

Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern



Peter Röhe
Jörg Schröder

Grundlagen und Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern

Peter Röhe
Jörg Schröder

Impressum

Herausgeber:

Waldbesitzerverband für
Mecklenburg-Vorpommern e.V.
Kastanienallee 9, 19243 Drönnewitz
E-Mail: wbmvmv@t-online.de



Autoren:

Dr. Peter Röhe
Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern
Abteilung: Nachhaltige Entwicklung, Forsten und Naturschutz
Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin

**Mecklenburg
Vorpommern** 
Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz

Jörg Schröder
Landesforst Mecklenburg-Vorpommern
- Anstalt des öffentlichen Rechts -
Betriebsstelle Forstplanung, Versuchswesen,
Informationssysteme (FVI)
Zeppelinstraße 3, 19061 Schwerin

 **Landesforst**
Mecklenburg-Vorpommern

Fotos: P. Röhe (Titel unten rechts, 1, 2, 3b, 6, 8, 10, 21, 27), J. Schröder (Titel oben links u. rechts, 4, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 25, 26), J. Sündermann (3a, c, d, 19, 20, 22, 28-31), W. Thiel (Titel unten links, 9, 11, 12), M. Wirner (23, 24)

Schwerin, Dezember 2010

Druck: Druckhaus Panzig, Greifswald – www.druckhaus-panzig.de

Diese Broschüre ist im Rahmen des Kooperationsvorhabens „Umweltgerechte Bewirtschaftung der Erle auf Nassstandorten und Förderung der Erlenholzverwendung“ von der Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern erarbeitet worden. Das hier beschriebene Projekt wurde aus Mitteln des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums sowie durch eine Zuwendung der Stiftung Wald und Wild in Mecklenburg-Vorpommern gefördert.



Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen Raums



Vorwort

Wohl in kaum einem anderen Bundesland hat die Roterle eine so große forstliche Bedeutung wie in Mecklenburg-Vorpommern. Mit einem Anteil von etwa 7 % an der gesamten Waldfläche ist sie außergewöhnlich häufig in den Wäldern vertreten. Dies ist auf die Vielzahl der Nassstandorte zurückzuführen, die sich nach der letzten Eiszeit in den ausgedehnten Flussniederungen und an den großen Seen sowie in unzähligen kleineren und größeren Waldmooren gebildet haben. Die Erle kommt in diesen für Waldgesellschaften ökologischen Grenzbereichen häufig als dominierende oder einzige überlebensfähige Baumart vor, weil sie gut an nasse Bedingungen angepasst ist.

Verbunden mit den besonderen standörtlichen Verhältnissen naturnaher Erlenwälder und deren hoher naturschutzfachlicher Bedeutung gestaltet sich die nachhaltige Bewirtschaftung der Bestände in jeder Hinsicht anspruchsvoll. Die vergleichsweise schwierigen Rahmenbedingungen haben in der Vergangenheit oftmals dazu veranlasst, aus vorwiegend wirtschaftlichen Gründen auf Nutzungs- und Verjüngungsmaßnahmen zu verzichten. Folge davon ist mittlerweile eine Überalterung vieler Erlenbestände und die Entwertung erheblicher Holzmengen.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Landesforstverwaltung in den letzten Jahren recht intensiv mit Fragen und Problemen der Erlenwirtschaft befasst. So konnte bereits im Jahr 1994 eine unter der Leitung von LOCKOW erarbeitete neue Ertragstafel für die Roterle herausgegeben werden. Weiterhin wurden umfassende Untersuchungen zur speziellen Problematik der Kernfäule bei Erle durchgeführt. Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten ALNUS-Projektes wurden außerdem gemeinsam mit dem Botanischen Institut der Universität Greifswald Kriterien für die Aufforstung von wiedervernässten Mooren mit Erlen als alternative Landnutzungsform definiert.

Viele private Waldbesitzer teilen dieses Interesse, da der überwiegende Teil der Erlenwälder im Land zum Privatwald zählt und zunehmend nach Lösungen für eine nachhaltige Nutzung und Verjüngung gesucht wird. Aus diesem Anlass hat der Waldbesitzerverband für Mecklenburg-Vorpommern das jüngste Projekt zu Fragen der bodenschonenden Holzernte und einer höherwertigen Verwendung von Erlenholz als Kooperationspartner konstruktiv begleitet und im Ergebnis die vorliegende Broschüre herausgegeben. Darin werden die wesentlichen Erkenntnisse aus den benannten Arbeiten zusammengeführt und eine Reihe von Empfehlungen ausgesprochen.

Wir verbinden mit den hier dargelegten Empfehlungen die Erwartung, dass die vielgestaltigen Erlenwälder in Mecklenburg-Vorpommern auch weiterhin verantwortungsvoll bewirtschaftet werden. Dieses Ziel beinhaltet ausdrücklich die nachhaltige Nutzung der wertvollen Holzressourcen, verpflichtet jedoch auch stets dazu, die außerordentlichen Lebensraumfunktionen der Erlenwälder dauerhaft zu bewahren.



Dr. Till Backhaus
Minister für Landwirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern



Karl-Jochen Rave
Vorsitzender und Geschäftsführer
des Waldbesitzerverbandes für
Mecklenburg-Vorpommern e. V.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	1
2 Betriebsarten für die Roterlenwirtschaft	2
3 Entwertung des Erlenstammholzes durch Kernfäule	4
4 Wachstum der Roterle und Pflegegrundsätze	9
4.1 Wachstumskundliche Grundlagen	9
4.2 Pflegegrundsätze	12
5 Forstliche Nutzung und Verjüngung von Roterlenbeständen	17
5.1 Aspekte des Umwelt- und Naturschutzes	17
5.2 Rahmenbedingungen für Nutzung und Verjüngung	20
5.3 Waldbauliche Hiebsarten	22
5.4 Bodenschonende Holzernteverfahren	26
5.5 Verjüngungsverfahren	36
6 Verwendung von Roterlenholz und Erlösaussichten	41
7 Literatur und sonstige Quellen	45
Anhang: Leitlinie – Naturschutzfachliche Anforderungen an forstliche Nutzungen in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen	47

1 Einleitung

In Mecklenburg-Vorpommern stockt die Roterle (*Alnus glutinosa* [L.] GAERTN.) auf einer Fläche von rund 40.000 Hektar. Sie besitzt damit einen Anteil von 7 % an der Waldfläche und ist nach der Buche die zweithäufigste Laubbaumart im Land. Ausschlaggebend für ihre weite Verbreitung sind die vielen vorkommenden Nassstandorte, die etwa ein Viertel der gesamten Waldfläche einnehmen. Sowohl die Größe der Anbaufläche als auch die Absicht, die Erle bevorzugt bei einer verstärkten Neuaufforstung wiedervernässter Moore zu verwenden, haben die Landesforstverwaltung veranlasst, sich in der jüngeren Vergangenheit besonders intensiv mit Themen der Erlenwirtschaft zu beschäftigen. Dieses Interesse wird von vielen privaten Waldbesitzern im Land geteilt, da der größte Flächenanteil der Erlenwälder in deren Eigentum steht.

Die meisten Erlenbestände Mecklenburg-Vorpommerns wachsen auf sumpfigen und nassen Mooren (53 % der Anbaufläche). Hier sowie auf den mineralischen Nassstandorten sind es hinsichtlich der Nährstoffausstattung meist kräftige und reiche Böden, auf denen sie dominiert oder häufig als alleinige Baumart auftritt. Die Altersflächenstruktur der Erle ist sehr ungleichmäßig (Abb. 1).

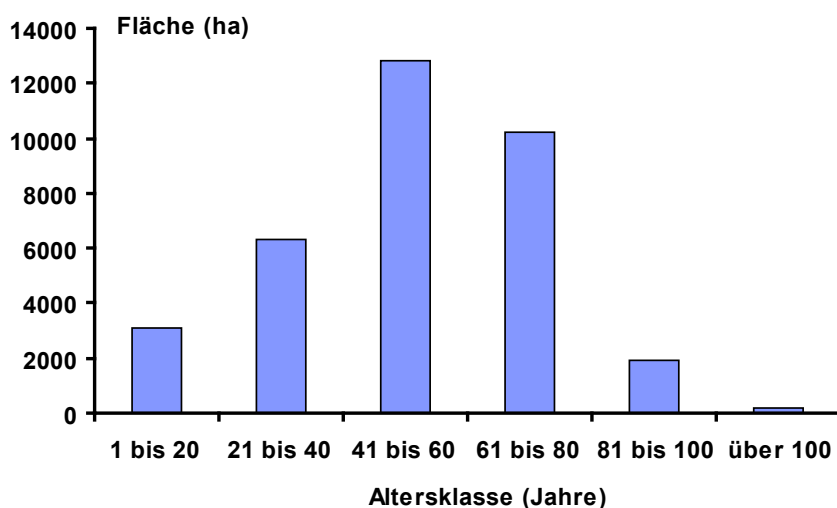


Abb. 1: Altersflächenverteilung der Roterle nach Altersklassen.

Da ältere Bestände überwiegen, ergibt sich eine rechtsschiefe Verteilung oder anders ausgedrückt: Eine seit mehreren Jahrzehnten nachlassende Verjüngungstätigkeit in den Erlenwäldern des Landes hat zu einem Defizit in den jüngeren Altersklassen bezogen auf die „normale“ Anbaufläche einer nachhaltigen Erlen-Betriebsklasse geführt. Soll aber die aktuelle Erlenwaldfläche erhalten

werden – und vieles spricht dafür – dann lässt schon die bloße Betrachtung der Altersflächenstruktur einen dringenden Handlungsbedarf in Form einer aktiven Verjüngung älterer Erlenbestände erkennen.

2 Betriebsarten für die Roterlenwirtschaft

Die Roterle kann bekanntlich in Form des Niederwaldes oder als Hochwald bewirtschaftet werden. In Mecklenburg-Vorpommern war in der Zeit vor etwa fünfzig Jahren die Erlen-Niederwaldwirtschaft mit dem Ziel der Brennholzerzeugung noch weit verbreitet. Für die Roterle als Baumart sprach neben ihrer guten Stockausschlagfähigkeit eine recht hohe Produktionsleistung im Kurzumtrieb von üblicherweise 20 bis 40 Jahren. So kann auf typischen Bruchwald-Standorten im Roterlen-Niederwald mit einem jährlichen Volumenzuwachs von durchschnittlich mindestens 10 m³ je Hektar gerechnet werden.

Einhergehend mit dem Ersatz des Brennstoffes Holz durch fossile Energieträger ist die klassische Niederwaldwirtschaft praktisch zum Erliegen gekommen. Ob in Verbindung mit der aktuellen Renaissance der Brennholznutzung auch der Erlen-Niederwald wieder erheblich an Bedeutung gewinnen wird, bleibt abzuwarten. Zumindest für den Privatwald stellt diese Form der Wirtschaft vor allem bei Eigenverbrauch des Holzes eine durchaus interessante Nutzungsoption dar.



Foto 1: Erlen-Niederwald mit dem Ziel der Brennholzerzeugung.

Als vorrangiges Ziel der Roterlenwirtschaft wird seitens der Landesforstverwaltung der Hochwaldbetrieb verbunden mit der Produktion von möglichst viel wertvollem Stammholz angesehen. Das konkrete Ziel „Wertholz“ beinhaltet, dass innerhalb einer Produktionszeit von ca. 60 bis 70 Jahren qualitativ hochwertige Erlen mit einem Durchmesser von mindestens 45 cm in Bruthöhe erzeugt werden. Für ein schnelles Erreichen des Zieldurchmessers sprechen sowohl die spezifische Wuchsdynamik der Erle als auch eine im höheren Alter regelmäßig auftretende Entwertung der Erlenstämme durch Kernfäule.



Foto 2: Erlen-Hochwald mit dem Ziel, wertvolles Stammholz zu produzieren.

In Mecklenburg-Vorpommern sind die Standortverhältnisse für eine Hochwaldwirtschaft mit Wertholzproduktion allgemein günstig. Über Zweidrittel der Roterlenbestände stocken auf produktiven Nassstandorten. Hier können bei entsprechender Wirtschaftsführung innerhalb der zuvor genannten Produktionszeit jährliche Volumenzuwächse von durchschnittlich mindestens 8 m³ je Hektar erwartet werden. Dieses Zuwachspotential wurde bisher aus verschiedenen Gründen bei weitem nicht für eine wertorientierte Stammholzproduktion genutzt. So entfallen in der Landesforst von der derzeitigen Nutzungsmenge, trotz eines Überhangs an älteren Beständen, noch etwa 90 % auf Industrieholzsortimente. Selbst von dem geringen Anteil des verkauften Stammholzes gehören nur 3 % der Güteklasse „A“ an und sind damit im engeren Sinne Wertholz (Abb. 2).

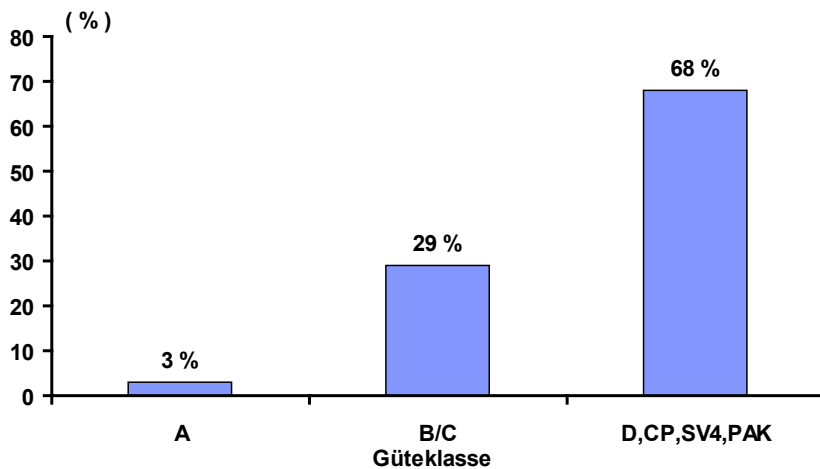


Abb. 2: Relative Anteile der Güteklassen am verkauften Erlen-Stammholz (Durchschnittswerte der Jahre 2005 bis 2009 in der Landesforst M-V).

Dieses wirtschaftlich unbefriedigende Ergebnis ist in erster Linie auf eine vielfach unterbliebene oder nur sporadisch durchgeführte Pflege der Bestände zurückzuführen. Die Folgen daraus sind unzureichende Dimensionen der Bäume und eine überwiegend geringe Holzvorratsqualität, die sich in älteren Beständen durch vermehrtes Auftreten von Kernfäule noch verschlechtert.

3 Entwertung des Erlenstammholzes durch Kernfäule

Im Holz älterer Roterlen kommt es, ausgelöst durch verschiedene Pilze, immer wieder zum Auftreten von Fäule, die wegen ihrer meist zentralen Lage im Stamm auch als Kernfäule bezeichnet wird (Fotos 3 a-d). Aufgrund der ertragsbestimmenden Bedeutung der Fäule für die Erlenwirtschaft wurden vor einigen Jahren auf verschiedenen typischen Erlen-Standorten insgesamt 24 Bestände mit zusammengekommen 576 Bäumen hinsichtlich des Auftretens von Kernfäule näher untersucht (GRIEM 1995, RÖHE 1995). In der Abbildung 3 sind für die Probebestände die Fäulestammzahlprozentage über dem jeweiligen Bestandesalter dargestellt.



Fotos 3 a-d: Unterschiedlich weit fortgeschrittene Holzentwertung durch Kernfäule, ein mit dem Alter zunehmender Risikofaktor in der Erlenwirtschaft.

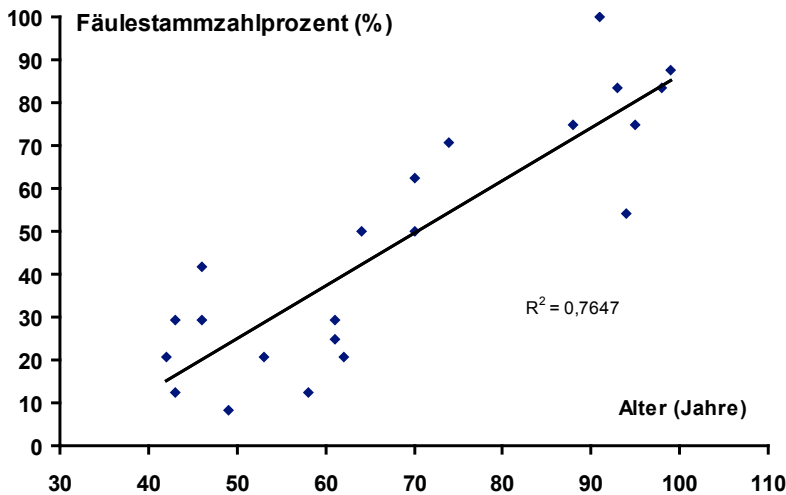


Abb. 3: Fäulestammzahlprozent in Abhängigkeit vom Alter der Bestände.

Demnach besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Anteil der im Bestand von Fäule befallenen Bäume und dem Alter des Bestandes. Wird unterstellt, dass die hier erkennbare Entwicklung des Fäulebefalls verschieden alter Bestände in etwa auch repräsentativ für den einzelnen Bestand im zeitlichen Nacheinander ist, so errechnet sich für diesen eine Zunahme des Fäulestammzahlprozentes von im Mittel 12 % je Jahrzehnt. Das bedeutet beispielsweise für einen Bestand im Alter von 70 Jahren, dass hier bereits etwa die Hälfte der Bäume Fäule aufweisen. Im Alter von 100 Jahren sind über 80 % der Bäume des Bestandes von Fäule befallen.

Eine standortsbezogene Analyse dieses Sachverhaltes lässt für Erlenbestände auf organischen Nassstandorten (Moore) tendenziell eine etwas höhere Befallsgefährdung gegenüber denen auf mineralischen Nassstandorten erkennen. Auch deutet sich an, dass beim erstmaligen Erlenanbau der Befall mit Fäule zunächst geringer ausfällt. Es liegt die Vermutung nahe, dass unter den Gegebenheiten einer ersten Erlengeneration keine oder nur wenige Pilzarten vorkommen, die eine Kernfäule hervorrufen. Erst das Auftreten von Durchforstungsstöcken zieht vermutlich eine rasche Einwanderung holzerstörender Pilze nach sich.

Mit Blick auf das vorgenannte Produktionsziel stellt sich die Frage, ob zur Vermeidung stärkerer Werteinbußen infolge eines Befalls mit Fäule der Durchmesser in Bruthöhe (BHD) als Weiser für einen wirtschaftlich zweckmäßigen Erntezeitpunkt herangezogen werden kann. Wegen der engen Beziehung zwischen Alter und BHD sowie des aufgezeigten großen Einflusses des Alters auf den Befall der Erle mit Fäule wurde für die Prüfung der aufgeworfenen Frage die Beziehung zwischen Kernfäulebefall und BHD getrennt nach Altersklassen analysiert (Abb. 4).

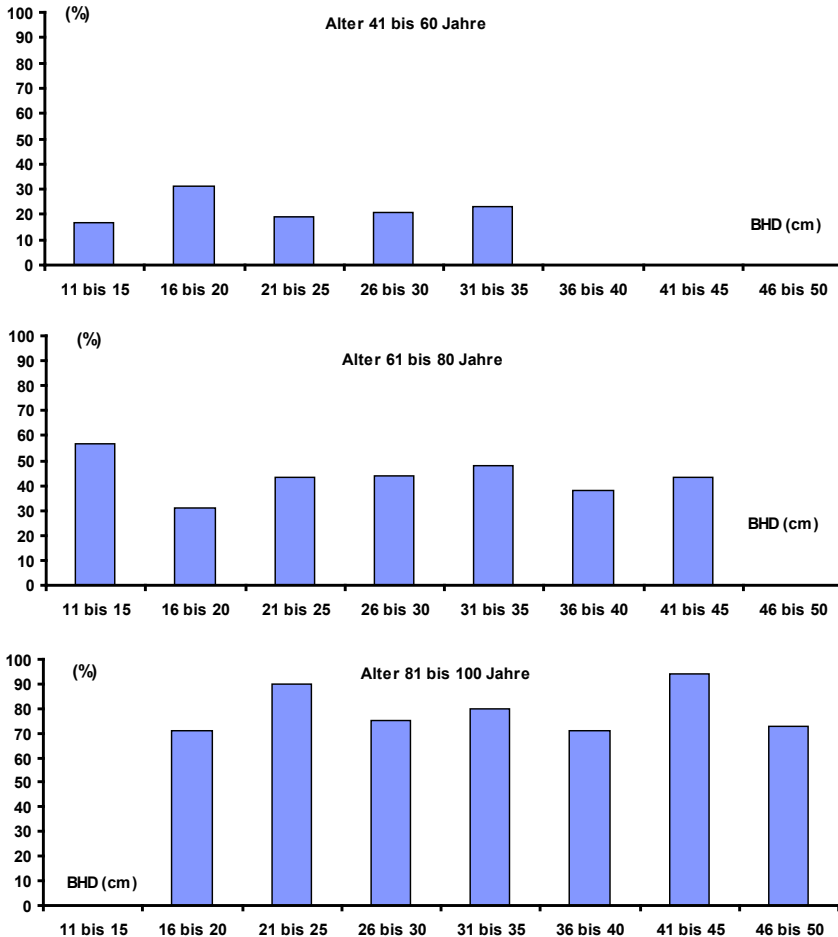


Abb. 4: Kernfäulebefall und Brusthöhendurchmesser für Bäume der Altersklasse III (Alter 41 bis 60 Jahre), Altersklasse IV (Alter 61 bis 80 Jahre) und Altersklasse V (Alter 81 bis 100 Jahre).

Zunächst lässt der Vergleich der drei Abbildungen untereinander nochmals gut den Einfluss des Alters auf die Intensität des Befalls mit Fäule erkennen. Die Anteile stammfauter Erlen nehmen von der III. über die IV. bis hin zur V. Altersklasse deutlich zu. Innerhalb der jeweiligen Altersklasse lässt sich jedoch keine Tendenz der Befallsgrade erkennen. Demnach besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Durchmesser der Erle und dem Auftreten von Kernfäule. Es lässt sich nur die Aussage treffen, dass bei gleichem BHD vergleichsweise jüngere Erlen im Durchschnitt weniger häufig von Fäule betroffen sind als ältere.

Um einen Eindruck über die radiale Ausbreitung der Kernfäule im Stamm zu erhalten, wurde wiederum getrennt nach Altersklassen die Verteilung der betroffenen Bäume auf definierte Fäuledurchmesserklassen (gemessen am Stock) dargestellt (Abb. 5). Wie erwartet, zeigt sich dabei eine deutliche Ausweitung der Fäule im Stamm mit zunehmendem Alter. Werden im konkreten Fall alle Bäume mit einem Fäuledurchmesser über 10 cm betrachtet (zusammengefasst die beiden obersten Bereiche der jeweiligen Säule), so umfasst deren Anteil in der Altersklasse 41 bis 60 Jahre noch 11 %, während der in der Alterklasse 81 bis 100 Jahre bereits bei 59 % liegt.

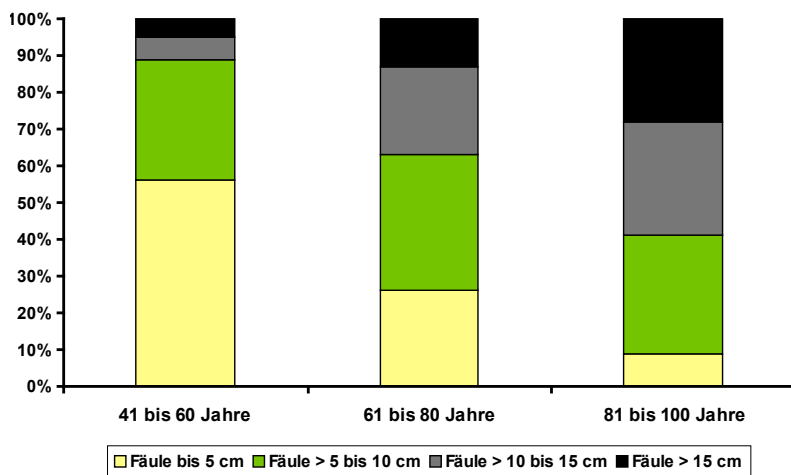


Abb. 5: Fäuledurchmesser am Stock (in Klassen) und Alter der Bäume in Form von Altersklassen.

Insgesamt lassen sich aus der Untersuchung zur Kernfäule bei der Roterle folgende für den Waldbau wichtige Schlussfolgerungen ziehen:

- Der Befall der Erle mit Kernfäule wird maßgeblich vom Alter der Bäume bestimmt.
- Ein direkter Zusammenhang zwischen Fäulebefall und dem Durchmesser des Baumes besteht nicht, so dass das Ziel, möglichst starkes Stammholz zu produzieren, nicht zwangsläufig ein erhöhtes Fäulerisiko bedingt.
- Die Produktion von starkem Erlenstammholz ohne erhöhtes Fäulerisiko setzt aber voraus, den angestrebten Zieldurchmesser in möglichst kurzer Produktionszeit zu erreichen.

4 Wachstum der Roterle und Pflegegrundsätze

4.1 Wachstumskundliche Grundlagen

Die waldbauliche Behandlung der Erle muss sich unter Beachtung des Produktionszieles selbstverständlich vordergründig an ihren biologischen und damit auch wachstumsspezifischen Eigenschaften ausrichten. Dementsprechend sind zunächst die sehr hohen Ansprüche der Erle an das Wasserangebot der Böden hervorzuheben. Selbst auf ausgesprochenen Nassstandorten ist sie bekanntlich wie keine andere heimische Baumart noch in der Lage zu gedeihen (ROLOFF u. PIETZARKA 2003). Dieses gelingt ihr durch die Fähigkeit, Sauerstoff durch so genannte Lentizellen, die sich im Bereich des Wurzelanlaufes und der Stammbasis befinden, in die Wurzeln zu leiten und diese damit zu versorgen (GÖTZ 2003).

Der Einfluss des Wassers auf das Wachstum der Erle wurde von SCHRÖDER (2005) unter Einbeziehung organischer Nassstandorte (Moore) in Mecklenburg-Vorpommern näher untersucht. Bezogen auf das Höhenwachstum zeigt die Erle unter den Voraussetzungen einer mindestens mittleren Nährstoffausstattung ihre höchsten Leistungen in Brüchen (O...3-Standorte) und Trockenbrüchen (O...4-Standorte) mit einer mittleren Wasserspiegeltiefe im Frühjahr von ca. 35 cm bzw. 75 cm unter Flur (Abb. 6). Der günstige Wasserhaushalt verbunden mit einem durch Torfmineralisation erhöhten Nährstoffangebot schafft hier offensichtlich für die Erle optimale Wachstumsbedingungen. Allerdings bedingen die gegenüber intakten Mooren bereits relativ niedrigen Wasserstände einen stetigen Torfabbau und damit einen Verlust der nachhaltigen Leistungsfähigkeit dieser Standorte. Dieses trifft insbesondere für die Trockenbrüche zu.

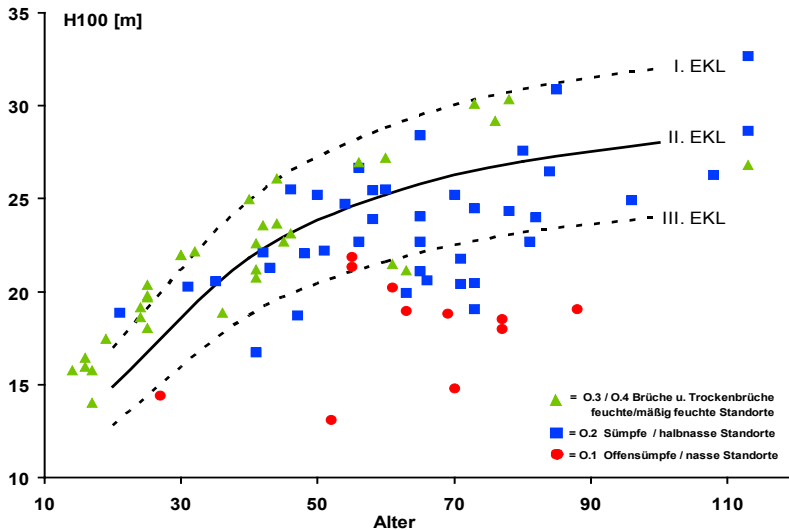


Abb. 6: Oberhöhe (H100) von Erlenprobebeständen auf Moorstandorten mit unterschiedlichem Grundwassereinfluss. Als Bezugsmaßstab sind die Ertragsklassen (EKL) I, II und III der Roterlen-Ertragstafel 1994 von LOCKOW eingezeichnet (aus SCHRÖDER 2005).

Ein noch überwiegend befriedigendes Wachstum der Erle ist in den so genannten Waldsümpfen (O...2-Standorte) mit mittleren Grundwasserständen im Frühjahr von ca. 10 cm unter Flur zu erwarten. Da die Leistungsbreite auf diesen Standorten auffallend groß ist, wurden weitere das Wachstum beeinflussende standörtliche Faktoren in die Betrachtung mit einbezogen. Dabei zeigte sich, dass Bestände mit bewegtem bzw. ziehendem Grundwasser häufiger im oberen Bereich des Leistungsspektrums zu finden sind. Dieser Befund wird weniger mit einem hier erhöhten Sauerstoffangebot, sondern vorrangig mit einem stetigen Heranführen von Nährstoffen an die Wurzeln der Erle erklärt. Insgesamt sind die O...2-Standorte für eine standörtlich nachhaltige Erlenwirtschaft von besonderer Bedeutung, da unter diesen ökologischen Feuchtebedingungen das Ziel des Moorschutzes im Sinne einer Erhaltung des Torfkörpers und ein meist noch befriedigendes Wachstum der Erle miteinander in Einklang stehen (ALNUS-Leitfaden 2005). Die Offensümpfe (O...1-Standorte) sind wegen des lange und sehr hoch anstehenden Grundwassers für eine ertragsorientierte Erlenwirtschaft nicht mehr geeignet. Neben einer nur noch geringen Wuchsleistung sind selten Bäume mit guten Stammqualitäten anzutreffen (Foto 5).



Foto 4 (links): Erlen können auf hohe Wasserstände mit der Ausbildung von Adventivwurzeln reagieren, die zu einer Aufrechterhaltung der Sauerstoffversorgung beitragen.

Foto 5 (rechts): Wasserfeder-Erlenwald mit ganzjährig hoch anstehendem Grundwasser. In dem so genannten Bult-Schlenken-System überdauern die Erlen auf den erhöhten Bulten.

Weitere Kenntnisse über Wachstum und Ertragsvermögen der Roterle auf hiesigen Standorten kann die von der Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern in Auftrag gegebene und von LOCKOW erarbeitete „Roterlen-Ertragstafel 1994“ liefern. Der Tafel liegt das Behandlungskonzept einer früh beginnenden Auslese-durchforstung mit dem Ziel der Wertholzproduktion zu Grunde. Zur Beschreibung des Roterlenwachstums auf guten Standorten werden in Tabelle 1 ausgewählte Kennwerte für Bestände der I. Bonität (EKL) wiedergegeben.

Tab. 1: Wachstumskundliche Kennwerte für Roterlenbestände der I. Bonität.

(HO – Oberhöhe; DO – Oberdurchmesser; V – Derbholzvolumen; lv – laufender jährlicher Volumenzuwachs, dGZ – durchschnittlicher Gesamtwuchs)

Alter (Jahre)	verbleibender Bestand			Volumenzuwachs	
	HO (m)	DO (cm)	V (m ³ /ha)	lv (m ³ /ha)	dGZ (m ³ /ha)
20	17,0	21,2	146	17,8	10,2
40	24,9	34,5	327	12,6	12,6
60	28,8	42,3	424	7,4	11,5
80	30,9	46,7	474	4,4	10,0

Die Oberhöhenentwicklung (Höhe des Grundflächenmittelstammes der 100 stärksten Stämme je ha) bestätigt den Charakter der Roterle als Pionierbaumart mit geradezu rasantem Jugendwachstum, an das sich eine Entwicklung mit nahezu ebenso rasch und deutlich abnehmenden Zuwächsen anschließt. Konkret werden bei einer angenommenen ersten Bonität im Alter von 20 Jahren über 50 % und im Alter von 40 Jahren bereits 80 % der Höhe eines 80-jährigen Bestandes erreicht. Entsprechend dieser besonderen Wuchsdynamik lassen sich mit waldbaulichen Mitteln vorrangige Behandlungsziele wie der Kronenausbau und das eng damit verbundene Durchmesserwachstum nur bis zum Alter von etwa 40 Jahren wirkungsvoll beeinflussen.

Wie maßgebend bei der Erle die erste Lebens- bzw. Behandlungsphase für das Erreichen starker Durchmesser ist, lässt sich anhand der Ertragstafelwerte für den Oberdurchmesser (DO) errechnen. So erzielen die hier betrachteten vorherrschenden Bäume in den ersten 20 Jahren im jährlichen Mittel einen Durchmesserzuwachs von rd. 1,1 cm. In den anschließenden jeweils zwanzigjährigen Perioden verringern sich die Zuwächse auf durchschnittlich jährlich 0,7 cm (Alter 20-40 Jahre), 0,4 cm (Alter 40-60 Jahre) und 0,2 cm (Alter 60-80 Jahre).

Mit Derbholzvorräten (Volumen) von über 400 m³ je Hektar gegen Ende der Produktionszeit erweist sich die Erle auf guten Standorten als Baumart mit mittlerer Ertragsfähigkeit. Die frühe Kulmination des laufenden jährlichen Zuwachses (Alter 20 Jahre) mit vergleichsweise hohen Werten und des durchschnittlichen Gesamtwachses (Alter 40 Jahre) kennzeichnen die Erle wiederum als eine typische Pionierbaumart.

4.2 Pflegegrundsätze

Die Landesforstverwaltung hat im Jahr 1997 so genannte Pflegegrundsätze für die Roterle erarbeitet, die im Jahr 2003 geringfügig modifiziert wurden. Die Grundlage dafür lieferten neben praktischen Erfahrungen vor allem wissenschaftliche Erkenntnisse, über die zuvor bereits teilweise berichtet wurde. Die Pflegegrundsätze lassen sich folgendermaßen skizzieren:

Jungwuchspflege bis ca. Alter 10 Jahre (bis Oberhöhe 12 m)

Die Jungwuchspflege ist – sofern erforderlich – als Negativauslese zu führen, bei der mit einem Eingriff nur ausgesprochen schlecht geformte Vorwüchse (Wölfe, Zwiesel) zu entnehmen sind. Im Übrigen gilt es, den Dichtstand zu erhalten, um eine zügige natürliche Astreinigung und Selbstdifferenzierung bei den Bäumen bzw. im Bestand zu gewährleisten.

Jungbestandspflege von ca. Alter 10 bis 25 Jahre (Oberhöhe 12 bis 22 m)

Mit der Jungbestandspflege erfolgt ein Wechsel zur Positivauslese, bei der eine begrenzte Anzahl vorherrschender oder deutlich herrschender Erlen mit guten Qualitätseigenschaften ausgewählt wird. Diese sind in Form einer sehr starken Hochdurchforstung zu fördern. Ausgesprochen kräftige Eingriffe zugunsten der ausgewählten besten Erlen (Z-Bäume) sollen sicherstellen, dass diese eine Kronenlänge von stets mindestens 40 % der Baumhöhe behalten (Foto 6). Nur so kann das in dieser Phase hohe Zuwachsvermögen ausgeschöpft werden. Der optimale Zeitpunkt für Auswahl und Förderung der bis zu 120 Z-Bäume je Hektar liegt vor, wenn diese eine grünastfreie Schaftlänge um 6 m erreicht haben. Um den Z-Bäumen ausreichend Wuchsraum zu geben, müssen mit jedem Hieb bis zu 3 Bedränger entnommen werden. Mindestens 2 (besser 3) Eingriffe sind in dieser für die Erlenpflege wichtigsten Phase notwendig, um die Z-Bäume mit gleichmäßiger sowie großer Krone auszuformen und das hohe Zuwachspotential auf diese zu konzentrieren.

Bestandespflege ab ca. Alter 25 Jahre (ab Oberhöhe 22 m)

Die Bestandespflege trägt den Charakter einer freien Durchforstung, bei der zunächst (bis Alter 40 Jahre) mit mäßiger und daran anschließend schwacher Eingriffsstärke neben einer weiteren Kronenpflege der Z-Bäume (Erhalt möglichst gleichmäßiger Kronen, die nahezu auf halber Baumhöhe ansetzen) mit jedem Hieb vornehmlich zurückbleibende und minderwertige Erlen zu entnehmen sind. Starke Eingriffe sind zu vermeiden, da sie für die verbleibenden Bäume jetzt keine nennenswert fördernde Wirkung für den Zuwachs mehr entfalten und stattdessen die Gefahr der Wasserreiserbildung erhöhen. Mit dem Erreichen zielstarker Bäume geht die Pflege in die Erntephase über, bei der nach einer kurzzeitig möglichen Einzelbaumnutzung mit einer flächigen Hiebsführung (z. B. Lochhiebe > 0,3 ha oder Kulissenhiebe mit einer Hiebsbreite bis zu 60 m) die Endnutzung vollzogen wird.



Foto 6: Erlen-Z-Baum (Alter 23, BHD = 26,7 cm) nach mehrmaliger Förderung durch Entnahme von Bedrängern.

Foto 7: Blick in den Kronenraum eines vitalen Z-Baums.

Die Reaktion von Erlen-Z-Bäumen auf Eingriffe, die der zuvor beschriebenen Jungbestandspflege entsprechen, kann anhand von Aufnahmen einer Weiserfläche gezeigt werden, die in einem 12-jährigen Bestand mit einer 0,5. Bonität angelegt wurde (RÖHE 2009). In der Abbildung 7 auf der folgenden Seite werden ausgewählte Kennwerte des Z-Baum-Kollektivs (122 Bäume/ha) zu Beginn und am Ende der Pflegephase mitgeteilt, wobei eine Z-Baum orientierte Durchforstung mit insgesamt 3 Eingriffen vorgenommen wurde.

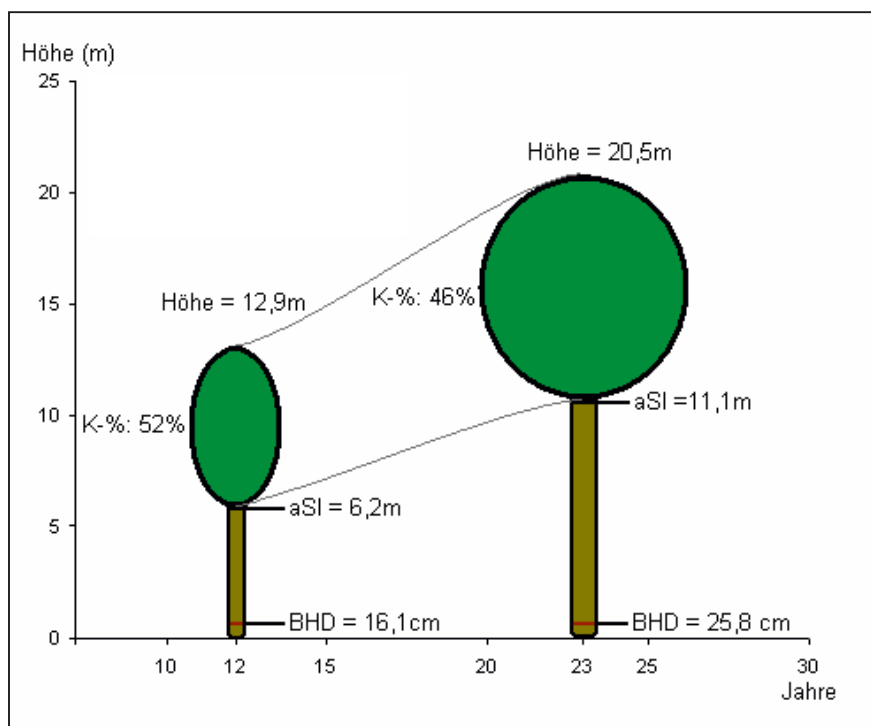


Abb. 7: Kennwerte von Z-Bäumen in Form von Durchschnittswerten eines Weiserbestandes im Alter von 12 Jahren (1. Aufnahme) und im Alter von 23 Jahren (2. Aufnahme).

Die Werte belegen, dass es mit der Pflege gelungen ist, das für den Zuwachs besonders wichtige Kronenprozent auf deutlich über 40 % zu halten. Gleichzeitig ist die grünastfreie Schaftlänge um fast 5 m emporgewandert. Mit einer aktuellen Höhe von 20,5 m haben die Erlen bereits ca. zwei Drittel der anzunehmenden Endhöhe erreicht. Die Z-Bäume haben ihre bewusste Begünstigung mit einem Durchmesserzuwachs von fast 10 cm honoriert, so dass sie im Alter von 23 Jahren im Mittel über einen BHD von bemerkenswerten 25,8 cm verfügen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Frage nach dem Zeitpunkt, an dem die Z-Bäume voraussichtlich den anvisierten Zieldurchmesser von BHD 45 cm erreichen werden. Für eine solche Prognose wurde die „Roterlen-Ertragstafel 1994“ mit den dort angegebenen Zuwachswerten der Oberhöhenbäume (DO) herangezogen (Abb. 8).

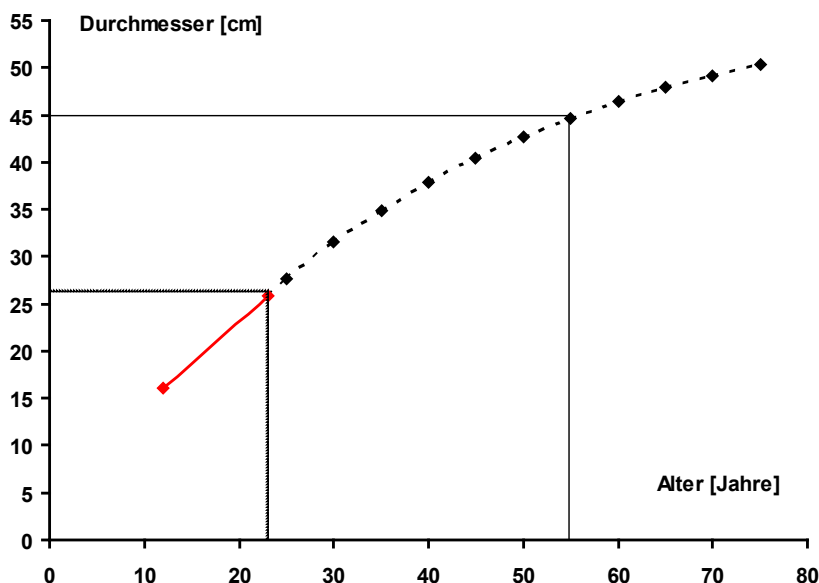


Abb. 8: Durchmesserentwicklung von Erlen-Z-Bäumen als „Ist“ (Durchschnittswerte der Z-Bäume des Weiserbestandes vom Alter 12 bis 23 Jahre) und als Prognose (Zuwächse des Oberdurchmessers der Ertragstafel ab Alter 24).

Demnach könnten die Zukunftsbäume als Wertholzträger die angestrebte Zielstärke bereits im Alter von ca. 55 Jahren erreichen. Es bestätigt sich somit, dass auf guten Standorten die Erzeugung von hochwertigem Erlenstammholz in sehr kurzen Zeiträumen möglich ist. Auf besten Standorten kann die als Ziel formulierte Produktionszeit von 60 bis 70 Jahren sogar noch unterschritten werden. Eine solche Entwicklung ist aber nur möglich, wenn in allen Phasen das aufgezeigte Pflegeprogramm konsequent umgesetzt wird.



Foto 8: Erlen- Wertholzbestand aus Kernwüchsen.



Foto 9 (links): Dem Produktionsziel entsprechende Erlen bester Qualität.

Foto 10 (rechts): Gesunder Erlenstamm ohne Kernfäulebefall.

5 Forstliche Nutzung und Verjüngung von Roterlenbeständen

5.1 Aspekte des Umwelt- und Naturschutzes

Im Jahr 2009 wurde vom Land Mecklenburg-Vorpommern das Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore beschlossen. Es handelt sich hierbei um eine Fortschreibung des so genannten Moorschutzes aus dem Jahr 2000 unter besonderer Berücksichtigung der Klimarelevanz der Moore. Insgesamt umfassen diese eine Fläche von etwa 300.000 ha im Land. Davon sind über 60 % entweder stark oder extrem stark entwässert und belasten als solche die Umwelt durch Freisetzung von Treibhausgasen infolge oxidativen Torfabbaus. Nach einer Modellkalkulation belaufen sich die Gesamtemissionen der Moore auf derzeit jährlich 6,2 Millionen Tonnen Kohlendioxidäquivalente. Dabei wird die Intensität des Torfabbaus maßgeblich vom Moorwasserstand (Grundwasserspiegel) und der Nutzungsform der Moore bestimmt. Höchstwerte der Emissionen von klimaschädlichen Gasen treten auf stark entwässerten Moorflächen mit der Nutzungsform „Acker“ auf (Abb. 9). Aber auch bei den tief entwässerten Waldmooren (Trockenbrüche = O...4-Standorte) führt eine stetige Torfzehrung zu jährlichen Emissionen in Höhe von ca. 27 Tonnen Kohlendioxidäquivalenten pro Hektar.

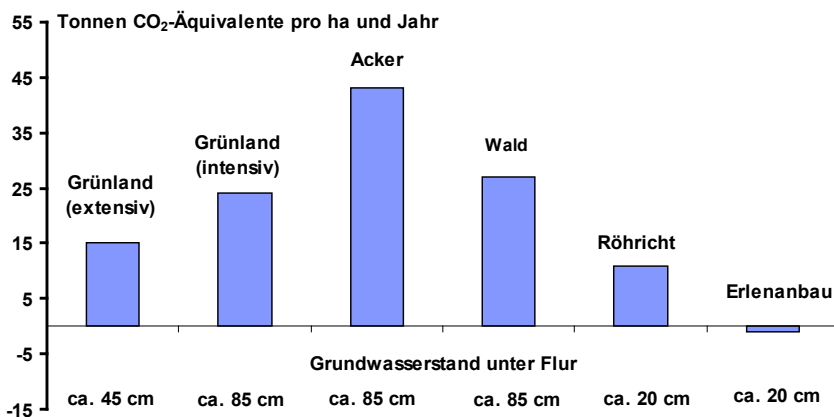


Abb. 9: Klimarelevanz von Mooren unter verschiedenen Nutzungsformen, wobei Röhricht und Erlenanbau den Zustand **nach** Wiedervernässung auf mind. 20 cm unter Flur beschreiben (nach MLUV M-V 2009, Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore).

Erfreulich aus Sicht der Forstwirtschaft ist die Feststellung, dass mit dem Anbau der Roterle auf wiedervernässten Mooren der Torfabbau gestoppt und eine positive Stoffbilanz erreicht werden kann (siehe Kasten „Das ALNUS – Projekt“ auf Seite 18). Erlenwälder sind unter bestimmten Bedingungen sogar *torfbildend* und fördern das Wachstum eines Moores. So hat eine Untersuchung von Torfprofilen

aufgezeigt, dass etwa 20 % der Torfablagerungen Nordostdeutschlands Erlenholztorfe sind, die überwiegend in nassen Erlen-Sumpfwäldern entstehen konnten (SUCCOW u. JOOSTEN 2001). Voraussetzung dafür ist eine mit der Wiedervernässung einhergehende Grundwasseranhebung auf im Mittel mindestens 20 cm unter Flur. Nach der Nomenklatur der forstlichen Standortkartierung handelt es sich unter diesen Bedingungen meist um so genannte O...2-Standorte, die bei mindestens mittlerer Nährkraft für die Erle eine durchaus noch befriedigende Wuchsleistung ermöglichen (siehe Kap. 4.1). Konkret kann nach der „Roterlen-Ertragstafel 1994“ von hier stockenden Beständen bezogen auf das Umtriebsalter von 70 Jahren ein jährlicher Gesamtzuwachs von etwa 7 m³/ha erwartet werden. Damit stellt die Produktion von Erlenholz eine besonders sinnvolle Form der umweltgerechten Nutzung von Mooren dar. Das Moorschutzkonzept 2009 hat diesen Ansatz aufgegriffen und eine Neuwaldbildung durch Anbau der Erle auf jährlich 1.000 ha zuvor wiedervernässter Moorflächen vorgeschlagen. Darüber hinaus sollen jährlich auf ca. 400 ha entwässerte Waldmoore revitalisiert werden.

Das ALNUS-Projekt: Erlenanbau auf Moor

Auf Initiative des Botanischen Instituts der Universität Greifswald wurden die komplexen Zusammenhänge von Erlenanbau und Umweltwirkung auf Niedermooren im ALNUS-Projekt gemeinsam mit der Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern erforscht (gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt in den Jahren 2002-2005). Weiterführende Informationen und Praxisempfehlungen wurden in einem Leitfaden¹ zusammengestellt, der über die beteiligten Projektpartner erhältlich ist.

Mit dem Projekt konnten die positiven Wirkungen von Erlenwäldern für den Natur- und Klimaschutz sowie deren nicht minder wichtige Bedeutung für die Produktion wertvoller Holzressourcen umfassend belegt werden. Die Untersuchungsergebnisse legen nahe, dass Erlenwälder – insbesondere auf halbnassen Moorstandorten – effektive CO₂-Senken darstellen und somit einen Beitrag zur Reduzierung der Klimaerwärmung leisten. Zudem können aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes auch forstlich bewirtschaftete Erlenwälder als wertvolle Lebensräume betrachtet werden. Als Fazit wird ein vermehrter Anbau von Erlen auf wiedervernässten Mooren als eine umweltverträgliche Landnutzungsform empfohlen. Diese Empfehlung ist zwischenzeitlich in das überarbeitete Moorschutzkonzept für Mecklenburg-Vorpommern aufgenommen worden².

Ein dauerhafter Erhalt naturnaher Erlenwälder mit der gesamten Bandbreite natürlicher Entwicklungsstadien ist als Beitrag zur Sicherung der heimischen Artenvielfalt äußerst bedeutsam. In der Ausprägung naturnaher Bruch- und Sumpfwälder unterliegen Erlenwälder daher dem gesetzlichen Biotopschutz (§ 20 NatSchAG M-V). Hiermit wird eine ordnungsgemäße forstliche Nutzung

1 ALNUS-Leitfaden: Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren (Hrsg.: DUENE e.V. 2005, Greifswald, 68 S.).

2 Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore (Hrsg.: MLUV M-V 2009, Schwerin, 102 S.).

nicht ausgeschlossen, jedoch ist der Schutzzweck in besonderer Weise zu berücksichtigen. Der typische Charakter des Biotops darf durch die Bewirtschaftung nicht gefährdet werden. Vor diesem Hintergrund sind Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder erheblichen Beeinträchtigung führen, gesetzlich verboten. In geschützten Waldbiotopen stellt namentlich die dauerhafte Veränderung der Standortseigenschaften durch Entwässerungsmaßnahmen eine solchermaßen unzulässige Beeinträchtigung dar. Um weitergehenden naturschutzfachlichen Anforderungen aus dem gesetzlichen Biotopschutz bei der Nutzung naturnaher Erlenwälder gerecht zu werden, hat das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz als oberste Forst- und Naturschutzbehörde des Landes die **„Leitlinie – Naturschutzfachliche Anforderungen an forstliche Nutzungen in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen“** erarbeitet. Mit dieser Leitlinie werden verbindliche Kriterien und Regeln für die Bewirtschaftung von gesetzlich geschützten Erlenwäldern ausgewiesen. Die Leitlinie ist im Anhang zu dieser Broschüre im vollständigen Wortlaut abgedruckt (S. 47-49).

Waldbesitzer sowie die unteren Forst- und Naturschutzbehörden erhalten mit der Leitlinie eine verbindliche Grundlage für die Bewertung und Durchführung forstlicher Maßnahmen. Es gilt der Grundsatz, dass eine Bewirtschaftung nach den hierin festgesetzten Regelungen zu keiner erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung eines nach § 20 NatSchAG M-V geschützten Erlenwaldes führt. Die hoheitlich zuständigen Forstdienststellen informieren die Waldbesitzer im Rahmen der Beratung über die Inhalte der Leitlinie und kontrollieren deren Einhaltung.



Foto 11: Nasse Erlenwälder sind wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl seltener Tier- und Pflanzenarten. Gerade Bestandesteile mit qualitativ geringwertigen Stämmen wie dieser aus Stockausschlag hervorgegangene ehemalige Niederwald bieten sich für die Auswahl von Biotop- sowie Alt- und Totholzbäumen an.

Diese Verfahrensweise trägt dazu bei, mögliche Unsicherheiten bezüglich der Zulässigkeit von forstlichen Nutzungen in gesetzlich geschützten Sumpf- und Bruchwäldern abzubauen. Mit der Anwendung der Leitlinie erhalten sowohl die an einer Nutzung interessierten Waldeigentümer wie auch Vertreter der zuständigen Forst- und Naturschutzbehörden ausreichende Rechtssicherheit. Die mit der Wirtschaftsführung befassten Forstpraktiker gehen mit den vereinbarten Regelungen zugleich die Verpflichtung ein, die in der Leitlinie definierten forstwirtschaftlichen Gestaltungsmöglichkeiten mit einem hohen Maß an Verantwortung für den Erhalt der natürlichen Lebensräume und ihrer dazugehörigen Artenvielfalt umzusetzen. **Dieser Anspruch erfordert ein den Vorgaben entsprechendes Handeln mit Umsicht und Augenmaß!**

5.2 Rahmenbedingungen für Nutzung und Verjüngung

Angesichts der vielen belegten Leistungen von naturnahen Erlenwäldern besteht Einigkeit darüber, den Anteil der Roterlenfläche im Land langfristig zu sichern und auf geeigneten Standorten nach Möglichkeit noch weiter auszudehnen. Diese Zielsetzung beinhaltet die Verpflichtung zur nachhaltigen Verjüngung der bereits heute teilweise überalterten Bestände. Es bedarf dazu steuernder waldbaulicher Eingriffe mit dem Ziel, im landesweiten Maßstab eine ausgewogene Altersstruktur der Erlen-Betriebsklasse zu erreichen. Nur auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass die verschiedenen Wohlfahrtsleistungen der Erlenwälder dauerhaft und kontinuierlich auch nachfolgenden Generationen im ausreichenden Maß zur Verfügung stehen werden. Ein verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Ressourcen legt in diesem Zusammenhang selbstverständlich auch die Nutzung der wertvollen Holzvorräte nahe. Durch Verwendung heimischer Roterle anstelle tropischer Hölzer kann jeder einzelne Verbraucher zu einer ökologisch sinnvollen und schonenden Waldnutzung beitragen, ohne Abstriche bei den qualitativen Ansprüchen machen zu müssen.

Die eingangs aufgezeigte aktuelle Altersflächenstruktur der Erlenwälder in Mecklenburg-Vorpommern begründet einen erheblichen waldbaulichen Handlungsbedarf. Da während der letzten zwei bis drei Jahrzehnte nur wenige Bestände verjüngt wurden, wachsen heute auf zu geringer Fläche jüngere Erlenwälder (AKL 1 und 2) nach (vgl. Seite 1). Diese Situation hängt maßgeblich mit den schwierigen Holzerntebedingungen auf den meist nassen Standorten zusammen. Herkömmliche Rücketechnik ist für die Holzbringung auf organischen Böden wegen deren eingeschränkter Befahrbarkeit in der Regel nicht geeignet. Ein Rückgriff auf andere Arbeitsverfahren stand in Ermangelung technischer Alternativen oder wegen zu hoher Verfahrenskosten, teilweise oberhalb der erwarteten Holzerlöse, in der Vergangenheit praktisch nicht zur Disposition. Zudem verlor die früher

übliche Erlen-Niederwaldwirtschaft durch den Einsatz fossiler Energieträger anstelle von Brennholz ihre einst große Bedeutung. Das führte dazu, dass viele aus Stockausschlag entstandene Niederwälder nicht genutzt wurden und in höhere Altersklassen einwuchsen, so dass sie mittlerweile in wesentlichen Merkmalen das Aussehen von Hochwäldern angenommen haben (Foto 12).



Foto 12: *Typisches Aussehen eines „durchgewachsenen“ einstigen Erlen-Niederwaldes.*

Allerdings ging die Entwicklung zum Hochwaldbetrieb vielfach nicht mit der erforderlichen waldbaulichen Aufmerksamkeit einher, da Erlenholz erst seit etwa zwanzig Jahren auch regelmäßig für höherwertige Verwendungszecke genutzt wird. Folge der geringen Wertschätzung war ein aus Waldbesitzersicht wenig attraktives Preisniveau. Das lag nicht zuletzt an der überwiegend unbefriedigenden Qualität und geringen Stärke des produzierten Erlenholzes, zumeist resultierend aus mangelnder Pflege oder der Anwendung ungeeigneter Behandlungskonzepte. Insbesondere der hohe Anteil stark kernfauler Erlen in den überalterten Beständen wirkt sich auch gegenwärtig noch erheblich erlösmindernd aus und beeinträchtigt das finanzielle Ergebnis der Erlenwirtschaft in vielen Fällen spürbar. Die ökologisch erforderliche Verjüngung der Erlenbestände unterblieb daher oftmals aus vordergründigen betriebswirtschaftlichen Erwägungen, wenn eine Kostendeckung aus Holzerlösen nicht gewährleistet werden konnte.



Foto 13: *Nicht zielgerichtet gepflegter und daher zu stammzahlreich erwachsener Erlenbestand mit überwiegend schlechten Schaftformen.*

Zwischenzeitlich haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen jedoch bereits ein Stück weit verbessert. Verbunden mit einem deutlich gestiegenen Interesse an der Holzart Erle konnte in den vergangenen Jahren ein stabiles Preisniveau insbesondere für starkes und gesundes Stammholz beobachtet werden. Angesichts großer Verarbeitungskapazitäten der global vernetzten Holzindustrie und einer zunehmenden Konkurrenz von stofflicher und energetischer Holznutzung wird außerdem erwartet, dass sich die Absatz- und Vermarktungschancen im bisher problematischen Schwachholzsegment positiv entwickeln werden. Bereits während der letzten Jahre konnte dieser Trend anhand zunehmender Nachfrage und einer deutlichen Preisbelebung bestätigt werden. Gerade für schnellwüchsige Baumarten wie die Roterle wird diese Entwicklung als äußerst vorteilhaft im Hinblick auf die Rentabilität der forstlichen Bewirtschaftung bewertet.

5.3 Waldbauliche Hiebsarten

Waldtypen, die von einer Pionierbaumart wie der Roterle dominiert werden, können sich auf Dauer nur dann erhalten, wenn Störungen und Dynamik stattfinden (WALENTOWSKI u. EWALD 2004). In Erlenbruchwäldern stellt die Grundwasserdynamik den Schlüsselfaktor für derartige ökosystemare Prozesse dar. Natürlicherweise verjüngen die Wälder sich nach einem weitgehend flächigen Absterben der Altbestände infolge eines länger andauernden Wasserüberstaus in der Vegetationszeit (im Winterhalbjahr sind Erlen dagegen an Überflutung angepasst). In ungestörten Naturräumen werden diese Ereignisse im Wasserhaushalt durch extreme Niederschlagsgeschehnisse oder beispielsweise auch von Aktivitäten des Bibers (Bau von Staudämmen) ausgelöst. Nach dem späteren

Trockenfallen der Standorte bieten sich der Erle durch die zuvor erfolgte Ausschaltung konkurrierender Bodenvegetation und den hohen Lichteinfall auf der Freifläche gute Bedingungen für eine Verjüngung. Allerdings können sich ohne menschlichen Einfluss im Verlauf verschiedener Sukzessionsstadien zumindest auf Teilflächen auch über Jahrzehnte waldfreie Vegetationsphasen etablieren (STEGNER 2000).

Somit unterliegen Erlenbruch- und Sumpfwälder als dynamische Ökosysteme fortwährend Veränderungsprozessen und sind natürlicherweise in ein Störungsregime mit Phasen des flächigen Zusammenbruchs eingebunden. Kennzeichen naturnaher Erlenwirtschaft ist eine waldbauliche Behandlungsstrategie, die diese Abläufe nachempfindet und dadurch zugleich die vielfältigen Lebensraumeigenschaften sichert sowie die hohe Produktionskraft der Erlenwälder dauerhaft aufrechterhält. Mit dieser Zielstellung erfolgt die Verjüngung der Bestände am zweckmäßigsten über kleinflächige, an die Ökologie der Erle angepasste Nutzungsformen. Eine Entnahme einzelner Bäume vor der eigentlichen Verjüngungsphase, die dem Produktionsziel nach Stärke und Qualität voll entsprechen, kann als ertragssteigerndes Element gegebenenfalls sinnvoll in die Strategie integriert werden. Wichtiges Entscheidungskriterium ist in diesem Zusammenhang der logistische und finanzielle Aufwand für die Ernte dieser Stämme.

Als nicht praktikabel erweist sich hingegen die gelegentlich eingeforderte Strategie zur Verjüngung der Erlenwälder durch eine ausschließlich einzelstammweise Nutzung. Wie oben dargestellt, entspräche dies nicht der natürlichen Verjüngungsdynamik der Erle, die aufgrund ihres ausgesprochen hohen Lichtbedürfnisses für eine Bestandesverjüngung auf freiflächenähnliche Strahlungsverhältnisse angewiesen ist. Das trifft sowohl für die generative als auch die vegetative Verjüngung über Stockausschlag zu. Die Roterle verträgt als ausgesprochene Lichtbaumart kaum Überschattung in der Jungwuchsphase. Aus diesem Grund bildet sie keine mehrschichtigen Bestände, in denen Bäume deutlich unterschiedlichen Alters nebeneinander vorkommen. Konzepte für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Erle im Hochwaldbetrieb erfordern folgerichtig kleinflächige Nutzungsformen, die im Folgenden beispielhaft beschrieben werden.

Kulissenhiebe:

Mit dem Begriff *Kulissenhieb* werden streifenförmige flächige Nutzungen bezeichnet, die mit einer Breite von bis zu etwa doppelter Baumlänge des ausgewachsen Bestandes (max. 60 m) und unterschiedlicher Länge in den Erlenbeständen angelegt werden (Abb. 10). Angrenzend an den genutzten Streifen verbleiben Bestandesteile ohne Nutzung mit meist etwa gleicher Breite. In qualitativ guten Beständen kann es zweckmäßig sein, zugleich mit dem Streifenhieb auch eine einzelstammweise Entnahme von hiebsreifen Wertholzträgern in den zunächst zu belassenden Zwischenfeldern durchzuführen, um bei diesen einer Entwertung vorzubeugen. In solchen Fällen kann vor allem aus ökologischen Gründen auf eine spätere Nutzung geringwertiger Bestandesfragmente verzichtet werden.

Kulissenhiebe bieten sich vorzugsweise für die Nutzung großräumiger Erlenwälder an, weil sie einerseits der auf der Hiebsfläche neu zu begründenden Kultur Frostschutz gewähren und andererseits den Vorteil aufweisen, den waldbaulich notwendigen Verjüngungsfortschritt mit der Einhaltung naturschutzfachlicher Kriterien verbinden zu können. In zuletzt genannter Hinsicht stellt der Verbleib von Migrationsräumen und deren Vernetzung untereinander zu einem Biotopverbundsystem das entscheidende Merkmal dar. Wenig mobile Arten (z.B. die auf Alt- und Totholz spezialisierte Insektenfauna) werden auf diese Weise in die Lage versetzt, in nahe gelegene nutzungsfreie Bestandesräume ausweichen zu können. Deren dauerhafte Existenz wird durch die in der Leitlinie bestimmte Regelung abgesichert, dass in Erlenbeständen ab fünf Hektar Größe innerhalb eines Zeitraums von 20 Jahren maximal die Hälfte der Gesamtfläche genutzt werden darf (Anhang, Abschnitt II 2e, S. 49).

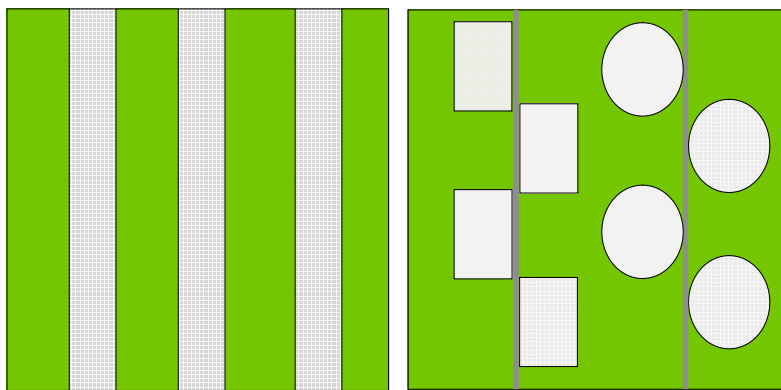


Abb. 10: Schematische Darstellung von Kulissen- (links) und Lochhieben (rechts) in Erlenbeständen: Helle Flächen werden genutzt, grüne verbleiben bis zur Etablierung des Folgebestandes als Rückzugsräume für typische Arten der Bruchwälder. Die etwa 50-60 m breiten Kulissen werden streifenförmig, die rund 0,3 - 0,5 ha großen Löcher als rechteckige bzw. kreisförmig-ovale Flächen entlang der Bringungslinien (dunkelgrau) angelegt.

Lochhiebe:

Als Lochhiebe werden hier etwa 0,3 bis 0,5 ha große flächige Nutzungen bezeichnet, die mosaikartig verteilt in den Erlenbeständen platziert werden. Umriss und Größe der „Löcher“ orientieren sich an der jeweiligen Bestandessituation. Dabei können die Flächen kreisförmig bis oval oder auch rechteckig bzw. quadratisch zugeschnitten sein. Aus Gründen der räumlichen Ordnung sowie einer Reduzierung der Holzerntekosten empfiehlt es sich, den Organisations- und Logistikaufwand durch die versetzte Aneinanderreihung mehrerer Löcher entlang der Bringungslinien zu konzentrieren (Abb. 10).

Eine Verjüngung der Erlenwälder durch Lochhiebe eignet sich vor allem für kleinere Bestände bis zu etwa drei Hektar Größe. Vor der Nutzung sollte ein räumlich-zeitliches Verjüngungskonzept unter Berücksichtigung der spezifischen Standorts- und Bestandesstrukturen erstellt werden. Auf dieser Grundlage sind die einzelnen Hiebsflächen im Bestand anzuordnen. Es bietet sich an, vorratsreiche und qualitativ bessere Bestandesteile zuerst zu nutzen, um Wertverlusten durch eine altersbedingte Zunahme der Kernfäule vorzugreifen. Beachtenswert ist zudem, dass die am stärksten vernässten Bereiche meist besonders wertvolle Lebensräume für gesetzlich geschützte Arten darstellen. Bei der Auswahl derjenigen Baumgruppen, die im Hinblick auf die Erfüllung der Artenschutzanforderungen gemäß Leitlinie (Anhang, Abschnitt II 2a, S. 48) ungenutzt bleiben sollen, sind diese Komplexe bevorzugt heranzuziehen.



Foto 14: Flächige Nutzung und Verjüngung eines Erlenbestandes durch Kulissenhieb. An genutzte Streifen mit max. doppelter Baumlänge Breite (60 m) schließen sich beidseits etwa ebenso große ungenutzte Streifen an.

Kombinierte und andere kleinflächige Nutzungsformen:

Die in Abb. 10 schematisch dargestellten Kulissen- und Lochhiebe können in unterschiedlichster Weise miteinander kombiniert werden. Ausschlaggebend für eine zweckmäßige Anordnung der zur Verfügung stehenden Verjüngungsformen sind die spezifischen Bestandesverhältnisse. Kulissen werden vornehmlich in Bereichen mit durchgängig geschlossener Bestockung angelegt, während Lochhiebe überwiegend in stärker strukturierten Bestandesteilen zur Anwendung gelangen. Bereits in der Planungsphase sollten Nutzung und Verjüngung von Erlenwäldern nach diesen Grundsätzen zunächst auf waldbaulich wertvollere Flächen konzentriert werden. Zugleich sind in gesetzlich geschützten Erlenbeständen auf mindestens 10 % der Fläche Biotop- sowie Alt- und Totholzbäume auszuweisen, die bis zu deren natürlichen Zusammenbruch erhalten bleiben (Anhang, Abschnitt II 2a, S. 48).

In einigen Situationen kann es vorkommen, dass Kulissen- und Lochhiebe aufgrund besonderer Standorts- und Bestandesbedingungen als alleinige Verjüngungsform unzureichend bzw. gar nicht geeignet sind. Beispielsweise kann das im Zusammenhang mit einer Erkrankung bzw. Schädigung des Bestandes der Fall sein. Ein zügiger Verjüngungsfortschritt ließe sich in dieser Situation gegebenenfalls zweckmäßiger durch einen *Kleinkahlhieb* bis zu einer Größe von maximal zwei Hektar erzielen. Wie einführend beschrieben, treten flächige Zusammenbrüche dieser Größenordnung durchaus auch in natürlichen Erlenbruch- und Sumpfwäldern auf. Ungeachtet dessen bedarf ein solches Vorgehen in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, einer gesonderten Genehmigung durch die untere Naturschutzbehörde (Anhang, Abschnitt III, S. 49).

5.4 Bodenschonende Holzernteverfahren

Wie zuvor ausgeführt, wird die Nutzung der Erlenwälder durch die eingeschränkte Befahrbarkeit der meist nassen Standorte deutlich erschwert. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der Böden ist ein Einsatz von bodengebundener Holzertechnik in vielen Fällen nicht oder nur unter Inkaufnahme bodenökologisch unvertretbar großer Schäden (tiefe Spurrinnen) möglich (Foto 15). Zunehmend milde Winter verhindern außerdem, dass die Böden genügend tief gefrieren und in der Folge zumindest für einige Zeit sicher befahren werden können. Die früher übliche Holzernte während lang anhaltender Frostperioden kann daher im Regelfall nicht in Betracht gezogen werden. Auch die Holzrückung mit Pferden stellt unter den zumeist schwierigen Verhältnissen auf Moorböden keine sinnvolle Option für größere Hiebsmengen und weite Rückewege dar. Vor diesem Hintergrund erschließen sich die außerordentlichen technischen und betriebswirtschaftlichen Herausforderungen, die im Allgemeinen mit der Bewirtschaftung von Erlenbeständen einhergehen.



Foto 15: Tiefe Gleisbildung auf organischem Nassstandort nach Befahrung ist allein schon aus Sicht des Bodenschutzes nicht vertretbar.

Aus Kostengründen und mit Blick auf ergonomische Belastungen wird offensichtlich, dass trotz der bezeichneten Schwierigkeiten bei der Nutzung von Erlenbeständen auf leistungsfähige Holzerntetechnik nicht verzichtet werden kann. Wie einige Praxisbeispiele in den letzten Jahren aufgezeigt haben, gibt es für diesen Einsatzzweck keine technische Universallösung, welche unanhängig von den spezifischen Bedingungen und in jeder Situation empfehlenswert wäre. Vielmehr unterscheiden sich die standörtlichen und bestandesstrukturellen Merkmale voneinander und verlangen Flexibilität bei der Wahl eines geeigneten Arbeitsverfahrens. Vor Ausführung einer forstlichen Nutzungsmaßnahme sind die Standorts- und Bestandesparameter daher im Einzelnen aufzunehmen und zu bewerten. Auf Grundlage dieser Analyse kann nachfolgend die Entscheidung für ein an die jeweilige Einsatzsituation gut angepasstes Holzernteverfahren getroffen werden. Wichtige bestandesstrukturelle Kriterien für die Auswahl sind beispielsweise die Bestandesgröße und Flächenform, maximale Rückeentfernungen, die Gesamthiebsmenge, die mittlere Stückmasse der geernteten Bäume und der Hiebsanfall je Rücketrasse.

Unter den standörtlichen Merkmalen kommt dem Grundwasserhaushalt eine überragende Bedeutung zu. Dieser kann von einer saisonalen oder einer zeitlich darüber hinausgehenden Dynamik mit sich ändernden Feuchteverhältnissen geprägt sein. Es ist zunächst einzuschätzen, ob eine Befahrung der Böden grundsätzlich auszuschließen oder zumindest zeitweilig und mit Einschränkungen in Betracht zu ziehen ist. Auf stark wechselfeuchten Standorten kann nach längeren Trockenphasen im Spätsommer bzw. Frühherbst eine Befahrung mit vergleichsweise leichten Erntemaschinen oder speziell ausgerüsteten Fahrzeugen

möglich sein, wenn eine ausreichende Tragfähigkeit gewährleistet werden kann. Kriterium ist das Ausmaß der Gleisbildung auf den ausgewiesenen Rückegassen nach mehrfacher Überfahrung. Bodenschäden mit einer Eindringtiefe über 20 cm unter Flur auf mehr als 5 % der Bestandesfläche sind in gesetzlich geschützten Biotopen zwingend auszuschließen (Anhang, Abschnitt II 1c, S. 48).



Foto 16: *Knüppeldämme aus Durchforstungsholz können in einigen Fällen zumindest für kurze Strecken genutzt werden, um eine Befahrung mit Forstmaschinen zu ermöglichen.*

Forstbetriebliche Praxiskenntnisse zur Holzernte auf nassen Erlenstandorten liegen aus Mecklenburg-Vorpommern infolge der geringen Nutzungsaktivitäten während der letzten Jahre nur in recht begrenztem Umfang vor. In einigen Forstämtern hat sich ein kombiniertes Arbeitsverfahren mit Pferden und einem leichten Raupenforwader (Tragschlepper) des Typs *TERRI* unter bestimmten Einsatzbedingungen bewährt. Nach motormanuellem Holzeinschlag erfolgt hier eine Vorrückung der zumeist als Kurzholz ausgehaltenen Erlen per Pferd an die Rückegassen. Dort wird das vorkonzentrierte Holz von der *TERRI* mittels Lastkran aufgenommen und weiter gerückt.

Vorteile der in Schweden gebauten Forstmaschine sind ein niedriges Eigengewicht und ein entsprechend geringer spezifischer Bodendruck. Als nachteilig kann sich bei längeren Rückewegen die relativ geringe Zuladungskapazität

erweisen. Mit dem Anfang 2010 neu eingeführten Modell *TERRI 34* (Foto 17) hat der Hersteller eine Reihe technischer Neuerungen gegenüber dem Vorgängermodell verwirklicht (Anmerkung: Die Typenbezeichnung 34 steht für insgesamt 34 veränderte technische Positionen). So wurden wesentliche Leistungsparameter wie die Motorenstärke, die Kranreichweite und die Nutzlastkapazität teilweise deutlich erhöht, ohne die bisherigen Vorteile (v. a. den geringen Bodendruck) dadurch zu mindern.



Foto 17: Die neu entwickelte *TERRI 34* im Rückeeinsatz auf Nassstandorten (Quelle: Forsttechnik Volker Koch, Klocksinn; <http://www.forsttechnik-koch.de/technik/terri/index.php>).

Zu beachten ist, dass auch das neue *TERRI*-Modell überwiegend für die Schwachholzernte konzipiert wurde und keinesfalls eine Patentlösung für alle Einsatzbereiche darstellen kann. Voraussetzung für einen bodenpfleglichen Ablauf der Arbeiten ist die Einhaltung der nachfolgend genannten Grundsätze (siehe BERCHTEN 1996):

- trockene Witterung und niedrige Grundwasserstände (vorzugsweise im Spätsommer oder Frühherbst von Anfang September bis spätestens Ende Oktober)
- lineare Rückegassen ohne abrupte Richtungsänderungen
- geringe Lastgrößen
- möglichst geringe Anzahl von Fahrten (< 15-20)

Die beiden zuletzt genannten Punkte werden wesentlich von bestandesstrukturellen Merkmalen und der damit zusammenhängenden Hiebsumme sowie der Dichte des Rückegassensystems beeinflusst. Im Allgemeinen empfiehlt es sich, die Gassen auf befahrungsempfindlichen Böden in einem Abstand von 40 m zueinander anzulegen. In einigen Fällen kann dieses vergleichsweise weitständige System zu einem Überschreiten der maximal tragbaren Lastfahrten und unerwünschter Gleisbildung führen. Um dieses zu verhindern, wäre die Verteilung der Fahrten auf mehrere temporäre, nicht fest bezeichnete Rückelinien zweckmäßig. Praxisstudien belegen, dass unter Einhaltung der übrigen Grundsätze (trockene Witterung, niedrige Wasserstände) auf diese Weise sichtbare Bodenschäden wie Spurbildungen – selbst auf organischen Nassstandorten – oftmals vollständig ausgeschlossen werden können. Sofern keine anderweitigen Bestimmungen (namentlich Zertifizierungsrichtlinien) dem entgegenstehen, sollte diese Möglichkeit im Einzelfall in Erwägung gezogen werden.

Für die forstbetriebliche Umsetzung einer Nutzungs- und Verjüngungsmaßnahme sind die erwarteten Verfahrenskosten entscheidungsrelevant. Gesicherte Aussagen zu den Gesamtkosten der hier skizzierten kombinierten Holzerntekette können an dieser Stelle nicht gemacht werden. Diese sind in hohem Maß von den spezifischen Einsatzbedingungen abhängig und müssen vorab fallweise kalkuliert werden. Da die Arbeiten in der Regel nicht in Eigenregie von den Waldbesitzern selbst durchgeführt werden, sondern durch forstliche Dienstleistungsunternehmen, empfehlen sich vor Auftragsvergabe exakte vertragliche Vereinbarungen. Im Hinblick auf die erforderliche betriebswirtschaftliche Planungssicherheit erscheint diesbezüglich u. a. eine Absicherung der Holzerntekosten auf mengenbezogener Preisbasis dringend geboten. Zudem sind die besonderen Anforderungen des Bodenschutzes ausdrücklich zu beschreiben und festzulegen.

Weitreichende Erfahrungen zur Holzernte auf Nassstandorten liegen aus dem Biosphärenreservat Spreewald vor. Die forstliche Bewirtschaftung der dortigen Erlen-Hochwälder erfordert vor dem Hintergrund der Schutzziele besondere Vorkehrungen, um Bodenschäden auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. In den zurückliegenden rund 15 Jahren haben die örtlich zuständigen Mitarbeiter der Landesforsten Brandenburg daher eine Reihe von unterschiedlichen Rücketechnologien im Hinblick auf deren ökologische Verträglichkeit und Kostenstruktur erprobt (BECKER 2009). Die Versuche reichten von vergleichsweise einfachen technischen Lösungen wie dem „Eisernen Pferd“ von Husqvarna über diverse Raupentechnik, z. B. einen schweren Gleisketten-Forwarder auf Basis eines Volvo-Baggers, bis hin zur Holzbringung mittels Hubschrauber (HOPPE 2009). Keines der untersuchten Arbeitsverfahren erwies sich letztlich als hinlänglich geeignet, den komplexen Ansprüchen aus schwierigen standörtlichen Verhältnissen und wirtschaftlichen Erwägungen vollauf gerecht zu werden.

Als Alternative zu bodengebundenen Rückeverfahren bietet sich die im Bergland bewährte Seilkrantechnologie an. Dieser Technik wird regelmäßig ein hohes Maß an Bodenpfleglichkeit auch auf Nassstandorten bescheinigt. Nach voran-

gegangenen positiven Erfahrungen im Rahmen größerer Nutzungsmaßnahmen entschloss man sich in der Landesforstverwaltung Brandenburg im Jahr 2008 zum Kauf einer für das Flachland ausgelegten mobilen Seilkrananlage (BECKER 2008, 2009). Diese Anlage wird seit Jahresbeginn 2009 in der Oberförsterei Straupitz im Landkreis Dahme-Spreewald in Eigenregie betrieben. Weitere Bestandteile der hochmechanisierten Arbeitskette sind ein Schreitharvester zum Entasten und Einschneiden des Holzes am Ende der Seillinie sowie ein leistungsfähiger Forwarder zum Verziehen und Poltern der sortierten Abschnitte an der Waldstraße. Nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen erfüllt diese spezialisierte Arbeitskette die besonderen forstlichen Anforderungen im Biosphärenreservat (HOPPE 2009).



Foto 18: Bodenschonende Holzurückung im Biosphärenreservat Spreewald mittels Seilkrananlage.

Aufgrund der großen Bedeutung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern lag es nahe, die künftigen Einsatzmöglichkeiten der Seilkrananlage auf Nassstandorten unter den hiesigen Bedingungen näher zu beleuchten. Anders als in Brandenburg waren in Mecklenburg-Vorpommern bisher keinerlei Erfahrungen zum Einsatz leistungsstarker und moderner Technologie verfügbar. Im Rahmen eines Verbundprojektes wurden daher im Herbst 2009 in Zusammenarbeit mit einem auf die Seilkrananlage spezialisierten Unternehmen aus dem süddeutschen Raum umfangreiche Praxistests auf Flächen der Landesforst M-V durchgeführt. Damit verbunden war die Zielstellung, eigene Erkenntnisse zur Leistungsfähigkeit und Kostenstruktur unter den vom Spreewald deutlich abweichenden standörtlichen Verhältnissen zu gewinnen (siehe Kasten „Verbundprojekt Erle: Seilkranrückung auf Nassstandorten“ auf den Seiten 32-33).

Verbundprojekt Erle: Seilkranrückung auf Nassstandorten

Das Projekt wurde im Herbst 2009 auf insgesamt drei Flächen der Landesforst M-V (Forstämter Schlemmin und Schuenhagen) durchgeführt. Einbezogen wurden nur ältere, zur Verjüngung anstehende Erlenbestände auf tiefgründigen organischen Nassstandorten mit zumeist mehreren Metern Moormächtigkeit. Die Holzerntebedingungen können dort insgesamt als äußerst schwierig charakterisiert werden, so dass eine Befahrung zu jedem Jahreszeitpunkt auszuschließen war.

Im Projektverlauf konnten mit der eingesetzten mobilen Seilkrananlage des Typs VALENTINI V 1000 (Foto 19) alle Holzerntearbeiten vom motormanuellen Einschlag über die seilkrangestützte Rückung bis zur Polterung an der Waldstraße planmäßig in einem gut sechswöchigen Zeitraum abgeschlossen werden. Insgesamt wurden im Verlauf der Maßnahme rund 3.140 m³ Erlen- und Eschenholz auf einer Hiebsfläche von zusammen ca. 11 ha geerntet. Das Seilkranaggregat erwies sich dabei als leistungsstark, robust und äußerst zuverlässig. Ausfallzeiten infolge technischer Defekte des Seilkrans waren nicht zu verzeichnen. Die Holzurückung erreichte eine Tagesleistung mit Werten zwischen 100-140 m³ bei einer mittleren Stückmasse der Rohschäfte von rund 0,6 m³. Die nachfolgende Übersicht beinhaltet weitere wesentliche Leistungs- und Kostenparameter.

Leistungs- und Kostenübersicht¹⁾

1) auf Basis kalkulatorischer Kostensätze

	Fläche 1	Fläche 2	Fläche 3
Hiebsmenge (Efm)	998	915	1.228
Anzahl Trassen	3	2	2
Maximale Rückedistanz (m)	330	495	720
Nettoseilung (Efm/MAS)	13,2	10	10,7
Erntekosten gesamt (€/Efm)	52,49	71,38	63,81
Kosten Seilkranrückung (€/Efm)	34,50	51,49	50,28

Bodenpfleglichkeit

Es bestätigte sich die vorab eingeschätzte günstige Wirkung: Störungen des Bodens konnten mit dem Arbeitsverfahren auf ein Minimum reduziert werden, da keinerlei Befahrung in den Beständen erforderlich war (Foto 21). Auf den Hiebsflächen entstanden infolge der Vorrückung vom Einschlagsplatz zur Seilkrantrasse nur geringe Zuzugspuren, die in den meisten Fällen allerdings kaum visuell erkennbar waren. Die Eingriffstiefe blieb in der Regel auf wenige Zentimeter beschränkt. Bereits nach einer Vegetationsperiode waren diese Spuren nicht mehr wahrzunehmen.

Eine sichtbare physikalische Bodenbelastung entsteht im Bereich der Seilkrantrasse durch das so genannte Schleifrückeverfahren der Stämme unmittelbar

unter dem Trageil. Nach vielfacher Belastung durch die halbschwebend über den Boden gezogenen Stämme kann es zur Ausbildung einer schmalen Rinne kommen. Die Rinnentiefe wird u. a. von der Hiebsmenge (Anzahl der Lastfahrten), den aktuellen standörtlichen Verhältnissen (Grundwasserstand) sowie der Trageilspannung und Trageilhöhe (Schleifwinkel) beeinflusst. Am stärksten ist die Rinne in Nähe des Trägerfahrzeuges ausgeprägt, da über diesen Trassenabschnitt sämtliche Lastfahrten hinweg bewegt werden.

Als Fazit ist zu bilanzieren, dass mit der skizzierten Seilkranrückung ein Höchstmaß an Bodenpfleglichkeit verwirklicht werden kann. Die beschriebenen Schleifrinnen sind bei einem mittleren Seiltrassenabstand von etwa 80 m auf weniger als einem Zwanzigstel der Gesamtfläche zumeist minder stark ausgeprägt. Sie stellen zudem keine funktionelle Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushaltes dar, wenn eine mögliche entwässernde Wirkung durch Verschluss der Rinnen unterbunden wird.

Kosten

Einer breiteren Anwendung der Seilkrantechnologie auf Nassstandorten stehen zurzeit die vergleichsweise hohen Verfahrenskosten entgegen. Die Rückung mit leistungsfähigen Anlagen verursacht nach den vorliegenden Erfahrungen durchschnittlich mindestens drei- bis fünfmal höhere Kosten als eine herkömmliche Holzbringung mit Rückeschleppern auf befahrbaren Standorten. Unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen würden die Holzerntekosten vielfach die Holzerlöse aus einer Erlennutzung übersteigen. Das trifft insbesondere für qualitativ unbefriedigende Erlenbestände mit geringen Wertholz- und hohen Industrieholzanteilen zu. Erst ab einem Durchschnittserlös von etwa 50,00 € je m³ über alle Sortimente kann die vollständige Kostendeckung für das hier vorgestellte Holzernteverfahren unter vergleichbaren standörtlichen und bestandesstrukturellen Verhältnissen erzielt werden.

Perspektiven

Der Einsatz der Seilkrantechnologie für die Holzernte auf Nassstandorten in Erlenwäldern ist gegenwärtig zumeist nicht betriebswirtschaftlich rentabel. Dennoch sprechen viele Gründe dafür, die vorhandenen Erlenbruchwälder nachhaltig zu bewirtschaften und zu verjüngen. Angesichts erhöhter Anforderungen an die Bodenpfleglichkeit ist die Seilkranrückung trotz der Kostennachteile vielfach das zweckmäßigste Holzernteverfahren in Bruchwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen.

Im Hinblick auf das nicht unbedeutende Flächenpotential zur nachhaltigen Produktion und Nutzung der natürlichen Ressource Erlenholz auf Nassstandorten in M-V sollte daher eine Weiterentwicklung der hauptsächlich für Gebirgsstandorte konzipierten Seilkrantechnologie angestrebt werden. Durch Anpassung an die spezifischen Einsatzbedingungen erscheint es durchaus möglich, weitere Effizienzsteigerungen zu erzielen und dadurch Kostenvorteile zu erschließen. Dabei sollten auch technische Lösungen für kleinräumigere Waldmoore im Blickpunkt stehen, da die Mehrzahl der Erlenbruchwälder in M-V unter 5 ha groß ist.



Foto 19 (links): Die im Projekt eingesetzte mobile Seilkrananlage vom Typ VALENTINI V 1000.

Foto 20 (rechts): Im Vordergrund der funkferngesteuerte Laufwagen BERGWALD 4500 SMU zum Beiseilen der Stämme; im Hintergrund die eingerichtete Seilkrantrasse.



Foto 21 (links): Das seitliche Beiseilen mehrerer Stämme zur Seilkrantrasse im so genannten Schleifrückeverfahren, bei dem die Bäume an der Stammbasis angehoben werden.

Die Entwicklung neuer Holzerntesysteme für den Einsatz auf sensiblen, befahrungsempfindlichen Böden ist erst seit kurzem verstärkt in den Fokus einiger Maschinenhersteller getreten. Auslöser dafür ist ein weltweit gestiegener Rohholzbedarf verbunden mit der höheren Gewichtung von Bodenschutzaspekten. In jüngster Zeit hat es daher bereits einige nennenswerte Entwicklungsfortschritte gegeben. Zu nennen sind hier beispielsweise spezielle Auflagebänder („Bogie-Bänder“) für die Bereifung der Fahrzeuge, die eine verbesserte Traktion zum Ziel haben. Weitere Beispiele sind der seilgetriebene Bodenlaufwagen „Pully“ des österreichischen Herstellers Konrad Forsttechnik, der auf Baggertechnologie basierende „Elliator“ mit überbreiten Kettenlaufwerken des deutschen Entwicklers EMB Baumaschinen sowie die aus Nordamerika stammenden „Yarder-Systeme“ mit vereinfachter Seiltechnik. Allen Technologien gemein ist, dass sie zumindest in Mecklenburg-Vorpommern noch nicht hinreichend im praktischen Einsatz erprobt worden sind. Die Landesforstverwaltung wird dies im Rahmen ihrer Forschungsaktivitäten in den nächsten Jahren verstärkt thematisieren.

Angesichts einer zunehmenden Praxisrelevanz sind in nächster Zeit weitere technische Innovationen neben den bereits erprobten Verfahren und eine regelmäßige Anwendung von bodenschonenden Holzerntesystemen auf Nassstandorten als wahrscheinlich anzusehen. In diesem Zusammenhang könnte sich vor allem die Einführung von Förderinstrumentarien zum Ausgleich des Mehraufwandes für die Berücksichtigung von Bodenschutzaspekten als wirkungsvoller Impuls erweisen. Allerdings ist derzeit noch nicht absehbar, ob und wann Waldbesitzer künftig auf entsprechend geeignete Fördermöglichkeiten zugreifen können. Hier gilt es, entsprechende Initiativen auf EU-, Bundes- und Landesebene konstruktiv zu begleiten und in beratenden Gremien aktiv zu werden.



Foto 22: Mehrere Erlenstämme einer Fuhre werden auf dem Absenkplatz am Ende der Seilkrantrasse heruntergelassen und von dort mit einem Rückeschlepper zum Ausformungsplatz verzogen.

5.5 Verjüngungsverfahren

Die biologischen Eigenschaften der Erle ermöglichen, den Nachfolgebestand nicht nur mit generativ (geschlechtlich) erzeugten Pflanzen, sondern auch vegetativ (ungeschlechtlich) in Form von Stockausschlag zu begründen. Die Wahl des jeweiligen Verfahrens wird maßgeblich von der Betriebsart bestimmt, ist also abhängig davon, ob die Wirtschaftsführung auf einen Hoch- oder Niederwaldbetrieb ausgerichtet ist

Verjüngung im Hochwaldbetrieb:

Der weit überwiegende Teil der Erlenbestände im privaten und öffentlichen Wald wird gegenwärtig im Hochwaldbetrieb bewirtschaftet. Ziel bei dieser Betriebsart ist die Produktion von wertvollem Stammholz aus Kernwüchsen. Die Bestandesverjüngung erfolgt nahezu ausschließlich künstlich durch Pflanzung auf der Freifläche. Erlennaturverjüngung stellt sich in der Regel nicht ausreichend ein, da die zumeist dichte Bodenvegetation das Keimen der Erlensamen unterbindet. Die Roterle benötigt als Pionierbaumart freiliegenden Rohboden und hohen Lichteinfall als Voraussetzung einer natürlichen generativen Verjüngung. Diese Bedingungen sind unter den typischen Verhältnissen der nach mäßiger bis starker Entwässerung überwiegend degradierten Erlenstandorte nur sporadisch und kleinflächig anzutreffen. In diesen Fällen geht dem natürlichen Ankommen der Verjüngung eine Bodenstörung voran, die beispielsweise durch einen Uferanriss, Windwurf oder die Wühltätigkeit von Schwarzwild ausgelöst werden kann. Auf nassen Standorten gelingt es der Roterle bei ausreichendem Lichtgenuss, sich auf den Bulten von Großseggen natürlich zu verjüngen (Foto 23).



Foto 23: Generativ verjüngte Roterle auf dem Bult einer Rispen-Segge.

Die künstliche Verjüngung erfolgt nach vorheriger Nutzung des Altbestandes. Dabei verbleibt eine unterschiedlich große Anzahl von Stöcken der geernteten Bäume auf der Fläche. Aus diesen treiben bereits im ersten Jahr nach dem Einschlag meist zahlreiche neue Triebe als so genannter *Stockausschlag* aus. Es bietet sich an, diesen zum Erreichen eines erwünschten raschen Dichtschlusses der Kultur mit zu nutzen, da ein vollständiges Zurückdrängen ohnehin kaum praktikabel und mit einem hohen Aufwand verbunden wäre. Die erforderliche Pflanzenzahl kann auf diese Weise gegenüber den herkömmlichen Empfehlungen reduziert werden. Abhängig von der Dichte der noch ausschlagsfähigen Stöcke sollten unter Einbeziehung des Stockausschlags etwa 1.000 bis 1.500 Pflanzen je Hektar Kulturfläche gesetzt werden (Foto 24).



Foto 24: Nach der Nutzung im Frühjahr 2010 mit Kernwüchsen begründete Erlenkultur auf einer der Seilkranflächen im Forstamt Schlemmin. Im Vordergrund ist noch die von den Stämmen verursachte Schleifspur im Bereich der Seilkrantrasse erkennbar.

Die Pflanzung wird im Allgemeinen als Frühjahrspflanzung unmittelbar im Jahr nach dem Holzeinschlag durchgeführt, bevor sich auf der Freifläche eine üppige Bodenvegetation etablieren kann. Gegenüber der Herbstpflanzung verbindet sich damit der Vorteil, dass es nicht zu einem Hochfrieren der Setzlinge auf überstauten Standorten kommt. Sofern dennoch die Herbstpflanzung gewählt wird, ist es im zeitigen Frühjahr erforderlich, die Pflanzreihen zu kontrollieren und nicht mehr fest verankerte Pflanzen wieder aufzurichten und im Pflanzloch anzutreten.

Für die Kulturbegründung werden bevorzugt zweijährige Pflanzensortimente mit einer Größe von 80 bis 120 cm verwendet. Besonders gut geeignete Pflanzplätze können unter Einsatz eines Pflanzlochbohrers erzielt werden. Diese bieten dem

Wurzelwerk reichlich Platz zur Ausdehnung und vermeiden weitgehend, dass es bei der Pflanzung zur Stauchung der Wurzeln kommt. Erforderlichenfalls sollte konkurrierende Vegetation mechanisch beseitigt werden, wenn der Anwuchserfolg im Jahr der Pflanzung gefährdet erscheint.



Foto 25 (oben): Im Rahmen des ALNUS-Projektes wurde eine etwa 10 ha große Pilotfläche mit Erlen begründet. Als Besonderheit erfolgte die Pflanzung in einigen Parzellen auf Kleinrabatten.

Foto 26 (unten): Die gleiche Fläche nach 7 Standjahren. Auf den Rabatten stehende Erlen zeigen einen deutlichen Wuchsvorsprung, da die Fläche nach erfolgter Wiedervernässung dauerhaft nass ist.

Verjüngung im Niederwaldbetrieb:

Für einige Waldbesitzer wird die Niederwaldwirtschaft mit der Roterle künftig voraussichtlich eine höhere Bedeutung erlangen, als es gegenwärtig der Fall ist. Verbunden mit der zumindest kleinflächig absehbaren Wiedereinführung dieser historischen Bewirtschaftungsform erhöht sich die ökologische Vielfalt der Erlenwälder. Im Hinblick auf die Förderung der biologischen Vielfalt erscheint das auch unter naturschutzfachlichen Aspekten vorteilhaft, so dass einer Rückführung von Teilflächen heutiger Erlenwälder in klassische Niederwälder keine grundsätzlichen Bedenken entgegenstehen.

Die Bestandesverjüngung erfolgt gewöhnlich allein vegetativ durch den Ausschlag der verbliebenen Erlenstöcke. Zu bedenken ist allerdings, dass die Ausschlagsfähigkeit der Erlen im hohen Alter abnehmen kann. Hinzu kommt, dass in den zu Hochwald durchgewachsenen ehemaligen Niederwäldern zumeist die Anzahl der Stämme im Verlauf der Bestandesentwicklung deutlich abgenommen hat. Damit einher geht eine Reduzierung der verbliebenen ausschlagsfähigen Stöcke nach dem Abtrieb des Altbestandes. Abhängig von der spezifischen Situation auf der Fläche wird daher auch für die Begründung von neu aufwachsendem Niederwald zu prüfen sein, ob die Dichte des erwarteten Stockausschlags den Ertragserwartungen der beabsichtigten Energieholzerzeugung genügen kann. Ist dies nicht der Fall, wird auch für die Begründung von Niederwald – zumindest beim ersten Umtrieb – eine Ergänzung mit gepflanzten Kernwüchsen erforderlich sein. Als Richtwert können mindestens 500 möglichst gleichmäßig auf der Fläche verteilte Stöcke je Hektar angesehen werden, um einen genügend stammzahlreichen Niederwaldbetrieb zu etablieren. Liegt die Zahl ausschlagsfähiger Stöcke deutlich darunter oder sind diese sehr ungleichmäßig verteilt, so empfiehlt es sich, größere Lücken auszupflanzen.

Auswahl des Vermehrungsgutes:

Roterlenpopulationen verfügen über eine ausgeprägte genetische Variation zwischen den Herkunftsgebieten und innerhalb von Populationen (SCHIRMER 2004). Damit verbunden sind nachweislich herkunftsbedingte Wachstumsunterschiede (KÄTZEL u. SCHMITT 2003, STEIGLEDER u. KÄTZEL 2003). WEISS (1963) konnte belegen, dass es eine Reihe verschiedener Lokalrassen mit sehr unterschiedlichen Ertrags- und Qualitätseigenschaften gibt. Als bekanntestes Beispiel für besonders negative Auswirkungen falscher Herkunftswahl kann das großflächige Absterben von Erlenbeständen im Memelgebiet in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts angeführt werden. Dieses war nachweislich auf die Verwendung ungeeigneter Provenienzen aus Belgien zurückzuführen (BANSI 1924, MÜNCH 1936). Auch das gehäufte Auftreten krummer Schaftformen in Erlenbeständen ist oftmals durch eine unbefriedigende genetische Veranlagung des verwendeten Saatgutes zu erklären.

Daher unterliegt die Roterle, wie andere Wirtschaftsbaumarten auch, dem Forstvermehrungsgutgesetz. Die darin enthaltenen Vorschriften stellen sicher, dass der Anbau ungeeigneter Herkünfte vermieden wird. Wichtig beim Ankauf des Vermehrungsgutes ist die Benennung des so genannten Herkunftsgebietes. Das für die Aufforstung verwendete Pflanzgut sollte möglichst dem Herkunftsgebiet angehören, in dem auch die zu begründende Kultur liegt. In Mecklenburg-Vorpommern wird somit bevorzugt Vermehrungsgut aus dem Herkunftsgebiet 802 02 (Nordostdeutsches Tiefland) zum Anbau empfohlen. Als Ersatzherkunft kann Vermehrungsgut aus dem Herkunftsgebiet 802 03 (Mittel- und Ostdeutsches Tief- und Hügelland) verwendet werden, wenn aus dem erstgenannten Gebiet aufgrund geringer Saatguternten in einzelnen Jahren nicht ausreichend Material für die Vermehrung bereitsteht.



Foto 27: Erlen-Zäpfchen, die in einem Saatgutbestand in der von Roterlenwäldern geprägten Lewitzniederung in Mecklenburg-Vorpommern (Forstamt Friedrichsmoor) geerntet worden sind.

6 Verwendung von Erlenholz und Erlösaussichten

Erlenholz kann aufgrund guter Bearbeitungseigenschaften äußerst vielseitig verwendet werden. Es ist relativ leicht und lässt sich mühelos sägen, messern und schälen. Bemerkenswert im Hinblick auf Vermarktungsperspektiven ist die Tatsache, dass heimische Roterle (*Alnus glutinosa*) seit einigen Jahren regelmäßig für den Bau hochwertiger Möbel genutzt wird (GROSSER 2004). Bisher stammte das hierzulande im Möbelbau eingesetzte Erlenholz überwiegend aus Nordamerika von der dort beheimateten Amerikanischen Roterle (*Alnus rubra*).

Die Ergebnisse von Wertholzversteigerungen der letzten Jahre belegen das gestiegene Interesse an der Erle. So konnten Furnierstämme überwiegend auf einem hohen preislichen Niveau vermarktet werden. Für Spitzenqualitäten wurden nicht selten Erlöse nahe dem Niveau von Edellaubhölzern in einer Größenordnung von 500 €/m³ bis zu über 1.000 €/m³ erzielt. Neben ausgewiesenen Werthölzern wurde auch Sägeholz guter bis normaler Qualität vorwiegend für den Massivholzmöbel- und Innenausbau rege nachgefragt. Hier lagen die Erlöse durchschnittlich bei etwa 60 bis 80 €/m³ für Mischsortimente der Güteklassen B/C und zum Teil deutlich über 100 €/m³ für reine B-Qualitäten. Zwischen einzelnen Jahren traten teils beachtliche Preisschwankungen auf, die in Verbindung mit der allgemeinen konjunkturellen Entwicklung und wechselnden Präferenzen der Verbraucher für verschiedene Holzarten zu sehen sind. Zudem dürfte die Preisbildung maßgeblich durch die nach Menge und Qualität differenzierte Angebotsstruktur im betreffenden Zeitraum beeinflusst worden sein.

Weitere zum Teil recht spezielle Verwendungen für die Erle sind auf deren besondere Holzeigenschaften zurückzuführen: Wegen der extrem hohen Haltbarkeit unter Wasser wurde das Holz in der Vergangenheit bevorzugt für Pfahlbauten und Stützkonstruktionen im Wasserbau verwendet. Als bekanntestes Beispiel gilt Venedig, das überwiegend auf Pfählen aus Erlenstämmen steht. In früheren Zeiten galt Erlenholz in einigen Regionen wie dem Oldenburgischen Land zudem als beliebtes Schuhholz, weswegen die Erle dort auch „Holschenboom“ (Holzschuhbaum) genannt wurde. Noch heute wird das Holz wegen der leichten Bearbeitbarkeit gerne für die Herstellung von Spielzeugen, Haus- und Küchengeräten, im Musikinstrumentenbau sowie für diverse weitere Spezialzwecke genutzt. Sehr bekannt ist beispielsweise auch die Verwendung von Erlenschälholz für Zigarrenkisten und Obststeigen (vgl. KROPF 1985, DAHMS 1991, FROMMHOLD 2003, KRÜGER u. HAGEMANN 2003, ROGGAN 2003, GROSSER 2004).

Erlenschwachholz wird seit langem in der Holzwerkstoffindustrie zur Herstellung von Span- und Faserplatten sowie in der OSB-Produktion verwendet. Auch in der Papier- und Zellstoffindustrie wird es regelmäßig als Beimischung zu anderen Holzarten eingesetzt. Für energetische Verwendungszwecke eignet sich Erle ebenfalls uneingeschränkt als Stückholz oder in Form von Hackschnitzeln. Zwar hat das Holz einen etwas geringeren Heizwert als klassische Brennholzarten wie beispielsweise Eiche und Buche, brennt jedoch gut ab und lässt sich mü-

helos spalten. Bezogen auf eine Flächeneinheit ist die energetische Bilanz der schnellwüchsigen Erle durch die hohe anfängliche Biomasseproduktion durchaus vorteilhaft. Gerade für private Waldbesitzer mit eigener Holzheizung kann die Erlenwirtschaft daher auch im Niederwaldbetrieb wirtschaftlich sinnvoll sein.

Trotz des vergleichsweise großen Erlöspotentials ist Erlenholz im höherwertigen Marktsegment gegenwärtig noch als Nischenprodukt zu bezeichnen. Die gehandelten Holzmengen der heimischen Roterle sind gering im Verhältnis zu der von Erlenwäldern eingenommenen Fläche und den darauf stockenden Holzvorräten. Das ist neben den schwierigen Holzerntebedingungen auf den meist nassen Standorten vorwiegend auf eine unbefriedigende Sortimentsstruktur mit ausgesprochen hohen Industrieholzanteilen zurückzuführen. Am Beispiel der derzeitigen Nutzungsmenge der Landesforst M-V wurde das dahinter stehende Problem eingangs verdeutlicht: Von dem ohnehin geringen Stammholzanteil am Gesamtaufkommen (rund 10 %) werden nur etwa 3 % als Wertholz klassifiziert (Seite 4). Größere Verarbeitungskapazitäten für die Produktion standardisierter Erlenschnittholzware wurden infolge der eher geringen und zudem nicht kontinuierlich verfügbaren Angebotsmengen auf dem inländischen Markt bisher nicht aufgebaut (siehe Kasten „*Verbundprojekt Erle: Holzbearbeitung und -verwendung*“ auf Seite 43).

Verbundprojekt Erle: Holzbearbeitung und -verwendung

Im Rahmen des Projektes wurden umfangreiche Untersuchungen zur Sortierung und Bearbeitung von Erlenrundholz und Schnittholzware durchgeführt. Dahinter steht das Ziel, die heimische Erle verstärkt als eigene Marke in der Produktpalette europäischer Laubhölzer zu etablieren und neue Absatzwege für normierte Ware zu erschließen. Auf der Grundlage von Probeeinschnitten in einem ansonsten auf Buchenholz spezialisierten Laubholzsägewerk konnten insbesondere zum Schnitt- und Farbverhalten der Erle wichtige Hinweise gewonnen werden (Fotos 28-31). Es zeigte sich, dass dem Holz durch geeignete thermische Behandlung in Form einer spezifischen Kombination aus Trocknungs- und Dämpfungsprozessen eine einheitliche Farbe verliehen werden kann (SÜNDERMANN 2010). Das Farbspektrum lässt sich durch die Intensität der Wasserdampfbehandlung von hellen Grundtönen bis hin zu einer deutlich rötlichen Farbgebung nach den Bedürfnissen der Abnehmer variieren. Da Erlenholz zudem Beizen sehr gut annimmt und eine hohe Oberflächengüte erzielt, eignet es sich in besonderer Weise für die Imitation anderer Holzarten. So wird es beispielsweise als Ersatz für Nussbaum und Kirsche verwendet. Auch an Stelle von Tropenhölzern wie Mahagonie und Ebenholz gelangt es zunehmend häufiger zur Anwendung.

Hinsichtlich des Schnittverhaltens konnten einige spezifische Besonderheiten der Erle im Verlauf des Produktionsprozesses erfasst werden. So erfordert das im Vergleich zur Buche deutlich weichere Holz eine höhere Aufmerksamkeit z. B. bei der Entrindung, um mechanische Beschädigungen zu minimieren. Darüber hinaus weist es eine höhere Haftreibung auf, was Modifikationen der technischen Einstellungen an der Sägelinie erforderlich macht. Die Schnittholzausbeute hängt wie bei anderen Baumarten wesentlich vom Zopfdurchmesser ab. Geringe Dimensionen erweisen sich diesbezüglich als nachteilig, da sie relativ hohe Verluste im Einschnitt nach sich ziehen. Dieser Umstand wirkt sich bei der Erle angesichts überwiegend schwacher Dimensionen in den nicht zielgerichtet erzogenen Beständen deutlich negativ aus. Die Anzahl sägefähiger Stämme mit ausreichender Zopfstärke (etwa 23 - 25 cm mit Rinde) ist in vielen heute vorhandenen Erlenwäldern trotz der vielerorts zu bilanzierenden Überalterung erheblich limitiert.

Zusammengefasst können die Vermarktungsperspektiven für Erlenholz jedoch als zunehmend günstig beurteilt werden. Grundlage dieser Einschätzung sind die anerkannt guten Eigenschaften des Holzes als Voraussetzung für ein breites Verwendungsspektrum und eine entsprechend attraktive Vergütung. Allerdings werden die Absatz- und Erlösmöglichkeiten nicht nur durch positive technologische Eigenschaften bestimmt. Ebenso wichtig ist eine Kontinuität in der Bereitstellung von hochwertigem Stammholz. Um dieses sicherstellen zu können, bedarf es der konsequenten Anwendung der beschriebenen Behandlungskonzepte. Erlenwirtschaft wird für Waldbesitzer auch künftig nur dann betriebswirtschaftlich rentabel sein können, wenn es gelingt, die festgesetzten Produktionsziele in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu realisieren.



Foto 28 (oben): Vermessung entrindeter Stämme.

Foto 29 (Mitte links): Unbehandeltes Schnittholz von unterdurchschnittlicher Qualität.

Foto 30 (Mitte rechts): Schnittholz nach Dämpfung und Trocknung vor dem Schliff.

Foto 31 (links): Fertige Erlen-Brettware bester Güteklasse (nur leicht gedämpft).

7 Literatur und sonstige Quellen

- BANSI (1924): Zur Provenienzfrage der Roterle. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 56, S. 166-170.
- BECKER, A. (2008): Maschinelle Holzurückung auf Weichbodenstandorten. Erfahrungen der Oberförsterei Straupitz. Schriftliche Mitteilung, 3 S.
- BECKER, A. (2009): Holzurückung mittels Seilkran auf organischen und mineralischen Nassstandorten des Spreewaldes. In: Forstverein Mecklenburg-Vorpommern e.V. (Hrsg.). Tagungsbericht des Forstvereins Mecklenburg-Vorpommern e.V. zur Jahrestagung 2009 in Ludwigslust, im Druck.
- BERCHTEN, F. (1996): Holzbringung und Moorschutz – Problematik und mögliche Lösungsansätze. In: BUWAL (Hrsg.): Handbuch Moorschutz in der Schweiz 1, 1/1992 (rev 94). Bern, EDMZ. Kap. 4.1.2, 13 S.
- DAHMS, K. G. (1991): Erlenhölzer. Die Liebe zu einheimischen Hölzern ist neu entdeckt. Holz- und Möbelindustrie 6/91, S. 830-831.
- FROMMHOLD, H. (2003): Zur Holzverwendung der Erle. Forst und Holz 58 (9), S. 265-266.
- GÖTZ, B. (2003): Zur Biologie der Schwarz-Erle. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XVII. S. 9-18.
- GRIEM, J. (1995): Untersuchungen über das Auftreten der Stammfäule bei der Roterle und deren Bedeutung für die Festlegung der Produktionszeit. Diplomarbeit am Fachbereich Forstwirtschaft Raben-Steinfeld der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung und Rechtspflege des Landes Mecklenburg-Vorpommern.
- GROSSER, D. (2004): Das Holz der Schwarzerle – Eigenschaften und Verwendung. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.). Beiträge zur Schwarzerle. LWF-Wissen, Heft 42, S. 51-55.
- HOPPE, W. (2009): Eine Arbeitskette, maßgeschneidert fürs empfindliche Biosphären-Reservat. Forstmaschinen-Profi, Heft 2, S. 26-30.
- KÄTZEL, R.; SCHMITT, H.-P. (2003): Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) in Deutschland. Forst und Holz 58 (9), S. 256-259.
- KROPF, P. (1985): Die Erle und die Verwendung ihres Holzes. Holz-Zentralblatt 111, S. 114 u. 125.
- KRÜGER, L; HAGEMANN, H. (2003): Die Schwarz-Erle als Wirtschaftsbaumart. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XVII. S. 124-129.
- MÜNCH, E. (1936): Das Erlensterben. Forstwissenschaftliches Centralblatt 58, S. 230-248.
- ROGGAN, A. (2003): Die Erle im traditionellen Blockhausbau im Oberspreewald. Forst und Holz 58 (9), S. 267-268.
- RÖHE, P. (1995): Kurzbericht über die Untersuchung zum Problem des Auftretens der Stammfäule bei der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Unveröffentlicht. 7 S.

-
- RÖHE, P. (2009): Zur waldbaulichen Behandlung der Roterle in Mecklenburg-Vorpommern. In: Forstverein Mecklenburg-Vorpommern e. V. (Hrsg.). Tagungsbericht des Forstvereins Mecklenburg-Vorpommern e. V. zur Jahrestagung 2009 in Ludwigslust, im Druck.
- ROLOFF, A.; PIETZARKA, U. (2003): Interessantes zur Biologie und Ökologie der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa* [L.] GAERTN.). Forst und Holz 58 (9), S. 243-245.
- SCHIRMER, R. (2004): Zum Vermehrungsgut der Roterle. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.). Beiträge zur Schwarzerle. LWF-Wissen, Heft 42, S. 31-34.
- SCHRÖDER, J. (2005): In: Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e. V. (Hrsg.). ALNUS-Leitfaden: Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren, 68 S.
- STEGNER, J. (2000): Erlenbruchwälder – Dynamik in Raum und Zeit. Naturschutz und Landschaftsplanung 32 (9), S. 261-270.
- STEIGLEDER, J.; KÄTZEL, R. (2003): Zur Berücksichtigung des genetischen Potenzials von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa* [L.] GAERTN.) bei der Waldbewirtschaftung. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XVII. S. 101-108.
- SUCCOW, M.; JOOSTEN, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Auflage. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 622 S.
- SÜNDERMANN, J. (2010): Abschlussbericht zum Projekt „Umweltgerechte Bewirtschaftung der Erle auf Nassstandorten und Förderung der Erlenholzverwendung“. Unveröffentlicht, 50 S.
- WALENTOWSKI, H.; EWALD, J. (2004): Die Rolle der Schwarzerle in den Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.). Beiträge zur Schwarzerle. LWF-Wissen, Heft 42, S. 11-19.
- WEISS, M. (1963): Möglichkeiten einer züchterischen Verbesserung der heimischen Erlenarten, insbesondere der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* [L.] GAERTN.). Dissertation TU Dresden. Fakultät für Forstwissenschaften, Tharandt.
-

- Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (1996): Ertragstafel für die Roterle (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) in Mecklenburg-Vorpommern (Roterlen-Ertragstafel 1994).
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (1997/2003): Grundsätze für die Pflege der Schwarzerle im Landeswald Mecklenburg-Vorpommern.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore, 106 S.
- Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e. V. (2005): ALNUS-Leitfaden: Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren, 68 S
-

Anhang:

Leitlinie - Naturschutzfachliche Anforderungen an forstliche Nutzungen in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen

I. Grundlagen und Ziele der Leitlinie

Die Roterle (synonym Schwarzerle) ist in Mecklenburg-Vorpommern auf Grund der vielen vorkommenden Nassstandorte mit einer Fläche von rd. 40.000 ha eine weit verbreitete Baumart. Erlenbestände unterliegen als naturnahe Bruch- und Sumpfwälder dem gesetzlichen Biotopschutz (§ 20 NatSchAG M-V). Bruch- und Sumpfwälder sind naturnah zusammengesetzte Wälder auf natürlicherweise nassen Moor- oder Mineralböden, einschließlich ihrer Vorwaldstadien. Mäßig entwässerte Bruch- und Sumpfwälder auf grundwasserbeherrschten Böden gelten als gesetzlich geschützt, soweit in der Krautschicht noch typische feuchteanzeigende Pflanzenarten dominieren (Anlage 2 Nr. 4.1 zu § 20 NatSchAG M-V). Fließgewässerbegleitende Erlen- und Eschenwälder sowie quellige, durchsickerte Wälder in Tälern oder an Hangfüßen stellen den Lebensraumtyp 91 E0* und unterliegen damit in FFH-Gebieten auch dem Schutz der FFH-Richtlinie.

Gesetzlich verboten sind Maßnahmen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung, Veränderung des charakteristischen Zustandes oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung der geschützten Biotope führen (§ 20 Abs. 1 NatSchAG M-V).

Forstliche Nutzungen in den Erlen-Biotopen werden durch den Biotopschutz nicht ausgeschlossen, sofern diese dabei nicht erheblich oder nachhaltig beeinträchtigt werden. Um in diesem Sinne in der Verwaltungspraxis ein fachlich einheitliches und bürokratisch vereinfachtes Vorgehen zu gewährleisten, werden nachfolgende Handlungsgrundsätze für die Nutzung von Erlenwäldern, die dem Biotopschutz unterliegen, festgelegt. Die Leitlinie wird fünf Jahre nach Inkrafttreten auf ihre Wirksamkeit (Ökonomie und Ökologie) überprüft.

II. Handlungsgrundsätze bei der forstlichen Nutzung von Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen

Soweit nachstehende Regelungen Beachtung finden, führen forstliche Eingriffe in Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, weder zu erheblichen noch nachhaltigen Beeinträchtigungen und sind damit grundsätzlich zulässig.

1. Anforderungen des Biotopschutzes

In Erlenwäldern, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, sind forstliche Eingriffe unter Beachtung nachstehender Grundsätze möglich:

- a) Keine Entwässerung der Standorte.
- b) Kein Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln.

-
- c) Ausschluss von Bodenschäden (z. B. Schleifrinnen, Fahrspuren) mit einer Eindringtiefe über 20 cm unter Flur auf mehr als 5 % der Bestandesfläche.
- d) Keine flächigen Nutzungen mit einer Breite von mehr als 60 m sowie im unmittelbaren Uferbereich von Gewässern und Waldaußenrändern.
- e) Grundsätzlich nur einzelstammweise Nutzungen und Verzicht auf Befahrung in nachfolgend genannten besonders seltenen und/oder empfindlichen Biotoptypen:
- Birken- (und Erlen-) Bruch nasser, mesotropher Standorte (WNA);
Im Bereich forstlicher Standorte: OZ2, OM2
 - Birken- (und Erlen-) Bruch feuchter, mesotropher Standorte (WFA);
Im Bereich forstlicher Standorte: OZ3
 - Erlen- und Eschen-Quellwald (WNQ);
Im Bereich forstlicher Standorte: OR3,OK2
- f) Begründung eines Folgebestandes mit biotoptypischen Baumarten unter Einbeziehung ankommender Naturverjüngung und von Stockausschlag.
- g) Ordnungsgemäße Bestandespflege, bei der eine biotoptypische Bestockung gewährleistet wird.
- h) Kein Einbringen von gentechnisch veränderten Organismen.

2. Anforderungen des Artenschutzes

Zur Sicherung des Bestandes der vorkommenden gesetzlich geschützten Arten sind nachstehende Grundsätze im Rahmen forstlicher Eingriffe zu beachten:

- a) Biotop- sowie Alt- und Totholzbäume sind zusammen mit umgebenden Bäumen (Anzahl mind. 10 Stück je Gruppe) auf stets mindestens 10 % der Bestandesfläche bis zum natürlichen Zusammenbruch zu erhalten.
- b) Die Horstschutzregelungen nach § 23 Abs. 4 NatSchAG M-V sind umzusetzen.
- c) Horstbäume von Greifvogelarten, für die die Horstschutzzonenregelung des § 23 Abs. 4 NatSchAG M-V nicht gilt (Rot- und Schwarzmilan, Mäusebussard, Wespenbussard), sind in Gruppen gemäß Punkt a) bis zur Aufgabe oder des natürlichen Verlustes des Horstes von der Nutzung auszunehmen.
- d) Hiebs- und Rückemaßnahmen sind außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit gesetzlich geschützter Arten durchzuführen. Generell gilt als Brut- und Aufzuchtzeit die Zeit vom 1. März bis zum 31. August.

- e) In Erlenbeständen ab 5,0 ha sind Endnutzungen vom Waldbesitzer in Form von Kulissenhieben mit einer Hiebsbreite von bis zu 60 m so zu planen, dass in 20 Jahren nicht mehr als 50% abgenutzt werden.

Ergibt sich durch benachbarte Bestände mehrerer Waldbesitzer ein Erlen-Bestandeskomplex* von über 5,0 ha, stellt das zuständige Forstamt die Umsetzung dieser Regelung auch für den Bestandeskomplex sicher.

(* Bestandeskomplex: Bestände mehrerer Eigentümer, die zusammengekommen mehr als 5,0 ha einnehmen)

3. Nutzung in besonderen Schutzgebieten

Sofern Erlenwälder, die dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, in besonderen Schutzgebieten (Naturschutzgebiete, europäische Schutzgebiete im Sinne von NATURA 2000 u. a.) liegen, sind die dafür geltenden speziellen Vorschriften bzw. Regelungen zu beachten (z. B. die „Wald-Behandlungsgrundsätze in Natura-2000-Gebieten“)

III. Verwaltungsverfahren

Soweit die vorgenannten Behandlungsgrundsätze (Abschnitt II Punkte 1 bis 3) berücksichtigt bzw. beachtet werden und nicht aus anderen Gründen eine naturschutzrechtliche Genehmigung einzuholen ist, bedarf es keiner Genehmigung der Naturschutzbehörde für eine forstliche Nutzung in einem Erlenbestand, der dem gesetzlichen Biotopschutz unterliegt.

Waldbesitzer, die beabsichtigen, forstliche Maßnahmen außerhalb der Behandlungsgrundsätze nach Abschnitt II (Punkte 1 bis 3) durchzuführen, haben bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine Genehmigung der Maßnahme einzuholen. Die zuständige Naturschutzbehörde prüft dann die Zulässigkeit der Maßnahme im Rahmen einer Einzelfallentscheidung.

Die Forstbehörden informieren die Waldbesitzer im Rahmen der Beratung über diese Leitlinie. Sie wirken auf deren Beachtung hin und beziehen bei Verstößen die zuständige Naturschutzbehörde ein.

Schwerin, den 02.09.2010

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
Mecklenburg-Vorpommern


Schreiber

Abteilungsleiter
Naturschutz


Hube

Abteilungsleiter
Nachhaltige Entwicklung / Forsten

