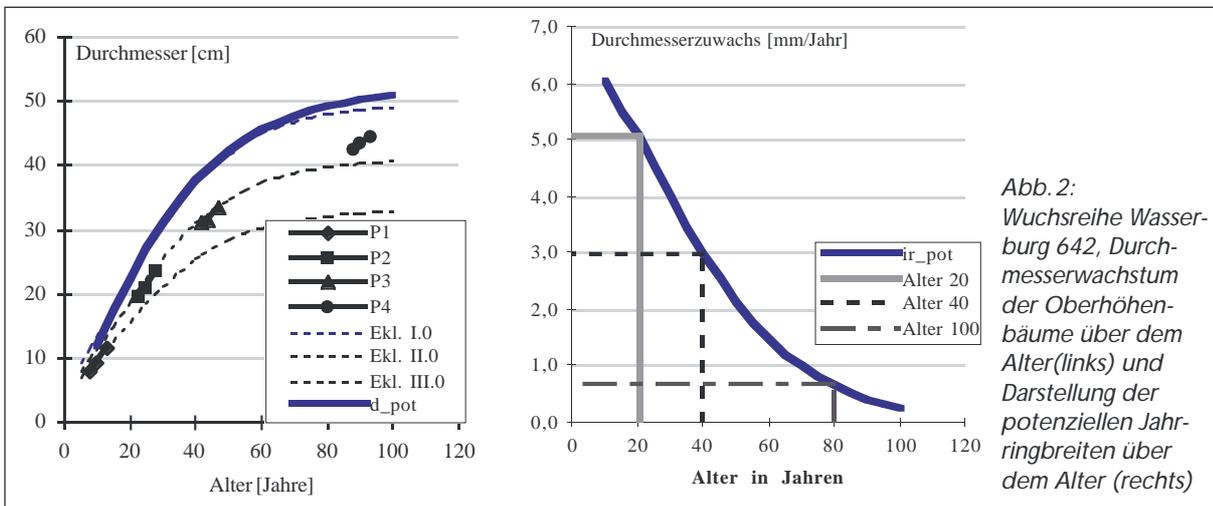


Abb. 2: Wuchsreihe Wasserburg 642, Durchmesserwachstum der Oberhöhenbäume über dem Alter (links) und Darstellung der potenziellen Jahrringbreiten über dem Alter (rechts)

Jahren bei 14 - 16 Efm/ha und Jahr. Danach sinkt der Volumenzuwachs sehr rasch ab. Damit kulminiert der Zuwachs - für eine Lichtbaumart typisch - sehr früh auf relativ hohem Niveau.

### Jahrringbreitenentwicklung

Aus der Durchmesserentwicklung ausgewählter Einzelbäume auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642 konnte eine potenzielle Obergrenze der Durchmesserentwicklung für diesen mittleren Schwarzerlenstandort abgeleitet werden (Abb. 2). Im Alter von 80 Jahren sind unter optimalen Bedingungen Brusthöhendurchmesser von 50 cm bei der Schwarzerle möglich. Dieses Potenzial liegt deutlich über den mit den bisherigen Durchforstungskonzepten erreichten Werten. Um das Durchmesserwachstum zu steigern, muss die Eingriffsstärke nach Erreichen der astfreien Schaftlänge erhöht und der Eingriffsturnus im Vergleich zur bisher geübten Praxis zumindest in der ersten Hälfte der Umtriebszeit verkürzt werden.

Abbildung 2 zeigt auf der linken Seite die Entwicklung der potenziellen Jahrringbreiten auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642 über dem Alter. Diese sind aus Zuwachsbohrungen abgeleitet worden. Sie zeigen die maximalen Werte im Datensatz an. Im Alter von 20 Jahren können von herrschenden Bäumen Jahrringbreiten von 5 mm gebildet werden. Im Alter von 40 Jahren liegen die möglichen Jahrringbreiten noch bei 3 mm. Ab einem Alter von 60 Jahren erreichen die potenziellen Jahrringbreiten nur noch 1 - 2 mm. Daraus ist ableitbar, dass Maßnahmen zur Förderung des Durchmesserwachstums nach dem Alter von 40 Jahren keinen Erfolg zeigen werden.

Analysiert man die Jahrringbreitenentwicklung in Altbeständen mittels Zuwachsbohrung, so zeigen sich interessante Reaktionsmuster von Bäumen unterschiedlicher sozialer Stellung (Abb. 3). Die allerdicksten Bäume haben in der Altersphase zwischen 12 und 42 Jahren einen gleichmäßigen und hohen Zuwachs ohne Einbrüche. Ab einem Alter von 50 Jahren sinken die Jahrringbreiten in allen

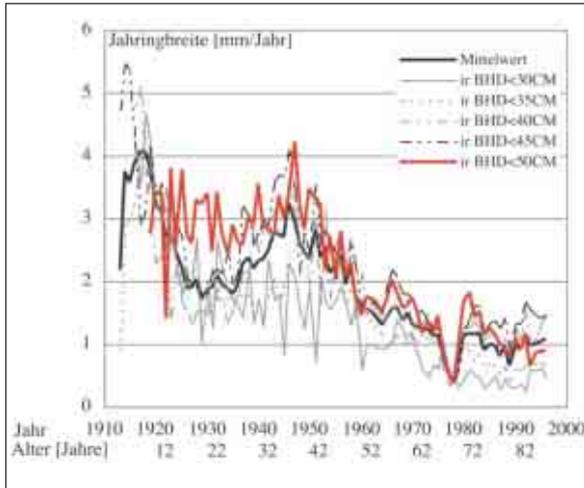


Abb. 3: Wuchssreihe Wasserburg 642, Jahringbreitenentwicklung unterschiedlicher Baumkollektive auf Parzelle 4 über dem Alter

Durchmesserklassen auf Werte unter 2 mm ab. Das typische Reaktionsmuster einer extremen Lichtbaumart wird deutlich.

### Kronenmerkmale

Die durchschnittlichen Bekronungsgrade liegen auf den Versuchsflächen zwischen 35 und 40 %. Die bisher aus den Beobachtungen ableitbare optimale Kronenentwicklung der besten Bäume auf den Parzellen der Schwarzerlen-Wuchssreihe WBG 642 zeigt, dass Bekronungsgrade zwischen 40 und 50 % möglich sind. Besonders wichtig für die Kronenentwicklung ist die Altersphase von 10 bis 30 Jahren, hier wird der Oberhöhenbereich von 10 bis 20 m

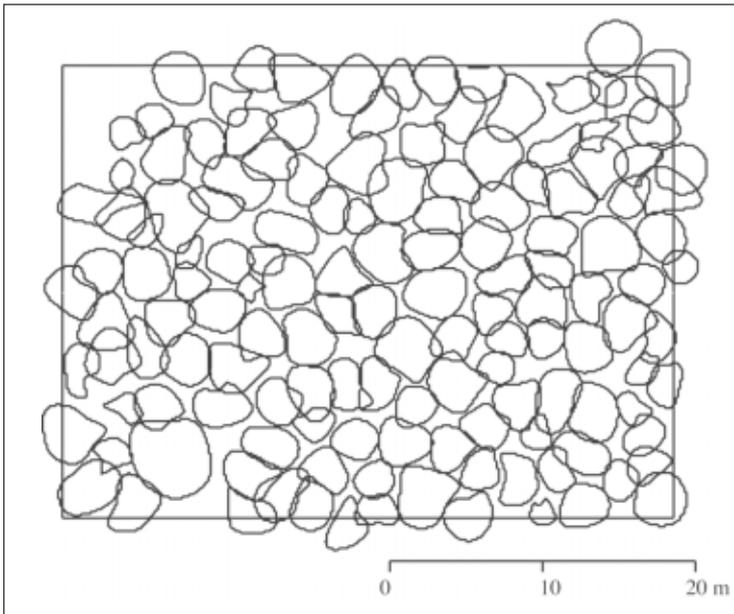


Abb. 4: Wuchssreihe Wasserburg 642, Kronenkarte der Bäume auf Parzelle 2 im Jahr 1999

durchwachsen. Nur in dieser Phase kann entscheidend auf die Kronenausbildung eingewirkt werden.

Die Kronenuntersuchungen verdeutlichen, dass die Schwarzerle eine ausgeprägte Lichtbaumart mit äußerst schwacher Konkurrenzkraft ist. 50 bis 70 % der Versuchspartellen sind einfach überschirmt. Es treten kaum Mehrfachüberschirmungen auf, d.h. die Kronen berühren oder durchdringen sich nicht (Abb. 4). Relativ große Flächenteile bleiben unbeschirmt. Nur wenige Bäume sind im Zwischenstand lebensfähig. Die Erle meidet den Kronenkontakt mit den Nachbarn. Deswegen müssen auch die Durchforstungen bereits bei lockerem Kronenschluss und damit frühzeitiger als in Buchenbeständen erfolgen.

Wird die Kronendimension herrschender Bäume analysiert, so ergeben sich für Bäume mit Brusthöhendurchmessern von etwa 50 cm mittlere Kronenradien von 3 m. Bei Betrachtung der maximalen Kronenausdehnung einzelner Bäume kann der Kronenradius bis auf 6,5 m ansteigen. Berechnet man aus diesen Eckwerten den Standraumbedarf einzelner Bäume und unterstellt, dass 70 % der Bestandesfläche überschirmt sind, so ergibt sich eine minimale Stammzahl von 51 Bäumen/ha und eine maximale Stammzahl von 247 Bäumen/ha in reifen Altbeständen.

### Risikofaktoren

Ab dem Alter von 40 bis 50 Jahren steigt der Graukernanteil erheblich an. In den untersuchten 90jährigen Beständen haben 70 % der Stämme einen mittleren bis großen Graukern. Zur Werterhaltung muss die Zielstärke von 45 cm Brusthöhendurchmesser im Altersbereich von 70 bis 80 Jahren erreicht werden.

Bedrohliche Ausmaße hat mittlerweile der Befall von Erlenbeständen durch die Wurzelhalsfäule (*Phytophthora cambivora*) (JUNG et al., 2000) angenommen. Die erstmals 1995 festgestellte Erkrankung ist in Bayern weit verbreitet und kann zum Ausfall ganzer Bestände führen.

Ein Problem in jüngeren Schwarzerlenbeständen ist der Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapahti*). Es gibt ein hohes Befallsrisiko für herrschende Bäume, bis zu 50 % aller Bäume eines Bestandes können befallen sein. In der Folge treten Kronenbrüche häufig auf. Daher ist bei ersten positiven Pflege-

maßnahmen stets eine ausreichend hohe Zahl von Kandidaten zu fördern (ca. 300 Stück/ha).

### Ertragsituation

Zufrieden stellende Erträge aus der Bewirtschaftung von Schwarzerlenbeständen können wegen der geringen Volumenleistung nicht aus der erzeugten Holzmasse, sondern nur aus der Qualität des erzeugten Holzes erzielt werden. Wichtigstes Ziel ist die Erhöhung des A-Holzanteils am untersten Stammstück.

Erlenholz, das hohen Qualitätsanforderungen (A-Qualität) entspricht, ohne bedeutenden Graukern ist und einen Mitteldurchmesser > 40 cm hat, wird gut bezahlt (100 bis 150 EURO /fm). Für B-Qualität (50 bis 70 EURO/fm) und C-Qualität (< 40 EURO/fm) sind Preise und Vermarktungsmöglichkeiten wesentlich schlechter. Nach Abzug der Holzerntekosten können mit einem Erlenbestand etwa folgende Erlöse erzielt werden (Umtriebszeit = 80 Jahre):

150 Bäume, 5 m A-Qualität: 24.000 € /ha (= 300 € durchschnittliche jährliche Wertleistung);

150 Bäume, 5 m B-Qualität: 10.000 € /ha (= 125 € durchschnittliche jährliche Wertleistung).

Im Vergleich zu anderen Baumarten ist die Ertragsituation nur bei guter Qualität befriedigend, es werden annähernd Vergleichswerte wie sie für die Buche gelten erreicht. Die Faktoren gute Herkunft (RUETZ et al., 2000) und richtige Durchforstung spielen für den Erfolg die entscheidende Rolle. Neben den wirtschaftlichen Aspekten muss aber auch die sehr hohe Stabilität der Bestockung und ihre hohe ökologische Wertigkeit in eine Beurteilung einbezogen werden.

### Beurteilung der Ergebnisse

Die Ertragstafel Lockow (1995) ist auch für süddeutsche Erlenbestände eine brauchbare Planungsgrundlage. Tendenziell wird aber die Zuwachsleistung vor allem in älteren Beständen von dieser Tafel unterschätzt.

Das Ziel, im Alter von 80 Jahren Bäume mit einem BHD von 45 cm erziehen zu wollen, kann auf einem mittleren Standort von der Schwarzerle nur bei intensiver Förderung erreicht werden. Dies ist nur mit einer konsequenten Durchforstungsstrategie möglich. Die Schwarzerle reagiert sehr rasch auf Bedrängung durch die Nachbarn. Deswegen ist die nächste Durchforstung bereits bei lockerem Kronenschluss notwendig. Für hohe Zuwachsleistungen wird eine gut ausgebaute Krone benötigt. Bekronungsgrade von 50 bis 60 % sind anzustreben.

Die extrem rasche Jugendentwicklung zwingt zu einer sehr raschen Vorgehensweise, um die anfänglich hohen Durchmesser- und Höhenzuwächse auszunutzen. Werden die Eingriffe z.B. in Oberhöhenintervallen von 3 m wiederholt, so muss zwischen der Oberhöhe 10 m (Alter = 10 Jahre) und der Oberhöhe von 20 m (Alter = 30 Jahre) viermal eingegriffen werden.

Die Schwarzerle kann ab dem Alter 60 nur noch Jahrringbreiten von 1 bis maximal 2 mm/Jahr bilden. Späte Eingriffe haben demzufolge nur noch eine sehr eingeschränkte Wirkung.

Insgesamt ist die Schwarzerle auf schwierigen Grundmoränenstandorten eine gute Alternative zu labilen Fichtenbestockungen. Wenn als Pflanzmaterial Spitzenherkünfte zum Einsatz kommen und die Durchforstungen der extremen Lichtbaumart Erle angepasst werden, können wertvolle Bestände in kurzer Umtriebszeit erzogen werden.

Neben den Leistungsaspekten ist die ökologische Bedeutung der Schwarzerle immer wieder hervorzuheben. Sie ist ein wichtiges Gestaltungselement für Feuchtstandorte, wächst unter widrigsten Standortbedingungen, ist Begleiter hochwertiger Feuchtbiotope und ist z.B. als Nahrungsressource für phytophage Insektenarten (GHARADJEDAGHI, 1997) von großer Bedeutung.

### Literatur

ESPER, M., (1998): Wachstum der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in Südbayern am Beispiel einer Wuchreihe im Forstamt Wasserburg a. Inn. MWW-DA Nr. 127, 115 Seiten.

JUNG, T.; SCHLENGIG, A.; BLASCHKE, M.; ADOLF, B.; OBWALD, W.F. (2000): Erlensterben durch Phytophthora. Droht Bayerns Erlen eine Epidemie? LWF Aktuell 24: 22-25

GHARADJEDAGHI, B. (1997): Phytophage Arten an Erlen (*Alnus* spp.) in bachbegleitenden Gehölzsäumen Oberfrankens. Teil 1: Klopfprobenuntersuchungen. Forstw. Cbl., Jg. 116, S. 158 – 177.

LOCKOW, K.-W. (1995): Neue Ertragstafel für die Roterle. Der Wald, Berlin, 45 (1995) 8, S. 268 - 271

MITSCHERLICH, G. (1945): Schwarzerlen-Ertragstafel (starke Durchforstung) In: SCHÖBER, R. 1975: Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung; J. D. Sauerländer's Verlag Frankfurt am Main, 154 S.

SCHWAPPACH, K.J. (1902): Untersuchungen über Zuwachs und Form der Schwarzerle. Verlag von J. Neumann, Neudamm, 119 Seiten.

RUETZ, W.F.; FRANKE, A.; RAU, H.M. (2000): Prüfung der Nachkommen einiger Bestände und Samenplantagen der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), Forst und Holz, 55. Jg. H. 2, S. 39 – 43.

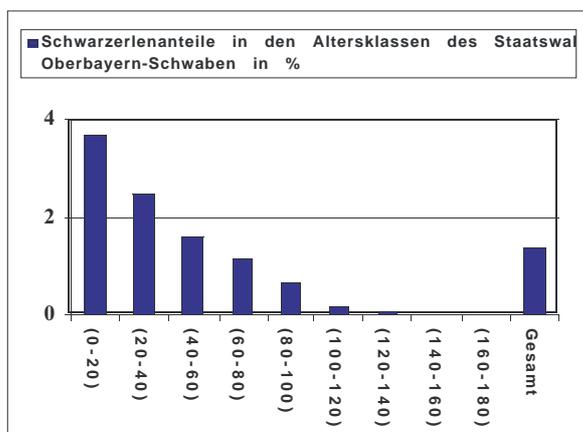
UTSCHIG, H.; ESPER, M.; PRETSCH, H. (2000): Ökologie und Wachstum der Schwarzerle. LWFaktuell, H. 27, S. 30 – 34.

# Waldbauliches Konzept zur Pflege der Schwarzerle

THOMAS IMMLER

## Baumartenanteil der Schwarzerle

Der Baumartenanteil der Schwarzerle im Staatswald der Forstdirektion Oberbayern-Schwaben liegt mit 1,4 % geringfügig niedriger als der von Esche oder Eiche (beide rund 1,9 %). Im Bereich der oberbayerisch-schwäbischen Jungmoräne hat die Schwarzerle ihren Schwerpunkt in Bayern (Abb. 1).



Anteil der Schwarzerle in der Jungmoräne				
0-20 Jahre	20-40 Jahre	40-60 Jahre	60-80 Jahre	80-100 Jahre
14,3 %	8,7 %	6,3 %	5,5 %	3,6 %

Abb. 1: Anteil der Schwarzerle im Bereich der Forstdirektion (oben) und in der Jungmoräne (unten)

## Produktionsziel ist Wertholz statt C-Holz

Die Schwarzerle setzt wegen ihres rasanten Wachstumsverlaufs eine schmale Bandbreite des zeitlichen Handlungsspielraumes. Ein frühzeitig eintretender Falschkern begrenzt die Erlenwirtschaft zusätzlich. Die Erle hat dann rasch nur einen sehr geringen Wert. Vieles zum Graukern der Erle ist ungeklärt. Aus unseren Praxiserfahrungen ist nur das Alter eine signifikante Größe. Anbindungen an grüne oder faule Äste und Wunden sind oft nicht ausschlaggebend ursächlich. Nur auf den besten Hang- und Bachmullerden und basenreichen Mullerdeweichböden bleiben Schwarzerlen bis 80 Jahre ohne nachteiligen Kern und erreichen

hochrentable Stärken von L4 bis L5a. Auf durchschnittlichen Standorten beginnt die Graukernbildung bereits ab Alter 45. Sortierungswirksam ist der Kern dann ab 60–70 Jahren. Abschnitte von rund 8 m astfreier Schaftlänge und der Stärkenklasse L3b bis L4a sind hier ein realistisches Ziel.

## Jungwuchs- und Dickungspflege

Die südbayerische Moränenerle ist genetisch in Wachstum und Qualität herausragend. Rasch durchläuft diese Herkunft die Jungwuchs- und Dickungsphase der ersten 10 Höhenmeter. Pflegeziel ist, Dichtschluss und Seitendruck zu erhalten, um die gute Astreinigung so früh wie möglich zu unterstützen: Keine Standraumregulierung, sondern eine frühe extensive negative Auslese der allergrößten Erlen. Mischungsregelung ist in dieser Phase notwendig als Grundlage zur späteren Erziehung einer leistungsfähigen und vitalen Krone (Abb. 2).

## Auslesedurchforstung

Eine zentrale Frage bei der Erlenpflege ist, ab welchem Alter das Dickenwachstum von Ausleseebäumen gezielt gefördert wird. Ist Zeit für die bei anderen Laubhölzern mögliche Trennung der Phasen Astreinigung und Durchmesserwachstum? Eiche lässt sich Zeit, sie verkernt ohne wirtschaftlichen Nachteil und wächst bei vitaler Krone im Alter ausreichend. Buche ermöglicht durch ihre Fähigkeit des zuwachsstarken Lichtwuchses die erforderliche Dimension vor Eintritt des Rotkerns. Edellaubholz hat bedingt Zeit, erreicht aber mit den heutigen Pflegekonzepten die Produktionsziele.

Bei der Schwarzerle ist es wegen des begrenzten Produktionszeitraumes (Wuchsdynamik und Graukernbildung) notwendig, das starke Dickenwachstum im Alter von 10–20 Jahren zur Sicherung des Produktionszieles beim Durchmesser zu nutzen. Die Erle wird in dieser Phase um 10 cm – einen Klassensprung – stärker. Im Pflegeziel verknüpfen wir daher das Erreichen der astfreien Schaftlänge mit einer – vorsichtigen – Förderung des Dickenwachstums bei zunächst rund 300 Ausleseebäumen/ha (Abb. 3).



Abb. 2: Jungwuchs – und Dickungsphase

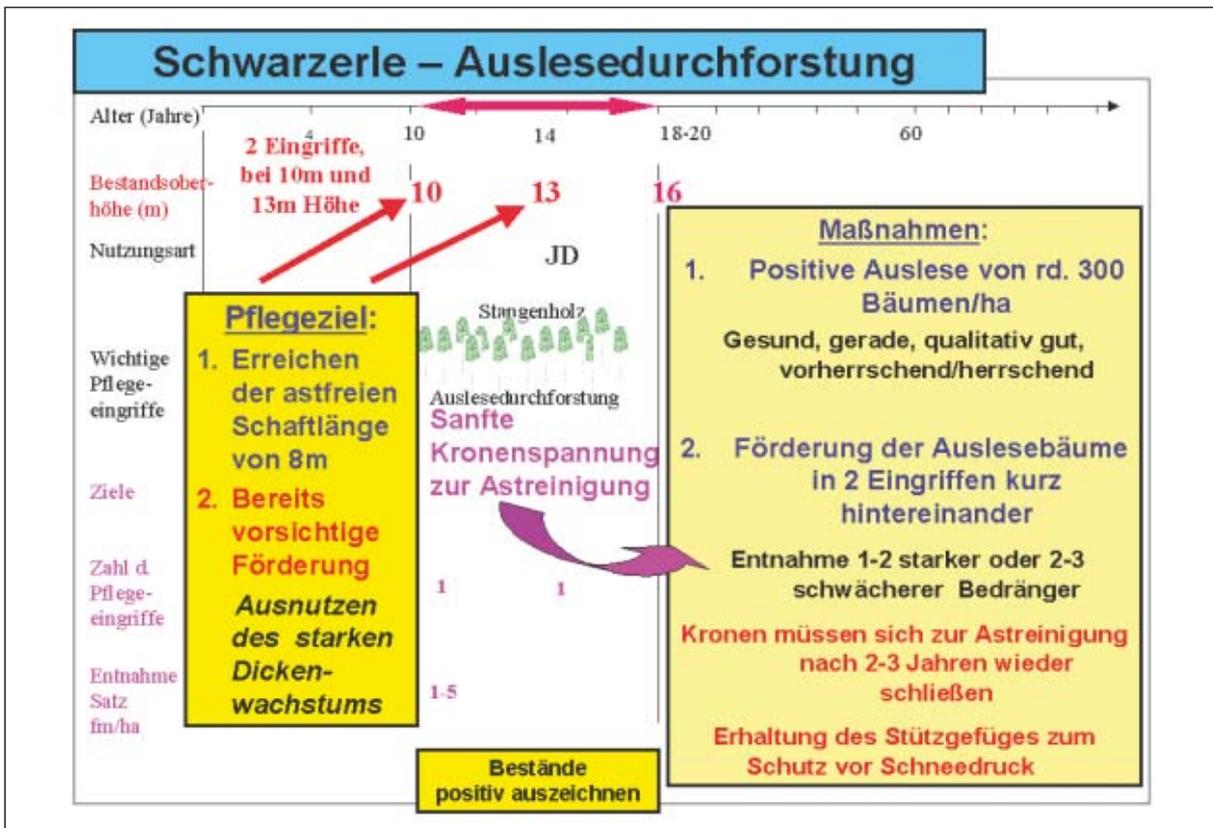


Abb. 3: Auslesedurchforstung

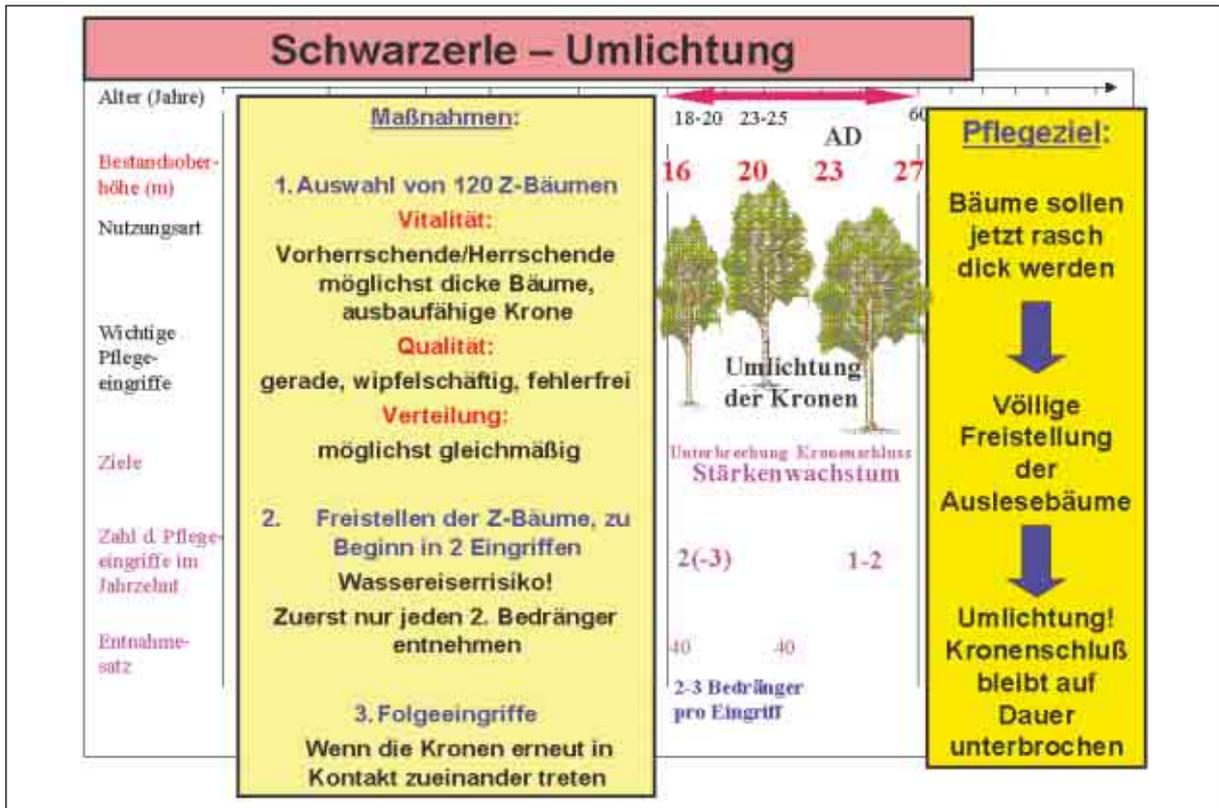


Abb. 4: Umlichtungsphase

## Umlichtung

Mit Erreichen einer Oberhöhe von rund 16 m endet die Phase der Astreinigung. Die Bäume sind bei normaler Wüchsigkeit rund 20 Jahre alt. Die Schwarzerle ist in diesem Alter noch sehr wüchsig. Zum Erreichen maximaler Durchmesser wird jetzt durch Umlichtung auf Dimension durchforstet. Die Krone soll sich vital weiter ausbauen, die Totastzone nicht wegen eingengter Kronen weiter nach oben verschieben. Da die Schwarzerle zur Wasserreiserbildung neigt, beschränkt sich die Umlichtung zunächst auf die Entnahme jedes zweiten Bedrängers. Anschließend, ab einer Oberhöhe von rund 20 m, werden die Ausleseebäume voll umlichtet. Der Kronenschluss bleibt auf Dauer unterbrochen.

Folgeeingriffe sind immer dann notwendig, wenn die Kronen in Kontakt zueinander treten. Wegen einer von Natur aus etwas kleineren Krone als bei Edellaubholz oder Eiche können mehr Stämme pro Hektar gehalten werden. Es werden rund 120 Z-Bäume festgelegt.

## Anpassung der Pflege an das Schneedruckrisiko

In der 5–12 m hohen Dichtung ist die Erle sehr schlank. Die H/D-Werte liegen über 100. Schneeschäden nehmen in der Moräne über 750 m NN so zu, dass das Konzept angepasst werden muss.

### ANPASSEN DES PFLEGEKONZEPTE AN DAS SCHNEEDRUCKRISIKO

- ❖ Astfreie Schaftlänge: Von 8 m auf 6 m reduzieren, die positive Förderung startet früher
- ❖ Zeitpunkt der Pflege: Im Frühjahr, nicht im Herbst direkt vor dem Nassschneerisiko
- ❖ Erhaltung des Stützgerüsts: Ringeln statt Umschneiden

#### Bei vorhandenen Schadsituationen:

- ❖ Vereinzelt Schäden mit ausreichend unbeschädigten Ausleseebäumen: Abwarten
- ❖ Flächiges Auftreten mit noch 50 % Ausleseebäumen: Hänger auf Brusthöhe abtrennen (füllt entstehende Lücken schneller als bodenebenes Abschneiden). Die frischen Stockaustriebe sind binnen 2 Jahren Füllholz für die lückig stehenden verbliebenen Bäume.
- ❖ Partien mit flächigem Schaden: Auf den Stock setzen und zwei Jahre später vereinzeln

Von außen betrachtet ist das Bild, „Erle liegt nesterweise bis flächig umgedrückt“, entmutigend. Betritt man die Bestände, ist umgedrückte Erle mit weniger betroffenen Partien eng verzahnt. Stabilere Bäume werden von anderen durch Auflegen oft nur angebogen. Schneebruch an stabiler Erle tritt meist nur an der Fraßstelle des Erlenwürgers auf. Schneedruck trifft die schwächeren Partien. Kleinstandörtlich konzentrieren sich Schäden auf Lücken, ehemalige Wurzelteller der Fichte, Bestandesränder und entlang von Wassergräben. Frisch gepflegte Bestände mit stärkerem Eingriff ohne Erhalt eines Stützgefüges sind besonders gefährdet.

## Fichten-Schwarzerlen Mischbestände

Die Einzelmischung von Fichte und Schwarzerle vermeiden wir. Bei der geringen Beschattung durch die Erlenkrone verjüngt sich die Fichte in der Erle und bedrängt diese bald. Die Erle schiebt wegen der Kronenkonkurrenz die grüne Krone nach oben und reagiert mit enormem Zuwachsrückgang. Das Produktionsziel wird nicht erreicht. Eine rechtzeitige Entnahme der Fichte bei Bedrängung einer Erle ist daher erforderlich. In älteren Beständen mit vorhandener Fichten-Schwarzerlen-Mischung ist nach folgendem Beispiel abzuschätzen, ob auf die Erle oder aus wirtschaftlichen Gründen auf die Fichte gesetzt wird.

**Schwarzerle – Mischung mit Fichte**

**Fichte für gute Schwarzerle zurücknehmen**

**Wenn:**  
**Erle**  
**den Kronenraum noch erschließen kann**  
*- von Kronenvolumen und Vitalität abhängig –*  
**und**  
**Erle vor dem Graukern einen BHD >40 cm (3 b/L 4a) erreicht**

**Beispiel: 30-jähriger Fi/SErlen-Mischbestand auf StE 75**

**Durchmesser einer vitalen Schwarzerle: 24 cm**

**Erwartete Durchmesserzunahme im Jahrzehnt: 17cm**

30 - 40:	7 cm
40 - 50:	5 cm
50 - 60:	3 cm
60 - 70:	2 cm

**somit erreichbare Ziel-Stärke: 24+17 cm = End-BHD 41 cm (= L 3 b)**

**Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, keine Förderung der Erle, sondern Setzen auf die Fichte.**

**Fichte im weiteren Verlauf rechtzeitig verjüngen**

**STE 75=feuchter, humusreicher (Ton-)Schlufflehm**

Abb. 5: Mischung mit Fichte

# Zum Vermehrungsgut der Roterle

RANDOLF SCHIRMER

## Herkunft und Genetik

Roterlenpopulationen verfügen über eine ausgeprägte genetische Variation zwischen den Herkünften und auch innerhalb von Populationen.

Dies zeigt sich sowohl in deutlichen Unterschieden bei genetisch bedingten Wuchs- und Formeigenschaften (Tab. 1) als auch bei enzymatischen Untersuchungen. In Saatgutpartien verschiedener bayerischer Erntebestände wurde eine genetische Diversität von 1,20 bis 1,28 ermittelt. Die mittlere Anzahl der Genvarianten/Genort, ein Maß für die genetische Vielfalt, lag bei 2,5. Diese Werte entsprechen Fichten- und Kiefernpopulationen und sind höher als bei Tanne und Lärche.

Der Grad der Gemischterbigkeit, ein Maß für die genetische Variation des Einzelbaumes, liegt zwischen 16 und 21 % wie bei den meisten Nadelbaumarten.

Deutliche genetische Unterschiede gibt es zwischen einzelnen Erlenvorkommen. Der Vergleich von sechs bayerischen Beständen ergab mittlere Genabstände von 6–12 % für die Genvarianten bzw. von 9–18 % für die Genotypen. Diese Werte sind deutlich höher als z.B. bei bayerischen Fichten- und Buchenvorkommen. Abstandswerte über 5 % bei Genvarianten bzw. über 10 % bei Genotypen weisen im allgemeinen auf deutliche genetische Unterschiede hin.

Die drei heimischen Erlenarten können aufgrund ihrer Isoenzymmuster klar unterschieden

werden (Abb. 1). Das Zymogramm zeigt für Rot- und Weißerle wesentlich ähnlichere Erbmuster, wogegen die Strukturen der Grünerle deutlich abgrenzbar sind. Diese Unterschiede zeigen sich auch an anderen DNA-Abschnitten.

Die Bedeutung der genetischen Beschaffenheit von Erntebeständen für forstliche Zwecke zeigt das Beispiel der Saatguternten um 1870: Der Großteil des in Deutschland verarbeiteten Saatguts kam damals aus einem kleinräumigen Ernteggebiet bei Malines (Belgien), wo Saatgut vorwiegend an frühfruktifizierenden Mutterbäumen, die in Brennholzumtrieben beerntet wurden, gewonnen wurde. Diese einseitige Selektion auf frühe Mannbarkeit führte zur genetischen Einengung der Baumschulpflanzen und in der Folge um die Jahrhundertwende zum flächigen Ausfallen von Erlenbeständen.



Abb. 1: Isoenzymmuster heimischer Erlenarten am Genort MDH

Eigenschaft	Bedeutung
Länge der Vegetationsperiode	Zeitpunkt Laubaustrieb/-abwurf beeinflusst Schneebruchgefährdung
Fruchtifikationsverhalten	Frühfruktifikation (5 - 10 jährig), z.T. einhergehend mit Kümmerwuchs; erhöhte Schneebruchgefährdung
Wuchsleistung	Tieflagenherkünfte raschwüchsiger als Hochlagenherkünfte
Wurzelentwicklung	Herkünfte von Bruchwaldstandorten (hoher, langanhaltender Wasserstand) bilden Wurzeln mit großer Wurzelmasse aus (v.a. norddt. Herkünfte). Herkünfte von Auwald- bzw. Bachstandorten (starker Wasserzug, kurzzeitige Überschwemmungen) sind durch geringe Wurzelmasse, aber kräftige Wurzeln gekennzeichnet (süddt. Herkünfte).
Frosthärte	Anwuchsverhalten, Wuchsgeschwindigkeit in der Jugend

Tab. 1: Genetisch beeinflusste Eigenschaften bei Roterle

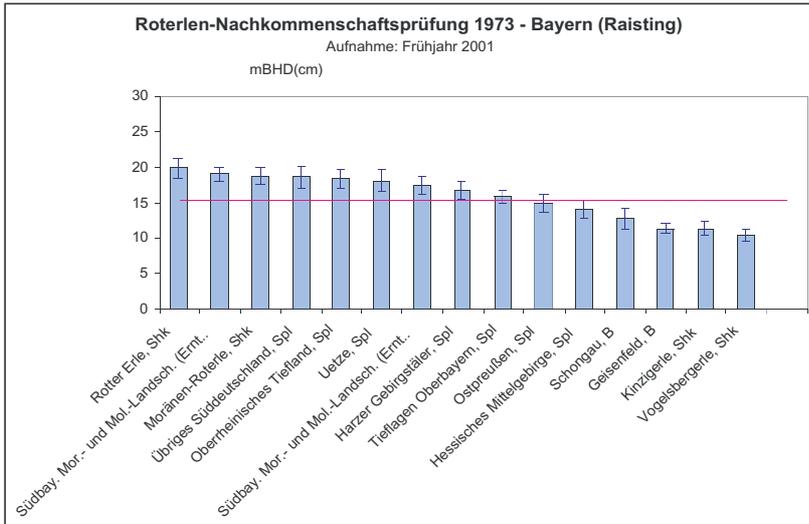


Abb. 2: Roterlennachkommenschaftsprüfung Raisting (Shk=Sonderherkunft; Spl=Samenplantage)

In Nachkommenschaftsprüfungen wies Vermehrungsgut aus nichtzugelassenen Beständen einen signifikant geringeren Anteil an guten Stammformen auf als solches aus zugelassenen Erntebeständen. Pflanzen aus Saatgut der Sonderherkunft „Moränenroterle“ sowie aus Samenplantagen zeigten sich wipfelschäftiger, feinästiger und zuwachskräftiger als zahlreiche andere Herkünfte (vgl. Abb. 2). Dagegen hatten Nachkommen von Bestandesabsaaten geringere Zuwächse und Qualitätseigenschaften.

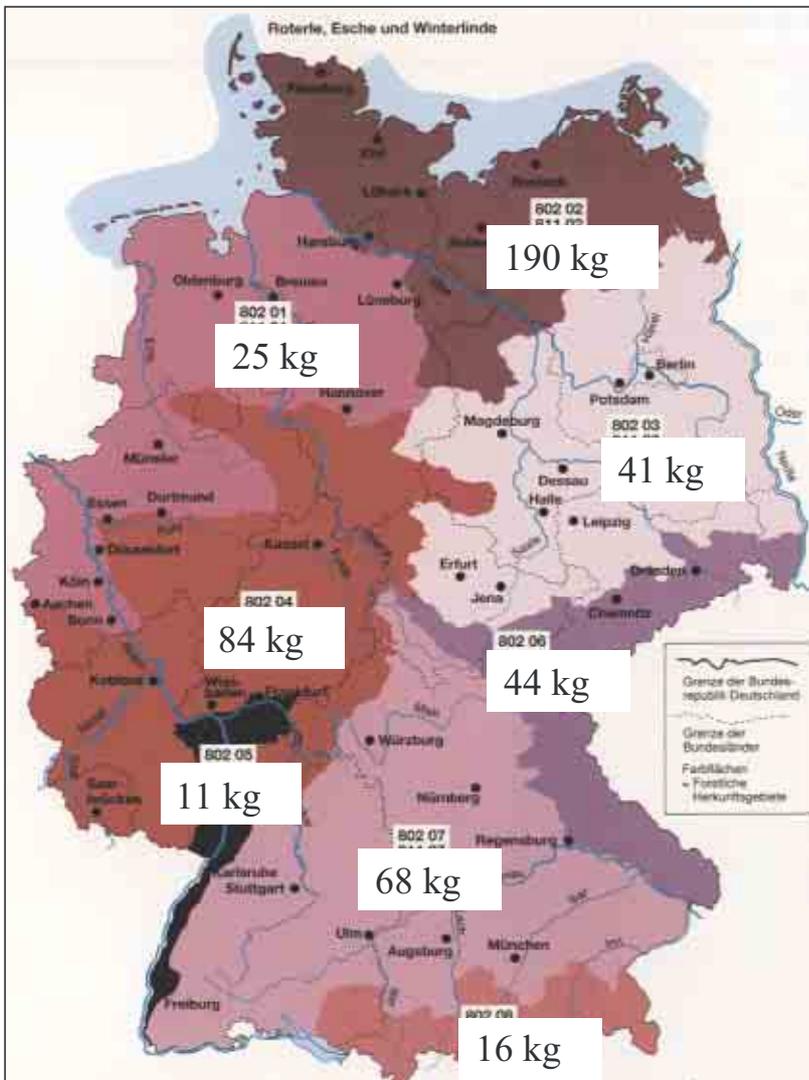


Abb.3: Herkunftsgebiete und durchschnittliches Ernteaufkommen/Jahr – Angaben in kg reinen Saatguts - (Zeitraum 1992–2001; Quelle: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung)

### Saatgutrecht und Erntebestände

Abb.3 zeigt die Herkunftsgebiete (HKG) für Roterle in der BRD. Herkunftsgebiete besitzen annähernd einheitliche ökologische Bedingungen (Klima, Boden) und verfügen über Erntebestände, die ähnliche phänotypische oder genetische Merkmale aufweisen. Sie sind Voraussetzung für die Handels-sortierung des Vermehrungsguts nach Herkünften.

Verbreitungs- und somit Ernteschwerpunkt der Roterle liegt in den Bruchwäldern NO-Deutschlands. Das durchschnittliche Ernteaufkommen an reinem Saatgut beträgt im nordostdeutschen Tiefland (HKG 802 02) 190 kg /Jahr. Es ist etwa dreimal so hoch wie das Saatgutaufkommen im größten Herkunftsgebiet Süddeutschlands (HKG 802 07).

Roterlensaatgut unterliegt grundsätzlich den Bestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG). Pflanzen (auch Wildlinge) sind nur den rechtlichen Regelungen unterworfen, sofern sie für forstliche Zwecke bestimmt sind.

Erlenbestände werden vor-

wiegend für forstliche Zielsetzungen zugelassen, können aber auch speziell für den Landschaftsbau zugelassen werden. Voraussetzung ist ein Mindestalter von 40 Jahren, eine Mindestfläche von 0,50 ha sowie phänotypisch überdurchschnittliche Qualitätseigenschaften hinsichtlich Wipfelschäftigkeit, Gesundheitszustand und Geradschaftigkeit. Saatgut für den Vertrieb darf nur in zugelassenen Beständen geerntet werden. Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt müssen mindestens 20 von 40 ausreichend fruktifizierenden Erntebäumen an einem Standort beerntet werden. In Bayern sind 232,8 ha Roterlenbestände zur Beerntung zugelassen (Baumartenanteilsfläche, Stand 1. 2. 2003). Schwerpunkt der Erntebestände liegt im Bereich der oberbayerischen Jungmoräne (vgl. Tab. 2).

Eine besondere Rolle spielen Plantagen. Sie liefern Saatgut mit einem erhöhten Anbauwert aufgrund verbesserter genetischer Wuchs- und Formeigenschaften (geprüftes Vermehrungsgut). Das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) bewirtschaftet 3,8 ha Roterlenplantagen.

## Saatgut und Ernte

Die Beerntung von Erlenaltbäumen gestaltet sich oft schwierig, da sie im Bestand meist nur schmale Kronen und dünne Äste aufweisen. Geringer Ertrag und schwierige Bedingungen für Zapfenpflücker beim Herausschneiden von gut fruktifizierenden Ästen aus der Krone machen Ernten am liegenden Stamm daher zum Regelfall. Für das ASP sind Ernten in den eigenen Plantagen mit Hilfe von Hebebühnen (Abb.4) zusätzlich eine kostengünstige Ergänzung zu Bestandsernten.

Eine Ernte lohnt nur, wenn bei Zapfenschnitten ca. 10 volle Körner/Schnittfläche vorhanden sind. Bei Vollmasten kann dann mit Ernteerträgen von ca. 20 kg/ ha gerechnet werden.

Im Mittel der Periode 1992 - 2001 wurden in Deutschland jährlich ca. 6800 kg Erlenzapfen geerntet. Hiervon konnten ca. 540 kg reines Saatgut gewonnen werden (Ausbeute ca. 8 - 14 %).

Die Saatgutaufbereitung der Erlenzapfen erfolgt ähnlich dem Nadelholz. Zunächst werden die Zapfen bei 45 Grad in der Klänge getrocknet.

Herkunftsgebiet		Zulassungsfläche (ha red.)	Wichtigste Ernteforstämter
802 04	Westdeutsches Bergland	7	
802 05	Oberreingraben	6	Bad Brückenau (6,0 ha)
802 06	Südostdeutsches Hügelland und Bergland	6	Mellrichstadt
802 07	<i>SHK Unterfranken</i> Südostdeutsches Hügelland und Bergland	75	Nürnberg (6,5 ha) Heilsbronn SPL Freilassing (geprüft)
802 08	<i>SHK Mittelfranken</i> Alpen- und Alpenvorland	139	Füssen (11,8 ha) Landsberg (35,9 ha) Weilheim (43,5 ha) Wasserburg (26,9 ha) Wolftrathausen (19,0 ha) SPL Laufen (geprüft)
<b>Summe</b>		<b>233</b>	

Tab. 2: Herkunftsgebiete und Erntebestände in Bayern (SHK – Sonderherkunft; SPL – Samenplantage)

Da das Saatgut sehr intensiv im Zapfen haftet, werden diese gemahlen und das Material anschließend gereinigt.

Erlen fruktifizieren regelmäßig, jedoch finden häufig nur Spreng- und Teilmasten statt. Eine Vorratshaltung an Saatgut ist daher erforderlich. Die Saatgutlagerung ist bei einem Wassergehalt von 5 % bei ca. - 5 Grad für 5 - 10 Jahre möglich.



Abb. 4: Ernte von Roterle im ASP-Baumschulbetrieb Laufen

	Kornzahl/Kg Flügelsamen (in Tsd)	1000 – Korngewicht (g)	Gewicht von 100 Liter geflügeltem Saatgut (kg)	Pflanzen-%	Aussaatfläche /kg Breitsaat (m <sup>2</sup> )	Durchschn. erzielbare Pflanzenzahl einjähriger Sämlinge/kg
Roterle	500 – 800	1,2	32	3	60 - 120	10-15.000
Esche	11 - 13	60 - 75	16	15 - 20	12 - 14	1500 - 2500
Bergahorn	10 - 18	80 - 110	13	20	12 - 14	2000 - 8500

Tab. 3: Saatguteigenschaften von Roterle, Esche und Bergahorn

Bei Aussaat erfolgt kein Überliegen. Keimprozent von 50 – 70 % sind bei guter Saatgutqualität die Regel. Während im Labor etwa 200 – 400 Sämlinge/g Saatgut auflaufen, kann man in der Baumschule nur mit 10 – 20 Sämlingen/g rechnen. Das Pflanzenprozent liegt mit 3 % daher entsprechend niedrig.

Aufgrund der im Vergleich zu den schwerfrüchtigen Laubböhlzern aufwendigen Ernte und Aufbereitung liegt der Preis für Erlensaatgut mit ca. 230 €/kg sehr hoch.

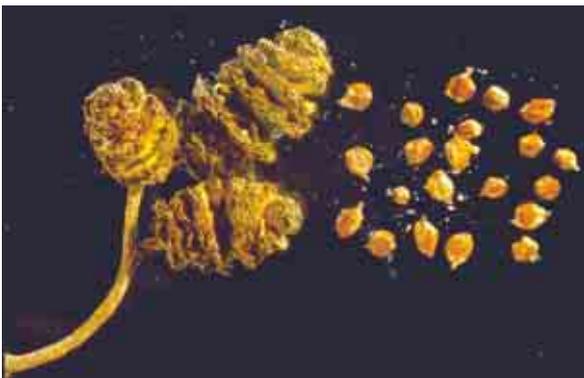


Abb. 5: Zäpfchen und Samen der Roterle (Foto: Hans Münch)

Erlen werden i.d.R. als zweijährige Pflanzen (1+1) in der Größensortierung 60/100 bzw. 100/140 ausgeliefert.

Die bayerischen Forstämter erhalten durch die geschlossene Produktionskette (Ernte - Reinigung - Lagerung - Aussaat - Verschulung – Auslieferung) der ASP-Baumschulbetriebe Bindlach und Laufen die Gewähr, dass sie herkunftsgesichertes Pflanzgut aus eigenen Wäldern in bester Qualität beziehen können.

## Literatur

RUETZ, W.E.; FRANKE, A.; RAU, H.-M., 2000: Prüfung der Nachkommen einiger Bestände und Samenplantagen der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) Forst und Holz, 55. Jahrgang, Nr. 2/2000, S.39 - 43

MÜNCH, E., 1936: Das Erlensterben. Forstwiss. Cbl. 58, 173-248

ROHMEDER, E., 1972: Das Saatgut in der Forstwirtschaft. Parey Verlag, Hamburg/Berlin.

SCHMIDT-VOIGT, H., 1971: Wachstum und Wurzelentwicklung von Schwarzerlen verschiedener Herkunft. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 6, 149 - 156.

BEHM, A., KONNERT, M., 2003: Optimierung biochemisch-genetischer Methoden zur Herkunftssicherung von forstlichem Vermehrungsgut – ein Beitrag zur Sicherung der Waldbewirtschaftung, insbesondere zur Umwandlung von Nadelholzreinbeständen, BMBF- Forschungsbericht, 138 S.

Weitere Literaturhinweise auf Anfrage beim Verfasser.

# Die Phytophthora – Wurzelhalsfäule der Erlen in Bayern: Krankheitsverbreitung, Ausbreitungswege und mögliche Gegenmaßnahmen

THOMAS JUNG UND MARKUS BLASCHKE

## Einleitung

In Südeuropa wurde 1993 erstmals ein massives Absterben von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) entlang von Flußläufen sowie in flußfernen Pflanzungen beobachtet. Das Krankheitsbild ist charakterisiert durch kleinblättrige, vergilbte und spärliche Belaubung (Abb. 1), teilweise starke Fruktifikation sowie an verholzten Wurzeln und am Stammfuß orangebraune Nekrosen der inneren Rinde mit äußerlich sichtbaren schwarzbraunen Flecken („Teerflecke“) aufgrund der Ausscheidung von Exsudaten (Abb. 2). Ein Merkblatt mit weiteren Farabbildungen der Krankheitssymptome kann unter: <http://www.lwf.bayern.de/lwfmerkblatt/phyto-aorg.pdf> heruntergeladen werden.

Die Rindennekrosen können sich zungenförmig bis zu 3 m Stammhöhe erstrecken und den Stamm umfassen, was zum Absterben des Baumes führt (GIBBS 1995; GIBBS et al. 1999). Auch weniger stark geschädigte Erlen weisen eine deutlich verminderte Vitalität auf, was sie für den Befall durch Schwächeparasiten prädisponiert (WERRES 1998). Ursache der Rindennekrosen ist eine bislang unbekannt *Phytophthora*-Art, die sich als Hybrid zwischen *Phytophthora cambivora* und einer noch unbekannt mit *P. fragariae* nahe verwandten Art erwies (BRASIER et al. 1995 u. 1999). Pilze der Gattung *Phytophthora* sind weltweit als primärparasitische Feinwurzlerzerstörer sowie Auslöser von Wurzelkragenfäulen an Jung- und Altpflanzen hunderter Baum- und Straucharten bekannt und gehören zu den aggress-

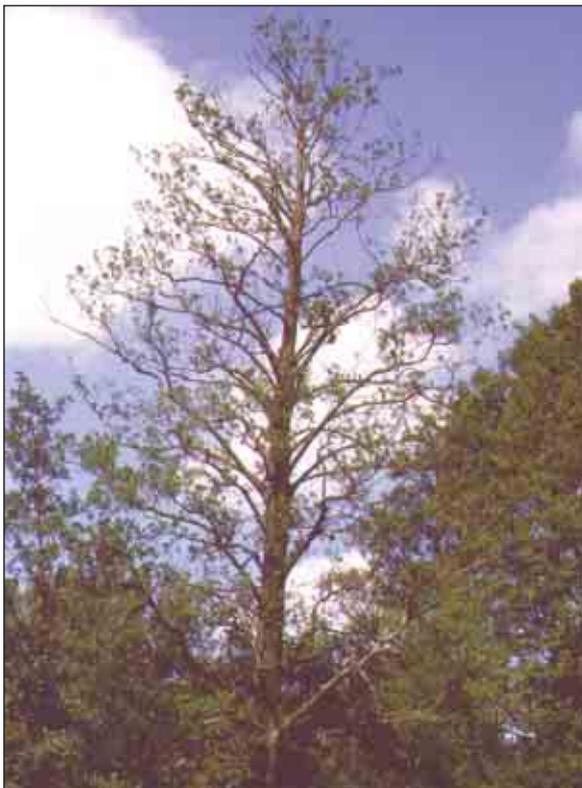


Abb. 1: An *Phytophthora*-Wurzelhalsfäule erkrankte Schwarzerle an der Großen Vils bei Vilsbiburg mit spärlicher kleinblättriger Belaubung und Zurücksterben der Krone.



Abb. 2: Gepflanzte 15-jährige Schwarzerle an der Abens mit typischen Symptomen der *Phytophthora*-Wurzelhalsfäule: orangebraune zungenförmige Nekrose der inneren Rinde und schwarze Schleimflussflecke („Teerflecke“) auf der äußeren Rinde.

sivsten und bedeutendsten Pflanzenpathogenen der Welt (ERWIN UND RIBEIRO 1996). *Phytophthora*-Arten verbreiten sich über begeißelte Zoosporen, die in das Bodenwasser oder in Fließgewässer entlassen werden. Diese schwimmen chemotaktisch ange lockt zu anfälligem Wirtsgewebe, in der Regel jungen Feinwurzelspitzen, und infizieren diese.

Die Krankheit tritt auch an Grauerle (*A. incana* (L.) Moench.) und Italienischer Erle (*A. cordata* Desf.) auf. Landesweite Erhebungen in Großbritannien ergaben, daß 1994 fünf Prozent und 1999 bereits elf Prozent der Erlen erkrankt oder abgestorben waren (GIBBS et al. 1999; GIBBS 2003). In Norddeutschland und Bayern wurde die Erkrankung 1995 erstmals nachgewiesen (HARTMANN 1995; JUNG et al. 2000b u. 2001; JUNG UND BLASCHKE 2003). Mittlerweile liegen Nachweise aus vielen europäischen Ländern vor (CECH 1997; WERRES 1998; GIBBS et al. 1999 u. 2003; SZABÓ et al. 2000; SANTINI et al. 2000; WERRES et al. 2001; STREITO et al. 2002).

In den späten 1990er Jahren häuften sich in Bayern Meldungen über absterbende Erlen in flussbegleitenden Beständen sowie in flussfernen Pflanzungen (SCHMIDT et al. 1998 u. 1999). Deshalb werden seit April 1999 in Zusammenarbeit von Sachgebiet V (Waldökologie und Waldschutz) der LWF und dem Fachgebiet Pathologie der Waldbäume der TU München die Verbreitung der Erlenerkrankung und der neuen sogenannten *Erlen-Phytophthora* flächendeckend untersucht. Weiterhin sollen Mechanismen der Krankheitsausbreitung geklärt, der Erfolg verschiedener praktischer Bekämpfungsmaßnahmen erprobt und ein bayernweites Managementkonzept für die Erkrankung erarbeitet werden.

## Verbreitung der *Phytophthora*-Erkrankung der Erlen in Bayern

### Krankheitsverbreitung entlang der bayerischen Fließgewässer

Die Erfassung der Krankheitsverbreitung entlang aller Gewässer 1. und 2. Ordnung wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) durch die Landespfleger und Flussmeister der Wasserwirtschaftsämter zwischen Juni und November 2001 durchgeführt. Die derzeit bekannte Verbreitung geht aus Abb. 3 hervor. Demnach sind weit über 50 % der bayerischen Flüsse 1. und 2. Ordnung betroffen. Hinzu kommen zahlreiche Fließgewässer 3. Ordnung, die zumeist von den Forstämtern gemeldet wurden. Bei vielen Fließgewässern sind Erlenschäden fast auf der gesamten

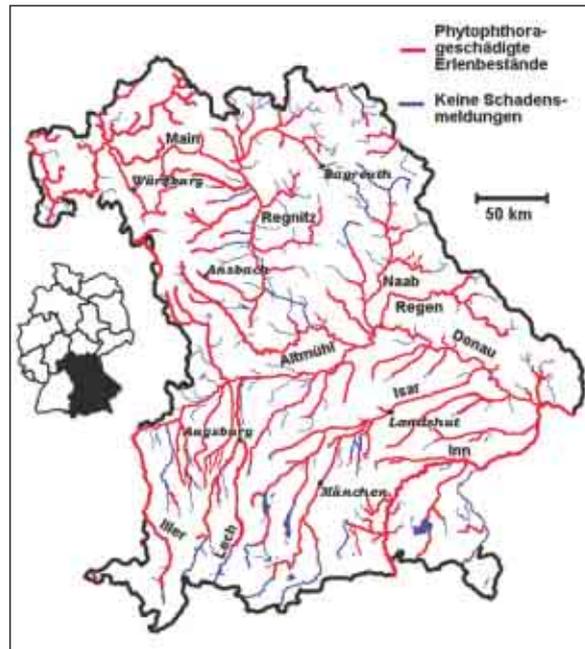


Abb. 3: Verbreitung der *Phytophthora* – Wurzelhalsfäule der Erlen entlang der Flüsse 1. und 2. Ordnung in Bayern

Länge festzustellen. Teilweise sind mehr als die Hälfte der Erlen geschädigt oder bereits abgestorben. Starke Schäden wurden auch in den Uferzonen verschiedener Seen mit infizierten Zuläufen wie z.B. dem Chiemsee, dem Starnberger See, dem Simssee, dem Hofstätter See, dem Rinser See und dem Staudhamer See gefunden.

Das Schadausmaß war bei den Erlen am höchsten, die ständigen Kontakt zum Flußwasser haben, oder die auf Standorten stocken, bei denen Hochwasser nur langsam abfließt, wie z.B. Altarme (Abb. 4), Flutmulden und regelmäßig überflutete Bruchwälder. Auffällig ist, dass das Schadausmaß in Erlenbeständen entlang von Tieflandflüssen oder -bächen deutlich höher ist als entlang von Wildbächen im Voralpenland. Dies dürfte wohl auf die tieferen



Abb. 4: Absterbende und tote Schwarzerlen entlang eines Altarmes der Glonn bei Hohenkammer

Wassertemperaturen, die höheren Fließgeschwindigkeiten und die kürzere Dauer der Hochwässer bei Wildbächen zurückzuführen sein. Unterschiedliche Anfälligkeiten von Schwarz- und Grauerle dürften dagegen nur eine geringe Rolle spielen, da die beiden Erlenarten in Mischbeständen etwa in gleichem Ausmaß geschädigt werden.

### Krankheitsverbreitung in forstlichen Erlenbeständen

Die Schadkartierung in forstlich relevanten Erlenbeständen wurde nach umfangreichen Schulungen an allen Forstdirektionen im ersten Halbjahr 2002 durch die Revierleiter an fast allen bayerischen Forstämtern über alle Besitzarten durchgeführt. Die Bestände wurden vor Ort nach Symptomen der Wurzelhalsfäule untersucht.

Im Rahmen der forstlichen Schadkartierung wurden insgesamt 3247 Erlenbestände gemeldet. Davon waren 2412 Bestände (74,3 %) jünger als 21 Jahre. Zum Großteil handelt es sich dabei um Wiederaufforstungen von Sturmwurfflächen aus dem Winter 1990 sowie um Erstaufforstungen. Die Gesamtgröße der gemeldeten Erlenbestände betrug 3664 ha. Die Kartierer konnten dabei in 1041 Beständen (32,1 %) mit einer Fläche von 1655 ha (45,2 %) einen Befall durch die Wurzelhalsfäule diagnostizieren. Die Überprüfung von mehr als 300 gemeldeten Beständen durch die LWF ergab, dass zusätzlich mit einer gewissen Dunkelziffer bereits geschädigter Bestände gerechnet werden muss. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass viele Erlen-

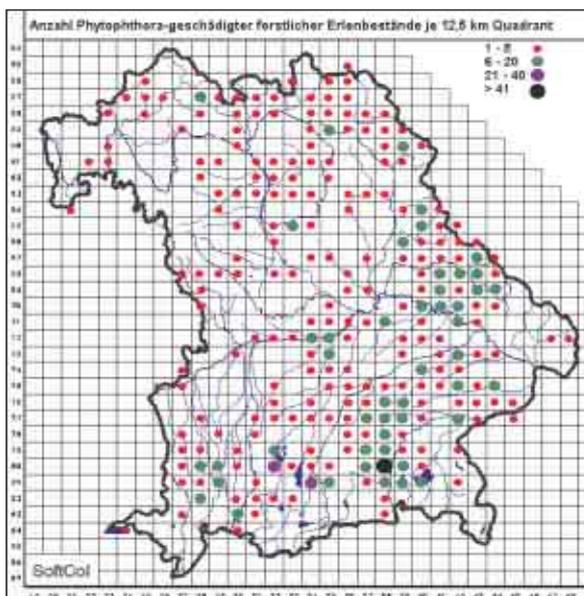


Abb. 5: Verbreitung forstlicher Erlenbestände mit Phytophthora – Wurzelhalsfäule in Bayern.

Erstaufforstungen kleiner als 0,3 ha groß sind und deshalb oft nicht gemeldet wurden. Auch auf diesen Flächen ist mit einem hohen Anteil erkrankter Bestände zu rechnen.

Die geographische Verteilung der geschädigten Bestände geht aus Abb. 5 hervor. Es konnte gezeigt werden, dass geschädigte forstliche Erlenbestände landesweit verbreitet sind und der Schwerpunkt der Schäden im Hauptanbaugebiet der Schwarzerle im Bereich der Forstdirektionen Oberbayern-Schwaben sowie Niederbayern-Oberpfalz liegt.

Analysiert nach Altersstufen war der Großteil der geschädigten Bestände zwischen 6 und 15 Jahre alt (775 Bestände = 74,4 %). Der Anteil geschädigter Erlenbestände war am höchsten bei den 16- bis 20-jährigen (41 %), gefolgt von den 6- bis 15-jährigen (36 %) Beständen (Abb. 6). In diesen Altersstufen waren auch die höchsten Anteile an massive-

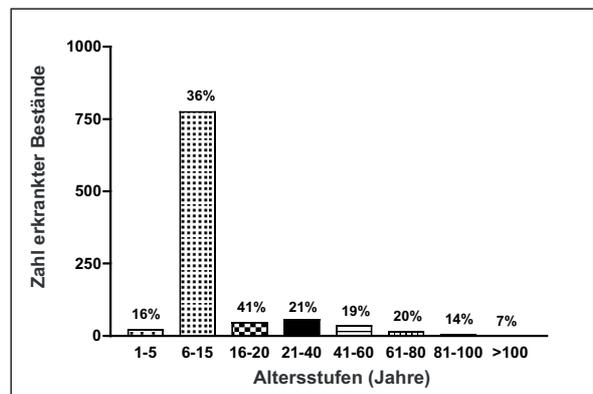


Abb. 6: Anzahl und prozentualer Anteil erkrankter Erlenbestände nach Altersstufen

ren Schäden bis hin zum Totalausfall der Erle auf einzelnen Standorten zu erkennen. Bei den 1- bis 5-jährigen Pflanzungen betrug der Anteil geschädigter Bestände lediglich 16 %. Dies ist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht auf eine geringere Präsenz der *Erlen-Phytophthora* zurückzuführen. Vielmehr dürfte hier auf den nicht überstauten Standorten der Zeitraum seit der Pflanzung für das Pathogen zu kurz gewesen sein, um durch das Wurzelsystem zum Wurzelhals vorzudringen und erkennbare Schadsymptome auszubilden. So hängen das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Erkrankung ganz entscheidend vom Wasserhaushalt des Standortes ab. Während auf stark staunassen und zeitweise überstauten Standorten teilweise bereits 3 Jahre nach der Pflanzung erste Krankheitssymptome („Teerflecken“) am Wurzelhals auftreten, kann dies auf anderen Standorten bis zu 10 Jahre und länger dauern. Für einen zukünftigen Anstieg der Schäden bei den derzeit 1- bis 5-jährigen Erlenbeständen spricht außerdem, dass in mehreren

Beständen ohne Symptome der Wurzelhalsfäule die *Erlen-Phytophthora* im Wurzelraum nachgewiesen werden konnte.

Etwa die Hälfte der geschädigten 842 Jungbestände (A 20 Jahre) stockte auf nichtüberfluteten „Landwald“-Standorten (389 Bestände = 46,2 %), bei denen eine Einschleppung der *Erlen-Phytophthora* über Zoosporen im Fließgewässer ausgeschlossen werden kann. Die geschädigten Jungbestände auf „Landwald“-Standorten waren fast ausschließlich durch Pflanzung begründet worden (356 Bestände = 91,5 %). Mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgte die Einschleppung hier über bereits infiziertes Baumschulmaterial. Dafür sprechen auch die Ergebnisse der Untersuchung der Wurzelsysteme zahlreicher gepflanzter Jungerlen auf „Landwald“-Standorten. So ist bei diesen zumindest ein Teil des Wurzelsystems unterhalb der Wurzelhalsnekrose in der Regel bereits abgestorben und oftmals kann sogar exakt festgestellt werden, über welche Wurzelstränge die *Erlen-Phytophthora* zum Wurzelhals vorgedrungen ist. Aufgrund weitgehender Wurzelzerstörung kommt es in 10- bis 20-jährigen Erlenpflanzungen auch teilweise zu Sturmwürfen. Dagegen erfolgt die Infektion natürlicher flussbegleitender Erlen meist über Adventivwurzeln am Wurzelhals und setzt sich fast ausschließlich stammaufwärts fort, so dass das darunter liegende Wurzelsystem noch längere Zeit gesund bleibt.

Im Vergleich zu den Jungbeständen bestand bei den Altbeständen eine deutlich stärkere Abhängigkeit zwischen dem Auftreten der Erkrankung und dem Kontakt zu Fließgewässern. So befanden sich 78,6 % der erkrankten 154 Altbestände im Überflutungsbereich von Fließgewässern. Ein weiterer kleinerer Anteil lag unmittelbar hangabwärts von jüngeren infizierten Beständen. Schließlich hatte, wie die Stichproben zeigten, ein weiterer Teil der an Altbäumen angesprochenen Schäden insbesondere in den 33 „Landwald“-Beständen auch andere Ursachen. So waren hier ausschließlich Rindennekrosen zu beobachten, die keinen Kontakt zum Stammanlauf zeigten und somit nicht auf *Phytophthora*-Befall zurückgingen.

In 455 Beständen (= 43,7 %) waren lediglich Einzelbäume erkrankt oder abgestorben. 1-10 % Anteil geschädigter Erlen wurde in 275 Beständen, 11-25 % in 179 Beständen, 26-50 % in 99 Beständen, 51-75 % in 19 Beständen und 76-100 % in 14 Beständen gefunden. Ab einem Anteil von 25 % geschädigter Bäume, kann man die Bestände als massiv beeinträchtigt ansehen, insbesondere da die Erkrankung in aller Regel geklumpt in den Beständen auftritt. Hier ist mit schweren waldbaulichen und wirtschaftlichen Einschränkungen zu rechnen. Eine

selektive Entnahme der geschädigten Bäume im Rahmen der Durchforstungseingriffe ist dann nicht mehr möglich, ohne den Bestandaufbau zu zerstören.

### Auslöser der Erkrankung

Bisher wurden in 116 flussbegleitenden Erlenbeständen, in 13 Bruchwaldbeständen bzw. Verlandungsbereichen sowie in 52 Erlenpflanzungen auf Landwald-Standorten Isolierungen aus nekrotischer Erlenrinde durchgeführt. Die *Erlen-Phytophthora* konnte dabei in 105 flussbegleitenden Beständen entlang von 86 Flüssen oder Bächen, in 13 Bruchwaldbeständen sowie in 44 von 52 Pflanzungen im Landwald nachgewiesen werden. Andere *Phytophthora*-Arten wurden nur sporadisch nachgewiesen. Die neuartige *Erlen-Phytophthora* ist somit auch in Bayern die fast ausschließliche Ursache für die weitverbreiteten Erelenschäden.

### Ausbreitung und Biologie der Erlen-Phytophthora

Bisher wurde bayernweit an 60 Flüssen und Bächen intensiv nach der potenziellen Quelle der Erkrankung geforscht. In 58 Fällen konnten dabei flussaufwärts gelegene infizierte Erlenpflanzungen im Überflutungsbereich oder forstliche Erlenpflanzungen, die über Entwässerungsgräben oder Bäche mit dem Fluss in Verbindung stehen, als wahrscheinliche Quelle der Erkrankung ausgemacht werden. Erlenpflanzungen im Landwald befinden sich in der Regel auf staunassen oder wechselfeuchten Standorten. Hier kommt es nach starken oder langanhaltenden Regenfällen oftmals zu zeitweiser Überstauung, die der *Erlen-Phytophthora* ideale Bedingungen zur Ausbreitung mittels Zoosporen bietet. So wurden bei vielen infizierten Pflanzungen natürliche Stockausschläge und Alterlen sowie im Wasserzug liegende Alterlenbestände gefunden, die ebenfalls infiziert waren. Ein besonders interessanter Fall ist dabei der Rotter Forst im Forstamt Wasserburg. Hier hat sich die *Erlen-Phytophthora* aus etwa 60 infizierten Pflanzungen während der letzten zehn Jahre entlang von Entwässerungsgräben in verschiedene Bäche und über diese in die Flüsse Rott, Attel und Inn ausgebreitet, wo es in der Folge zu starken Schäden in den natürlichen Erlenbeständen im Überflutungsbereich kam.

Eine begrenzte Ausbreitung der *Erlen-Phytophthora* über tierische Vektoren wie z.B. Fische, Wasserschnecken und Wasservögel scheint ebenfalls stattzufinden, da in seltenen Fällen einzelne infizierte Erlen flussaufwärts von infizierten Pflanzungen gefunden wurden.

## Vorkommen der Erlen-Phytophthora in Baumschulen

Die *Phytophthora*-Wurzelhalsfäule tritt in mehr als 300 gepflanzten Jungbeständen auf nicht-überfluteten Standorten sowie an zahlreichen Flusssystemen auf, wo sie wahrscheinlich von jungen Erlenpflanzungen ausging. Dies spricht dafür, dass infiziertes Pflanzgut wesentlich zur Krankheitsverbreitung beigetragen hat. Diese Hypothese wird durch die Ergebnisse der Untersuchung von Erlenquartieren in Baumschulen auf *Phytophthora* unterstützt. So konnte die *Erlen-Phytophthora* bei drei von vier Baumschulen nachgewiesen werden, die ihre Erlenpflanzen regelmäßig von Großbaumschulen bezogen. Außerdem wurde zumindest bei zwei der drei betroffenen Baumschulen das Bewässerungswasser aus infizierten Fließgewässern entnommen. Dagegen wurde der Haupterreger der Wurzelhalsfäule der Erlen in den Erlenquartieren der vier Baumschulen, deren Erlenpflanzen aus eigener Aussaat stammten und die mit Brunnenwasser bewässern, nicht gefunden. Hier wurden lediglich ebenso wie bei den anderen vier Baumschulen eine Reihe von anderen weitverbreiteten *Phytophthora*-Arten nachgewiesen, die zwar gegenüber zahlreichen Baumarten, jedoch nicht gegenüber Erle aggressiv sind.

## Mögliche Gegenmaßnahmen

### Stockausschlagversuche

Ergebnisse eines fünfjährigen Versuches in England ergaben eine sehr geringe Neuinfektionsrate der Stockausschläge infizierter bachbegleitender Schwarzerlen (GIBBS 2003). Deshalb wurden in Bayern im Februar/März 2001 in drei Erstaufforstungen

von Schwarzerle auf Standorten mit unterschiedlichem Wasserhaushalt Stockausschlagversuche gestartet. Bei allen drei Pflanzungen war die *Erlen-Phytophthora* mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der Baumschule mitgebracht worden.

Die Untersuchungen vor dem „Auf-den-Stock-Setzen“ ergaben, dass bei Pflanzungen auf nicht-überfluteten Standorten Schadausmaß und die Geschwindigkeit des Krankheitsverlaufes eindeutig vom Wasserhaushalt des Standortes abhängen. So waren in der Versuchsfläche Beuerberg sechs Jahre nach der Pflanzung auf dem nassen Standort am Hangfuß bereits doppelt so viele Erlen am Wurzelhals infiziert und sogar dreimal so viele Erlen abgestorben wie auf dem mäßig feuchten Standort am Oberhang (Tab. 1). Unterschiedliche Infektionsgrade in der Baumschule können als Ursache dieses Unterschiedes ausgeschlossen werden, da die Erlen beider Pflanzungen aus derselben Lieferung stammten. Dies deckt sich mit der in zahlreichen infizierten Pflanzungen gemachten Beobachtung, dass oberirdische Schäden auf den nasseren Kleinstandorten früher auftreten.

In allen drei Pflanzungen war der Ausschlagserfolg der Stöcke hochsignifikant mit dem Anteil des Stammumfanges mit nekrotischer Rinde korreliert. Die Korrelation mit der Kronenvitalität war dagegen deutlich schwächer und weniger signifikant. Für Prognosen über den kurzfristigen Erfolg dieser Bekämpfungsmaßnahme ist somit das Ausmaß der Rindenschädigung am Stammfuß aussagekräftiger als die Kronenvitalität.

Verglichen mit dem Ausschlagserfolg der Erlen in den englischen Stockausschlagversuchen waren die Ergebnisse unserer Versuche enttäuschend. Lediglich bei der Pflanzung am Oberhang mit

Standortsbedingungen	Anzahl Erlen gesamt	Kranke (tote) Erlen mit Teerflecken am Stammfuß (%)	Ausschlagprozent	
			2001	2002
Landwald mäßig feucht, Oberhang <sup>1</sup>	150	31,3 (6,7)	72,9	57,1
	257	52,1 (23,7)	30,6	24,0
Auwald <sup>2</sup>	699 <sup>3</sup>	26,5 (34,8)	28,3	25,4

<sup>1</sup> Erstaufforstung bei Wolfratshausen aus dem Jahr 1995.    <sup>2</sup> Erstaufforstung an der Abens aus dem Jahr 1988.  
<sup>3</sup> Nur 159 Erlen wurden auf den Stock gesetzt.

Tab. 1: Einfluß des Wasserhaushaltes des Standortes auf den Schädigungsgrad von Schwarzerlen in Pflanzungen, die mit der Erlen-Phytophthora infiziert sind, und Ausschlagprozent 5 bzw. 17 Monate nach dem „Auf-den-Stock-Setzen“.

einem relativ geringen Ausmaß oberirdischer Schäden (38 %) wurde fünf Monate nach dem „Auf-den-Stock-Setzen“ im Juli 2001 mit 73 % ein Ausschlagserfolg erzielt, der wieder zu einem geschlossenen Bestand führen könnte (Tab. 1). Auf der nassen Fläche am Unterhang und in der regelmäßig überfluteten Pflanzung an der Abens mit wesentlich höheren Schäden erlauben Ausschlagsprozente von etwa 30 % dagegen keine weitere forstliche Produktion. Aufgrund einer Neuinfektion der Stockausschläge vom Wurzelsystem aus starben zudem auf allen Flächen zahlreiche Stöcke im Frühsommer 2002 ab (Tab. 1).

Die geringen Ausschlagserfolge sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Infektion der Erlen in allen drei Pflanzungen im Wurzelsystem erfolgte und somit bei Erlen mit Rindennekrosen am Stammfuß bereits ein Teil des Wurzelsystems abgestorben war. Insbesondere bei Erlen mit nahezu stammumfassender Rindennekrose, bei denen der Erreger über mehrere Wurzeln zum Wurzelhals gelangte, war sogar ein Großteil des Wurzelsystems bereits abgestorben. Dies führte auch dazu, dass in allen drei Pflanzungen zahlreiche Erlen vom Wind geworfen waren. Aufgrund der Wurzelschädigung ist auch die Versorgung der Stockausschläge mit Wasser und Mineralstoffen deutlich erschwert. So konnte auf allen drei Flächen beobachtet werden, dass bei einigen stark geschädigten Stöcken zwar Stockausschläge gebildet wurden, diese jedoch bei hohen Lufttemperaturen vertrockneten. Flußbegleitende nicht-gepflanzte Erlen, wie sie in den englischen Versuchen verwendet wurden, werden dagegen mittels Zoosporen über Adventivwurzeln und Lentizellen am Wurzelhals infiziert. Da die *Erlen-Phytophthora* in erster Linie stammaufwärts wächst, bleibt das Wurzelsystem zumindest noch eine Zeit lang funktionsfähig. Werden solche Erlen auf den Stock gesetzt, stehen für die Bildung von Stockausschlägen mit Sicherheit höhere Kohlenhydratreserven zur Verfügung als bei Erlen mit reduziertem Wurzelsystem.

In allen drei Pflanzungen wie auch in vielen anderen Beständen wurden zahlreiche Erlen gefunden, die starke Rindenschäden durch *Phytophthora* am Stammfuß aufwiesen, diese jedoch zunächst erfolgreich überwältigt haben. Es ist somit denkbar, dass auf manchen nicht-überfluteten Standorten „Abwarten-und-Beobachten“ sinnvoller ist als „Auf-den-Stock-Setzen“.

Um Prognosen über die langfristige Entwicklung des Schadausmaßes in infizierten Beständen in Abhängigkeit vom Standort geben zu können, wurden deshalb im Sommer 2003 in 15 Pflanzungen

unterschiedlichen Alters und Schädigungsgrades auf verschiedenen Standorten Dauerbeobachtungsflächen angelegt.

### *Neue Anzuchtbedingungen für Erlen in Baumschulen*

Um eine Verbreitung der *Erlen-Phytophthora* mit möglicherweise infiziertem Pflanzmaterial in der Zukunft auszuschließen, wurden im Jahr 2002 zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten und zahlreichen in der Erzeugergemeinschaft Forstpflanzen Süddeutschland organisierten Baumschulen neue Anzuchtbedingungen für Erlen vereinbart. Zentrale Punkte sind dabei die Aussaat und Verschulung vor Ort auf Flächen, die für mindestens fünf Jahre nicht mit Erle bestockt waren, sowie der Verzicht auf Bewässerung mit Oberflächenwasser. Höchstwahrscheinlich dürfte ein Rotationszyklus von drei Jahren genügen, da die *Erlen-Phytophthora* in den zwei Baumschulquartieren, die im Jahr 2000 mit dem Pathogen infiziert waren, nach zwei Jahren nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

### *Selektion resistenter Schwarzerlen*

Durch strikte Einhaltung der neuen Anzuchtbedingungen in Baumschulen kann für forstliche Erlenpflanzungen auf nicht-überfluteten Standorten ohne Anbindung an potenziell infektiöse Fließgewässer oder bereits infizierte Erlenbestände in der Zukunft ein Befall durch die *Erlen-Phytophthora* weitgehend ausgeschlossen werden. Für Erlenpflanzungen auf regelmäßig oder episodisch überfluteten Standorten sowie forstliche Erlenpflanzungen mit Anbindung an infizierte Erlenbestände kann eine Befallsfreiheit langfristig jedoch nur durch die Verwendung resistenter oder toleranter Erlen erreicht werden.

Gegen die meisten Pathogene gibt es resistente oder zumindest tolerante Individuen. Zwei groß angelegte Versuchsreihen in Großbritannien haben gezeigt, dass bei Schwarzerle auf der Provenienzebene keine Resistenz gegenüber der *Erlen-Phytophthora* besteht (GIBBS 2003). Das Vorkommen von gesunden Schwarzerlen in von der Erkrankung stark betroffenen flußbegleitenden Erlenbeständen spricht jedoch dafür, dass in der Natur resistente bzw. tolerante Individuen vorkommen. Daher werden seit Mai 2001 überlebende Schwarzerlen in stark erkrankten flußbegleitenden Freilandbeständen gezielt auf Resistenz gegenüber der *Erlen-Phytophthora* untersucht. Mit ersten Ergebnissen ist im Herbst 2003 zu rechnen.

## **Danksagung**

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten für die Finanzierung des Forschungsprojektes. Ein herzlicher Dank gebührt außerdem allen Angehörigen der Bayerischen Staatsforstverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung, hier insbesondere Dr. Peter Jürging, für die umfangreich durchgeführten Erhebungen der Krankheitsverbreitung.

## **Literatur**

Auf Anfrage bei den Verfassern.

# Pilzwelt der Schwarzerle

MARKUS BLASCHKE UND WOLFGANG HELFER

Es gibt wahrlich eine eigene Welt von Pilzen, die eine besondere Bindung zur Schwarzerle oder doch zumindest der Gattung *Alnus* besitzen. Ganz besonders eng ist dieses Verhältnis zu einigen Mykorrhizapilzarten ausgebildet. So besteht im Prinzip fast die ganze Gattung der Erlenschnitzlinge (*Alnicola* Syn. *Naucoria*) aus streng an die Erlen gebundenen Symbionten (HELFER 1999).



Abb. 1: Der Honiggelbe Erlenschnitzling ist eng an ein Leben mit der Erle gebunden.

## Etwas Namenskunde

Der Zusammenhang zu einer speziellen Baumart wird bei vielen Pilzen auch in ihrem Namen erkennbar. So sind es zahlreiche Pilzarten aus verschiedenen Gattungen, die die Erle in ihrem deutschen Namen enthalten (Tab. 1) (KEIZER, BON 1988). Eine Datenbankabfrage brachte auch 53 wissenschaftliche Pilznamen zutage, die im Namen den Stamm der Gattung *Alnus* enthielten. Und die meisten dieser Pilznamen wird man auch in den Artenlisten von verschiedenen Pilzkartierungen aus Erlenbeständen wiederfinden.

Untersuchungen aus der Oberrheinaue haben gezeigt, dass die Zahl der Pilze die Zahl der Gefäßpflanzen um das 5- bis 16-fache (im Mittel das 8-fache) übersteigt (WINTERHOFF 1993). Dabei zeigen sich lichte Stellen im Verhältnis krautreicher und pilzärmer. Zwischen der Totholzmenge und der Artenzahl der Gefäßpflanzen besteht kein erkennbarer Zusammenhang. Auch zwischen den Artenzahlen von Gefäßpflanzen und Pilzen ist zunächst kein direkt korrelierbarer Zusammenhang erkennbar. Dabei konnten in den vorwiegend von der

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Bitterer Erlenschnitzling	<i>Alnicola amarescens</i> (Qué.)Romagn.
Weißstieliger Erlenschnitzling	<i>Alnicola bohemica</i> (Velen.)Singer
Großsporiger Erlenschnitzling	<i>Alnicola langei</i> (Kuehn.)Singer
Faseriger Erlenschnitzling	<i>Alnicola luteolofibrillosa</i> Kuehn.
Honiggelber Erlenschnitzling	<i>Alnicola melinoides</i> (Bull.:Fr.)Kuehn.
Kahler Erlenschnitzling	<i>Alnicola scolecina</i> (Fr.)Romagn.
Duftender Erlenschnitzling	<i>Alnicola suavis</i> (Bres.)Kuehn.
Behangener Erlenschnitzling	<i>Alnicola subconspersa</i> (Kuehn.ex Orton)Moser
Erlen-Scheidenstreifling	<i>Amanita friabilis</i> (Karst.)Bas
Blasses Erlenbecherchen	<i>Calycina alniella</i> (Nyl.)Baral in Ba.& Kr.
Erlenzäpfchen-Becherling	<i>Ciboria viridifusca</i> (Fckl.)Höhnel
Erlen-Gürtelfuß	<i>Cortinarius</i> (Tel.) alnetorum (Velen.)Mos.
Violetter Erlenwasserkopf	<i>Cortinarius</i> (Tel.) bibulus Qué.
Gefurchter Erlenkugelpilz	<i>Eutypella alnifraga</i> Sacc.
Erlengrübling	<i>Gyrodon lividus</i> (Bull.:Fr.)Sacc.
Erlen-Schillerporling	<i>Inonotus radiatus</i> (Sow.:Fr.)Karst.
Erlen-Milchling	<i>Lactarius obscuratus</i> (Lasch:Fr.)Fr.
Elenkrempling	<i>Paxillus rubicundulus</i> Orton
Erlen-Zystidenrindenpilz	<i>Peniophora erikssonii</i> Boidin
Erlen-Schüppling	<i>Pholiota alnicola</i> (Fr.)Singer
Erlen-Täubling	<i>Russula alnetorum</i> Romagn.

Tab. 1: Pilzarten, die in ihrem deutschen Artnamen die Erle enthalten

Schwarzerle mit beeinflussten Pflanzengesellschaften 853 Großpilze gefunden werden. Allerdings wird nur ein geringer Teil unmittelbar an die Schwarzerle gebunden sein.

Untersuchungen in bayerischen Naturwaldreservaten (NWR) erbrachten 15 an die Schwarzerle gebundene Mykorrhizapilzarten, 14 Bodensaprotrophen in reinen Erlenwaldteilen und 92 Holzersetzer an der Erle.

Regionale Untersuchungen über die Pilzflora beschrieben im Nationalpark Bayerischer Wald zehn Mykorrhizapilzarten und 42 Holzersetzer als enge Begleiter der Schwarzerle (LUSCHKA 1993) und auf der Mainfränkischen Platte 31 Blätterpilze, 68 Nichtblätterpilze und 41 Schlauchpilze als Totholzbewohner mit enger Substratbindung zur Schwarzerle (KRIEGELSTEINER 1999).

## Symbiose

Zur Sicherung ihres Stickstoffbedarfs haben die Erlen mit den Knöllchenbakterien ihre eigene Strategie entwickelt. Allerdings bedienen sie sich für die Aufnahme von anderen Nährstoffen wie z.B. dem Phosphor, aber teilweise auch von Wasser, der Pilze, die mit ihnen eine weitere intensive Symbiose eingehen. Wie bei unseren wirtschaftlich wichtigsten Nadelbäumen sowie den Buchen und Eichen entwickeln sich bei der Erle zusammen mit den Pilzen ekto- trophische Mykorrhizen („Pilzwurzeln“).



Abb. 2: Der Erlengrübling ist der einzige Röhrling, der regelmäßig in Erlenwäldern zu finden ist.

Wahrscheinlich werden viele Mykorrhizapilze, die wir von den anderen Baumarten her kennen, durch die Bodennässe und den hohen Stickstoffgehalt des Bodens in den von der Schwarzerle dominierten Wäldern ausgeschlossen (WINTERHOFF

1993). Andererseits kann z.B. in Erlenbruchwäldern der Pilzaspekt von Mykorrhizapilzen während der Pilzsaison aspektbildend sein. Aus vielen bedeutenden Gattungen haben sich Pilze an diese besonderen Standortsverhältnisse der Erlenwälder angepasst und sich zur Art fortentwickelt. Nun bilden viele von ihnen mit den Erlen eine exklusive Gemeinschaft. Darunter sind Vertreter der Täublinge (z.B. der Erlen-Täubling (*Russula alnetorum*)), Milchlinge (z.B. der Lila Milchling (*Lactarius lilacinus*)), Schleierlinge aus der Gruppe der Gürtelfüße (z.B. der Erlen-Gürtelfuß (*Cortinarius alnetorum*), der Violette Erlen-Gürtelfuß (*C. bibulus*), der Dickblättrige Erlen-Gürtelfuß (*C. helvelloides*), Risspilze (z.B. der Erlenrisspilz (*Inocybe alnea*)) und auch ein Röhrling, der Erlengrübling (*Gyrodon lividus*, Abb. 2), ein Krempling, der Erlen-Krempling (*Paxillus rubicundulus*) und ein Wulstling, der Erlen-Scheidenstreifling (*Amanita friabilis*). Die ganze Gattung der Erlenschnitzlinge (*Alnicola* Syn. *Naucoria*) hat sich nahezu komplett auf die Gemeinschaft mit der Erle eingelassen. Leider ist die Bestimmung dieser kleinen Pilze nur etwas für den mikroskopierenden Mykologen.



Abb. 3: Der Moosmilchling als Mykorrhizapartner der Erle gehört zu den kleinsten Milchlingen.

Es fällt auf, dass viele Fruchtkörper der Mykorrhizapilzpartner der Erle kleiner erscheinen als diejenigen bei anderen Baumarten. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Moosmilchling (*Lactarius omphaliformis*, Abb.3). Hinzu kommt, dass die Farbe „lila“ nicht nur in einzelnen Artnamen häufiger verwendet wird, sondern auch dem Betrachter möglicherweise häufiger ins Auge sticht. Als Beispiele können der Violette Erlen-Gürtelfuß (*Cortinarius bibulus*) und der Lila Milchling (*Lactarius lilacinus*) aufgezeigt werden.

## Holz ist unser Leben

WINTERHOFF (1993) zeigt bei seinen Untersuchungen in den Erlenwäldern der Oberrheinebene, dass der Anteil der holzbesiedelnden Pilzarten mit zunehmender Feuchte des Bodens ansteigt. Im Erlenbruchwald erreicht dieser Anteil schließlich 69-76 %.

Von Bedeutung ist im naturbelassenen Erlenwald der Anteil stehenden Totholzes. Unter den Arten die auf den ersten Blick auffallen, sind allerdings vor allem erst einmal jene, die auch von anderen Laubbaumarten bekannt sind.

Die am häufigsten anzusprechenden Zersetzer des liegenden Erlenholzes waren bei Untersuchungen in den bayerischen NWR der Samtigel Schichtpilz (*Stereum subtomentosum*), der Ockerrötliche Resupinatstacheling (*Steccherinum ochraceum*), der Warzige Drüseling bzw. die Hexenbutter (*Exidia plana*), der Flache Lackporling (*Ganoderma lipsiense*), die Vielgestaltige Kohlenbeere (*Hypoxylon multifforme*) und der Gemeine Rindensprenger (*Vuilleminia comedens*), ebenfalls Arten, die ein sehr breit gestreutes Wirtsspektrum besitzen.

Liegende Stämme erwiesen sich bislang als etwas artenreicher als stehendes Totholz. So konnte WINTERHOFF (1993) an stehendem Totholz 86 Arten und an liegendem 151 Arten nachweisen. Die Kartierungen in den bayerischen NWR erbrachten am liegenden Totholz bislang 66 Arten gegenüber 50 Arten an stehendem.

Auch DERBSCH UND SCHMITT (1987) finden unter den 15 häufigsten Holzbesiedlern der Erle nur drei Arten, die eine engere Bindung zur Erle aufweisen. So werden die Schmankerl der Holzbesiedler der Erle erst auf den zweiten Blick erfasst. Dazu zählen Arten wie der Körnchen-Rindenpilz (*Bulbillomyces farinosus*), der an ein Leben in feuchten Gebieten



Abb. 4: Der Erlenschüppling ist einer der auffälligen Holzabbauer des Erlenholzes

angepasst ist und die Kleinsporige Kohlenbeere (*Camerops microspora*) (HELFER 1999).

## Wir kümmern uns um den Rest(müll)

Für die Abfallentsorgung einzelner Teile der Erlen haben sich auch Spezialisten entwickelt. Um die Erlenkätzchen kümmert sich der Erlenkätzchen-Becherling (*Ciboria amentacea*), um die Erlenzapfchen der Erlenzapfchen-Becherling (*Ciboria viridifusca*) und das Erlenzapfchen-Weichbecherchen (*Mollisia amenticola*). Auch auf die Zersetzung der

Pilzarten	NWR Bayern	Erlenbruch Weingartner Moor nach WINTERHOFF (1993)
<b>Rötende Tramente</b> ( <i>Daedaleopsis confragosa</i> )	6	59
<b>Erlenschillerporling</b> ( <i>Inonotus radiatus</i> ) (Abb. 5)	11	10
<b>Samtiger Schichtpilz</b> ( <i>Stereum subtomentosum</i> )	2	10
<b>Angebrannter Rauchporling</b> ( <i>Bjerkandera adusta</i> )	3	8
<b>Kohliger Kugelpilz</b> ( <i>Daldinia sp.</i> )	1	7
<b>Gelbstieliger Muschelseitling</b> ( <i>Panellus serotinus</i> )	1	6
<b>Erlen-Schüppling</b> ( <i>Pholiota alnicola</i> ) (Abb. 4)	6	0
<b>Glänzender Lackporling</b> ( <i>Ganoderma lucidum</i> )	4	0

Tab. 2: Erfasste Funde der häufigsten Besiedler von stehendem Totholz

Erlenblätter haben sich einige Arten weiter spezialisiert, so z.B. der Flockenstiel-Helmling (*Mycena rhenana*) und das Rotbraunstielige Sklerotienkeulchen (*Typhula erythropus*), das insbesondere an den Stielen der Blätter zu finden ist.

## Pilz-Krankheiten

Einige Pilzarten haben es auch auf das lebendige Gewebe der Erlen abgesehen und führen aus Sicht des Menschen zu Krankheiten (BUTIN 1996, PEHL & WULF 2003). So verursacht der Erreger der Kräuselkrankheit der Erle *Taphrina tosquinetii* blasenartige Auftreibungen auf den Blättern. Besonders mikroskopisches Kennzeichen des Pilzes sind hefeartige Sprosszellen in den Fruchtkörper-Schläuchen, die er auf den Blättern ausbildet. Ein enger Verwandter, der Erreger der Kätzchenkrankheit der Erle *Taphrina amentorum* verursacht rötliche, zungenartige Auswüchse an den weiblichen Kätzchen. Diese Wucherungen sind besonders häufig bei der Grauerle zu sehen. Beide Erkrankungen sind zwar auffällig, stellen allerdings an sich für den Baum keine Gefahr dar. Bräunliche, runde Blattflecke verursacht u.a. *Asteroma alneum*. Bis 2 cm große braune Blattflecken können auch durch *Monostichella*



Abb. 5: Er fehlt in keinem Erlenwald – der Erlenschillerporling

*alni* verursacht werden. Mit *Melampsorium hirsukanum* gibt es einen Rostpilz, der gewöhnlich mit der Lärche den Wirt wechselt. Seine Kennzeichen sind orange-gelbe Pusteln auf der Blattunterseite. Untersuchungen haben gezeigt, dass er hin und wieder auch ohne Wirtswechsel nur auf Erle vorkommen kann.

Typisch für einen Mehлтаupilz verursacht *Microsphaera penicillata* auf der Blattunterseite der Erlenblätter ein spinnenwebartiges Myzelgeflecht. Die kleinen Fruchtkörper, die sich ab dem Spätsommer mit einer Lupe als kleine schwarze Kugeln zwischen dem Geflecht zeigen, sind durch Anhängsel charakterisiert, die vier- bis sechsmal verzweigt sind.

Schließlich können auch die Erlen unter stamm- und astbürtigen Pilzen leiden, die wir vor allem von anderen Bäumen her kennen. Dazu gehört neben dem Nectria-Krebs der Rotbuche *Nectria ditissima*, der häufig regelmäßig aufgebaute, rhombische Wucherungen an Stämmen verursacht, auch die Rotpustelkrankheit *Nectria cinnabarina* und der Hallimasch (*Armillaria sp.*).

Einige der bereits vorgestellten Holzbesiedler können auch zu Stammbrüchen noch lebender Erlen führen. Vor allem der Erlenschillerporling (Abb. 5) befindet sich regelmäßig an Erlen mit Rindenverletzungen, auch wenn diese nur einen dünnen Saum entlang der Gewässer bilden.

## Literatur

- BON, MARCEL (1988): Pareys Buch der Pilze, Parey, Hamburg und Berlin
- BUTIN, HEINZ (1996): Krankheiten der Wald- und Parkbäume, 3. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- DERSCHE, HELMUT UND SCHMITT, JOHANNES A. (1987): Atlas der Pilze des Saarlandes, Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibung, Eigenverlag Delattinia, Saarbrücken
- HELPER, WOLFGANG (1999): Abschlussbericht zu den mykologischen Untersuchungen in den Schwarzerlen-Naturwaldreservaten Böhmlach und Schiederholz (1998/99), Unveröff. Bericht für die LWF
- LUSCHKA, NORBERT (1993): Die Pilze des Nationalparks Bayerischer Wald im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge, Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges 53(1993): 5-363
- KEIZER, GERRIT J.: Die Enzyklopädie der Pilze, Komet MA-Service, Frechen
- KRIEGLSTEINER, LOTHAR (1999): Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation, Regensburger Mykologische Schriften, Band 9
- PEHL, LEO UND WULF, ALFRED (2003): Krankheiten und Schädlinge der Schwarzerle, AFZ-DerWald 9/2003, S. 454-459
- WINTERHOFF, WULFARD (1993): Die Großpilzflora von Erlenbruchwäldern – und deren Kontaktgesellschaften in der nordbadischen Oberrheinebene. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Band 74, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

# Bedeutung der Schwarzerle in der Wasserwirtschaft

PETER JÜRGING

Die Schwarzerle gehört neben einige Weidenarten zu den wenigen Baumarten, die sehr gut mit hoher Bodennässe und mit rohen Nassstandorten zurecht kommen. Deshalb kann sie auch für die Wasserwirtschaft etliche wichtige Funktionen übernehmen.

## Die Erle an natürlichen, für den Wasserhaushalt bedeutsamen Standorten

Die Schwarzerle kennzeichnet neben dem Bach- und Quell-Eschenerlenwald kleinerer Fließgewässer vor allem den **Schwarzerlen-Eschewald** in den Auen größerer Flüsse. Letzterer ist aber nicht nur in Flussauen zu finden, sondern kann auch außerhalb der Auen große Flächen mit hochanstehendem Grundwasser einnehmen, denken wir nur an den Spreewald, das heute noch bedeutendste Erlenwaldgebiet Mitteleuropas.

In natürlichen Auen steht die Erle auch im Bereich der Fließgewässerdynamik. Sie verträgt Überflutung, Überstau, Überschotterung, Eisgang sowie Grundwasserschwankungen. Alles Standort-eigenschaften, die der Erle wenig Konkurrenz erwachsen lassen. Nur anspruchslose Gehölze wie die Erle mit guter Keimfähigkeit, guter Durchwurzelung des Standortes und hoher Regenerationsfähigkeit können hier bestehen. Bei Hochwasser dämpfen sie in den Auen als „Abflusshindernis“ den Hochwasserabfluss und leisten somit einen Retentionsbeitrag bei gleichzeitig begünstigtem Sedimenteintrag (auch Nährstoffe). Nach Abklingen des Hochwassers pumpen sie quasi durch ihre hohe Verdunstung Wasser aus dem Auenboden, der dann bei lang anhaltenden Niederschlägen oder im Hochwasserfall wieder entsprechend Wasser aufnehmen kann, so dass dieses nicht spontan abfließt.

Völlig konkurrenzlos herrscht dagegen die Schwarz-Erle im Erlen-Bruchwald, der sich dadurch auszeichnet, dass der Grundwasserstand ganzjährig sehr hoch ist und nur wenig schwankt. Der Boden bleibt daher fast immer nass und wird fast regelmäßig nur im zeitigen Frühjahr (während der Schneeschmelze) überschwemmt, wobei im Gegensatz zu Auenwäldern aber keine Nährstoffe zugeführt werden, da das Wasser nicht fließt.

## Die Erle an ausgebauten Fließgewässern

In früheren Jahrhunderten bedeckten ausgedehnte Erlenwälder weite Teile Deutschlands. Rodung, Grundwasserabsenkung und Begradigung von Flussläufen haben den Beständen sehr zuge-setzt. Vor allem durch die sicherheits- und nutzungsorientierte Begradigung von Fließgewässern musste vielerorts der Auwald und mit ihm die Erle weichen. An verbliebenen Auestandorten wurde sie auch oft in Form eines Niederwaldes genutzt. Letztlich erwuchs ihr aber durch die ausbaubedingt trockener werdenden Standorte eine zunehmende Konkurrenz anderer Arten. Auch der Mensch versuchte die veränderten Standorte meist mit Erfolg anderen Nutzungen zuzuführen oder mit anderen, schnellwüchsigeren Arten aufzuforsten, z.B. mit Hybridpappeln.

Schwarzerlen haben sich in Feuchtwäldern, in denen diese Baumart oft noch bestandsbildend ist, und vor allem an Bach- und Flussläufen sowie an den Ufern von Seen erhalten. Allerdings verblieb an vielen, insbesondere an kleineren Fließgewässern nur noch eine Gehölzreihe direkt am Ufer oder im günstigsten Fall ein Gehölzsaum als Uferstreifen (Abb. 1). In diesen Säumen ist die Schwarzerle oft die häufigste Baumart, die mancherorts heute noch u.a. zur Brennholzgewinnung oder aus Unterhaltsgründen regelmäßig „auf den Stock“ gesetzt wird.



Abb. 1: Schwarzerlen-Bestand an einem naturnahen Fließgewässer im Hügelland (Strogen bei Erding). Die Erlen halten das Ufer und beschatten im Sommer den Wasserkörper.

## Die Erle und ihre wasserwirtschaftlich bedeutsamen Eigenschaften

Die Schwarzerle hat in unseren Fließgewässerlandschaften vielfache Funktionen, z.B. im Hinblick auf die Ingenieurbiologie, die gewässerbiologische Wirksamkeit, den Unterhalt und nicht zuletzt auch als eigener (Teil-) Lebensraum sowie für das Landschaftsbild und den erholungssuchenden Menschen.

### Ingenieurbiologie

Schwarzerlen haben in der Ingenieurbiologie schon immer eine wichtige Rolle für die Wasserwirtschaft gespielt, sei es bei der Uferbefestigung, bei der Regelung des Bodenwasserhaushaltes oder als Pionier.

### Uferbefestigung

Die Erle, die sich von Natur aus vorwiegend auf Höhe der Mittelwasserlinie (entsprechend der Samentrift) in den Uferbereichen ansiedelt, entwickelt im Laufe der Zeit ein sehr dichtes Wurzelwerk über und unter dem Wasserhorizont und „verklammert“ so die Ufer mit ihren z.T. über vier Meter langen Wurzeln, so dass selbst energiereiche Hochwasser kaum etwas zur Ufererosion beitragen können. Dementsprechend hilft ein Uferstreifen mit einem hohen Anteil an Schwarzerlen (neben Weiden) die Ufer durch seine intensive Durchwurzelung zu sichern. Selbst Beschädigungen der Erle durch Eistrieb, Eisregen, Windbruch oder gar teilweise Entwurzelung durch Hochwasser sind bei der hohen Regenerationsfähigkeit der Schwarzerle kein nennenswertes Problem. Durch die ingenieurbiologische Stabilisierung der Uferböschungen (Abb. 1) kann sich der Aufwand für den Unterhalt (Instandhaltung) der Ufer ganz erheblich verringern. Allerdings kann eine durchgehende ingenieurbiologische Sicherung der Ufer von ausgebauten Fließgewässern mitunter den Zielen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung widersprechen.

### Bodenwasserhaushalt

Die Erle erträgt nicht nur Dauernässe, sondern sie hat andererseits auch sehr hohe Ansprüche an die Wasserversorgung, ja sie gilt als die Baumart mit der höchsten Verdunstung. Früher nutzte man diese Eigenschaft z.B. zur Drainage eingedeichter Flächen. Heute steht mehr die „Entwässerung“ feuchte, und damit oft rutschgefährdeter Hangbereiche im Vordergrund (Entzug des „Gleitmittels“).

### Pioniereigenschaften

Die Schwarz-Erle besitzt wie keine andere heimische Baumart die Fähigkeit, nasse Standorte zu besiedeln und wird in der Natur aufgrund ihrer Konkurrenzschwäche auch auf diese Standorte verdrängt. Das Überleben ist ihr dort nur wegen ihrer Fähigkeit des Lufttransportes in die Wurzeln möglich. Im Wurzelbereich geht die Schwarzerle mit Mikroorganismen eine Symbiose unter Ausbildung von dauerhaften Wurzelknöllchen ein. Diese Mikroorganismen können den Stickstoff aus der Luft binden und verändern ihn so, dass er von den Erle direkt aufgenommen werden kann. Im Gegenzug erhalten die Mikroorganismen von der Erle lebenswichtige Nährstoffe. Aufgrund dieser Lebensgemeinschaft kann die Erle auch sehr stickstoffarme Standorte besiedeln. Diese Eigenschaften befähigen die Schwarz-Erle zu einer typischen Pionierbaumart nasser Standorte (Abb. 2). Dies und die gute Keimfähigkeit der Schwarzerle sorgt für eine relativ schnelle Spontanbegrünung (natürliche Sukzession) von z.B. feuchten Rohböden nach Gestaltungsmaßnahmen an Gewässern.



Abb. 2: Durch Verlandung eines Altgewässers (Naab bei Luhe) entwickelt sich ohne Zutun des Menschen im Laufe der Zeit ein Bruchwald mit Schwarzerlen.

### Wasserqualität und Gewässerunterhalt

Ufergehölze verbessern insbesondere bei kleineren Fließgewässern die Beschattung (weitgehender Kronenschluss) und verhindern dadurch im Sommer eine unnatürliche Temperaturerhöhung des Wasserkörpers. Dadurch bleibt der Gehalt an gelöstem Sauerstoff erhalten, der dann dem Ökosystem Fließgewässer in kritischen Sommersituationen zur Verfügung steht. Das größere Sauerstoffangebot kommt darüber hinaus einem verbesserten biologischen Abbau von Belastungen im Gewässer zugute.

Beschattung bedeutet auch einen Lichtentzug, der das Wachstum von Algen und Makrophyten dämpft. Somit wächst weniger Biomasse im Wasserkörper auf, deren Absterben zur Belastung des Gewässers führen kann. Gleichzeitig kann bei Gewässern, die zur Verkrautung neigen, der mechanische Gewässerunterhalt (Krautung im Hinblick auf einen „ordnungsgemäßen Abfluss“) durch die Beschattung weitgehend entfallen oder zumindest wesentlich reduziert werden (Abb. 3).



Abb. 3: Wenn Schwarzerlen ein Fließgewässer (Dumme bei Bergen) beschatteten, können sich praktisch keine Makrophyten entwickeln. Eine mögliche Krautung im Rahmen des Gewässerunterhaltes wird auf keinen Fall notwendig.

Zudem können ausreichend breite Gehölzstreifen mit Erlen einen wirksamen „Abstandshalter“ zwischen intensiv landwirtschaftlich genutzten Auen und den Gewässern darstellen. Dichter und hoher Bewuchs begünstigt den Schutz der Gewässer vor Direkteinträgen von Dünge- und Pflanzenbehandlungsmitteln und wirkt außerdem als Puffer gegen Stoffeinträge aus angrenzenden Nutzflächen und unter entsprechenden Voraussetzungen auch als Filter.

### Lebensraum und Biotopfunktion

Erlensäume bilden eigenständige Dauerlebensräume für eine Vielzahl von Arten und Individuen. Darüber hinaus haben sie Funktionen als Nahrungs-, Fortpflanzungs-, Deckungs-, Rückzugs-, Überwinterungs-, Rast- und Ausbreitungsareal. Vor allem Insekten bietet die Schwarzerle Nahrung und Unterschlupf. Einige davon ernähren sich nur von absterbenden Pflanzenteilen und bilden mit der Erle eine Lebensgemeinschaft zum beiderseitigen Vorteil. Andere können die Baumart schädigen, wie z.B. der glänzende Blaue Erlenblattkäfer (Abb. 4), der durchaus auch einen Kahlfraß verursachen kann. Selbst im Winter ist die Schwarzerle, deren

Früchte als „Wintersteher“ sehr lange am Baum verbleiben, ein wichtiger Nahrungslieferant, z.B. für Vogelarten wie Erlen- und Bergzeisig oder Stieglitz.



Abb. 4: Der Blaue Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*) bei der Eiablage an einem Erlenblatt

Flüsse und Bäche mit Gehölz- bzw. Erlensäumen weisen auch einen weitaus größeren Fischreichtum auf als solche mit baumlosen Ufern, weil die Erle in den Oberläufen indirekt eine wichtige Nahrungsquelle darstellt. Dies gilt besonders für Fische, die von der Wasseroberfläche ihre Nahrung aufnehmen (u.a. Eintropfende Insekten). Dazu gehören u.a. die Bachforelle, die Rotfeder und die Hasel, die die Insektenvielfalt und die niedrigeren Wassertemperaturen in Gewässern unter Bäumen bevorzugen. Hier sorgen ins Gewässer gefallene Blätter, von denen sich Zerkleinerer wie z.B. Bachflohkrebse (Abb. 5) ernähren, für reichlich Fischnährstoffe. Zusätzlich bereichern die freigespülten Wurzeln und Wurzelbärte der Schwarzerlen sowie ins Gewässer gefallene Äste oder Bäume als Totholz die Gewässer- bzw. Biotopstruktur wesentlich.



Abb. 5: Von dem ins Gewässer gefallenem Laub ernähren sich Zerkleinerer wie z.B. Bachflohkrebse, die wiederum den Fischen als Nahrung dienen.

Des Weiteren tragen Gehölz- bzw. Erlensaumsysteme zur Längs- und Quervernetzung an Gewässern bei. Sie stellen somit das Rückgrat für den Biotopverbund in Tallandschaften dar. Insgesamt gesehen unterstützen Erlensäume als Lebensraum und Wanderkorridore das ökologische Gleichgewicht und damit auch den integrierten Pflanzenschutz in angrenzenden landwirtschaftlichen Kulturen.

### *Landschaftsbild*

Damit die Augen eine Landschaft erfassen und Blickbeziehungen aufbauen können, sind unterschiedliche, prägende Strukturen und einzelne Elemente notwendig. Dabei ist für die Erlebniswirkung die räumliche Gliederung einer Landschaft entscheidend. Dementsprechend kommt Randzonen und Grenzen, wie sie vor allem durch Linienelemente wie Fließgewässer gebildet werden, eine besondere Bedeutung zu. Mit Erlen bestandene Fließgewässer sind in unseren meist geometrisch angelegten Produktionsflächen eine optische Bereicherung. Zudem mildern bei regulierten Fließgewässern Erlensäume die oft eintönige Linienführung und sorgen somit vielerorts für eine willkommene Gliederung und Auflockerung der Landschaft (Abb. 6 und 7). Diese positiven Auswirkungen von Ufergehölzen auf das Landschaftsbild und somit auch auf den erholungssuchenden Menschen sind natürlich nicht nur von der Schwarzerle geprägt, aber sie spielt in der landschaftlichen Gesamtkomposition in Tälern die wichtigste Rolle.

### **„Erlensterben“**

Ausgerechnet der natürliche Lebensraum an Gewässern und in feuchten bis nassen Standorten könnte nun der Schwarzerle zum Verhängnis werden, denn ausgerechnet hier kann sich das sogenannte Erlensterben optimal mit dem Wasser ausbreiten. (Vgl. Beitrag von Th. Jung).

Sollte dieses Erlensterben tatsächlich unsere Bestände an den Fließgewässern weitgehend eliminieren, so wäre dies sicherlich auch für die Wasserwirtschaft ein herber Verlust, noch dazu, da derzeit eine Neubepflanzung an Bächen und Flüssen mit Schwarzerlen das Problem offensichtlich nicht lösen kann, sondern eher verschärfen könnte.

Bleibe also nur ein gleichzeitiges, systematisches und rigoroses Entfernen oder „auf den Stock setzen“ aller Erlen an den „befallenen Gewässern“ und deren Überschwemmungsbereiche von der Quelle bis zur Mündung bzw. bis zum letzten Baum flussabwärts. Dies kann und darf aber auf keinen Fall das erklärte Ziel bei der Bekämpfung der durch den Pilz bedingten Erlen-Wurzelhalsfäule sein. Unabhängig von den wasserwirtschaftlichen und ökologischen Funktionen der Erlensäume und dem Charakter des Landschaftsbildes wäre ein derartiges Vorgehen sicherlich ein zu arbeitsintensives, möglicherweise uferdestabilisierendes und vermutlich auch unnötiges Überreagieren. Noch dazu, wenn man bedenkt, dass ein dann als „Phytophthora-frei“ erklärtes Gewässer durchaus neu infiziert werden kann, z.B. durch Wasservögel, die den



Abb. 6 und 7: Die Schwarzerle als landschaftsprägender Baum im Frühjahr und im Sommer.

Pilz aus anderen Gebieten übertragen könnten. Es genügt sicherlich, alle paar Jahre befallene Schwarz- und Grauerlen „auf den Stock zu setzen“, so dass die gesunden bzw. noch gesund aussehenden Erlen weiterhin einen wenn auch mitunter lückigen Gehölzsaum an unseren Gewässern ausbilden können. Müssen in ein bis zwei Jahren erneut in der Zwischenzeit erkrankte Erlen „auf den Stock gesetzt“ werden, so haben die in den Vorjahren „auf den Stock gesetzten“ Erlen bereits neue Triebe ausgebildet, die in wenigen Jahren wieder eine erwünschte Gehölzkulisse ausbilden können.

Zusätzlich wird die Wasserwirtschaft, die den Nutzen der Schwarzerle kennt und auf diesen Baum nicht verzichten möchte, in Zukunft verstärkt auf eine Selbstansiedlung (natürliche Sukzession) bzw.

Naturverjüngung setzen. Dieses Vorgehen hilft sicherlich mit, dass die Schwarzerle in unseren Gewässerlandschaften weiterhin präsent ist und es fördert zugleich eine größere genetische Vielfalt innerhalb der Erlenstandorte, was im Hinblick auf die Entwicklung von widerstandsfähigeren bzw. resistenten Erlen gegenüber Phytophthora sicherlich von großem Vorteil sein könnte.

## Sagentiere an Erlen

HEINZ BUSSLER

An Erlen leben zwei der seltensten Käferarten Deutschlands. Schon die Umstände des Erstfundes von *Agnathus decoratus* (Fam. Feuerkäfer) sind bemerkenswert: 1818 von E.F. GERMAR anlässlich einer abendlichen Bootsfahrt bei Halle an der Saale als fliegendes Exemplar gefangen. Bis heute existieren nur drei weitere Nachweise aus Deutschland. In Brandenburg wurde die Art 1888 im Spreewald in einem Stück im Anspüllicht der Oberspree gefunden, in Bayern fand 1949 der Borkenkäferspezialist H. WICHMANN unterhalb der Walhalla bei Donaustauf ebenfalls ein Einzelexemplar. Der letzte deutsche Nachweis gelang in Westfalen im Jahr 1972.

*Agnathus decoratus* GERMAR ist eine mitteleuropäische Art mit diskontinuierlicher Ost-West-Verbreitung von Rumänien bis Frankreich. In Frankreich und an

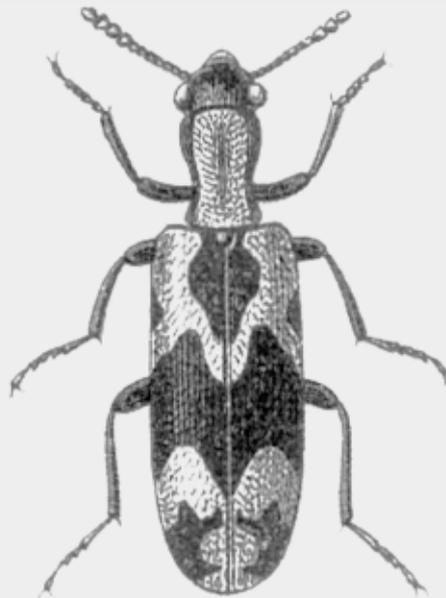
anderen Fundorten wurde die Art mehrmals in den Brutgängen des ebenfalls sehr seltenen und sagenhaften Borkenkäfers *Xyleborus pfeili* (RATZ., 1837) gefunden, der in absterbenden Erlen brütet, deren Wurzeln noch im Wasser stehen.

Ein sensationeller Wiederfund der Art gelang nach über 100 Jahren im Jahr 2001 in Österreich.

Am Ufer der Vellach in Kärnten fanden sich fünf Exemplare an einem vom Hochwasser geknickten Erlenstamm, der schräg aus dem Wasser ragte und von der Strömung umspült wurde. Begleitet und möglicherweise Beute von *Agnathus decoratus* war hier der Ungleiche Holzbohrer (*Xyleborus dispar* E.).

In Bayern gelten sowohl *Agnathus decoratus*, wie auch *Xyleborus pfeili* als „ausgestorben oder verschollen“. Durch die verstärkte Aufmerksamkeit, die die Schwarzerle durch die Wahl zum

Baum des Jahres erfährt, besteht die Hoffnung, dass auch die „Sagentiere“ der Erle wieder gefunden werden.



*Agnathus decoratus* (Fam. Feuerkäfer)

# Das Holz der Schwarzerle – Eigenschaften und Verwendung

DIETGER GROSSER

## Allgemeine Hinweise

In Deutschland bzw. Mitteleuropa kommen mit der Schwarz- oder Roterle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) und der Weißerle oder Grauerle (*A. incana* (L.) Moench) zwei baumförmig wachsende Erlenarten vor. Wenn im Holzhandel allgemein von Erlenholz bzw. Erle gesprochen wird, ist bei einheimischen Herkünften in der Regel das Holz der Schwarzerle gemeint. Das Holz der Weißerle wird in der Regel als geringerwertig eingestuft, ohne dass aber signifikante Eigenschaftsunterschiede bestehen. Auch besitzen Schwarzerle und Weißerle einen identischen holzanatomischen Aufbau, so dass selbst mikroskopisch eine Unterscheidung ihres Holzes nicht möglich ist. Die geringe Wertschätzung und zuweilen auch ablehnende Bewertung der Weißerle dürfte vielmehr darauf beruhen, dass sie nur selten fehlerfreie Stämme in nutzholztauglichen Dimensionen erzeugt.

## Holzbeschreibung

Die Erlen zählen zu den Splintholzbäumen bzw. Holzarten mit „verzögerter Kernholzbildung“. Das heißt, Splint- und Kernholz sind farblich nicht unterschieden. Das Holz ist rötlichweiß, rötlichgelb bis hell rötlichbraun gefärbt. Unter Lichteinfluss dunkelt es merklich nach. Auch das Dämpfen bewirkt eine dunklere rotbraune Färbung gegenüber der natürlichen Holzfärbung. Frisch eingeschlagene Stämme besitzen auf der Hirnfläche vorübergehend eine auffällige orangerote Oxidationsfärbung, die mit zunehmender Austrocknung verblasst und schließlich wieder verschwindet.

Die Erlen gehören zu den zerstreutporigen Holzarten mit weitgehend gleichmäßig über den Jahrring verteilten Gefäßen (Abb. 1). Die zahlreichen Gefäße sind häufig zu radialen Ketten (Vielfachporen) gruppiert, allerdings recht fein und deshalb selbst auf sauber abgezogenen Hirnflächen ohne Lupenvergrößerung kaum erkennbar. Die nur schmalen Holzstrahlen fallen ebenfalls wenig auf und bleiben in ihrer großen Mehrzahl ohne Einfluss auf das Holzbild. Sie sind jedoch – wie bei der Hainbuche – häufiger zu so genannten Scheinholzstrahlen gebündelt und als solche auf allen Schnittrichtungen deutlich hervortretend: auf dem Querschnitt

als bis zu 0,5 mm breite, hellrötliche, unscharf begrenzte Linienzüge, auf dem Tangentialschnitt als schmale dunkle, vom Praktiker als „Haare“ bezeichnete Streifen mit Längen bis zu mehreren Zentimetern und auf dem Radialschnitt teils als unregelmäßige rötlichbraune Flecken oder Bänder, teils als verwaschene Spiegel. Die Jahrringe bleiben mehr oder weniger unscheinbar, ihre Grenzen sind aber durch ein dichteres letztes Spätholzband recht gut markiert. Auf den Tangentialflächen ergibt sich dadurch eine zarte, dekorative Fladerung. Die Radialflächen bleiben dagegen weitgehend gleichförmig strukturiert.

Charakteristisch für Erlenholz ist das häufige Vorkommen von durch eine Minierfliege verursachten braunen Markflecken, die auf allen Schnittrichtungen deutlich in Erscheinung treten. In Einzelfällen sind Markflecken derartig häufig, dass sie zu einem gravierenden Holzfehler werden oder aber - wie vom Drechslerhandwerk - als eine das Holzbild belebende Strukturabweichung gesucht werden.



Abb. 1: Querschnitt durch Erlenholz; Gefäße fein, gleichmäßig über die Jahrringe verteilt, Holzstrahlen in typischer Bündelung zu Scheinholzstrahlen deutlich abgegrenzt; Jahrringgrenzen durch ein dichtes Spätholzband markiert; Lupenbild – 10x

### Gesamtcharakter

Hellfarbiges rötlichweißes bis hell rötlichbraunes, zerstreutporiges Laubholz mit zarter Fladerung; mit feinen Gefäßen und Scheinholzstrahlen; letztere die typischen so genannten Haare bildend.

### Eigenschaften

Die Schwarzerle liefert ein weiches Holz von gleichmäßig feiner, geradfaseriger Struktur. Mit einer mittleren Rohdichte von 0,55 g/cm<sup>3</sup> bezogen auf eine Holzfeuchte von 12-15 % ist es zwischen leicht und mittelschwer einzustufen. Unter den einheimischen Nutzhölzern zählt es zu den leichteren Hölzern (Tab. 1). Der relativ niedrigen Rohdichte entsprechend ist Erlenholz nur wenig fest bzw. tragfähig. Seine Elastizitäts- und Festigkeitswerte sind denen der Linde vergleichbar (Tab. 2).

Holzarten	Rohdichte (r <sub>N</sub> ) in g/cm <sup>3</sup>	
	Mittelwert	Grenzwerte
<b>Leichtere Laubhölzer</b>		
Schwarzerle	0,55	0,49 – 0,64
Weide	0,35 – 0,45 – 0,56	0,29 – 0,63
Pappel	Schwarzpappel	0,45
	Zitterpappel (Aspe)	0,49
Linde	0,53	0,35 – 0,60
<b>Schwerere Laubhölzer</b>		
Stieleiche	0,67 - 0,69	0,43 - 0,96
Buche	0,69 - 0,72	0,54 - 0,91
Bergahorn	0,61 - 0,63	0,53 - 0,79
Birke	0,65	0,51 - 0,83
<b>Nadelhölzer</b>		
Fichte	0,47	0,33 - 0,68
Kiefer	0,52	0,33 - 0,89

Tab 1: Rohdichte der Schwarzerle im Vergleich zu ausgewählten einheimischen Nutzhölzern; Werte nach DIN 68364; GROSSER 1998; GROSSER UND ZIMMER 1998

Holzarten	Elastizitätsmodul aus Biegeversuch E    N mm <sup>-2</sup>	Zugfestigkeit längs σ ZB    N mm <sup>-2</sup>	Druckfestigkeit längs σ DB    N mm <sup>-2</sup>	Biegefestigkeit σ BB N mm <sup>-2</sup>	Bruchschlag-Arbeit ω kJ/m <sup>2</sup>	Härte nach Brinell N mm <sup>-2</sup>	
						längs	quer
<b>Laubhölzer</b>							
Schwarzerle	7.700-11.760	94	47-55	85-97	50-54	33-38	16-17
Weide	7,200	42-64	24-34	31-47	—	23-35	13-16
Schwarzpappel	8,800	77	30-35	55-56	50	30	10
Zitterpappel (Aspe)	~7.800	75	25-40	52-60	40	20-23	11
Linde	7.400	85	44-52	90-106	50	38-40	16
Stieleiche	11.700-13.000	90-110	52-61	88-95	60-75	64	41
Buche	14.000-16.000	135	53-62	105-123	100	72	34
Bergahorn	9.400-11.400	82-144	49-58	95-112	62-65	62	27
Birke	14.000-16.500	137	43-60	120-147	85-100	49	23
<b>Nadelhölzer</b>							
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 von Schwarzerle 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 %				Differentielles Schwind- / Quellmaß in % je 1% Holzfeuchteänderung im Bereich von u = 5% bis u = 20%		
	β <sub>l</sub>	β <sub>r</sub>	β <sub>t</sub>	β <sub>v</sub>	radial	tangential	t/r
<b>Laubhölzer</b>							
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
Weide	0,5	2,4-3,9	6,3-6,8	9,6-11,2	0,11-0,13	0,22	≈1,8
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
Linde	0,3	5,5	9,1	14,4-14,9	0,15-0,23	0,24-0,32	≈1,5
Stieleiche	0,4	4,0-4,6	7,8-10,0	12,6-15,6	0,16	0,36	2,2
Buche	0,3	5,8	11,8	17,5-17,9	0,20	0,41	2,1
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
Birke	0,6	5,3	7,8-8,2	13,7-14,2	0,29	0,41	1,4
<b>Nadelhölzer</b>							
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 von Schwarzerle im Vergleich zu ausgewählten einheimischen Nutzhölzern; Werte nach DIN 68100; GROSSER 1998; GROSSER UND ZIMMER 1998

Mit einem durchschnittlichen Volumenschwindmaß von 13,6 % reiht sich Erlenholz in die nur mäßig schwindenden Holzarten ein (Tab. 3). Zudem besitzt es nach der Austrocknung ein ausgezeichnetes Stehvermögen, neigt also kaum zum „Arbeiten“. Die Trocknung selbst bereitet sowohl bei natürlichem als auch technischem Vorgehen keinerlei Schwierigkeiten, da Erle weder zum Reißen noch zum Verwerfen neigt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass sie leicht verstockt. Daher bedarf sie einer sorgfältigen Pflege. Hierzu gehören unter anderem Winterfällung, rascher Einschnitt sowie eine witterungsgeschützte Lagerung des Schnittholzes in luftigen Stapeln mit Schutz der Hirnflächen z.B. durch deckende Anstriche, Bekleben oder Benageln.

Zu den besonderen Vorzügen des Erlenholzes gehört seine leichte und saubere Bearbeitbarkeit. So ist es mühelos zu sägen, zu messern und zu schälen wie auch problemlos zu hobeln, fräsen, dreheln und schnitzen. Des Weiteren ist Erle leicht zu spalten. Beim Einschnitt des Rundholzes sollte jedoch nicht mit einem zu schnellen Vorschub gearbeitet werden, weil sonst die Oberflächen aufgeraut werden. Beim Hobeln ist auf sauber abgezogene Hobelmesser zu achten, da Messerscharten auf dem weichen Holz Riefen hinterlassen, die sich durch nachträgliches Schleifen zwar beheben lassen, aber bei der Oberflächenbehandlung als Abdrücke wieder in Erscheinung treten können. Beim Nageln ist zu berücksichtigen, dass dünnes Holz leicht einreißt oder splittert. Auch ist die Nagelfestigkeit nicht ganz problemlos. Gut halten dagegen Schraubenverbindungen, besonders fest Leimverbindungen.

Die Oberflächen lassen sich mit allen handelsüblichen Produkten ohne nennenswerte Probleme behandeln, wenn einmal davon abgesehen wird, dass sich bei Lacken auf Polyesterbasis die Filmaustrocknung verzögern kann. Erle nimmt vorzüglich Polituren, Lacke und Beizen/Pigmentbeizen an. Aufgrund ihrer ausgezeichneten Beizbarkeit gehört sie seit alters her zu den bevorzugten Holzarten für die Imitation verschiedener Edelhölzer wie Nussbaum, Kirschbaum, Mahagoni sowie in früherer Zeit auch Ebenholz.

Zum chemischen Verhalten ist anzumerken, dass sich im Zusammenhang mit Feuchtigkeit bei Kontakt mit Eisen schwache graue Reaktionsverfärbungen ergeben. Das Eisen selbst unterliegt einer schwachen Korrosion. Ansonsten ist Erle mit einem mittleren Extraktgehalt von etwa 5 % chemisch

nur schwach reaktiv im Kontakt mit Metallen. Stark reaktiv verhält sie sich dagegen im Kontakt mit Zement, dessen Abbindung stark gestört wird.

Bezüglich der natürlichen Dauerhaftigkeit weist Erlenholz ausgesprochen widersprüchliche Eigenschaften auf. Der Witterung ausgesetzt, das heißt bei ständigem Feuchtewechsel, und bei Erdkontakt besitzt es eine nur geringe natürliche Dauerhaftigkeit. Unter Wasser verbaut zeichnet sich Erle dagegen durch eine ungewöhnlich hohe, der Eiche nicht viel nachstehende Dauerhaftigkeit aus. Hiervon wurde schon in ältesten Zeiten Gebrauch gemacht, wie Grabungsfunde alter Pfahlbauten immer wieder beweisen, die neben Eichenhölzern ebenso Erlenhölzer zu Tage fördern. Die Altstädte von Amsterdam sowie Venedig ruhen außer auf Eichenpfählen teilweise auch auf Erlenpfählen.

## Verwendungsbereiche

Erlenholz wird als Rundholz, Schnittholz und in Form von Furnieren gehandelt. Aufgrund seines geringen Gewichts und seiner homogenen Struktur verbunden mit einer ausgesprochen leichten Bearbeitbarkeit und einem guten Stehvermögen ist es recht vielseitig einsetzbar. Zugleich ist Erle ein geschätztes Spezialholz für eine größere Anzahl besonderer Verwendungszwecke. Nicht einsetzbar ist sie allerdings wegen ihrer nur geringen Tragfähigkeit, Härte und Witterungsbeständigkeit im Hochbau als Bau- und Konstruktionsholz sowie als Bautischlerholz.

Im Möbelbau gehört die Erle infolge der durch die Tropenholzdiskussion ausgelösten Rückbesinnung auf einheimische Holzarten zu einer wiederentdeckten und nunmehr seit vielen Jahren regelmäßig eingesetzten Holzart. Gleichmaßen als Massivholz sowie als Furnier findet sie Verwendung für Küchenmöbel (Abb. 2), Büromöbel, Wohnzimmer-



Abb.2: Kücheneinrichtung aus Erlenholz Modell „Team 7“



Abb. 3: Drehregale aus Erlenholz im Designerstil; Modell: reim interline GmbH.

mer- und Schafzimmermöbel. Selbst ausgesprochen anspruchsvolle Designermöbel werden aus ihr hergestellt (Abb. 3). Außerdem zählt die Erle – und das seit alters her – wegen ihrer vorzüglichen Beizbarkeit im Möbel- und Stuhlbau zu den bevorzugten Holzarten für die Imitation wertvoller Edelhölzer wie Nussbaum, Kirschbaum und Mahagoni. Aus gleichem Grund wird sie auch gerne für Restaurierungsarbeiten alter Möbel verwendet, sofern nicht eine Ergänzung mit der Originalholzart gefordert ist. Ferner liefert Erle wegen ihres ausgezeichneten Stehvermögens ein hochwertiges Blindholz für Möbel, Türfüllungen und Innenausbauten. Lange Zeit war sie auch ein gesuchtes Spezialholz für die Seiten, Laufleisten und Streifenleisten von Schubkästen sowie für die Anfertigung von Nähmaschinen.

In Form von Leisten wird Erlenholz vor allem in der Tonmöbel- und Uhrengehäuseindustrie, daneben aber auch in der Möbelindustrie sowie für Bilderahmen eingesetzt. Einen festen Platz nimmt es des weiteren in der Modelltischlerei zur Herstellung von Gussmodellen ein. Aufgrund ihrer leichten, sauberen Bearbeitbarkeit wird Erle auch gerne für Spielzeuge (Abb. 4) hergenommen, z.B. für die Fertigung der Einrichtungen von Puppenstuben. Geschätzt ist ihr Holz ferner für Drechsler- und Schnitarbeiten wie auch in der Holzbildhauerei. Traditionell werden aus Erle Holzschuhe einschließlich

Holzsohlen und Schuhabsätze hergestellt. Wegen ihrer früher sehr häufigen Verwendung für die Herstellung von hölzernen Schuhen oder „Holschen“ wurde die Schwarzerle in Westfalen und im Oldenburgischen Land auch „Holschenboom“ (Holzschuhbaum) genannt. Im Musikinstrumentenbau kommt ihr Holz vor allem in Form von Einbauteilen in Akkordeons zum Einsatz. Außerdem werden aus Erle die Hälse preiswerter Gitarren, Lauten und Mandolinen gefertigt. Zu ihren speziellen Einsatzbereichen gehört die Verwendung als Rähmchenholz für die Seitenteile der Innenrahmen von Bienenkästen, die die tragenden Elemente für den Wabenbau der Bienen bilden und denen eine hohe Maßhaltigkeit abverlangt wird. Die oberen und unteren Rähmchenteile bestehen gewöhnlich aus Linde, da Erle beim Nageln leicht aufsplittert. Zu den zahlreichen

weiteren Verwendungsbereichen des Erlenholzes gehören unteren anderem Haus- und Küchengeräte, Kleiderbügel, Bürsten- und Besenrücken, Stiele von Mal- und Kosmetikpinseln, Bleistiftfassungen, Schuhleisten und Hutformen.

Als Schälholz gehört Erle zu den bevorzugten Holzarten für Zigarrenkistchen. Aus geringwertigen Qualitäten werden gerne Obstverluststeigen, Apfelkisten und dergleichen hergestellt. Als Massivholz dient sie der Fertigung von Kästchen und Kästen aller Art, Etuis und – wiederum bei minderwertigen Qualitäten – von Verpackungskisten und Einwegpaletten. Außerdem werden aus Erlenholz die so genannten Zahnleisten gefertigt, die im Inneren von Transportkisten der Fixierung von Maschinen-



Abb. 4: Bauklötze aus Erlenholz.

und Zubehörteilen dienen. In früheren Zeiten war es wegen seines geringen Gewichts bei gleichzeitig gutem Stehvermögen vielfach in der Kofferindustrie anzutreffen.

Wegen der beschriebenen hohen Dauerhaftigkeit unter Wasser besitzt Erlenholz beste Eignung für den Erd- und Wasserbau, wovon in früheren Zeiten sehr viel mehr Gebrauch gemacht wurde als heutzutage, wie z.B. als Pfahlholz, für Roste, Faschinen, Schleusentore, Quelleneinfassungen, Brunnenröhrge, Wasserleitungen und Drainageröhren. Ebenso wurde es vielfach im Mühlen- und daneben im Grubenbau eingesetzt.

In der Holzwerkstoffindustrie wird Erle zur Herstellung von Spanplatten, Spanplattenformteilen und Faserplatten verwendet. In der heimischen Spanplattenindustrie gehört sie zusammen mit Pappel und Birke zu den am häufigsten den Hauptholzarten Kiefer, Fichte und Buche beigemischten Buntlaubhölzern. Erle eignet sich aufgrund ihres homogenen Jahrringaufbaus ähnlich wie Rotbuche, Pappel und Birke bestens zur Herstellung von Furniersperrholz. Die ersten Sperrholzwerke, um 1880 in Reval (Estland) und Riga (Lettland) – damals russische Provinzen – gegründet, verarbeiteten neben Birke vielfach auch Erle. Ebenso liefert Erlenholz ein ausgezeichnetes Mittellagenholz für Stab- und Stäbchensperrholz (= Tischlerplatten). Auch lässt sich aus Erle ein guter Holzschliff für die Weiterverarbeitung zu Papier gewinnen.

Ferner werden aus Erle Spezial-Holzkohlen, wie z.B. Zeichenkohle, Lötkohle und Laboratoriumskohle hergestellt. Zu erwähnen ist schließlich ihre Verwendung für Räucherspäne.

## 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. 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

# Die Schwarzerle in der Hand des Schreiners

STEPHAN SCHLAUG

## Erlenarten

Neben der Schwarz- bzw. Roterle, die Namen leiten sich zum einen von der schwarzen Borke der alten Erle bzw. vom rotem Holz der frischgeschnittenen Erle ab, gibt es bei uns noch die Weiß- bzw. Grauerle und die Grünerle.

Die Grünerle kommt vorwiegend in den Bergen vor und ist auf Grund ihrer Wuchsform nicht als Schreinerholz gebräuchlich.

Die Weißerle unterscheidet sich in den physikalischen Holzigenschaften so gut wie gar nicht von der Schwarzerle, das Holz ist jedoch meistens etwas heller als das der Schwarzerle. Da die Weißerle nur in unbedeutenden Mengen am Holzmarkt auftaucht, wird sie nicht besonders sortiert und unter dem Handelsname Erle bzw. Schwarzerle vermarktet.

In Deutschland werden jährlich 15.000 – 16.000 m<sup>3</sup> Erlenholz eingeschlagen und abgesetzt.

Die Bezeichnung *Walderle* und *Bacherle* sind keine botanischen Namen, sondern sind vom Holzhandel geführte Begriffe, die den Standort und somit die Wuchsform des jeweiligen Erlenholzes beschreibt.

*Walderle*: im Verband gewachsene, weitgehend astfreie, schlanke Erle

*Flusserle*: im Freiland gewachsen, grobastige, abholzige Erle

Der Schreiner bevorzugt das feinjährige, astarme Holz der Walderlen.

## Holzbeschreibung

Die Schwarzerle ist ein Splintholzbaum mit verzögerter Kernholzbildung, d.h., die junge Erle besitzt eine gleichmäßige Farbverteilung über den Stammquerschnitt, während die ältere Erle häufig im Kernbereich dunkler wird. Für die meisten Arbeiten wird ein Holz mit einheitlicher Farbe bevorzugt. Für besondere Effekte kann man aber den dunklen Kern gut in Szene setzen.

Des Weiteren kann man auch beobachten, dass sich im Möbelbau gewisse Modeerscheinungen abwechseln. So war zuerst nur gleichmäßig rötliches (gedämpftes) Buchenholz gefragt, dann bun-

tes (mit braunem Kern) und wieder später das ungedämpfte fast weiße Buchenholz. Ebenso kann sich die Nachfrage nach den im Augenblick schwer zu vermarktenden Braunkernerlen je nach Modeerscheinung steigern.

## Holzstruktur und Farbton

Die Erle gehört zu der Gruppe der zerstreut-feinporigen Laubhölzer. Das Schnittholz ist deshalb sehr dicht und weist eine sehr feine Struktur auf. Dadurch hat die Erle eine sehr schlichte Holzzeichnung, die allerdings durch die Bündelung der Scheinholzstrahlen oft sehr belebt wird.

Während die einzelnen Holzstrahlen auf den radialen Schnittflächen als „Spiegel“ kaum zu erkennen sind, treten die Bündelungen sehr markant auf und sind neben den Markflecken das Erkennungsmerkmal der Schwarzerle. Somit können mit der richtigen Holz Auswahl Möbel gebaut werden, die durch ihre schlichte Holzmaserung eine besonders feine Ausstrahlung haben.

Das Holz der Erle besitzt einen „warmen“, hellrot bis braunrötlichen Farbton, der unter Sonnenlicht leicht nachdunkelt. Die Holzstruktur und Färbung des Holzes kommt dem des Kirschbaumes, des Elsbeerebaumes oder des Birnbaumes sehr nahe, so dass das preisgünstige und in großen Mengen verfügbare Erlenholz oft als Ersatzholz für diese edleren Hölzer eingesetzt wird.

## Holzfehler

Während die Scheinholzstrahlen als spezielle Eigenheit der Erle anerkannt sind, werden Markflecken bei der Furnierherstellung als Holzfehler eingeordnet, da sie Texturstörungen bewirken. Im Schnittholz bedeuten Markflecken keine Qualitätsminderung. (Markflecken sind „Wundholzbildungen“ in den verlassenen Fraßgängen der Kambium-Minierfliegen.)

Weitere Holzveränderungen, die für Schreinerarbeiten nicht zulässig sind und herausgeschnitten werden müssen, sind: Krümmungen, gravierende Faserabweichungen, Spannrückigkeit, Kernverlagerung, (fakultativer dunkler Kern), Drehwuchs,

Wasserreiserköpfe, Rindengallen, Verfärbungen durch Pilze, Fraßgänge von Insekten.

## Holzeigenschaften

### Vorteile

Durch sein leichtes und gleichmäßig dichtes Holz ist die Erle sehr gut zu verarbeiten. Erlenholz gehört mit seiner mittleren Rohdichte von  $550 \text{ kg/m}^3$ , bei  $u=12-15 \%$  Holzfeuchtigkeit zu den leichteren einheimischen Laubhölzern. (Vergleich: Buche  $720 \text{ kg/m}^3$ ).

Ein weiterer Vorteil des Erlenholzes ist sein gutes Stehvermögen. Getrocknetes Erlenholz neigt kaum zum „Arbeiten“ und bleibt sehr dimensionsstabil. Erlenholz lässt sich sowohl technisch als auch natürlich sehr gut trocknen. Es trocknet schnell und ohne nennenswerte Trocknungsschäden.

### Nachteile

Im Außenbereich verbautes Erlenholz ist wenig dauerhaft. Aufgrund der relativ niedrigen Rohdichte und der daraus resultierenden geringen Festigkeit und Elastizität ist das Erlenholz wenig tragfähig und deshalb nur sehr bedingt für konstruktive Zwecke geeignet. Somit ist es fast ausschließlich für den Schreiner im Innenbereich im Möbelbau zu verwenden.

Kleine Anmerkung: Vollständig unter Wasser genutztes Erlenholz kommt an die geschätzte Beständigkeit des Eichenholzes heran. So steht Venedig zur Hälfte auf Eichen-Pfählen und zur anderen Hälfte auf Erlen-Pfählen.

Wichtig ist es, die Erle möglichst rasch nach dem Hieb einzuschneiden, mit schmalen Stapelleisten aufzurichten und beim Trocknen vor Witterungseinflüssen wie Sonne und Regen zu schützen.

Schlecht gelagertes Holz neigt zum Verstocken.



Abb. 1: Vom Baum zum Möbel

## Erlenholz bei der Verarbeitung

### Spanende Bearbeitung

Erlenholz lässt sich wegen seiner Feinporigkeit und mäßigen Härte problemlos bearbeiten. So kann Erlenholz sehr einfach für die Gewinnung von Furnier gemessert und geschält werden. Gehobelt und profiliert ergeben sich beim Erlenholz glatte, gleichmäßige Oberflächen, die kaum der Nachbearbeitung bedürfen. In Bezug auf die Struktur und die Rohdichte ist die Erle mit der Linde, die als ausgezeichnetes Schnitzholz bekannt ist, vergleichbar und lässt sich daher sehr gut mit scharfen Messern schnitzen und dreheln.

### Verbindungen

Mit den handelsüblichen Leimen (PVAC-Leimen) ist Erlenholz sehr gut zu verleimen. Auch die Einschraubfestigkeit ist vorteilhaft hervorzuheben, während Erlenholz beim unvorgebohrten Nageln leicht splittet.



Abb. 2a: Eckverbindung mit Schwalben und Zinken



Abb. 2b: Verwendung beim Küchenbau

### Reaktionen mit anderen Stoffen

Bei der Verarbeitung der Erle ist der Kontakt mit der Kombination aus Feuchte und Metall oder auch Zement zu vermeiden. Die Kontaktstellen verfärben sich grau bis schwarz.

### Oberfläche

Erlenholz kann mit verschiedensten Oberflächenbehandlungen aufgewertet werden. Das problemlose Lackieren und Ölen der Oberfläche verleiht dem Holz einen seidigen, schützenden Überzug. Mit Beizen können farbige Akzente gesetzt oder auch das Erlenholz an andere Holzarten angepasst werden bzw. teure Holzarten wie Mahagoni, Nussbaum, Ebenholz und Kirschbaum imitiert werden.

## *Rückblick auf die Verwendung der Schwarzerle*

Die Erle wurde bis vor 25 Jahren als minderwertiges Holz angesehen und außer in ein paar Nischenutzungen hauptsächlich als Brennholz verwendet. Diese Nischenbereiche waren die Verpackungsindustrie, die aus hochwertigen Erlenholzern Koffer und Zigarrenkisten und aus minderwertigen Erlenholzern Obstkisten und Einwegverpackungen baute. Doch dann wandelte sich die Möbelmode und man besann sich auf die Vorteile des Erlenholzes.

Ausschlaggebend waren der warme Farbton und die leichte Verarbeitbarkeit des Erlenholzes. Bestimmt war auch der damals noch sehr günstige Preis ein Kriterium, das Erlenholz als Alternative zu den traditionellen Möbelholzern wie Eiche, Kirschbaum und Ahorn anzubieten. Nachteilig erwies sich, dass die Erle überwiegend nur in sehr schlanken Wuchsformen und somit auch in schmaler Brettware vorhanden war.

Eine Firma aus Österreich war damals Vorreiter in der Verarbeitung von Erlenholz und der Gestaltung von Erlenholzmöbeln. Die Erlen wurden in schmale Bretter aufgetrennt (Breite ca. 5–6 cm) und dann zu Platten verleimt. Um die Materialausbeute zu erhöhen, wurden die Bretter sogar über Hirn gestoßen und im Verband in den Platten verarbeitet. Diese mutige Holzverarbeitung verbunden mit stark gerundeten Bauteilkanten, organischen Möbelformen und geölter Oberfläche kreierte ein neues Möbelkonzept, das großen Zuspruch fand. Die Erle gehört seitdem mit zu den beliebtesten Möbelholzern.

Während das Erlenholz in dieser Verarbeitung hauptsächlich junge und ökologisch denkende Menschen anspricht, ist es jetzt auch im Ladenbau und im modernen Innenausbau gefragt.

Erlenholz wird im Möbelbau neben der sichtbaren Verwendung gerne als Blindholz eingesetzt. Hier kann es seine Vorteile wie die gute Standfähig-

keit, das geringe Gewicht und gute Bearbeitbarkeit voll ausspielen. So werden Türfüllungen, Unterkonstruktionen, Rahmen und Leisten gerne in Erle ausgeführt. Profilierte Erlenleisten sind auch häufig das Grundmaterial für Bilderrahmen. Hierbei kommt neben den schon erwähnten Vorteilen auch die gute Beizbarkeit des Erlenholzes hinzu.

Der Schreiner nutzt neben dem Massivholz Erle, wenn auch oft unbewusst, die Erle in Form der verschiedenen Holzwerkstoffplatten. So wird die Erle neben Birke und Pappel für die Herstellung von Spanplatten genutzt. Zu den Nadelholzarten, die den Hauptanteil der Späne bei der Plattenproduktion bilden, werden die genannten Buntlaubhölzer bis zu 15 % zugemischt und somit die Qualität der Holzwerkstoffplatten verbessert.

Aber auch bei der Sperrholzherstellung nutzte man das Erlenholz für die Mittellage und auch für die Deckschicht von Stab- und Stäbchenplatten. Mit der Einfuhr von günstigen ausländischen Hölzern wie z.B. Okoume, die in großen astfreien Dimensionen verfügbar sind, hat der Anteil des Erlenholzes stark abgenommen. Mit dem wieder gefundenen Umweltbewusstsein werden wieder vermehrt Erlen-Sperrhölzer angeboten.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das Erlenholz für den Schreiner angenehm und vielseitig zu verarbeiten ist und bei dem Kunden als Möbelholz sehr geschätzt ist.

## **Literatur**

Auf Anfrage beim Verfasser

Bilder: Fachschule für Schreiner, Garmisch-Partenkirchen



Abb. 3: Ansprechende Badezimmermöbel - aus Erlenholz gefertigt (Möbelkatalog TEAM 7)

# Die Schwarzerle in der Gartenkunst Ausgewählte Beispiele aus Bayern und Franken

RAINER HERZOG

Die Schwarzerle, *Alnus glutinosa*, ist „seit alter Zeit in Kultur“ (KRÜSSMANN, Bd. 1, S. 139). Wann sie Einzug in die Gärten hielt, konnte bislang nicht eindeutig geklärt werden, zumal die Erlen in der Primärliteratur und in den historischen Archivalien meist ohne Unterscheidung der Arten erwähnt werden.

ANTOINE JOSEPH DEZALLIER D'ARGENVILLE veröffentlichte 1709 in Paris „La Théorie et la Pratique du Jardinage“. Dieser Traktat enthielt nicht nur Vorschläge für die Gestaltung sondern auch Hinweise zur Ausführung der Gärten. 1731 erschien in Augsburg die deutsche Übersetzung des Salzburger Hofgärtners FRANZ ANTON DANREITTER, der sich eng an den französischen Originaltext hielt. Über die Bäume als Hauptbestandteil der vegetabilen Ausstattung der Gärten wurde einleitend festgestellt: „Man theilet die Bäume, so in Lust Gärten gehören, gemeinlich in zweyerley Arten, indem man die einen die wilden, und die andern die Wasser=Bäume nennet. Die wilden Bäume werden also genennet, weil sie in Wäldern und Gehölzten wachsen, als Eichen = Ulmen = Castanien = Buchen und andere Bäume. Die Wasser=Bäume, deren nicht so viel sind, haben ihren Nahmen daher, weil sie gerne am Wasser sind, und allda besser als an einem andern Orte wachsen, als Pappeln = Espen = Erlen und andere Bäume“ (DANREITTER, S. 204). Über die Verwendung der „Wasserbäume“ in den Lustgärten hieß es: „An denen tieffen und morastigen Orten pflanzet man Pappeln = Espen = Bircken = und Erlen=Bäume, welche die besten sind, um dadurch eine hohe Waldung und schöne Gänge zu formiren“ (DANREITTER, S. 220). Bereits 1658 hatte der Verleger CHARLES DE SERCY in einer Ergänzung zu „Remarques necessaires pour la Culture des Fleurs“ von PIERRE MORIN auch die Erle als geeignetes Gehölz für die Füllpflanzung der „Bosquets de haute fustaye“ barocker Landhausgärten genannt (WIMMER, S. 46).

## Erlen im formalen Garten – das Beispiel Bayreuth

In Bayreuth wurde 1753 nach dem Brand des alten Residenzschlosses ein neues

Schlossgebäude errichtet. Auf dem Areal, das im Osten an dieses „Neue Schloss“ angrenzte, befand sich ein markgräflicher Garten aus dem 16. Jahrhundert. Er erfuhr nun eine deutliche Erweiterung und gravierende Umgestaltung durch das Markgrafenepaar FRIEDRICH und WILHELMINE VON BAYREUTH. Der überaus differenzierte Plan des neuen Hofgartens geht vermutlich auf den Bayreuther Hofbaumeister RUDOLF HEINRICH RICHTER zurück. Er bezog die bereits 1679 aus Linden und Kastanien gepflanzte Allee der Mailbahn in den neuen Garten ein. Dazu hieß es in einer um 1800 entstandenen „Geschichte und Beschreibung des Neuen Schlosses und des Hofgartens“: „bald nach Erbauung des Schloßes und Verschönerung des Gartens, wurden die Bäume, so weit dieser letztere reichte, weggeschlagen, dafür aber an beyden Seiten ein ziemlich geräumiger Bogen-Gang von allerley Laubholz angelegt, den man hernach anfänglich oben aushieb, u. die Wände gerade aufwachsen ließ“ (zitiert bei HABERMANN, S. 192). Da der Bogengang über ein Areal mit hohem Grundwasserstand verlief, bestand er vornehmlich aus Erlen und Weiden. Im Dezember 1793 berichtete der zuständige Hofgärtner AUGUST CHRISTIAN OERTEL: „Die Allee vom Portal des Schloßes aus, nach den obern Garten Thor zu, besteht aus 4 Linien von Weiden und Erlen, welche meistentheils alt und kernfaul, und also sehr unansehnlich sind“ (zitiert bei HABERMANN, S. 188). Das Bayreuther Beispiel zeigt, dass Erlen unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse im 18. Jahrhundert tatsächlich für „schöne Gänge“ – wie DEZALLIER D'ARGENVILLE bzw. DANREITTER schrieben – verwendet wurden.

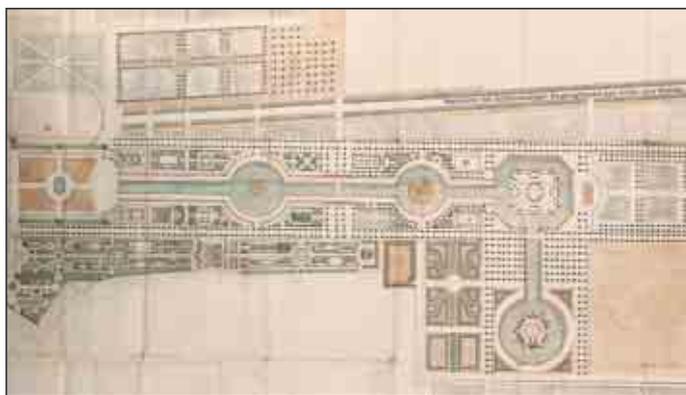


Abb. 1: Hofgarten Bayreuth, Plan von 1753

## Erlen im frühen Landschaftsgarten – das Beispiel Fantaisie

In Fantaisie bei Bayreuth ließ sich Herzogin ELISABETH FRIEDERIKE SOPHIE VON WÜRTEMBERG zwischen 1765 und 1780 einen Rokokogarten anlegen, an dessen südlicher Peripherie ein schmales, von zwei Bächen flankiertes Wiesental verlief. Hier wurden in der Manier der Zeit ländliche Schäferspiele inszeniert und im angrenzenden Fichtenwald ein Eremitenhäuschen errichtet. Darin deutet sich die bewusste Hinwendung zur Landschaft an vor dem Hintergrund einer gewaltigen Gartenrevolution: Der in England entstandene Landschaftsgarten gewann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf dem europäischen Festland zunehmend an Einfluss und verdrängte nach und nach den formalen französischen Garten.

1793 erwarb Herzogin FRIEDERIKE DOROTHEE SOPHIE VON WÜRTEMBERG Fantaisie und begann sofort, den Rokokogarten durch einen Landschaftsgarten der sentimentalischen Phase zu ergänzen. Sie bezog auch das bereits erwähnte Tal in ihren Garten ein. JOBST CHRISTOPH ERNST VON REICHE, ein Offizier in preußischen Diensten, veröffentlichte 1796 eine Beschreibung von Schloss und Garten Fantaisie mit dem Titel „Die Fantaisie [-] ein Gemälde der Natur und der Tugend“. Darin beschrieb er wiederholt das Tal, wobei er insbesondere die Erlen als dominante vegetabile Bestandteile hervorhob: *„Und o! wie reizend ist das vorliegende Thal! – Gleich einem Amphitheater stellt es sich dem Auge dar, und die schlanken Erlen, welche an den Ufern des zur rechten dahin rieselnden Mühlbächleins und des zur linken über Steine dahin gleitenden Geisbachs stehen, sind desselben schöne Verzierungen“* (REICHE, S. 20). *„Der Geisbach sagen die Bewohner dieses Thales, habe seinen Nahmen von den Geisböcken, die sich, weil er mit Erlenbäumen [bestanden ist, R. H.], deren Laub ein angenehmer Fraß für sie ist, an seinen Ufern gerne aufhalten“* (REICHE, S. 16, Fußnote t). An anderer Stelle schwärmte REICHE noch einmal: *„In schönen Krümmungen durchrieselt dieser [Mühlbach, R. H.], und sein Nachbar, der Geisbach sanfte das Thal; ihre Ufer beschatten laubreiche schlanke Erlen und sind die angenehmste Promenade im Sommer. Ja! sie sind so unterhaltend, so schön, daß selbst die erhabene Fürstin, Dorethee [sic!] an ihnen oft hinging und sich Ruhebänke an einen jeden Bogen des Baches hinsetzen ließ“* (REICHE, S. 16).

Im Fall des Wiesentals von Fantaisie wurde allem Anschein nach gestalterisch kaum in den vorgefundenen Landschaftsraum und dessen natürliche Vegetation eingegriffen.



Abb. 2: Fantaisie, Wiesental mit Schwarzerlen

## Die Erle bei Friedrich Ludwig von Sckell

Der bayerische Hofgarten-Intendant FRIEDRICH LUDWIG VON SCKELL (1750-1823) war der führende Gartenkünstler seiner Zeit. Es gelang ihm, die landschaftliche Gartenkunst in Deutschland zur klassischen Reife zu führen. Als SCKELLS Hauptwerke gelten der Schlosspark Nymphenburg und der Englische Garten in München. In Nymphenburg verwandelte er im Auftrag des bayerischen Königs Max I. Joseph zwischen 1801 und 1823 den formalen Garten aus dem 18. Jahrhundert in einen Landschaftspark. Dabei ersetzte SCKELL die regelmäßigen Allee- und Achsenstrahlen, Kanäle, Wasserbecken, Beet- und Heckenanlagen durch natürlich anmutende



Abb. 3: Nymphenburg, „Pasinger Durchblick“ mit solitärer Schwarzerle

Gestaltungselemente, wie Gehölze mit ihren natürlichen Wuchsformen in unterschiedlicher Anordnung als Einzelbäume, Baumgruppen, Haine und Waldpartien, durch Wiesen mit Bodenmodellierungen, durch Seen und Bäche mit naturgetreu geformten Ufern und Inseln.

1818 veröffentlichte er seine Erfahrungen aus einem mehr als vierzigjährigen Berufsleben in dem

Lehrbuch „Beiträge zur bildenden Gartenkunst für angehende Gartenkünstler und Gartenliebhaber“. Darin kommt SCKELLS Wertschätzung der Erle zum Ausdruck, die er im übrigen grundsätzlich „Eller“ nannte. Er führte sie in der Liste der „*einheimischen und ausländischen Bäume und Sträucher, die man bei Garten=Anlagen größtentheils anwenden kann*“ unter dem Gattungsnamen *Betula* auf. Zur botanischen Nomenklatur bemerkte MORITZ BALTHASAR BORKHAUSEN in seinem 1800 erschienenen „Handbuch der Forstbotanik und Forsttechnologie“, das mit großer Wahrscheinlichkeit bereits zur Zeit SCKELLS in der Bibliothek der Hofgarten-Intendanz vorhanden war: „*Linné und andere, welche ihm folgen, verbinden die Erlen mit den Birken; allein sowohl in der Blüte, als in der Frucht unterscheiden sich beyde Gattungen wesentlich*“ (BORKHAUSEN, S. 467). SCKELL jedenfalls ordnete die Erle entsprechend ihrer maximalen Wuchshöhe in die „*II. Classe. 50 bis 70 Schuh hoch*“ ein – das entspricht etwa 15 bis 20 m – und führte dort auf:

„*Betula Alnus. Eller*  
*Betula Alnus glutinosa. Klebrige.*  
*Betula Alnus incana. Weiße.*  
*Betula Alnus laciniata. Eingeschnittene.*“  
 (SCKELL, S. 264).

Einen Einblick in die differenzierte Gestaltung der Gehölzpflanzungen geben die 64 „Beispiele von Zusammenstellungen verschiedener Bäume und Gesträuche“, die SCKELL am Ende seines Lehrbuchs darbot. Daraus wird ersichtlich, dass er der Erle besondere gestalterische Bedeutung beimaß: Allein sieben Pflanzbeispiele – und zwar Nr. 2, 3, 9, 28, 36, 40 und 52 – enthalten „*Betula Alnus*“. Die Erle wird in der Anzahl der Nennungen (in Klammern) nur übertroffen von *Carpinus betulus* (11), *Fraxinus excelsior* (9), *Acer platanoides* (8), *Populus alba* (8) und *Ulmus glabra* (8). Die anderen großkronigen Gehölze mit Wuchshöhen von mehr als 15 m berücksichtigte SCKELL zum Teil deutlich weniger, wie z. B. *Acer pseudoplatanus* (4), *Aesculus hippocastanum* (3), *Fagus sylvatica* (1), *Fagus sylvatica* ‚*Atropunicea*‘ (1), *Juglans regia* (2), *Juglans nigra* (5), *Platanus occidentalis* (3), *Populus nigra* (2), *Quercus robur* (2), *Robinia pseudoacacia* (7) und *Tilia platyphyllos* (5).

Aus den von SCKELL empfohlenen sieben Gehölzzusammenstellungen mit „*Betula Alnus*“ stechen zwei Beispiele hervor, die die gartenkünstlerisch gewollte Vielfalt, aber auch die große Bandbreite der für die Schwarzerle möglichen Standortverhältnisse verdeutlichen. Die Erle zeichnet sich dabei stets durch ihre dunkel wirkende Belaubung aus, worauf SCKELL ausdrücklich hinwies (h = helle bzw.

hell wirkende, d = dunkle bzw. dunkel wirkende Belaubung). Das Beispiel 28 stellt eine Pflanzenkombination dar, die für feuchte Standorte als naturnah anzusehen ist: „*Betula Alnus, d. / Salix alba, h. / Prunus Padus, d.*“ (SCKELL, S. 311).

Im Beispiel 36 dagegen verbindet SCKELL die Erle als rundblättriges, dunkellaubiges Leitgehölz mit fiederblättrigen, vornehmlich helllaubigen Gehölzarten, die zudem überwiegend trockene Standorte bevorzugen: „*Betula Alnus, d. / Robinia Pseudoacacia, h. / Sorbus aucuparia, d. / Sophora japonica, h. / Cytisus Laburnum, d.* [= *Laburnum anagyroides*] / *Robinia Caragana, h.* [= *Caragana arborescens*] / *Staphylea pinnata, h. / Staphylea trifoliata, h.* [= *S. trifolia*] / *Zanthoxylon Clavaherculis, h.* [= *Z. fraxineum* = *Zanthoxylum americanum*] / *Amorpha fruticosa, h.*“ (SCKELL, S. 313 f.).

## Die Erle an Gewässern

SCKELL ordnete die Erle vor allem dem Wasser zu. Bei der Uferbepflanzung von Seen ging er von exakt beobachteten Naturerscheinungen aus, um sie dann mit künstlerischen Mitteln zu variieren und zu steigern: „*Bei der Auswahl jener Bäume und Sträucher, welche zur Bepflanzung der See=Ufer dienen sollen, dürfte vorzugsweise auf jene Rücksicht genommen werden, die gerne am Wasser wachsen, und die ihr Gedeihen an feuchten Stellen finden, wie die Eschen, die Ellern, die Silberbellen [= Silberpappeln, R. H.], die Weiden, die Traubenkirchen, die Pappeln u. s. w. Freilich wird dieses von der Natur [...] nicht immer treu beobachtet; denn sie wählet statt jenen, gar oft Tannen= und Birkenwälder, die sie doch gewöhnlich an trockenen Stellen erscheinen läßt. Daher kann ein ähnliches Verfahren der Kunst nicht verarget werden, wenn sie sich gelegentlich auch ähnliche Abweichungen erlaubt*“ (SCKELL, S. 156). Das Beispiel 40 stellt einen detaillierten Vor-



Abb. 4: Nymphenburg, Seeufer mit *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* und *Salix alba*

schlag für die Bepflanzung von Seeufern dar, wobei neben der Erle als Leitgehölz der hohe Anteil an einheimischen wie fremdländischen Sträuchern mit deutlichem Zierwert auffällt: „*Betula Alnus, d. mit den / Hohen Weidenarten, h, in kräftigen Massen / am Wasser aufgestellt und verbunden mit / Populus nigra italica, h. / Spiraea opulifolia, h* [= *Physocarpus opulifolius*] / *Cornus alba, d. / Rubus odoratus, h. / Syringa vulgaris, d. / Berberis vulgaris, d. / Syringa chinensis, d.*“ (SCKELL, S. 315).

Der Erle kam bei SCKELL auch für die Bepflanzung der Inseln eine maßgebende Rolle zu, insbesondere im Zusammenwirken mit den Weiden: „*Wenn in einem See mehrere Inseln bestehen, so sollte auch eine jede in einem andern Styl von Pflanzung erscheinen; z. B. eine könnte mit den verschiedenen Weidenarten, mit Gruppen italienischer Pappeln, der Trauerweide, und an einigen Stellen mit der dunkeln Eller, in dichten Massen verbunden, besetzt werden, die sich bald auf den hellen Silberfarben der Weiden, oder diese umgekehrt auf den dunkeln Ellern wechselseitig deutlich und malerisch auszeichnen würden. Eine zweite [Insel, R. H.] könnte lauter durchsichtige getrennte Gruppen von schlanken Eschen, von Ellern, von Silberpappeln und Rüstern aufnehmen*“ (SCKELL, S. 154 f.).



Abb. 5: Nymphenburg, Seeufer mit Zwillingspflanzung aus *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*

Zur Bepflanzung von fließenden Gewässern äußerte SCKELL allgemein, die „*Ströme [= Flüsse, R. H.] und Bäche sind gewöhnlich Erzeugungen der Natur, die sich und ihre Ufer=Pflanzungen von selbst rechtfertigen und entschuldigen. Ueberhaupt aber sollten dergleichen Pflanzungen außerordentlich lieblich, leicht und mit vieler Grazie gleichsam hingestreut sich zeigen*“ (SCKELL, S. 163). SCKELL konkretisierte seine Empfehlungen in Abhängigkeit von den Dimensionen der Fließgewässer: „*Die schlanken dunkeln Ellern finden ihre schicklichsten Standorte an den Ufern der Bäche, wo sie bald einzeln,*

*bald in Gesellschaft eine vorzüglich schöne bildliche Wirkung, besonders durch ihre dunkeln Widerscheine hervorbringen, um so mehr; wenn diese noch, und wie es auch geschehen muß, mit den hochwachsenden Weiden hie und da verbunden werden. [...]* Uebrigens aber müssen diese Pflanzungen bei Strömen [= Flüssen, R. H.], und besonders da (wenn es die malerischen Ansichten erlauben), wo sie den Strom am wenigsten decken, wo sich die wesentlichen Biegungen Strom einwärts zeigen, und wo sie zugleich auch als die Ursache dieser Biegungen angesehen werden können, ihre Anwendung finden. Solche Stellen können zum öftern mit Gruppen von Silberbellen, Rüstern, Ellern, Weiden, Eschen, Hain- und Rothbuchen u.s.w. besetzt werden, die aber mit ganz kurzen Stämmen versehen seyn sollten, wodurch sie Kraft und Widerstand anzeigen und auch zu leisten im Stande sind“ (SCKELL, S. 162).

## Die Schwarzerle und ihr gartenhistorischer Wert

Der Garten als dreidimensionales Kunstwerk enthält eine Vielzahl bewusst inszenierter und beim Begehen der Wege erlebbarer Räume und Bilder, die vornehmlich aus Gehölzen gebildet und von Gehölzen geprägt werden. Als gestalterisches Element trägt die Bepflanzung entscheidend zur gartenkünstlerischen Einmaligkeit und Unverwechselbarkeit der jeweiligen Gartenanlage bei. Gehölze sind aber aufgrund der ihnen eigenen biologischen Entwicklung vergänglich und müssen zur Erhaltung des Gartenkunstwerks immer wieder ersetzt werden. Daher ist es ein wichtiges Ziel der gartendenkmalpflegerischen Arbeit, einerseits möglichst langfristig die ursprünglich konzipierten Bilder zu erhalten und andererseits bei unabwendbarem Verlust der raum- und bildprägenden Gehölze durch natürliches Alter, Witterungsunbilden, Schädlinge oder Krankheiten Ersatz durch die gleiche Art am gleichen Standort zu schaffen.

Im Schlosspark Nymphenburg gibt es mehrere markante Altbäume von *Alnus glutinosa*. Sie können allein schon aufgrund der natürlichen Lebenserwartung der Gehölzart von etwa 150 Jahren nicht der Erstbepflanzung der Anlage durch FRIEDRICH LUDWIG VON SCKELL zugerechnet werden. Dennoch stimmt ihre gestalterische Verwendung prinzipiell mit SCKELL Empfehlungen in den „Beiträgen zur bildenden Gartenkunst“ überein, wodurch noch heute die gartenkünstlerischen Ideen der Entstehungszeit des Gartens nachvollzogen werden können. Die Schwarzerle zählt dabei zu den gartenhistorisch bedeutsamen Gehölzen und es wäre ein gravieren-

der Einschnitt – nach dem weitgehenden Ausfall der heimischen Ulmenarten – vielleicht auch die Schwarzerle als Baum historischer Gärten, z. B. durch die weitere Ausbreitung der *Erlen-Phytophthora*, zu verlieren.

## Literatur

BORKHAUSEN, M. B. (1800): Handbuch der Forstbotanik und Forsttechnologie, Gießen und Darmstadt

DEZALLIER D'ARGENVILLE, A. J. (1709): La Théorie et la Pratique du Jardinage, Paris

DANREITTER, F. A. (1731): Die Gärtnerrey, sowohl in ihrer Theorie oder Betrachtung, als Praxi oder Übung, Augsburg

HABERMANN, S. (1982): Bayreuther Gartenkunst. Die Gärten der Markgrafen von Brandenburg-Culmbach im 17. und 18. Jahrhundert, Worms

HERZOG, R. (1994): Pyramidenpappel oder Pyramideneiche? Anmerkungen zur Verwendung von Gehölzen mit säulenförmigem Habitus bei Friedrich Ludwig von Sckell, in: Erika Schmidt et al. (Hrsg.), Garten Kunst Geschichte. Festschrift für Dieter Hennebo zum 70. Geburtstag, Worms, S. 67-74

HERZOG, R. (1998): Fließende und stehende Gewässer als Gegenstand der Denkmalpflege. Das Beispiel Nymphenburg in München, in: Ingo Kowarik et al. (Hrsg.), Naturschutz und Denkmalpflege. Wege zu einem Dialog im Garten, Zürich, S. 319-332

HERZOG, R. (2002): Die räumlich-visuelle Struktur des Schlossparks Nymphenburg. Planung – Verwirklichung – Erhaltung, in: Die Gartenkunst 14, Heft 2, S. 289-305

HERZOG, R. (2003): Friedrich Ludwig von Sckell und Nymphenburg. Zur Geschichte, Gestaltung und Pflege des Schlossparks Nymphenburg, München

KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze in drei Bänden, 2. Aufl., Berlin und Hamburg

REICHE, J. C. E. VON (1796): „Die Fantaisie [–] ein Gemälde der Natur und der Tugend“, Bayreuth

SCKELL, F. L. VON (1818): Beiträge zur bildenden Gartenkunst, 1. Aufl., München

WIMMER, C. A. (2001): Bäume und Sträucher in historischen Gärten. Gehölzverwendung in Geschichte und Denkmalpflege, Dresden

# Forstinsekten an Erle: Interaktionen zwischen Erlenblattkäfern und Erle

OLAF SCHMIDT

Mit 54 phytophagen Insektenarten besitzt die Schwarzerle im Vergleich mit anderen kurzlebigen Baumarten mit Pioniercharakter („Weichlaubhölzer“) deutlich weniger Arten als z.B. die Birke (164 Arten) oder die Weide (218 Arten), aber fasst so viel wie die Aspe (67 Arten) und mehr als die Vogelbeere (26 Arten) (SCHMIDT 1998). Neben dem forstlich besonders bedeutsamen Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapathi*) treten an Erlen v.a. auch auffällige Blattkäferarten, der Erzfarbene Erlenblattkäfer (*Melasoma aenea*) und der Blaue Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*) auf. Neben Gemeinsamkeiten, z.B. fressen beide an Erlenblättern, besitzen sie aber auch Unterschiede in der Morphologie und im Auftreten.



Abb. 1: Erzfarbener Erlenblattkäfer (*Melasoma aenea*); Foto: Roland Vopper

Der Erzfarbene Erlenblattkäfer (Abb. 1) tritt v.a. an Erlen in direkter Gewässernähe z.B. an Bachläufen besonders gerne auf. Die Käfer schimmern und glänzen metallisch grün, blau oder rotgoldenen. Die Weibchen dieser Art legen ihre Eier an unbeschädigten Erlenblättern unterseits in kleinen Grüppchen ab. Im Gegensatz zum Blauen Erlenblattkäfer befindet sich die Puppe an der Unterseite von Blättern mit dem Kopf abwärts hängend. Insgesamt verläuft die Entwicklung etwas schneller als beim Blauen Erlenblattkäfer, sodass bereits im Juni Jungkäfer dieser Art an Erlen zu finden sind. Forstlich gesehen ist der Befall von Erlen durch diese Blattkäferart zwar auffällig, aber unbedeutend.

Sehr häufig tritt an der Schwarzerle der Blaue Erlenblattkäfer (Abb. 2) auf und führt ebenfalls zu sehr auffälligem Blattfraß. Der Blaue Erlenblattkäfer befällt besonders Schwarzerlen an lichten und

besonnten Standorten. Befallen werden hauptsächlich einzelstehende Erlen. Im Inneren von Erlenbruchwäldern ist meist keine Massenvermehrung dieser Art zu verzeichnen, da das dortige kühle, schattige Bestandsklima und die hohe Luftfeuchtigkeit diesen Blattkäfern nicht zusagt. Dagegen werden

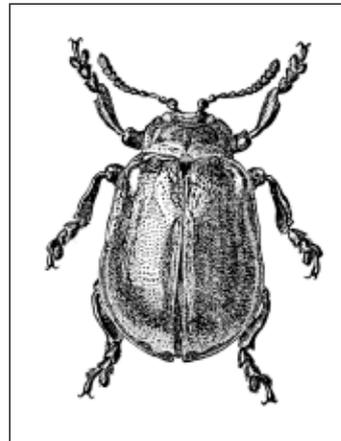


Abb. 2: Blaue Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*)

Erlen an suboptimalen Standorten vergleichsweise häufiger von dieser Blattkäferart befallen als andere. Die Weibchen dieser Art legen Mitte bis Ende Mai ihre gelben Eier in plattenförmigen Gelegen, bestehend aus 60–70 Eiern unterseits an Erlenblättern meist in Bodennähe ab. Die schlüpfenden Larven befressen anfangs gemeinschaftlich an der Unterseite der Erlenblätter die Epidermis. Diese auffällige Gruppenbildung bei Blattkäferlarven deutet man neuerdings als Strategie, die vorhandene Nahrungsressource optimal auszunutzen, um Übernutzung zu vermeiden (SCHÖLLER 1996).

## Zum Wechselspiel Erle und Erlenblattkäfer

Für durch Erlenblattkäfer befallene Erlen ergeben sich im Laufe der Vegetationsperiode durch die Ei- und Puppenperioden des Käfers immer wieder gewisse Erholungszeiten. Die Erlen bilden nach dem Verlust von Blattmasse neue Blätter und Triebe deren Zusammensetzung an Inhaltsstoffen anders ist (TISCHLER 1977). Sie wirken einer weiteren Massenvermehrung des Erlenblattkäfers entgegen. So konnte bei der Grauerle (*Alnus incana*) nachgewiesen werden, dass durch starken Blattfraß der Erlenblattkäfer im Vorjahr sich Blätter entwickelten, die zu einer höheren Larvensterblichkeit und geringerer Fruchtbarkeit bei den Erlenblattkäfern führten (JEKER 1981). Dabei konnte auch nachgewiesen werden, dass die Reaktion auf den Erzfarbenen Erlen-

	<b>Erzfarbener Erlenblattkäfer</b>	<b>Blauer Erlenblattkäfer</b>
Größe	6,5 – 8,5 mm	6 – 7 mm
Farbe	metallisch grün-, blau- oder rotgolden	schwarzblau, dunkelblau, blauviolett
Halsschild	ohne gut abgesetzte Seitenwulst	glatt gewölbt und deutlichem Seitensaum
Fühler	1.–6. Fühlerglied mindestens zum Teil gelbbraun	Fühler gänzlich schwarz
Eiablage	In Partien von ca. 20–30 Stück an der Blattunterseite	In Partien von ca. 60–70 Stück an der Blattunterseite, bodennah
Eizeit	5–10 Tage	15–18 Tage
Larvenzeit	ca. 15 Tage	22–24 Tage
Puppe	an Blattunterseite kopfabwärts	frei in der Erde oder an Erdoberfläche
Puppenruhe	5–8 Tage	8–11 Tage
Jungkäfer	Juni	Juli
Überwinterung	ab September einzeln unter Laub, in trockener Streu	ab September im Boden, auch in Astgabeln am Baum

Tab. 1: Morphologie und Phänologie vom Erzfarbenen Erlenblattkäfer (*Melasoma aenea* L.) und dem Blauen Erlenblattkäfer (*Agelastica alni* L.) im Vergleich.

blattkäfer im Folgejahr sich weniger stark negativ auswirkte als auf den Blauen Erlenblattkäfer.

Für Schwarzerlen stellt selbst starker Befall des Blauen Erlenblattkäfers meist keine tödliche Gefahr dar. Gefährdet können allerdings frisch gepflanzte Erlen sein. Normalerweise ist es jedoch nicht nötig, die Erlenblattkäfer zu bekämpfen.

In der obenstehenden Tabelle (Tab. 1) werden die beiden Erlenblattkäferarten miteinander verglichen um die Unterschiede in Morphologie und Phänologie deutlich zu machen, da die beiden Arten durch ihr ähnliches Aussehen immer wieder verwechselt werden.

## Der Erlenwürger

Der Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapathi*) gehört zur Familie der Rüsselkäfer. Seine Hauptwirtpflanzen sind Erle, Pappel und Weide. Der überwiegend dunkle Käfer ist am Hinterleibsende auffällig weiß bzw. hell gefärbt.

Der Erlenwürger ist über ganz Europa und weite Teile Asiens weit verbreitet. In Mitteleuropa hat er eine zweijährige Generation. Jungkäfer schlüpfen bei uns Mitte bis Ende August und führen an den jungen Trieben der Erlen bis Oktober/November Reifefraß in Form des sogenannten Stichfraßes durch. Die Jungkäfer überwintern in der Bodentreu, in Rindenritzen und in alten Fraßgängen. Im folgenden Frühjahr legen die Käfer ihre Eier in der Zeit von Mai bis August ab. In dieser Zeit führen die Altkäfer wiederum Stichfraß durch. Im Juni schlüpfen die Larven im Stamm. Noch im ersten Larvenstadium setzt die bis April/Mai des Folgejahres dauernde Diapause ein. Die weitere Larven- und Puppenentwicklung wird bis Ende Juli Anfang August abgeschlossen.

## Forstliche Bedeutung

Aus wirtschaftlicher Sicht sind die Schäden des Erlenwürgers in Weidenkulturen wesentlich bedeutender als die Schäden an Erlen. Allerdings kann der Erlenwürger gerade in Erlenkulturen, die v.a. nach den Windwürfen 1990 in Bayern an waldbaulicher Bedeutung gewonnen haben, durch seine Schäden größere Bedeutung erlangen. Die Käfer bevorzugen für ihren Stichfraß saftreiches, junges Pflanzengewebe von 1- bis 2-jährigen Trieben mit noch glatter Rinde. Für die Erle stellt dieser Stichfraß keine wesentliche Schädigung dar, dagegen kann der Käferfraß in Weidenkulturen sehr problematisch sein.

Rein mechanisch lässt sich der Erlenwürger durch die Entnahme frisch befallener Erlen bekämpfen, die ungefähr im Juli durchgeführt werden sollte. Die Käfer bevorzugen zur Eiablage 2- bis 4-jährige Erlen. Das Hauptgefährdungsalter liegt zwischen 2 bis 10 Jahren. Der eigentliche Schaden an Erlen entsteht durch den Fraß der Larven an diesen Jungpflanzen. Zunächst fressen die Larven plätzend unter

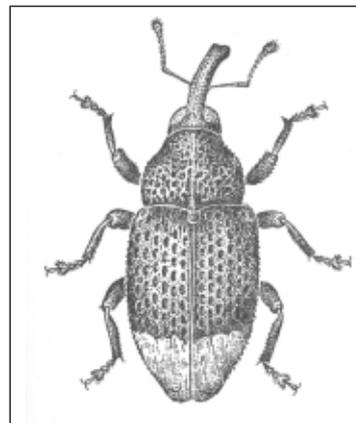


Abb. 3: Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapathi*);

der Rinde, dringen dann in den Holzkörper ein und höhlen das Stämmchen von innen her aus. Erkennbar ist der Befall an Auswurfmaterial und Ausbohrlöchern sowie an den überwallten Rindenpartien.

## Literatur

JEKER, TH. B. (1981): Durch Insektenfraß induzierte, resistenzähnliche Phänomene bei Pflanzen: Wechselwirkungen zwischen Grauerle, *Alnus incana* L. u. den Erlenblattkäfern *Agelastica alni* L. u. *Melasoma aenea* L. sowie zwischen stumpfblättrigen Ampfer, *Rumex obtusifolius* L. u. Ampferblattkäfer, *Gastrophysa viridula* Deg. Diss. ETH Zürich, Nr. 6895.

PEHL, L./A. WULF (2003): Krankheiten und Schädlinge der Schwarzerle, AFZ – Der Wald, S. 454 – 459

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

SCHMIDT, O. (2003): Wehrlose Erlen? Zum Wechselspiel Erle-Erlenblattkäfer, LWF aktuell 38, S. 17 – 18

SCHÖLLER, N. (1996): Ökologie mitteleuropäischer Blattkäfer, Samenkäfer und Breitrüssler. Aus: Die Käfer von Voralberg und Lichtenstein, Bd. 11, Vigl, Dornbirn, 65. S.

TISCHLER, W. (1977): Kontinuität des Biosystems Erle (*Alnus*) – Erlenblattkäfer (*Agelastica alni* L.) Zeitschrift für Angewandte Zoologie 64, S. 69 – 92.

Abb. 1 und 2: S.230, „Die Forstschädlinge Europas“, 2. Band, PROF.DR. WOLFGANG SCHWENKE, Parey-Verlag

## Der Erlenzeisig

Der Erlenzeisig (*Carduelis spinus*) ist ein kleiner, überwiegend gelbgrün gefärbter Singvogel (vgl. Abbildung). Das Erlenzeisig-Männchen besitzt eine schwarze Kopfplatte und einen kleinen schwarzen Kinnfleck. Das Erlenzeisig-Weibchen ist oberseits ebenfalls olivgrünlich, besitzt jedoch keine schwarze Kopfplatte. Der Erlenzeisig ist Brutvogel von Westeuropa bis Zentralasien, fehlt aber im westlichen Frankreich, in Teilen Spaniens und in Griechenland. Der ganzjährig bei uns anwesende Vogel bewohnt v. a. Nadelwälder im



Mittel- und Hochgebirge. Bevorzugt bauen die Erlenzeisige ihre Nester hoch in Fichten. Im Winterhalbjahr ziehen sie auch ins Tiefland und sind dort v.a. an Birken und Erlen zu finden. Mit dem typischen schmalen Finkenschnabel können die Zeisige sehr gut die kleinen Samen zwischen den Schuppen der Erlenzapfchen heraus holen. Die Erlen spielen mit ihren Zapfchen gerade im Winter eine bedeutsame Rolle für Zeisige, die aus Nordeuropa zu uns kommen, um hier zu überwintern. Sehr geschickt turnen die Zeisige an den Zapfchen kopfunter herum und holen die kleinen Samen

heraus. In manchen Jahren erscheinen von Herbst bis April besonders große Erlenzeisig-Trupps aus Nord- und Nordosteuropa bei uns.

Neben den Erlenzeisig nutzen auch andere Finkenarten Erlensamen als Nahrung. So Stieglitz, Birkenzeisig, Zitronenfink, Girlitz, Gimpel, Kreuzschnäbel, Buchfink und Bergfink. Der Erhalt unserer Erlenwälder und von Erlensäumen an Gewässern hilft auch den nordeuropäischen Erlen- und Birkenzeisigen bei uns im Winter zu überleben.

# Die Erle in Sage und Legende

JACQUES ANDREAS VOLLAND

## Die Erle im Volksglauben

Die Suche nach der „Erle in Sage und Legende“ erscheint schwierig im Informationszeitalter, wenn die Suchmaschinen des world-wide-web mit den Schultern zucken, wenn ganze Bibliotheken in Magazinen unbegehrbar werden. Wenn dazu die Gesellschaft vermeintlich aktuellen Trends nachhakt und universalen Idolen Glauben schenkt. Globalisiert, vereinfacht und vergessen wird in modernen Staatengemeinschaften auch die Kultur der einzelnen Landschaften und ihrer Bewohner – von Folklore und Volkstümelei einmal abgesehen. Das spezielle Wissen geht verloren, einen wirklichen Glauben gibt es kaum noch. Muss man damit nicht schon den Begriff des Volksglaubens – der aus der Vielfältigkeit der Völker lebt - in Frage stellen? Lohnt es sich überhaupt, mit der Erle, einem unauffälligen Nischenbesetzer, der nun Baum des Jahres ist, nachzustellen?

Die Suche nach der „Erle in Sage und Legende“ wird zwingend eine Reise in die Vergangenheit, die spätestens mit dem Untergang von „Volkskunde“ und Germanenkult des Dritten Reiches ein Ende zu haben scheint. Zumal sich die Erle auch im Volksglauben des 18. und 19. Jahrhunderts hinter bekannteren Vertretern verbirgt...

## Spurensuche

Vergil berichtet in der Aeneis von den Töchtern des Helios, die ihren Bruder Phaeton überreden, des Vaters Sonnenwagen anzuspannen. Da Phaeton die Pferde nicht in der Gewalt hat, streift er die Erde und entfacht einen Weltenbrand. Mit einem Blitz tötet ihn der erzürnte Zeus. Die Schwestern hingegen beweinen den Tod des Bruders an den Ufern des Po und verwandeln sich hier in Erlen. Circe, eine spätere Tochter Helios und Perses, lebt - umgeben von ihren trauernden Schwestern, den Erlen - auf der Insel Aiaia. Als Odysseus hier strandet, verzaubert sie seine Gefährten in Schweine, zeugt mit ihm den Telegonos und schickt ihren Liebhaber zu weiteren Prüfungen in den Hades. Die Erle steht in diesen frühen Quellen für Trauer und Trügerisches.

Nach dem Glauben der keltischen Iren entsprang der erste Mann einer Erle, seine Gefährtin einer Eberesche (ähnlich dem Eddamythos mit

Esche und Ulme). Dies bestätigt Lucanus, 65 n. Chr. verstorbener römischer Dichter, der berichtet, dass die Kelten neben Eiche, Eibe, Esche und Zypresse auch die Erle verehren. Vermutlich liegt hier ein archaischer vorkeltischer Kult der Erlenverehrung zu Grunde.

Keltische Kultorte werden auch bei christianisierten altbayerischen Wallfahrtsorten vermutet, welche die Erle im Namen führen (Erlbach, Irlach, Erlach).

Erst in der Lex salica bekommt die Erle mit einer symbolischen Eideshandlung eine nachweislich eigene Bedeutung. Nach diesem altfränkischen Recht sollten vier Erlenstäbe zerbrochen und auseinandergeworfen werden, wenn ein Mitglied aus der Sippe schied. Die roten Bruchstellen des Erlenholzes symbolisieren den Schmerz der Trennung und die Verbundenheit.

## Die unheimliche Erle

Der genaue Blick auf die Erle verdeutlicht einen besonderen Status unter den Bäumen, denn welches Holz wird nach dem Hieb rot? Welches Holz scheint so nutzlos, wächst oft in sonderlichen Formen und an abgelegenen Orten? Die Erlenbrüche befinden sich in unfruchtbaren Gegenden, nahe gefährlicher Moore, wo Irrlichter die Wanderer täuschen - deren Hilferufe ungehört bleiben, bis sie der wankende Boden verschlingt, um sie Jahrhunderte später wieder als Moorleichen freizugeben. Nach germanischem Recht wurden verschiedene Verbrechen mit der Versenkung im Moor bestraft. Frevler und Grenzsteinverrückter, auch Heimatlose wurden hier begraben. Die Seelen von Ertrunkenen, ungetauften Kindern und Selbstmördern treiben in den Mooren und Brüchen als Nebelschwaden umher. Diese verrufenen Orte wurden gemieden; sie galten lange als Aufenthaltsorte der Toten und dienen noch im aktuellen dritten Jahrtausend den vermeintlichen Höhepunkten der (Fantasy-) Kinofilme als geeignete Kulisse. Die als unheimlich empfundene Landschaft musste mit ihren typischen Pflanzen die sagenbildende Phantasie anregen.

So werden in der norddeutschen Volkssage Übeltäter und böse Menschen, aber auch die dänische *Ellefru*, in Erlen gebannt. Sie ist es, die blutet und

klagt, wenn man die Axt an den Stamm legt. Bei Tegernfelden sieht man sie bei Mondlicht gelegentlich das Haar kämmen. Den Scheitel salbt sie mit Honig, den sie von den Blättern der Erlen streift. In der Märkischen Heide gilt die Erle schlicht als ein Baum des Teufels. Der Volksmund fasst die Scheu zusammen:

„*Rotes Haar und Erlenloden  
wachsen nicht auf gutem Boden*“

## Das Kreuz Christi und des Teufels Großmutter

Die rote Farbe des Erlenholzes verbindet man in Mecklenburg mit Christus: der blutende Erlöser hing an einem aus Erlenholz gezimmerten Kreuz, das Holz und damit der Baum versinnbildlichen das Böse. Die Estländer erzählen, dass sich eine Gattenmörderin unter einer Erle verborgen habe und auch in Pommern begründet man die rote Farbe mit einem familiären Konflikt: der Teufel habe seine Großmutter im Zuge eines Streits so lange mit einem Erlenknüppel geschlagen, bis diese blutete und jener rot wurde.

Auch in Tirol taucht die Erle als beliebter Aufenthaltsort für das Böse auf, gleichzeitig als hervorragender Bestandteil für Zaubereien. So hat in Ulten bei Meran ein Bursche einen Streit unter Hexen beobachtet, in dessen Verlauf eine der Hexen zerrissen wurde. Als sie nach Beilegung der Auseinandersetzung wieder zusammengesetzt werden sollte, wurde eine fehlende Rippe (die der Bursche aufgefangen hatte) mit Erlenholz ausgebessert. Dies wurde zum Schicksal der wieder lebendigen Hexe, sollte sie doch sofort tot umfallen, wenn sie jemand „örlene“ Hexe nennen würde. Dies geschah am nächsten Tag, als der Bauernbursch eines der schönsten Mädchen des Ortes ansprach...

Hexen wussten sich die Erle für ihre Künste dienstbar zu machen, etwa zum Wettermachen: Bei Fischen im Allgäu lebte ein altes Weib, dass nur am „*Eldreboschen*“ rütteln musste, um ein Gewitter herbeizurufen. Den jungen Mädchen und Frauen dagegen, die sich durch eine gewisse Unsolidität hervortaten, hängte man im Rheingebiet und westwärts nicht einen Maien, sondern rote, somit für sich sprechende Erlenzweige an die Tür ...

## Ringzauber, Feldzauber und Stallzauber

Da bis ins 20. Jahrhundert ein großer Teil der Bevölkerung unmittelbar von der Landwirtschaft

lebte oder auch unter ihr und den Unwägbarkeiten der Natur litt, fand allerlei Glaube und Zauber zur Sicherung oder Verbesserung von Ernte und Ertrag Eingang in den Jahreskreis. Die Mittel basierten auch oft auf dem Prinzip des Gegenzaubers; daher fand die Erle als Baum des Teufels recht häufige Verwendung.

Noch in den 1870er Jahren trugen in Thüringen die Bauern am Karfreitag schweigend Erlenzweige ins Haus und fertigten Kreuze und Kränze. Während der Aussaat von Weizen und Gerste wurde das Kreuz in den Mund genommen oder das Getreide durch den Kranz gelassen, um die Vögel von der Saat zu halten. Ähnlicher *Ringzauber* fand im ausgehenden 19. Jahrhundert auch in Niederschlesien statt und wurde im bayerischen Schwaben erweitert: an Karfreitag werden zum Füttern die Gerstenkörner in einen Ring gelegt, um die Hühner vor dem Fuchs zu schützen. Im Voigtland wurden die benötigten Erlenzweige immer an Karfreitag geschnitten – wiederum kein Zufall, denn der Karfreitag galt mit der Kreuzigung Christi als Unglückstag. In der Schweiz vertrieb der freitags gesteckte Erlenweig den Mehltau. An Karfreitag oder Johannistag wurden in Posen, Böhmen und Mähren mit Erlenstecklingen die unheimlichen (da unterirdischen) Maulwürfe vertrieben. Vier Zweige in jedem Eck der Scheune halfen in Hessen und Nassau gegen Mäusefraß, der letzte Erntewagen schließlich wurde mit einem Erlenwimpel oder Erlenast geschmückt, um die gesamte Ernte abschließend zu sichern.

Für den *Feldzauber* war die Erle in Finnland von besonderer Wichtigkeit. Drei mit rotem Faden zusammengebundene Reiser schützten vor dem bösen Blick; mit drei Erlenstöcken in der Hand umkreiste man das Feld zur Förderung der Fruchtbarkeit: „*Mögen die Rüben so groß werden wie diese Stümpfe*“, lauteten die Zauberworte, zu denen an die noch vorhandenen Baumstümpfe geklopft wurde. Mit dem Zauber „*Dies säe ich für den Frost, dies für die Raupen, dies für den Rost und den Neid*“ versprach selbst die Erlenerde Wunder.

Dem zu erwartenden Schadenzauber besonders der Milchhexen wurde mit verschiedenem *Stallzauber* begegnet. In Sachsen veranstaltete man in der Freinacht auf den ersten Mai – also entgegen der Walpurgisnacht der Hexen – einen wahren Zauberapparat: Nachdem auf die Stalltüre mit schwarzer Kreide drei Kreuze gezeichnet waren, legte die Bäuerin auf die Schwelle eine Sichel, ein Beil und einen Hollunderstengel über Kreuz, dann räucherte sie den Stall mit „*achterlei Holz, was nicht Baum heißt*“ (nämlich Weide, Erle, Buche, Esche, Eiche, Birke, Hasel und Kreuzdorn). Erst dann konnten die Kühe übers Jahr viel Milch geben. Stallzau-

ber fand auch in bayerischen Schwaben statt. Die Erlenzweige, mit denen an Fronleichnam Altäre und Häuser geschmückt wurden, wurden nach dem Feiertag an den Stalltüren angebracht, um das Vieh zu verschonen. „*Schneide an Karfreitag vor der Sonnen Aufgang Erlenholz unberaffelt, brich einen Klotz davon. Probat*“, empfiehlt Albertus Magnus in seinen „*Egyptischen Geheimnissen*“, um gegen die Rinderkrankheit zu schützen.

## Der Zeisig und die Erle

Der kleine Vogel hat seit dem Mittelalter besondere Beschäftigung geboten, weil sein Nest sehr schwer zu finden ist. Dieses sei dem direkten Blick unsichtbar und kann nur im Wasserspiegel gesehen werden. Mit dem Blendstein im Nest mache der Zeisig das Nest unsichtbar. Man war sich in Bayern und Tirol sicher, dass der Zeisig bevorzugt auf Erlen niste. Dies war wichtig zu wissen, da der Zauber des Zeisig auf den Menschen übertragbar ist. Wenn ein Mensch in den Besitz des Blendsteines (Oberpfalz, Tirol, et al.) oder auch eines Eis (Brandenburg, Schlesien, Tirol) kommt, dann könne auch er unsichtbar werden oder sich in beliebige Gestalt verwandeln.

## Similia similibus curantur

In der Homöopathie wird Ähnliches durch Ähnliches geheilt. Dies gilt auch für den Teufels- und Hexenbaum Erle, der Hexen und Unheil vertreiben kann. In seinem *tractatus polyhistoricus magico medicus* erwähnt GOCKELIUS (1717):

„*Wenn jemand am Charfreitag vor Sonnenaufgang eine Gerte oder Rute von dem Alno oder Erlen- und dem Ligustro oder Hartriegel, Beinholz und Elsbeerenbaum abbricht und solche Zweige, zusammengedreht, miteinander gewickelt, geflochten oder wie eine Weiden geglecket, in die Stuben oder Kammern, Ställe und hin und wieder in dem Hause aufhenke, so sei er vor aller Hexerei und Bezauberung gesichert und befreit*“. Dieser Brauch wird übrigens noch 1895 für Thüringen bestätigt, wo man in der Walpurgisnacht Erlenzweige in Stall und Haus zum Schutz vor Hexen aufhängt. In Schwaben schützt selbst die Asche der Erle, in der Joppen getragen, vor unheimlichen Begegnungen. Und wie der Teufel seiner Großmutter, so kam man in Estland ähnlichen Unholden bei: „*Ein Weib hatte ein hübsches Kind. Plötzlich magerte dieses ab und wurde zu einem Wechselbalg. Da rieten die Nachbarn der Mutter, das Kind an einem Donnerstagabend nach Sonnenuntergang mit Ellenruten, die sie schweigend abgebrochen und unter dem linken Arm mit den Spitzen*

*nach vorn nachhause getragen, nackend vor dem Ofen über der Aschengrube recht tüchtig zu schlagen und wenn es nicht helfe, dies noch zweimal zu wiederholen*.“ Natürlich wirkte dieses Mittel mit Hilfe der Erle gegen die dort lebenden Hexen, die den Müttern ihre Kinder nahmen und gegen Wechselbälger austauschten.

Aber auch der Teufel selbst leidet zumindest in Polen unter der Erle, da er nur die Schläge mit Prügeln aus Erlenholz spürt, sofern diese über kreuzweise Äste verfügen. Aus Zweigmisbildungen fertigte man in Sachsen „Alpruten“, die, bei Schlaf unter den Kopf gelegt, vor Hexen und schlechten Träumen (Alp) schützten – und wohl auch vor dem Schlaf selbst.

## Erlenmedizin und Aphrodisiakum

„*Die müden botten unnd andere so ubel zu fuß seind unnd in der hitz müd worden, das sie auf jren füßen nicht mehr gehn mögen, sollen grün Erlenlaub inn die schu legen unnd darauff wandlen, das miltert den schmerzen, zeucht auß die hitz und alle müdigkeit*“, empfiehlt Bock (1551) in seinem in Straßburg erschienenen Kräuterbuch wegen der enthaltenen Gerbsäure. Aufwendiger ist ein Mittel der Wenden im Spreewald gegen Hörfehler: der Rauch von Erlenblättern, die auf glühende Kohlen gelegt wurden, wird mittels Trichter ins Ohr geleitet. Noch schwieriger nachvollziehbar ist eine sächsische Methode gegen Warzen, bei der so viele Kerben in eine Erle zu schneiden hat, wie man hat und loswerden möchte. Sind die Kerben von Borke überwachsen, seien auch die Warzen verschwunden. Die Zauberkraft der Erle bewirkte, Fieber und Sumpffieber auf sie übertragen zu können, ebenso das Zahnweh. Im Allgäu ließ sich mit einem Erlenästchen, am Karfreitag vor Sonnenaufgang mit einem Streich abgehauen, das Blut stillen.

Als Aphrodisiakum schließlich werden die Fruchtzäpfchen der Erle genutzt, etwa in Württemberg, indem neun „*Erlenknöpf*“ mit frischem Brot gegeben werden; oder im böhmischen Plan durch ein Pulver von „*Erlenbetzln*“ – so wirkungsvoll nachgewiesen allerdings nur bei Kühen.

Wirkung zeigt sich jedoch auch bei den Menschen, wie Grimm bestätigt: „*nu aber bin ich auch ein Kerl, der was im Dorfe gilt, gewachsen wie im Busch die Erl, rasch wie im Busch das Wild (nach Burmann)*“ Oder eindeutiger Virgils eclogue „*ihm, des Liebe so hoch mir stündlich emporwächst, als im erneuten Lenz die grünende Erle sich aufschwingt*“.

## Flöhhatz

*„Denn auch die Kammer war besprengt,  
und Igelschmalz daran gehängt,  
und auch viele Erlenzweige,  
daß Trug der Flohschar man erzeige“;*

so JOHANN FISCHART (1573) in seiner Flöhhatz. Da die jungen Erlenzweige klebrig sind, fanden sie Verwendung gegen Flöhe, die an den Blättern haften sollten. Ähnliche Ansicht vertrat schon Domherr Konrad von Mengenburg in seinem „Buch der Natur“, der ersten Naturgeschichte in deutscher Sprache: *„diu erpleter haben die art, wa man sie sträut in ain kammern, da toetend si die floech, und daz ist war von den pletern, die newleich ausgeschozzen sint, wan da müezen die floech an hängen“*. Aber auch gegen Wanzen sollten die Blätter im Elsaß wirken und gegen Erdflöhe junge Stecklinge in Amberg. Die Erlen gegen Flöhe zu verwenden, mag einerseits wegen der zauberwehrenden Wirkung aus dem Aberglauben entstanden sein, da auch Flöhe und Wanzen als angehexte Tiere galten; andererseits finden hier frühe naturwissenschaftliche Beobachtungen und Erkenntnisse Anwendung.

## Gegenzauber zur Feuersnot

*„An Karfreitag vor Sonnenaufgang brich Erlenzweige, die im vorigen Jahr gewachsen sind. Verwahre sie das ganze Jahr und mache Kränze daraus. Entsteht eine Feuersbrunst, so wirf einen davon in die Glut, so wird sie verlöschen. Ein Haus, worin ein solcher Kranz hängt, ist vor Feuersgefahr sicher.“* Diese Anweisung galt in der Elbgegend, ähnliches in Thüringen, wo die Erlenreiser bereits in der Neujahrsnacht geschnitten werden sollten. Wieder ist es die Farbe des Holzes, die Nähe zum roten Feuer, die einen Gegenzauber bewirken soll. Im Oberinntal werden zu Johanni während des Scheibenschlagens brennende Erlenholzscheiben zu Tale gerollt, um Unholde und Geister zu vertreiben.

## Neunerlei Holz

Aus neun Holzarten gewonnen, deren Namen nicht auf -baum enden, konnte *neunerlei* Holz als Räucherung, Absud oder Asche verwendet werden. Die Erle gehört regelmäßig dazu. Fasst man die Verwendungen zusammen, dann entsteht beinahe ein Allheilmittel, hilft es doch in Landwirtschaft, Haus und Hof gegen nahezu jeden denkbaren Schaden - bis hin zum Ehebrecher.

Besonders in Altbayern heißt es, könne man die Hexen der Gemeinde erkennen, wenn man in der

Christmette auf einem aus neunerlei Holz - ohne jeden Eisennagel - gefertigten Schemel kniee. Hexen sähe man dann dem Altar den Rücken zukehren oder trügen Melkeimer auf dem Kopf (Milchhexe). Der Melkschemel aus gleichem Material verspricht die Milch vom ganzen Dorf, und will man das Jahr hindurch im Wald Holz stehlen, ohne vom Jäger angetroffen zu werden, so solle man vorher in der Christnacht neunerlei Holz stehlen. In Franken hilft allein das Beisichführen des Holzes gegen einigen Zauber, der den Wanderer unter freiem Himmel bedrängen könnte.

Eher die Bedrängnis suchen schienen die Mägde, die neunerlei Holz als Liebesorakel nutzten und in der Heiligen Nacht ihr Hemd vor die Kammertür warfen:

*„Hier sitze ich splitterfasennackigt und bloß,  
wenn doch nur mein Liebster käme,  
und würfe mir mein Hemde in den Schoß!“*

Der Liebhaber müsse dann kommen, und das Hemd hineinwerfen. Wohl nicht nur dieses, denn dieser Brauch wurde nachweislich im Coburger Land so ausgiebig und häufig betrieben, dass sich die Obrigkeit zum Einschreiten veranlasst sah. Alternativ konnte die Jungfer sich in der Weihnachtsnacht einen Kranz aus neunerlei Holz auf den Kopf setzen - um den Liebsten dann allerdings nur zu sehen. Dies wollten auch die Mädchen, die in der Neujahrsnacht ein Feuer aus *neunerlei* Holz machten und zwischen den Beinen in die Glut hinein schauten, bis ihnen der Zukünftige erschien (nachdem er sich ein rechtes Bild hatte machen können, wenn man „erscheinen“ nach GRIMM interpretiert).

Um die genannten Wirkungen erfolgreich erzielen zu können, lässt man im Chamer Raum bei der „Steckerlweihe“ am Karsamstag *neunerlei* Holz den rechten Segen geben.

## Die Wünschelrute

Der Glaube an die mit magischen Kräften behaftete Wünschelrute lässt sich in Deutschland bis weit vor das Jahr 1000 zurückverfolgen. Heidnischen Ursprunges hat sie ihre Vorbilder im Altertum bei Griechen (Hermes), Römern (aquileges und die Brunnennymphe Tuturna) und Semiten (Moses). Höhepunkt in Deutschland war das 16. Jahrhundert, als nahezu alle Bergleute, Brunnenmacher und Schatzgräber damit ausgestattet waren - auch wenn Paracelsus ihre Anwendung den *„unsicheren Künsten“* zuordnete. 1490 und um 1600 erschienen Lehrbücher zu Bau und Gebrauch sieben verschiedener Ruten, und 1630 machte ein französischer Edelmann in Böhmen die Entdeckung, dass neben

Hasel auch Erlenzweige zum Auffinden unterirdischer Wasseradern verwendet werden könnten. Als im 17. Jahrhundert der französische Bauer JACQUES AYMAR bekannt wurde, der Mörder und Diebe zu entdecken behauptete, begann man die Wünschelrute hinsichtlich Reliquienfindung, „animalischer Elektrometrie“ und feiner Atome zu untersuchen, ihr Wirken mit Himmel und Hölle zu erklären – bis heute.

Die zauberhaften Kräfte der Wünschelrute werden genutzt zum Auffinden von Schätzen aller Art. Insbesondere in Bayern findet man verborgene Marksteine, verirrt Vieh, Seeschätze und unbekannte Wege. Die Wünschelrute dient der Wahrsagung und entfernt Feuersbrünste, informiert über Leben und Tod, Gesundheit und Krankheit selbst entfernter Angehöriger, das Geschlecht des zu erwartenden Kindes, auch der Bestätigung der Wahrheit von Geschichten.

### Blick in die Zukunft: Orakel

In der Oberpfalz blickt man mit Hilfe der Erlenblätter in die Zukunft: Güte und Umfang der Krauternte werden anhand des Zustandes und der Vitalität junger Erlenblätter bestimmt, ein grundsätzlich schlechtes Jahr kündigen schwach belaubte Erlenstauden an. Genau anders herum in Mecklenburg, „*Ellernholz voll Knöpfe bringt volle Töpfe*“. Im Voigtland wird die beste Saatzeit bestimmt: „*Wenn die Erlen spitzen wie die Mausehren, säe Gerste; wenn ihre Triebe sind wie die Sauohren, ist es zu spät*“.

Sinkt in Finnland ein ins Wasser geworfenes Erlenreis auf den Grund, ist Gerste zu säen. Je nach Ausschlag der weiblichen Blütenstände ist in Estland Gerste zu säen, Roggen dagegen mit den männlichen Kätzchen.

### Hexenmedizin in der Moderne

Zu den Eingangsbemerkungen zurückkommend, finden sich auch in unserer modernen Welt Hinweise auf die Erle und ihre Zauberkraft. Dies lässt sich mit der Hinwendung zu Esoterik und Mystik erklären. Allerdings werden allgemein lediglich Ausschnitte alten Wissens und Volksglaubens mediengerecht und verkaufstauglich zusammengesetzt, um zu einer entsprechenden Stimmung zu führen. „... *überall rumpelt und pumpelt es; Gnome, Moosmännlein und Wassergeister, die ständig ihre Gestalt ändern, gelegentlich auch ein blinkendes Irrlicht, zeigen sich dem Besucher. Wenn man aus diesen Gründen wieder auftaucht, merkt man (...)*,

*wie Körper und Geist mit ungewohnter Energie vibrieren. Außenseiter, wenn sie zufällig im Erlengrund zugegen sind, wo Hellsichtige eine solche Reise machen, müssen sich nicht wundern. Es scheint wirklich ein Hexentanzplatz zu sein ...“*

### Der Erlekönig

JOHANN GOTTFRIED HERDER übersetzte 1778 für die *Stimmen der Völker* die dänische Volksballade „*Herr Oluf*“. Dieser trifft bei einem Ritt durch den nächtlichen Wald eine Elfe, die Tochter des (dänischen) Ellerkinge, also Elfenkönigs, den Herder allerdings unzutreffend mit Erlekönig übersetzt. Herr Oluf, zu Hochzeitsladungen unterwegs, verweigert sich dem Verlangen der Elfe, mit ihr zu tanzen und bezahlt das todbringende Zusammentreffen (Mensch und Elfe) noch in der selben Nacht mit seinem Leben. Die Übersetzung weniger als Fehler, sondern vielmehr als Interpretation HERDERS anzusehen, hat sich zwar nicht durchgesetzt, ist jedoch angesichts des erotischen Moments des Elfentanzes in Verbindung mit ähnlichem Symbolgehalt der Erle in der Volkskunde nicht von der Hand zu weisen.

Zumal diese Übersetzung und Zusammenstellung HERDERS so treffend und stimmig schien, dass sie auch „*hernach Göthen verführte*“ (GRIMM 1860), was wohl der richtige Ausdruck ist.

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE schreibt in seiner Ballade vom Erlekönig das Geschehen völlig um. Nun reitet ein Vater mit seinem Kind, das die Gestalten des Erlekönigs und seiner Töchter sieht, Stimmen hört. Die Angst überträgt sich schließlich auf den Vater, der das Heil in der schnellen Flucht sucht. Zu spät erkennt der Vater die eigentliche Bedrohung durch den Erlekönig, die Berührung des Knaben und den folgenden Tod.

Erste und letzte Strophe der Ballade führt ein Erzähler, die mittleren fünf laufen in abwechselnden Dialogen in stetig steigendem Sprachtempo von der vertrauten Situation Vater-Sohn hin zur panischen Aufregung beider in der vorletzten Strophe mit dem Tod des Sohnes. Dem Vater *grausets*, er beginnt zu zweifeln und ist offenbar von der Magie der Natur, von den Kräften einer unsichtbaren Welt bezwungen. Der Leser verfolgt die Lust des Elfengeistes, der den Sohn mit seiner Liebe martert. (Noch heute bietet der Stoff Interpretationsfülle, wie eine aktuelle *kultur-kriminalistische Studie* über das *Erlekönig-Syndrom* beweisen will.)

Letztlich enden Ballade und Interpretationen in der Erkenntnis der Willkür, die man nur Geisterfreiheit und menschlicher Angst zutrauen möchte und

kann. Die dem Sohn das Leben nimmt. In der unbekannte Mächte über Leib und Leben eines wehrlosen Menschen verfügen.

## Schubert und andere

Die Ballade vom Erlkönig verfasste JOHANN WOLFGANG VON GOETHE 1782 als Lied für das Singspiel „Die Fischerin“. Die Vertonung der Ballade war beabsichtigt, Versmaß und Rhythmik entsprechend gewählt. Für die psychologische Spannung, die sich bereits im Text ergibt, bietet die Musik enorme Umsetzungsmöglichkeiten. Auf Komponisten wirkte dies wie ein Magnet, sodass letztlich mindestens 131 Vertonungen erfolgten. Bekannteste und gedrängteste Versionen bieten sicher GOETHES Zeitgenossen CARL LOEWE (Erlkönig, opus 1 no 3; 1822) und FRANZ SCHUBERT (Erlkönig, opus 1, 1815-21). Letztere kommentierte Goethe: „... so vorgetragen gestaltet sich das Ganze zu einem sichtbaren Bild“.

## Resumee

Die Erle hat einen festen Platz in Sage und Legende der verschiedensten Landschaften. Wegen ihres Vorkommens an verrufenen und unheimlichen Orten, Erlenbrüchen, Sümpfen und Mooren, aber auch wegen des rot färbenden Holzes, werden ihr viele negative Wirkungen zugeschrieben. Gerade daher gewinnt die Erle mit dem im Volksglauben üblichen Mittel des Gegenzaubers umfangreiche Bedeutung. Dabei finden viele der genannten Verwendungen ausschließlich mit der Erle statt. GOETHE baut in seinem „Erlkönig“ dichte psychologische Spannung um die Magie der Natur und die Freiheit der Geister auf. Dies bildet in Literatur und Musik die Ausgangslage für umfangreiches Schaffen und Wirken bis in die Gegenwart. In der aktuellen Welle um Esoterik und Mythologie hat die Erle weniger wegen des alten Wissens um ihre Wirkungen, sondern vielmehr wegen ihrer eher abgelegenen und „unheimlichen“ Standorte in den (Erlen-)Brüchen an Bedeutung gewonnen. Die besondere Wirkung als Gegenzauber hat der Erle im Volksglauben Jahrhunderte lang einen festen Platz erhalten. Mit den Veränderungen in Landwirtschaft und Gesellschaft sind Gebräuche und Wissen bereits heute nahezu vergessen - und die Erle wird ihre Kraft und ihre Geheimnisse in stillen Brüchen und Mooren bewahren.

## Literatur

- BÄCHTOLD-STÄUBLI, H., Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, Berlin und Leipzig, 1927
- DEICHERT, H., Wissenschaftliche und volkstümliche Heilkunde, Hannover, 1909
- DIEPGEN, PAUL, Deutsche Volksmedizin, Stuttgart, 1934
- GOETHE, JOHANN W., Hamburger Ausgabe (E. Trunz), 1981
- GRIMM, J. U. W., Deutsches Wörterbuch, Leipzig, 1860
- HOEFELER, MAX, Altgermanische Heilkunde, 1902
- NEUBURGER-PAGEL, Handbuch der Geschichte der Medizin, 1902
- HERDER, JOHANN G., Volkslieder, Übertragungen, Dichtungen Frankfurt, 1990
- HOVORKA/KRONFELD, Vergleichende Volksmedizin 1/2, Stuttgart, 1908
- INGENSIER, HANS, Geschichte der Pflanzenseele, Stuttgart, 2001
- KERLER, D. H., Die Patronate der Heiligen, Ulm, 1905
- MANNHARDT, W., Wald- und Feldkulte der Germanen, Berlin, 1905
- MARZELL, HEINRICH, Bayerische Volksbotanik, 1968
- MARZELL, HEINRICH, Bäume in der Volkskunde, 1995
- MARZELL, HEINRICH, Pflanzen im deutschen Volksleben, 1925
- Marzell, Heinrich, Volksmedizin, 1934
- MARZELL, HEINRICH, Zauberpflanzen, Hexentränke, 1963
- PREBLER, WILHELM, Handbuch der deutschen Volkskunde
- RICHTER, MARITA, Das Erlkönig-Syndrom, Aachen 1998
- STORL ET AL., Hexenmedizin, 2002
- SCHMELLER, A., Bayerisches Wörterbuch, 1863
- VULPIUS, C. A., Handwörterbuch der Mythologie, 1826; Geschichte der okkultischen Forschung, Pfullingen, 1902
- LOEWE, CARL, Goethe Lieder, pavane records, 2000
- SCHUBERT, FRANZ, Goethe Lieder, pavane records, 2000; Die schöne Müllerin, Vier Lieder, Phillips classics, 1974

# Zusammenfassung

Die Schwarzerle wurde für das Jahr 2003 zum Baum des Jahres gewählt. In der natürlichen Verbreitung prägt sie das Bild der nassen Grundwasserböden entlang von Flüssen und an Ufern von Bächen und Seen. Auf torfigem Substrat bildet sich Reinbestände in Bruchwäldern. Sie besiedelt somit Lebensräume, die durch Veränderungen besonders stark bedroht sind und daher zum großen Teil durch das Bayerische Naturschutzgesetz und als Lebensräume der FFH-Richtlinie geschützt sind.

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft richtete mit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald – Landesverband Bayern – in Rott am Inn eine Fachtagung zum Baum des Jahres aus. In bewährter Tradition wurden in Vorträgen verschiedenste Aspekte zur Schwarzerle beleuchtet und hier zusammengefasst.

In seinen dendrologischen Anmerkungen zur Schwarzerle gibt GREGOR AAS einen Überblick der systematischen Besonderheiten dieses Birkengewächses. Die Pionierbaumart zeichnet sich durch hohen Lichtbedarf, rasches Jugendwachstum und eine Lebenserwartung bis 120 Jahre aus. Keine Baumart toleriert mehr stagnierende Nässe, was auf ihr sauerstoffleitendes Wurzelsystem zurückzuführen ist. Eine weitere Besonderheit ist ihre Fähigkeit, in Symbiose mit Bakterien aus der Gruppe der Actinomyceten Luftstickstoff zu binden.

Die Rolle der Schwarzerle in den heimischen Waldgesellschaften stellen JÖRG EWALD und HELGE WALENTOWSKI vor. Ihr heutiges Areal reicht vom mediterranen Hartlaubgebiet bis in die boreale Nadelwaldzone und in die kontinentalen Steppen- und Wüstengebiete. Ihre Höhenverbreitung geht am Nördlichen Alpenrand bis 1050 m. Die Schwarzerle bildet Waldbestände auf nassen oder häufig überfluteten Standorten in den Waldgesellschaften des Erlen-Bachauenwaldes, des Erlen-Sumpfwaldes und des Erlen-Bruchwaldes. Sie hat mittlere Ansprüche an die Basen- und Nährstoffversorgung und hohe Ansprüche an Bodenfeuchte und Sommerwärme. Einige Merkmalssyndrome wie eine rasche Keimung auf Rohboden, Verbissresistenz und vegetative Regenerationsfähigkeit sind womöglich Anpassungen zur Regulierung zoogener Stress-Faktoren.

NORBERT LAGONI berichtet über die Schwarzerle in der Volksheilkunde und Pharmazie. Traditionell werden Erlenrinde und –blätter zur Bereitung natürlicher Heilmittel verwendet. Herausragend ist der hohe Gerbstoffgehalt der Rinde. Heute steht die äußerliche Anwendung bei Haut- und Schleimhauterkrankungen im Vordergrund naturheilkundlicher Behandlung.

Die waldwachstumskundliche Charakterisierung der Schwarzerle übernahm HEINZ UTSCHIG. Das Ziel, im Alter von 80 Jahren Schwarzerlen mit einem Brusthöhendurchmesser von 45 cm zu erziehen, kann auf mittlerem Standort nur bei intensiver Förderung von früher Jugend an erreicht werden. Die Baumart benötigt für hohe Zuwachsleistungen eine gut ausgebaute Krone. Die extrem rasche Jugendentwicklung zwingt zu einer sehr raschen Vorgehensweise, um die anfänglich hohen Durchmesser- und Höhenzuwächse auszunutzen. Die Schwarzerle ist auf schwierigen Grundmoränenstandorten eine gute Alternative zu labilen Fichtenbestockungen. Es können wertvolle Bestände in kurzer Umtriebszeit erzogen werden.

Waldbauliche Konzepte zur Pflege der Schwarzerle vermittelte THOMAS IMMELER. Das Produktionsziel ist Wertholz statt C-Holz. Die Schwarzerle setzt wegen ihres rasanten Wachstumsverlaufs eine schmale Bandbreite des zeitlichen Handlungsspielraumes. Ein frühzeitig eintretender Falschkern verringert den Wert beträchtlich. Hochrentabel sind Stärken von L4 bis L5a. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen bereits im Alter 10-20 Jahre rd. 300 Auslese-bäume gefördert werden. Anschließend wird durch kräftige Umlichtung auf Dimension durchforstet, um dann ab einer Oberhöhe von 20 m die Auslese-bäume voll zu umlichten.

Roterlenpopulationen zeigen nach RANDOLF SCHIRMER eine ausgeprägte genetische Variation zwischen Herkünften und innerhalb von Populationen. Die genetische Beschaffenheit von Erntebeständen ist äußerst wichtig z.B. hinsichtlich der Stammformen. Der Verbreitungs- und somit Ernteschwerpunkt liegt in den Bruchwäldern Nordostdeutschlands. Das Saatgut unterliegt grundsätzlich den Bestimmungen des Forstvermehrungsguts. Erlen fruktifizieren regelmäßig, jedoch finden häufig nur Spreng- und Teilmasten statt.

THOMAS JUNG weist darauf hin, dass die Phytophthora-Wurzelhalsfäule der Erlen in Bayern seit 1995 beobachtet wird. Entlang von Flussläufen wie auch in flussfernen Pflanzungen kommt es zu Krankheits- und häufig auch Absterberscheinungen. Ursache der Rindennekrosen ist eine bislang unbekannte Phytophthora-Art. Eine landesweite Schaderhebung ergab ein Befallsprozent von fast einem Drittel aller untersuchten Bestände. Zum Großteil handelt es sich dabei um Wiederaufforstungen von Sturmwurfflächen aus dem Winter 1990 sowie um Erstaufforstungen.

Mit der Welt der Pilze beschäftigen sich MARKUS BLASCHKE und WOLFGANG HELFER. Die Schwarzerle hat ein enges Verhältnis zu einigen Mykorrhizapilzarten. So erbrachten Untersuchungen in bayerischen Naturwaldreservaten 15 an die Schwarzerle gebundene Mykorrhizapilzarten, aber auch 92 Holzzerstörer. Im naturbelassenen Erlenwald ist der Anteil liegenden Totholzes von besonderer Bedeutung. Pilzkrankheiten treten sowohl an Blättern wie auch im Ast- und Stammbereich auf.

Schwarzerlen haben laut PETER JÜRGING in der Ingenieurbiologie schon immer eine wichtige Rolle für die Wasserwirtschaft gespielt, sei es bei der Uferbefestigung, bei der Regelung des Bodenwasserhaushaltes oder als Pionier. Besonders hervorzuheben ist ihr Einfluss auf die Wasserqualität. Gehölzstreifen entlang der Gewässer wirken als Puffer und Filter gegen Stoffeinträge aus angrenzenden Nutzflächen. Außerdem tragen sie zur Vernetzung der Lebensräume bei. Mit Erlen bestandene Fließgewässer sind in unseren meist geometrisch angelegten Produktionsflächen eine optische Bereicherung.

Nach DIETER GROSSER zählt die zerstreutporige Schwarzerle zu den Splintholzbäumen. Das leichte bis mittelschwere Holz ist weich, von feiner Struktur und nur wenig tragfähig. Es ist leicht und sauber zu bearbeiten. Im Wasserbau ist die Dauerhaftigkeit sehr hoch, nicht jedoch, wenn das Holz der Witterung ausgesetzt ist. Es wird als Rundholz, Schnittholz und in Form von Furnieren gehandelt. Im Möbelbau wurde es wieder entdeckt als Massivholz wie als Furnier und Blindholz. Nicht selten dient es der Imitation von wertvollen Edelhölzern. Traditionell werden Holzschuhe hergestellt.

Über die Schwarzerle in der Hand des Schreiners berichtet STEPHAN SCHLAUG. In Deutschland werden jährlich rund 15.000 Festmeter Erlenholz eingeschlagen und abgesetzt. Bis von 25 Jahren wurde die Schwarzerle als minderwertiges Holz angesehen. Dabei lässt sich das Holz problemlos bearbeiten und kann so für die Gewinnung von Furnier

gemessert und geschält werden. Wie Linde lässt es sich gut schnitzen und drechseln. Auch ist es sehr gut zu verleimen. Lackieren und Ölen verleihen dem Holz einen seidigen, schützenden Überzug. Mit Beizen lassen sich farbige Akzente setzen.

Ein neues Thema eröffnete RAINER HERZOG mit der Schwarzerle in der Gartenkunst. Die Baumart ist „seit alter Zeit in Kultur“. Wann sie Einzug in die Gärten hielt, konnte bislang nicht eindeutig geklärt werden, zumal die Erlen in der Primärliteratur und in den historischen Archivalien meist ohne Unterscheidung der Arten erwähnt werden. Im 18. Jahrhundert wird von ihrem Vorkommen beim neuen Residenzschloss in Bayreuth und in der nahegelegenen Fantaisie berichtet. Besondere Wertschätzung erfuhr die Baumart beim bayerischen Hofgarten-Intendanten Friedrich Ludwig Sckell. Er maß ihr besondere gestalterische Bedeutung vor allem am Wasser zu.

Die Ausführungen von JAQUES ANDREAS VOLLAND zur Erle in Sage und Legende der verschiedensten Landschaften beendeten die Vortragsreihe. Wegen ihres Vorkommens an verrufenen und unheimlichen Orten, Erlenbrüchen, Sümpfen und Mooren, aber auch wegen des rot färbenden Holzes, werden ihr viele negative Wirkungen zugeschrieben. Gerade daher gewinnt sie mit dem im Volksglauben üblichen Mittel des Gegenzaubers umfangreiche Bedeutung. Dabei finden viele der genannten Verwendungen ausschließlich mit der Erle statt. Goethe baut in seinem „Erkönig“ dichte psychologische Spannung um die Magie der Natur und die Freiheit der Geister auf. Dies bildet in Literatur und Musik die Ausgangslage für umfangreiches Schaffen und Wirken bis in die Gegenwart. In der aktuellen Welle um Esoterik und Mythologie hat die Erle an Bedeutung gewonnen. Mit den Veränderungen in Landwirtschaft und Gesellschaft sind Gebräuche und Wissen bereits heute nahezu vergessen.

## Summary

Red alder was elected the tree of the year 2003. It naturally grows on wet ground water soils along rivers and the shores of creeks and lakes, where it is a typical part of the landscape. It forms pure stands on peaty substrates in swamp forests. Red alder thus grows in habitats which are particularly threatened by changes and which are therefore for the most part protected by the Bavarian Nature Conservation Law and as habitats of the FFH directive.

The Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Bavarian State Institute of Forestry) and the Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (Community for the Protection of the German Forest) – Association Bavaria – carried out a symposium regarding the tree of the year in Rott am Inn. According to the established tradition lectures were held on the various aspects of red alder. They are summarized in the following.

GREGOR AAS looks at red alder from a dendrological point of view. He presents a survey of the systematic particularities of this relative of birch. The pioneer tree species is characterized by a high light requirement, rapid juvenile growth and a maximum age of 120. No other tree species can tolerate poorer drainage conditions, which is a result of its oxygen conducting root system. A further particularity is its capability to fix atmospheric nitrogen in symbiosis with bacteria of the group of actinomycetes.

JÖRG EWALD and HELGE WALENTOWSKI I explain the role of red alder in the native forest communities. Its present range extends from the mediterranean sclerophyll woodland to the boreal coniferous forest zone and the continental prairie and desert areas. Red alder grows on elevations below 1050 m on the northern edge of the Alps. It forms stands on wet or frequently flooded sites in the forest communities of the alder creek lowland forest and the alder swamp forest. Its requirements regarding base and nutrient supply are medium, but high regarding soil moisture and summer warmth. 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.

NORBERT LAGONI talks about red alder in traditional medicine and pharmacy. The bark and the leaves of the alder are traditionally used for the

preparation of natural medicines. The high content of tanning agents of the bark is outstanding. Today the external use in the case of illnesses of the skin and mucous membrane are common in alternative treatments.

HEINZ UTSCHIG took over the characterization of red alder in the view of forest yield science. The aim to obtain a diameter at breast height of 45 cm at the age of 80 on medium sites can only be achieved when the trees are supported intensively, beginning from early juvenile stages. Red alder requires a well developed crown for high increments. Due to the extremely rapid juvenile growth, a very quick proceeding is required in order to make use of the increments in diameter and height, which are very high in the beginning. On difficult ground moraines red alder is a good alternative to unstable fir stockings. Precious stands can be raised in a short rotation period.

THOMAS IMMLER explained silvicultural concepts for tending red alder. The production goal is high-quality wood instead of C wood. The time for the procedures is limited as a result of the rapid growth of red alder. A false heartwood occurring early reduces the value of the wood considerably. Classes L4 to L5a are highly profitable. In order to achieve the goal, approximately 300 selected trees have to be supported already at the age of 10-20 years. Then the stand is thinned heavily for dimension by setting free the selected trees. Starting from a top height of 20 m the selected trees are set free completely.

According to RANDOLF SCHIRMER red alder populations exhibit a distinctive genetic variation between provenances and within populations. The genetic property of harvest stands is extremely important, e.g. in view of the type of the stems. The main area of distribution and thus harvesting is in the swamp forests in north-eastern Germany. The seeds are generally subject to the regulations for forestry seeds. Alders fructify regularly, but often there are only partial masts.

THOMAS JUNG points out that the phytophthora root collar decay of the alders in Bavaria has been observed since 1995. Along rivers as well as in plantations away from rivers illnesses occur and trees die. The cause of bark necroses is a species of phytophthora which has been unknown so far. A

nation-wide investigation showed that almost one third of all stands investigated were infested. The majority of the stands were reforestations of areas affected by the storm in the winter of 1990 as well as afforestations.

MARKUS BLASCHKE and WOLFGANG HELFER are dealing with the world of the mushrooms. Red alder has a close relationship with some species of mycorrhiza. Investigations carried out in Bavarian natural forest reserves showed 15 species of mycorrhiza bound to red alder, but also 92 wood decomposers. In a natural alder forest the proportion of fallen dead wood is particularly important. Fungal infections occur in the leaves as well as in the branches and stems.

According to PETER JÜRGING red alders have always played an important role in engineering biology for water management, in shoreline stabilisation, the regulation of the ground water balance or as a pioneer. Its impact on the water quality is to be emphasised. Strips of wood along the waterbodies serve as buffer and filter against substances from adjacent agricultural areas. Furthermore, they help to link up the habitats. Waterbodies lined with alders are an optical enrichment within the production areas which are mostly designed geometrically.

According to DIETER GROSSER the diffus-porous red alder belongs to the sap-wood trees. The light to medium light wood is soft, finely structured and not very load resistant. It can be worked easily and exactly. In hydraulic engineering the durability is very high, but this is not the case if the wood is exposed to the weather. It is traded in the form of round timber, sawn timber and veneer. In furniture construction it was rediscovered as solid wood as well as veneer and blind wood. Frequently it serves as imitation of precious high-grade wood. Traditionally wooden shoes are manufactured.

STEPHAN SCHLAUG reports about red alder in the hand of the carpenter and joiner. In Germany approximately 15.000 cubic meters (solid volume) are harvested and sold yearly. Until 25 years ago red alder was considered as wood of poor quality. But the wood can be worked without any problems and can thus be returned. Like basswood it can easily be carved and shaped. Furthermore, it is suitable for sizing. Varnishing and greasing give a silken and protective coating to the wood. Colourful accents can be set by pickling.

RAINER HERZOG opened a new subject with red alder in garden art. The tree has been used in gardens since ancient times. It is still not known when red alder entered the gardens since alders are mostly mentioned without any distinction of the

species in primary literature and in historic archives. In the 18th century red alder is reported to occur at the new Residenzschloss in Bayreuth and in the near Fantaisie. Red alder was particularly appreciated by Friedrich Ludwig Sckell, the Bavarian Hofgarten director. Particularly in connection with water he considered it to be of high artistic importance.

The course of lectures was ended by JACQUES ANDREAS VOLLAND who talked about alder in myths and legends of various landscapes. Due to its occurrence at infamous and eerie places, alder swamps, bogs and fens, but also due to the red colouring wood, many negative effects are attributed to alder. This is exactly the reason why it is extremely important in connection with the means of counter-spells which were common in popular belief. Many methods exclusively use alder. Goethe builds up an intense psychological tension about the magic of nature and the liberty of the spirits in his "Erlkönig". This is the basis of extensive works in literature and music. In the present trend towards esoteric and mythology, alder has gained importance. As a result of the changes in agriculture and society the customs and the knowledge have nearly been forgotten already today.

## Anschriften der Autoren

DR. GREGOR AAS, Ökologisch-Botanischer Garten  
der Universität Bayreuth,  
Universitätsgelände, 95440 Bayreuth,  
Tel.: 0921/5529-60,  
e-mail: Gregor.Aas@uni-bayreuth.de

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

PROF DR. JÖRG EWALD, Fachhochschule Weißen-  
stephan Fachbereich Wald und Forstwirtschaft,  
Am Hochanger 5, 86356 Freising,  
Tel.: 08161/71-5909,  
e-mail: joerg.ewald@fh-weihenstephan.de

DR. DIETGER GROSSER, Institut für Holzforschung der  
Technischen Universität München,  
Winzererstr. 45, 80797 München,  
Tel.: 089/2180-6431,  
e-mail: grosser@holz.forst.tu-muenchen.de

RAINER HERZOG, Bayer. Verwaltung der Schlösser,  
Gärten und Seen,  
Schloß Nymphenburg, 80638 München,  
Tel.: 089/17908-502,  
e-mail: rainer.herzog@bsv.bayern.de

THOMAS IMMLER, Forstdirektion Oberbayern-  
Schwaben,  
Fronhof 12, 86152 Augsburg,  
Tel.: 0 821/327-3415,  
e-mail: thomas.immler@fod-obb.bayern.de

DR. THOMAS JUNG, Bayer. Landesanstalt für Wald  
und Forstwirtschaft,  
Am Hochanger 11, 85354 Freising,  
Tel.: 08161/71-4804,  
e-mail: jun@lwf.uni-muenchen.de

DR. PETER JÜRGING, RD a.D. (vormals Bayer.  
Landesamt für Wasserwirtschaft),  
Adolf-Kolping-Str. 1, 85435 Erding,  
Tel.: 08122/892466,  
e-mail: peter.juering@t-online.de

DR. NORBERT LAGONI, c/o Robugen GmbH  
Postfach 10 03 36, 73703 Esslingen,  
Falkenhorstweg 4, 81476 München,  
Tel.: 0711/366016,  
e-mail: n.lagoni@t-online.de

RANDOLF SCHIRMER, Bayerisches Amt für forstliche  
Saat- und Pflanzenzucht (ASP),  
Forstamtsplatz 1, 83317 Teisendorf,  
Tel.: 08666/9883,  
e-mail: randolf.schirmer@foasp-bgl.bayern.de

STEFAN SCHLAUG, Fachschule des Bezirks Ober-  
bayern für Schreiner und Holzbildhauer mit  
Fachakademie für Holzgestaltung,  
Hauptstr. 70, 82467 Garmisch-Partenkirchen,  
Tel.: 08821-95 92-0,  
e-mail: fs-gap@fachschule-schreiner.de

OLAF SCHMIDT, Bayer. Landesanstalt für Wald  
und Forstwirtschaft,  
Am Hochanger 11, 85354 Freising,  
Tel.: 08161/71-4881,  
e-mail: sch@lwf.uni-muenchen.de

DR. HEINZ UTSCHIG, Lehrstuhl für  
Waldwachstumskunde,  
Am Hochanger 13, 85354 Freising,  
Tel.: 08161/71-4712,  
e-mail: Heinz.Utschig@lrz.tu-muenchen.de

JACQUES ANDREAS VOLLAND,  
Barbier Str. 6, 81375 München,  
Tel.: 089/586739,  
e-mail: javolland@surfeu.de