

Erfolgskontrolle von Hartholzauenwald-Aufforstungen in der Kliekener Aue

JUDITH GLAESER, KITTY BLEßNER, ARLENA BROSINSKY, RENÉ CEKO,
SVEN GUTTMANN, MADLEN KREIBICH, SUSANNE OSTERLOH, ANDREAS
PASSING, SEBASTIAN SCHWÄBE, CHRISTIAN TIMPE & BIRGIT FELINKS



1 Einleitung

Hartholz-Auenwälder (*Quercus-Ulmetum minoris* und weitere Vegetationseinheiten des Ulmenion) sind charakteristische, azonale Vegetationsgesellschaften entlang der großen Flussauen (LAU 2000, SCHMIDT et al. 2002) und wichtige Retentionsräume. Bedingt durch den Wechsel von Überflutung und Trockenheit sowie eine hohe standörtliche Dynamik und Heterogenität sind Hartholz-Auenwälder die struktur- und artenreichsten Lebensräume in Mitteleuropa (KOENZEN 2005). In früheren Jahrhunderten wurden viele Auenwälder zu Gunsten von Siedlungen und landwirtschaftlichen Nutzflächen gerodet, was eine erhebliche Verringerung des Flächenanteils der Auenwälder zur Folge hatte (COLDITZ 1994). Die verbliebenen Hartholz-Auenwälder wurden im 19. Jahrhundert durch zahlreiche wasserbaulichen Maßnahmen beeinträchtigt. Diese führten zu großflächigen und tief greifenden hydrologischen Veränderungen und damit zu einem Wechsel des Charakters der Hartholzaue. Zusätzlich veränderten der Wandel im Waldbausystem (Übergang vom Nieder- über Mittel- zum Hochwald), der Anbau von auenwald- und gebietsfremden Baumarten sowie das Ulmensterben die Raum- und Artenstrukturen der Bestände im 19. und 20. Jahrhundert (GLAESER & SCHMIDT 2007, GLAESER 2008, GLAESER & VOLK 2009).

Angesichts der hohen naturschutzfachlichen Bedeutung regelmäßig überfluteter Hartholz-Auenwälder (FFH-Lebensraumtyp 91Fo) und ihres heute geringen Flächenanteiles ist die Erhaltung, Entwicklung und Erweiterung des *Quercus-Ulmetum minoris* ein wesentliches Ziel des Naturschutzes in Flusslandschaften (FINCK et al. 2002). Während bei vielen Auenrenaturierungsprojekten die Neuanlage von Hartholz-Auenwäldern

als ein wesentlicher Bestandteil der Maßnahme erst geplant ist, wurde dieses Ziel im Rahmen des von der Biosphärenreservatsverwaltung „Mittlere Elbe“ durchgeführten EU-LIFE-Projektes „Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald an der Mittleren Elbe“ bereits im Jahr 2000/2001 in der Kliekener Aue umgesetzt. Ziel des Projektes war u. a. die Entwicklung von ca. 60 ha Auenwald auf ehemals beweideten Alteichenbeständen und Grünland. Durch die Anbindung an vorhandene Gehölz- und Waldflächen sollte insgesamt ein Biotopverbund von ca. 90 ha Hartholz-Auenwald unter verschiedenen hydrologischen Verhältnissen, d. h. einerseits in der Altaue und andererseits in der rezenten Aue, realisiert werden (EICHORN & PUHLMANN 1999). Die Baum- und Straucharten wurden unter Berücksichtigung der kleinräumigen Heterogenität des Geländes, der Anbindung an die Überschwemmungsdynamik (Lage in der Altaue bzw. rezenten Aue) sowie der potenziellen natürlichen Vegetation ausgewählt. Die Hauptbaumarten Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*) und Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) wurden auf vier Aufforstungsflächen in der Altaue und acht Aufforstungsflächen in der rezenten Aue (Abb. 1) mit einem durchschnittlichen Pflanzabstand von 1,5 m bei vollständiger Zäunung in Reihe gepflanzt (Abb. 2). Zusätzlich erfolgte auf einer Fläche in der Altaue eine Rondellpflanzung (A-SB-04) mit vollständiger Zäunung. Ebenso fanden nur in der Altaue Einzelbaumpflanzungen mit Drahtschutzeschutz auf der Aufforstungsfläche A-SS-04 mit *Quercus robur* und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) sowie auf der Fläche A-SB-03 mit Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) statt. Um verschiedene Möglichkeiten des Verbiss-Schutzes zu testen, wurden zusätzlich auf jeweils einer Fläche in der Altaue (A-SS-02) und in der rezen-

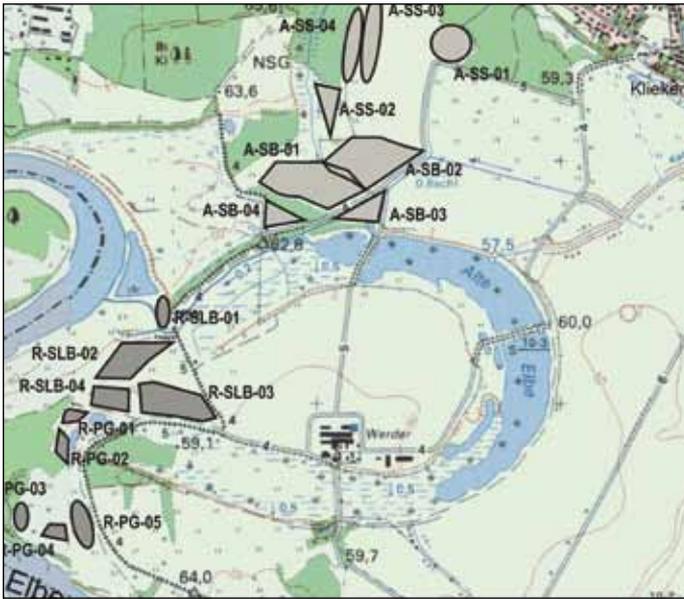


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen in der Kliekener Elbeaue. Hellgraue Flächen: außerhalb des Überflutungsbereiches (Altaue, eingedeicht), dunkelgraue Flächen: in der rezenten Aue. Kartengrundlage: TK 25 Sachsen-Anhalt (Blatt 4139 und 4140).

ten Aue (R-SLB-02) Reihenpflanzungen mit den Hauptbaumarten *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus minor* und *Ulmus laevis* durchgeführt. Ein Teil jeder Aufforstungsfläche wurde vollständig umzäunt, während auf dem anderen Teil als Verbiss-Schutz die teilweise bedorneten Sträucher Weißdorn (*Crataegus spec.*), Haselnuss (*Corylus avellana*), Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Gewöhnliches Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Gewöhnliche Schlehe (*Prunus spinosa*) angepflanzt wurden. Mit Ausnahme der Zaunentfernung im Jahr 2007/2008 erfolgten nach der Aufforstung auf keiner der Flächen forstlichen oder pflegerischen Maßnahmen.

Weitere Schwerpunkte des EU-LIFE-Projektes waren die Auenwaldbegründung durch Sukzessionsprozesse, die Anlage und Entwicklung großzügiger Waldränder mit autochthonen Sträuchern und Arten der zweiten Baumschicht unter Einbeziehung von ausgewählten Wildobstarten sowie die Etablierung von Erlenbruchwäldern. Im Gegensatz zu Aufforstungen außerhalb von

Überflutungsbereichen, bei denen v. a. der Wildverbiss ein Problem darstellen kann, ist die Neuanlage von Hartholz-Auenwäldern in der rezenten Aue mit weiteren erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Infolge des nährstoffreichen Auenbodens konkurrieren die neu gepflanzten Gehölze mit einer wüchsigen Krautschicht und dem damit verbundenen verminderten Lichtangebot. Auf Grund des kleinräumigen Mikoreliefs der Aue sind die Standorte durch unterschiedliche Überflutungsdauer und -häufigkeiten charakterisiert. Diesen besonderen Standortbedingungen muss durch eine kleinräumig wechselnde Anpflanzung von Gehölzen mit unterschiedlichen Überflutungstoleranzen Rechnung getragen werden. Des Weiteren ist bei Gehölzpflanzungen in Auen stets die Überflutungshöhe des Geländes zu berücksichtigen, denn schon das teilweise Untertauchen der Gehölze kann zu ihrer Schädigung oder gar zum völligen Absterben führen (KOZLOWSKI 1997).

Auf Grund der detaillierten Dokumentation der in den Jahren 2000/2001 durchgeführten Maßnahmen, u. a. Angaben zur Bodenvorbereitung

Abb. 2: Umzäunte Anpflanzungsflächen in der rezenten Aue im Untersuchungsgebiet Kliekener Elbeaue. Foto: S. Osterloh.



und Pflanzpläne, steht mit den Aufforstungen in der Kliekener Aue ein Modellbeispiel zur Verfügung, an Hand dessen unterschiedliche Gehölzarten, verschiedene Pflanzkonzepte sowie Maßnahmen zum Verbiss-Schutz auf ihre Eignung für eine erfolgreiche Auenwaldbegründung unter naturnahen hydrologischen Bedingungen getestet werden können (vgl. auch MACHER 2008). Da bisher Erfolgskontrollen von Hartholz-Auenwaldanpflanzungen fast vollständig fehlen, erfolgte in der Vegetationsperiode 2007 eine flächendeckende Erhebung des aktuellen Zustandes aller gepflanzten Gehölzbestände in der Kliekener Aue. Ziel dieses Projektes war dabei u. a. die Beantwortung folgender Fragen:

1. Wie haben sich die Hauptbaumarten unter den verschiedenen hydrologischen Bedingungen (Altaue / rezente Aue) etabliert?
2. Wie sind die Etablierungschancen von *Populus nigra* einzuschätzen?
3. Bei welchen Gehölzarten ist eine erfolgreiche Etablierung über natürliche Sukzession zu beobachten?

2 Methoden

Alle Aufforstungsflächen wurden in Form von Polygonen erfasst. Als Polygone wurden Teilflächen unterschiedlicher Form und Größe innerhalb einer Aufforstungsfläche definiert, die jeweils die gleiche Baumart, Vitalität und Höhe aufwiesen. Pro Polygon erfolgte die Erhebung der Parameter: Gehölzart, Vitalität (Tab. 1), Höhe (bis 3 m Höhe werden die Klassen in 50 cm-Abschnitten unterteilt, ab 3 m Höhe entspricht eine Klassengröße

Tab. 1: Vitalität.

Vitalitätsklassen	Beschreibung
1 (vital)	kein bis geringer Laubverlust, Blätter weisen kaum Trockenschäden oder andere Nekrosen auf
2 (schwach geschädigt)	Blattverlust zwischen 10–25%, Pflanzen mit Verbissspuren, aber noch vorhandenem Höhenwachstum
3 (stark geschädigt)	Blattverlust zwischen 26–75%, verbleibende Blätter können Nekrosen aufweisen, Individuen, die bis zum Grund verbissen wurden und in ihrer Vitalität und Konkurrenzkraft, trotz Neuaustrieb, stark geschwächt sind
4 (abgestorben)	Blattverlust > 75%, kein Höhenwachstum mehr erkennbar oder vollständig abgestorben

Ausfallrate in Klassen	Ausfallrate [%]
1	0 – 25
2	26 – 50
3	51 – 75
4	76 – 100

Tab. 2: Ausfallrate.

Sukzessionsklassen	Beschreibung
1 (keine)	keine Sukzession nachgewiesen
2 (gering)	1 Individuum auf mehr als 20 m ²
3 (mittel)	1 Individuum auf 20 m ²
4 (hoch)	1 Individuum auf 10 m ²
5 (sehr hoch)	1 Individuum auf 5 m ²

Tab. 3: Sukzession.

1 m) und Ausfallrate in Bezug zur ursprünglich gepflanzten Individuenzahl in Klassen (Tab. 2). Da nicht immer eine genaue Ansprache der Ulmenarten im Gelände erfolgte, wurden bei der Auswertung *Ulmus minor* und *Ulmus laevis* zu *Ulmus spec.* zusammengefasst. Zusätzlich wurde auf allen Aufforstungsflächen die Gehölzetaablierung durch Sukzession (Individuen größer 30 cm) erfasst, wobei die Gehölzart, die Lage der Gehölze im Raum, die Vitalitäts- und die Höhenklasse erhoben wurden. Um die Sukzessionsrate für alle Aufforstungsflächen vergleichbar darzustellen, erfolgte die Einteilung der Sukzession in Klassen (Tab. 3).

3 Ergebnisse

3.1 Etablierungserfolg der Hauptbaumarten

Nach Auswertung der Pflanzpläne und unter Berücksichtigung der vorgefundenen Pflanzabstände in den Polygonen wurden insgesamt 2.070 Individuen von *Fraxinus excelsior*, 20.410 von *Quercus robur* und 11.210 *Ulmus spec.* gepflanzt. Die Etablierungsraten dieser Hauptbaumarten sowie die Verteilung der etablierten Individuen auf die vier Vitalitätsklassen sind in den Abb. 3a und 3b dargestellt.

Danach weist *Fraxinus excelsior* in der rezenten Aue mit 87,8% eine höhere Etablierungsrate als in der Altaue (76,5%) auf. Ebenso ist ihre Vitalität in der rezenten Aue (Vitalitätsklasse 2: 62,4%, gefolgt von Vitalitätsklasse 1: 16,9%, Vitalitätsklasse 3: 16,4% und Vitalitätsklasse 4: 4,3%) wesentlich besser einzuschätzen als in der Altaue (Vitalitätsklasse 3: 62,3%, gefolgt von Vitalitätsklasse 2: 36,1% und Vitalitätsklasse 1: 1,6%).

Quercus robur erreicht in der Altaue mit 74,4% einen leicht besseren Anwuchserfolg als in der rezenten Aue (71,6%), wobei in den Rinnen der rezenten Aue mit 60,7% der höchste Ausfall zu verzeichnen ist (in Abb. 3a nicht dargestellt). In der rezenten Aue erreichten 16,5% von *Quercus robur* die Vitalitätsklasse 1, ansonsten dominierte in beiden Auenbereichen die Vitalitätsklasse 2, gefolgt von der Vitalitätsklasse 3.

Von den angepflanzten Ulmenarten haben sich 94% in der Altaue und 93% in der rezenten Aue etabliert. Sowohl in der Altaue als auch in der rezenten Aue wurden 85% der angewachsenen *Ulmus spec.* in die Vitalitätsklasse 1 eingeordnet. Nur in der rezenten Aue wurden 0,2% der Vitalitätsklasse 4 zugeordnet.

3.2 Etablierungserfolg von *Populus nigra*

Populus nigra ist eine Charakterart des Weichholz-Auenwaldes und kommt darüber hinaus auch im Übergangsbereich zwischen Weichholz- und Hartholz-Auenwald vor (SCHUBERT 2001) und wird in der Roten Liste der Pflanzen Deutschlands bundesweit als „gefährdet“ eingestuft (LUDWIG & SCHNITTLER 1996). Hauptursache für diese Gefährdung ist die Vernichtung ihrer Lebensräume. Im Rahmen des EU-LIFE-Projektes „Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald an der Mittleren Elbe“ wurde deshalb *Populus nigra* aus ge-

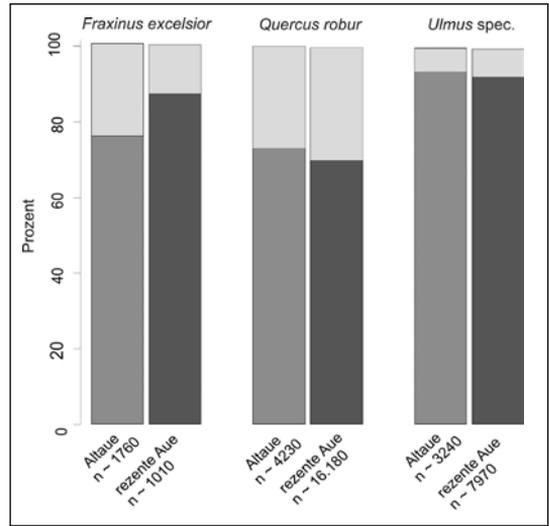
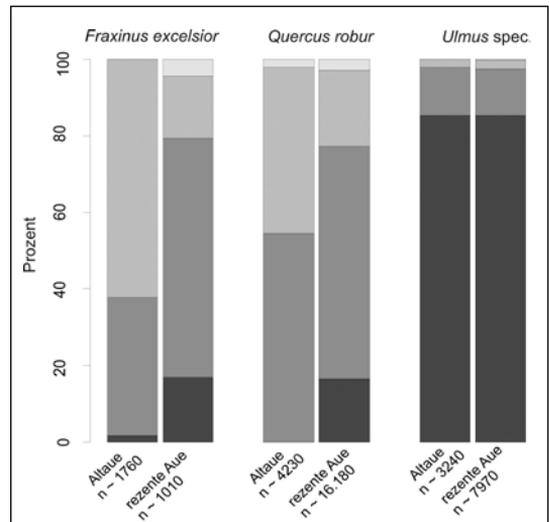


Abb. 3a: Prozentualer Anteil etablierter und ausgefallener Individuen von *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* und *Ulmus spec.*

Etablierungsraten [%]:
 in der rezenten Aue
 in der Altaue
 sowie Ausfallrate [%]:
 in der rezenten Aue
 in der Altaue

Abb. 3b: Einstufung der etablierten Individuen von *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* und *Ulmus spec.* nach Vitalitätsklassen, differenziert nach Altaue und rezente Aue. Vitalitätsklassen:

1 – vital
 2 – schwach geschädigt
 3 – stark geschädigt
 4 – abgestorben



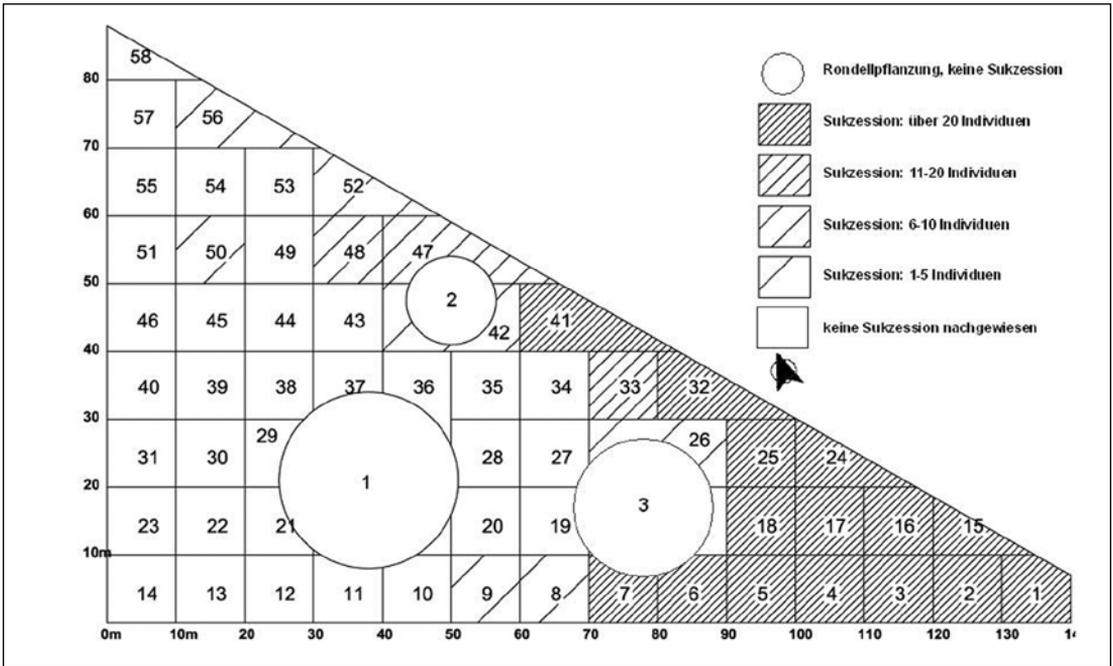


Abb. 4: Sukzession von *Fraxinus excelsior* auf der Aufforstungsfläche A-SB-04 in der Altaue, ausgehend von einem östlich angrenzenden Eschenbestand. Kreis 1: Rindellpflanzung von *Quercus robur*, Kreis 2: Rindellpflanzung von *Ulmus minor* und Kreis 3: Rindellpflanzung von *Fraxinus excelsior*.

sicherten gebietsheimischen Herkünften sowohl in der Altaue als auch in der rezenten Aue angepflanzt.

In der Altaue konnten auf einer Aufforstungsfläche von ursprünglich 50 gepflanzten Individuen von *Populus nigra* nur noch 11, das entspricht einer Etablierungsrate von 22%, in der Vitalitätsklasse 2 nachgewiesen werden. Der Ausfall ist überwiegend auf Biberbiss zurückzuführen. Nach dem Anbringen eines Einzelstammsschutzes haben sich die verbliebenen Pflanzen jedoch gut entwickelt. In der rezenten Aue wurden auf einer Aufforstungsfläche sogar noch 184 von ursprünglich 200 gepflanzten Individuen nachgewiesen, was einem Anwuchserfolg von 92% entspricht und auf die vollständige Umzäunung der Aufforstungsfläche zurückgeführt werden kann. Die meisten der etablierten Individuen entsprechen der Vitalitätsklasse 1.

3.3 Gehölzeta-blierung durch Sukzession

Generell konnten in der Altaue deutlich mehr durch Sukzession eingewanderte Individuen

nachgewiesen werden als in der rezenten Aue. Die Bedeutung der Verfügbarkeit von Diasporenquellen für die Ausbreitung von Gehölzarten über Sukzession in den Aufforstungsflächen soll am Beispiel der zwei Gehölzarten *Fraxinus excelsior* (Abb. 4) und *Fraxinus pennsylvanica*, der Pennsylvanischen Esche (Abb. 5), dargestellt werden. Auf der Aufforstungsfläche A-SB-04 in der Altaue wurde die Anzahl der durch Sukzession etablierten Individuen auf 10 x 10 m großen Flächen ermittelt. Dabei zeigte *Fraxinus excelsior* die höchsten Sukzessionsraten im östlichen Bereich der Aufforstungsfläche, also in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Altbestand mit *Fraxinus excelsior* (Abb. 4).

In der rezenten Aue spiegelt sich die Nähe zur Diasporenquelle ebenfalls im Ausbreitungsmuster der durch Sukzession eingewanderten Individuen wieder. Auf der Aufforstungsfläche R-SLB-04 ist die höchste Sukzessionsrate (Sukzessionsklassen 4 und 5) von *Fraxinus pennsylvanica* im südlichen Teil der Aufforstungsfläche zu finden, obwohl hier auf Grund der regelmäßigen

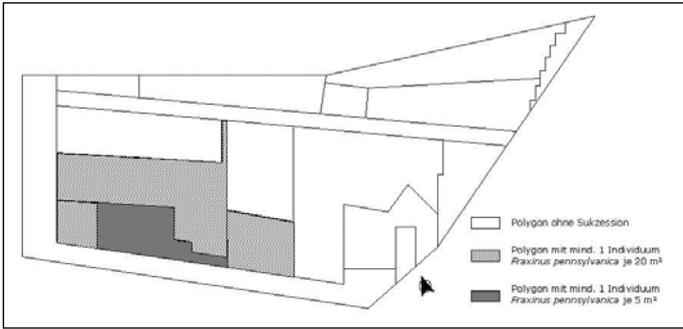


Abb. 5: Spontane Etablierung von *Fraxinus pennsylvanica* auf der ca. 1,7 ha großen Aufforstungsfläche R-SLB-04 in der rezenten Aue, ausgehend von einem südlich der Fläche befindlichen Samenbaum.

Überflutungen ein nivellierender Effekt des Wassers zu erwarten gewesen wäre. Bemerkenswert ist, dass die Sukzession von *Fraxinus pennsylvanica* auf nur einen fruchtenden Altbaum südlich der Aufforstungsfläche zurückzuführen ist.

4 Diskussion

Die Ergebnisse der umfangreichen Erfolgskontrolle sechs bzw. sieben Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen in der Kliekener Aue zeigen, dass sich sowohl in der Altaue als auch in der rezenten Aue die Hauptbaumarten des Querco-Ulmetum minoris - *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus minor* und *U. laevis* - erfolgreich über Pflanzung etabliert haben. Dies spiegelt ihre gute Anpassung an die hydrologischen Bedingungen der Hartholzaue wider (SCHUBERT 2001).

Sowohl für beide Ulmenarten als auch für *Quercus robur* ist der Etablierungserfolg in der Altaue geringfügig höher als in der rezenten Aue (vgl. Abb. 3a). Diese Unterschiede sind z. T. auf das extreme Sommerhochwasser 2002 sowie den extrem trockenen Sommer 2003 und die daraus resultierenden direkten Schäden an den Gehölzbeständen in der rezenten Aue zurückzuführen. Zusätzlich hatten Überflutungen zu Schäden an Wildschutzzäunen geführt. Die unzureichenden Zaunreparaturen und die sehr hohen Wilddichten in der Elbeaue hatten einen erhöhten Verbiss der Gehölze auf den Aufforstungsflächen der rezenten Aue

zur Folge. Deshalb sollte ein höherer Aufwand für Zauninstandhaltung einkalkuliert werden, sofern bei zukünftigen Aufforstungen nicht explizit auf den Wildbestand Einfluss genommen wird.

Auf Grund der im Vergleich zu anderen Baumarten geringen Überflutungstoleranz von *Fraxinus excelsior* (DISTER 1983, SPÄTH 1988, 2002) ist ihr hoher Anwuchserfolg (87,8%) in der rezenten Aue im Vergleich zur Altaue (76,5%) zunächst überraschend. Der Unterschied lässt sich jedoch mit einer detaillierteren Betrachtung der einzelnen Aufforstungsflächen erklären. Eine einzige Aufforstungsfläche in der Altaue ist durch einen

Nass-Gley in Folge der fehlenden Grundwasserdynamik gekennzeichnet und weist demzufolge keine für Hartholz-Auenwälder typischen Wasserstandsschwankungen auf. Auf dieser Aufforstungsfläche wurden jedoch 38% aller Individuen von *Fraxinus excelsior* der Altaue angepflanzt, von denen ca. 50% nicht angewachsen sind. Wird diese untypische Hartholzauefläche aus der zusammenfassenden Berechnung ausgeschlossen, weist *Fraxinus excelsior* in der Altaue mit einem Anwuchserfolg von 89,5% ähnliche Etablierungstendenzen wie *Quercus robur* und *Ulmus spec.* auf und somit einen leicht höheren Anwuchserfolg als in der rezenten Aue.

Gegenwärtig wachsen die Ulmenarten auf Grund der Holländischen Ulmenwelke (*Ophiostoma*) nur noch sehr selten bis in die Baumschicht auf (MACKENTHUN 2002, MARGRAF 2004). Trotzdem rechtfertigen die sehr geringen Ausfallraten der Ulmen ihre hohe Anzahl bei der Pflanzung von Hartholz-Auenwäldern. Außerdem konnte schon sechs bis sieben Jahre nach der Pflanzung des Hartholz-Auenwaldes eine bemerkenswert hohe spontane Etablierung von *Ulmus spec.* auf vielen Aufforstungsflächen nachgewiesen werden. Sowohl Anwuchserfolg aus der Pflanzung sowie auch die hohen Sukzessionsraten von *Ulmus spec.* belegen, dass die Ulmen sehr gut an die Bedingungen der Hartholzaue angepasst sind.

Populus nigra zeigt in der Kliekener Aue sechs bis sieben Jahre nach der Anpflanzung in der rezenten Aue eine wesentlich geringere Ausfallrate

und eine deutlich bessere Vitalität als in der Altaue. Dieses Ergebnis entspricht den Erwartungen, da die Konkurrenzkraft von *Populus nigra* gegenüber anderen Baumarten durch kurze periodische Überflutungen begünstigt wird (TAUTENHAHN et al. 2007). Da jeder Standort sowohl in der Altaue als auch in der rezenten Aue nur jeweils mit einer Aufforstungsfläche in die Untersuchung einbezogen wurde, können jedoch keine allgemeinen Rückschlüsse auf die Eignung einer Pflanzung von *Populus nigra* in Hinblick auf das hydrologische Regime gezogen werden.

Neben *Alnus glutinosa*, die v. a. in der Altaue vorkommt, weisen auch *Fraxinus excelsior* und *Ulmus spec.* hohe spontane Etablierungsraten auf. Zurückzuführen ist dies einerseits auf die räumliche Nähe von entsprechenden Diasporenquellen (FELINKS et al. 2008), so dass angrenzende Gehölzbestände mit Altbäumen gezielt zur Ansiedlung von erwünschten Arten genutzt werden können. Andererseits spielt auch die Bodenvorbereitung bei der Pflanzung eine ausschlaggebende Rolle. In der Kliekener Aue wurde zur Pflanzvorbereitung auf vielen Aufforstungsflächen der Streifenpflug verwendet. Da die meisten spontan etablierten Individuen unmittelbar in den Pflanzreihen kartiert wurden, ist davon auszugehen, dass die kurzfristige Bodenverwundung trotz kräftig entwickelter Krautschicht bereits als Etablierungsfenster ausreichend war. Allerdings profitieren von den offenen Bodenstellen nicht nur standorttypische Gehölzarten, sondern auch konkurrenzkräftige neophytische Arten, wie z.B. *Fraxinus pennsylvanica* (vgl. auch REICHHOFF & REICHHOFF 2008). *Fraxinus pennsylvanica* erreichte auf einer Aufforstungsfläche in der Altaue bereits 2007 deutlich höhere Etablierungsraten als die Pflanzung von *Quercus robur*. Dabei ist bemerkenswert, dass nur ein an dieser Aufforstungsfläche angrenzender Einzelbaum im Reifezustand als Diasporenquelle für *Fraxinus pennsylvanica* ausreichte. Wie die Ausbreitung von *Fraxinus pennsylvanica* über Sukzession in der rezenten Aue zeigt (Abb. 5), sollten zur Vermeidung unerwünschter Gehölze bei der Waldetablierung die entsprechenden Diasporenquellen, insbesondere wenn es sich um Einzelindividuen handelt, rechtzeitig gefällt werden. Andererseits sollten bei der Pflanzung von der Licht bedürftigen und langsam wachsenden *Quercus robur* Standorte mit angrenzenden Diasporenquellen von konkurrenz-

starken Gehölzarten, wie zum Beispiel von *Fraxinus pennsylvanica*, gemieden werden. Ebenso muss bei der Pflanzung von *Quercus robur* auf einen genügend großen Pflanzabstand zu anderen Gehölzen geachtet werden. Schneller wachsende Gehölzarten, wie zum Beispiel *Fraxinus excelsior*, können sonst *Quercus robur* überwachsen und damit ausdunkeln, was schließlich zum Absterben von *Quercus robur* führt (MAYER 1992).

Mit dieser ersten Erfolgskontrolle stehen erstmals belastbare Aussagen hinsichtlich unterschiedlicher Gehölzarten, verschiedener Pflanzkonzepte sowie Maßnahmen zum Verbiss-Schutz für eine erfolgreiche Hartholz-Auenwaldbegründung unter naturnahen hydrologischen Bedingungen zur Verfügung. Dabei hat sich gezeigt, dass für eine effiziente Erfolgskontrolle eine vollständige Dokumentation der Planungsunterlagen (Pflanzpläne, Pflanzlisten) von entscheidender Bedeutung ist. Da sich sechs bis sieben Jahre nach der Pflanzung schon auf einigen Aufforstungsflächen eine innerartliche Konkurrenz abzeichnet und forstliche oder pflegerische Maßnahmen nicht geplant sind, wäre eine Wiederholung der Erfolgskontrolle in fünf bis zehn Jahren wünschenswert. Nur so können weitere Aussagen zu einer erfolgreichen Hartholz-Auenwaldetablierung erhalten werden, die dann bei anderen Aufforstungsflächen sowie bei Rückdeichungsprojekten berücksichtigt werden können.

Danksagung

Danken möchten wir dem „Verein der Freunde und Förderer des UFZ e.V.“, den Mitarbeitern der Biosphärenreservatsverwaltung „Mittelelbe“ und Frau Dr. Eichhorn vom WWF für die Bereitstellung von Informationen und Unterlagen sowie für die Unterstützung des Vorhabens. Das Projekt wurde von der „Stiftung Umwelt, Natur- und Klimaschutz des Landes Sachsen-Anhalt“ gefördert.

Zusammenfassung

Aufbauend auf dem EU-LIFE-Projekt „Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald an der Mittleren Elbe“ im Jahr 2000/2001 in der Kliekener Aue erfolgte 2007 auf 17 Aufforstungsflächen die Erfolgskontrolle des Anwuchses der

Baumarten *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus minor* und *Ulmus laevis*. Zusätzlich sollte der Anwucherfolg von *Populus nigra* sowie die Etablierung von Gehölzarten durch Sukzession erfasst und bewertet werden.

Für die Hauptbaumarten des Hartholz-Auenwaldes war sowohl in der Altaue als auch in der rezenten Aue ein guter bis sehr guter Anwucherfolg nachweisbar. Dabei konnte gezeigt werden, dass für eine erfolgreiche und rasche Hartholz-Auenwaldetablierung nicht nur die Standortfaktoren Überflutungsdauer und -höhe ausschlaggebend sind, sondern auch Unterschiede im Mikrorelief und Bodentyp einen entscheidenden Einfluss auf den Anwucherfolg haben. Zusätzlich kann die Entwicklung von Auenwaldstrukturen maßgeblich durch die Verfügbarkeit von geeigneten Diasporenquellen in der unmittelbaren Umgebung gefördert werden. Allerdings sind wahrscheinlich Initialmaßnahmen wie Bodenverwundungen erforderlich, um eine spontane Etablierung von Gehölzarten zu fördern.

Literatur

- COLDITZ, G. (1994): Auen, Moore, Feuchtwiesen: Gefährdung und Schutz von Feuchtgebieten. - Basel (Birkhäuser Verlag).
- DISTER, E. (1983): Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen in lehmigen Standorten. - Verhandlung der Gesellschaft für Ökologie 10: 325-336.
- EICHORN, A. & G. PUHLMANN (1999): Das EU-Life Projekt „Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald an der Mittleren Elbe“. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 36 (2): 43-50.
- FELINKS, B., DETER, A. & A. WENK (2008): Gehölzaufwuchs auf einer Ganzjahresstandweide im Wulfener Bruch. Ersterfassung nach fünf Weidejahren auf einer zuvor intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche. - Naturschutz und Landschaftsplanung 40: 217-223.
- FINCK, P., HAUKE, U., SCHRÖDER, E. & R. FORST (2002): Naturschutzfachliche Landschafts-Leitbilder - Rahmenvorstellung für das Nordostdeutsche Tiefland aus bundesweiter Sicht. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 50(2): 385 S.
- GLAESER, J. & H. VOLK (2009): Überblick über die historische Entwicklung der Auenwälder in Deutschland. - Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 180 (7/8): 140-151.
- GLAESER, J. & P. A. SCHMIDT (2007): Zur historischen Entwicklung des Baumartenbestandes von Hartholz-Auenwäldern - dargestellt am Beispiel des Leipziger Auenwaldes. - Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 178: 90-97.
- GLAESER, J. (2008): Mitteldeutsche Hartholz-Auenwälder. Historische Entwicklung und Vergleich der Vegetation alter und neuer Waldstandorte. - Saarbrücken (VDM-Verlag).
- KOENZEN, U. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland - Typologie und Leitbilder. Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Typologie und Leitbildentwicklung für Flussaunen in der Bundesrepublik Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ 803 82 100). - Angewandte Landschaftsökologie, Heft 65.
- KOZŁOWSKI, T. T. (1997): Responses of woody plants to flooding and salinity. - Tree Physiology, Monographie 1.
- LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2002): Die Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 39, Sonderheft.
- LUDWIG, G. & M. SCHNITTLER (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28.
- MACHER, C. (2008): Wenn Bäumen das Wasser bis zum Hals steht. Eine bayernweite Umfrage zur Hochwassertoleranz von Waldbäumen. - LWF aktuell 15: 26-29.
- MACKENTHUN, G. (2002): Die Gattung *Ulmus* in Sachsen. - Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt 9: 1-296.
- MARGRAF, C. (2004): Die Vegetationsentwicklung der Donauauen zwischen Ingolstadt und Neuburg. - Hoppea, Denkschrift der Regensburger Botanischen Gesellschaft 65: 295-703.
- MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. - Stuttgart/ Jena/ New York (Fischer Verlag).
- REICHHOFF, L. & K. REICHHOFF (Hrsg.) (2008): Die Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*) - eine invasive Baumart in den Hartholzauenwäldern des Mitteltelebegebietes? - Veröffentlichungen der LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH, Heft 4: 72 S.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodrömus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. - Mitteilungen zur Floristischen Kartierung Sachsen-Anhalts, Sonderheft 2.
- SCHMIDT, P. A., HEMPEL, W., DENNER, M., DÖRING, N., GNÜCHTEL, A., WALTER, B. & D. WENDEL (2002): Potentielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1: 200 000. - Dresden.
- SPÄTH, V. (1988): Zur Hochwassertoleranz von Auwaldbäumen. - Natur u. Landschaft 63: 312-315.
- SPÄTH, V. (2002): Hochwassertoleranz von Waldbäumen in der Rheinaue. - Allgemeine Forstzeitschrift 15: 807-810.
- TAUTENHAHN, M., WITT B. & R. KÄTZEL (2007): Leitfaden zur Initiierung von Auwäldern mit der Europäischen Schwarz-Pappel (*Populus nigra* L.). - Stiftung Wald in Not. - Bonn: 64 S.