



STIFTUNG WALD IN NOT

**Erhaltung der Schwarz-Pappel (*Populus nigra*)
im Rahmen der Anlage von Weichholzauwäldern
im Nationalpark Unteres Odertal
(AZ: 21784)**

Abschlussbericht

Verfasser:

Dr. Michael Tautenhahn
Dipl. Ing. Burkhard Witt
Dr. habil. Ralf Kätzel
Dr. Sonja Löffler
Dipl. Ing. Frank Becker

Projektlaufzeit:

01.01.2005 – 30.06.2007

Eberswalde 2007



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	8
1 Anlass und Zielsetzung	10
2 Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden	11
3 Ergebnisse und Diskussion	16
3.1 Konzept zur Anlage von Erhaltungsflächen für <i>Populus nigra</i> im Nationalpark Unteres Odertal und Anlage der Initiierungsflächen	16
3.2 Umsetzung des Konzeptes	22
3.3 Ergebnisse der Auwaldinitiierung	35
3.4 Erhebung Auwald – Initiierungsmaßnahmen mit Schwarz–Pappeln in anderen Regionen Europas	84
3.4.1 Erfassungsmethodik	84
3.4.2 Ergebnisse	85
3.4.3 Schlussfolgerungen aus den Objektbereisungen	101
3.5 Erstellung eines Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit <i>Populus nigra</i>	101
4. Öffentlichkeitsarbeit	102
5. Schlussbetrachtung	106
6. Literatur	107
7. Anlagen	110

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Stattliche Schwarz-Pappel in der Oderaue bei Küstrin-Kietz

Abb. 2: Winterliche Auen-Überflutung im Nationalpark Unteres Odertal

Abb. 3: Samenernte auf der Oderinsel Küstrin-Kietz

Abb. 4: Nachreifende Samenkapseln im Gewächshaus

Abb. 5: Karte der potentiell natürlichen Vegetation (pnV) mit geeigneten Initiierungsflächen (Ausschnitt)

Abb. 6: Lage der Initiierungsflächen im Nationalpark Unteres Odertal

Abb. 7: Lage der Teilflächen im Überflutungspolder A/B

Abb. 8: Errichtung des Wildzauns

Abb. 9: Vor der Pflanzung etikettierte Pflanzen

Abb. 10: Einmessung der Pflanzen mit einem Differential-GPS

Abb. 11: Autochthone Schwarz-Pappeln im Nationalpark Unteres Odertal, Fläche A1

Abb. 12: Solitäre Schwarz-Pappeln auf einer Weide im Nationalpark nahe Fläche A3

Abb. 13: Fruchtstand einer weiblichen Schwarz-Pappel

Abb. 14: Anzuchtfläche im Forstbotanischen Garten Eberswalde

Abb. 15: Entnahme von Setzstangen aus Altbaumkronen mittels Hubsteiger

Abb. 16: Anzucht von Schwarz-Pappel-Sämlingen in der Baumschule

Abb. 17: Einjährige, sehr kleine Sämlinge

Abb. 18: Ausbringung von Stechhölzern im Freiland

Abb. 19: Bodenvorbereitung für die Aussaat

Abb. 20: Pflanzlochbohrer im Einsatz (Fläche A5)

Abb. 21: Sämlingspflanzung in gebohrte Pflanzlöcher

Abb. 22: Einsatz eines Pflanzlochbohrers mit Verlängerung für Setzstangen

Abb. 23: Angießen nach der Pflanzung

Abb. 24: Freischneidereinsatz

Abb. 25: Junge Schwarz-Pappel mit Mulchplatte

Abb. 26: Aussaatfläche mit Schwarz-Pappel-Keimlingen, Fläche A1

Abb. 27: Wässern kleiner Schwarz-Pappeln im Trockensommer 2006, Fläche A3

Abb. 28: Setzstange mit Vitalitätsstufe 0

Abb. 29: Setzstange mit Vitalitätsstufe 2

Abb. 30: Zur Lagerung vorbereitetes Saatgut

Abb. 31: Starke einjährige Stecklinge aus der Baumschule Tempelberg, Fläche A3

Abb. 32: Sehr schwacher einjähriger Steckling aus dem Forstbotanischen Garten Eberswalde, Fläche A4

Abb. 33: Große und vitalen Setzruten aus der Baumschule Tempelberg, Fläche A4

Abb. 34: Kleinere, ältere Setzruten von Altbäumen aus dem Nationalpark, Fläche A4

Abb. 35: Natürlich vegetationsarmer Bereich der Fläche A 2.2, im Vordergrund Setzstange

Abb. 36: Setzstange aus Altbaumkrone mit Rindenbrand und starker Verzweigung, teilweise entastet, Fläche A1

Abb. 37: Keimlinge aus Naturverjüngung, Fläche A1

Abb. 38: Starke und lange Eisbedeckung Winter 2005/2006, Fläche A1

Abb. 39: Zwei kleine Sämlinge nach der Pflanzung auf Fläche A2

Abb. 40: Sämling aus der Herbstpflanzung 2005 (Fläche A3), hier noch im Mai 2006 überstaut

Abb. 41: Vierjährige Pflanze aus dem Mutterquartier, in der Baumschule aus Steckholz gezogen (Fläche A2)

Abb. 42: Boxplot mit dargestelltem Median, den Quartilen Q1 bzw. Q3 (obere bzw. untere Begrenzung des Kastens), dem kleinsten und dem größten Wert

Abb.43: Längenentwicklung der Sämlinge auf Fläche A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb.44: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A1 und A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb.45: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A3 und A4 (Frühjahrs-pflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 46: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A3 und A4 (Frühjahrs- und Herbstpflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 47: Längenentwicklung der 2-jährigen Sämlinge auf Fläche A3 (Frühjahrs-pflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 48: Längenentwicklung der unbewurzelten Steckhölzer auf Flächen A1 und A2 (Frühjahrs-pflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 49: Längenentwicklung der Stecklinge auf Fläche A1 (Frühjahrs-pflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 50: Längenentwicklung der Stecklinge auf Fläche A2 (Frühjahrsplantation), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 51: Längenentwicklung der Stecklinge auf Flächen A1 und A2 (Frühjahrsplantation) im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 52: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Frühjahrsplantation 2006, Baumschule Tempelberg, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 53: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Frühjahrsplantation 2006, Vergleich Baumschulen Tempelberg und Eberswalde, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 54: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Herbstpflanzung 2005, Baumschule Eberswalde, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 55: Längenentwicklung der zweijährigen Stecklinge aus der Herbstpflanzung 2005 (A3.1 Eberswalde, A3.2 Waldsiefersdorf) und der Frühjahrsplantation 2006 A4.4 Eberswalde), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 56: Längenentwicklung der vierjährigen Pflanzen aus der Frühjahrsplantation 2005 im Vergleich der Flächen A1 und A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 57: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrsplantation 2005, Fläche A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 58: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrsplantation 2005, Fläche A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 59: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrsplantation 2005, Flächen A1 und A2 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 60: Längenentwicklung der Setzruten, Baumschule Tempelberg, Frühjahrsplantation 2006, Flächen A3 und A4 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 61: Längenentwicklung der Setzruten, Nationalpark Unteres Odertal, Frühjahrsplantation 2006, Flächen A3 und A4 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 62: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 63: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 64: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A4 (Teilfläche 4.5), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 65: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A3 (Teilfläche 3.3), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 66: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 67: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 68: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A4 (Teilfläche 4.4), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 69: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A3 (Teilfläche 3.10), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Abb. 70: Trockenschaden an einer jungen Schwarz-Pappel, Fläche A1

Abb. 71: Schwarz-Pappel im Polder 10 mit starkem Rindenbrand-Befall

Abb. 72: Jungpflanze mit Rindenbrand-Befall

Abb. 73: Schwarz-Pappeltrieb mit Raupenbefall, Fläche A2

Abb. 74: Von Mäusen abgefressene, kleine Sämlinge, Fläche A1 (Saatfläche)

Abb. 75: Ringelschaden durch Feldmäuse, Fläche A4

Abb. 76: Feldmausaktivität unter Mulchplatte, Fläche A4

Abb. 77: Wildzaun mit Fuchsdurchlass, Fläche A4

Abb. 78: Verbiss durch Rehwild, Fläche A1

Abb. 79: Im Eis bei Winterhochwasser eingefrorene Schwarz-Pappel, Fläche A3

Abb. 80: Frühjahrshochwasser 2006, Fläche A3 vollständig überstaut

Abb. 81: Alte Schwarz-Pappel mit Biberfraß

Abb. 82: 5-jährige Naturverjüngung auf abgeschobenem Auenstandort, die Konkurrenzvegetation wird zusätzlich durch Algenwatte unterdrückt

Abb. 83: Dichte 3-4jährige Naturverjüngung aus Schwarz-Pappel und Silber-Weide nach Abbaggerung von Auenton für den Deichbau an der Elbe

Abb. 84: Weiden und Schwarz-Pappeln an der Elbe

Abb. 85: Schwarz-Pappelkeimling in einer Kiesgrube

Abb. 86: Junge Schwarz-Pappel auf einer Sandhalde

Abb. 87: Schwarz-Pappelpflanze mit Einzelbaumschutz in dichtem Krautbestand

Abb. 88: Auwaldinitiierung mit Setzstangen in der Po-Aue, Italien

Abb. 89: Traktor mit Erdbohrer in der Po-Aue, Italien

Abb. 90: Bodenbearbeitung mit der Fräse vor der Pflanzung von Schwarz-Pappeln in der Po-Aue, Italien

Abb. 91: Naturnahe Weichholzaue an der Durance, Frankreich, mit Schwarz-Pappel-Naturverjüngung nach Hochwasser

Abb. 92: Dynamische Weichholz-Aue mit großen Schwarz-Pappel-Vorkommen verschiedenster Altersklassen, Durance-Aue, Frankreich

Abb. 93: Pressefahrt nach erfolgreichem Projektstart 2005, Fläche A1

Abb. 94: Symbolische Schwarz-Pappel-Pflanzung mit Schwedter Kindern, Herbst 2005, Fläche A3

Abb. 95: Informationstafel an Projektfläche A1

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Frühjahrspflanzung 2005 (Flächen A1 und A2)

Tab. 2: Herbstpflanzung 2005 (Fläche A3)

Tab. 3: Frühjahrspflanzung 2006 (Flächen A3 und A4)

Tab. 4: Zeitbedarf für die Pflege der Initiierungsflächen A 1 und A 2 im Jahr 2005

Tab. 5: Beschreibung der Vitalitätsstufen

Tab. 6: Zeitbedarf der Kontrollaufnahmen

Tab. 7: Mortalität zusammengefasst nach Art des Vermehrungsgutes und Initiierungsfläche

Tab. 8: Einzelaufstellung der Mortalität bis 2006 auf den Teilflächen

Tab. 9: Mortalität im Anzuchtbeet Eberswalde 2005

Tab. 10: Bestand an 2005 entstandenen, nicht gepflanzten Schwarz-Pappel-Jungpflanzen

Tab. 11: Vitalität im Juni 2005 nach Vermehrungsgutart

Tab. 12: Vitalität Juni 2006 - Einzelflächen

Tab. 13: Pflanzenlängenentwicklung – Einzelflächen (Tukey-Test, Signifikanz 95%; Anzahl der Sternchen kennzeichnen statistische Gruppen)

Tabelle 14: Definition der Wasserstufen grundwasserbeeinflusster Standorte, nach Succow (1988)

Tab. 15: Bewässerungsaufwand in Litern

Tab. 16: Zusammenstellung der Fragebögen – Rückläufe

Zusammenfassung

Ausgehend von der Gefährdungssituation der Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) und den Bestrebungen, die Entwicklung von standorttypischen, naturnahen Auwäldern im Flußauen – Nationalpark Unteres Odertal zu initiieren, wurde das „Projekt zur Erhaltung der Schwarz – Pappel (*Populus nigra*) im Rahmen der Anlage von Weichholzauwäldern im Nationalpark Unteres Odertal“ als Gemeinschaftsprojekt der Stiftung Wald in Not, der Landesforstanstalt Eberswalde, der Nationalparkverwaltung Unteres Odertal und der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg, gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, mit einer Projektlaufzeit vom 01.01.2005 bis 30.6.2007 bearbeitet.

Ein erster Schritt der Bearbeitung war die Bewertung vergleichbarer Projekte in anderen Gebieten Deutschlands und Europa. Hierzu wurden neben Literaturrecherchen eine standardisierte Expertenbefragung mittels Fragebogen und anschließend eine Bereisung repräsentativer europäischer Projekte durchgeführt, die aufschlussreiche Ergebnisse lieferte. Aus diesen Ergebnissen und den umfangreichen eigenen Erfahrungen mit der Auwald-Initiierung mit Schwarz-Pappeln wurde ein Leitfaden zur Initiierung von Auwäldern mit der Europäischen Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) erstellt. Dieser Leitfaden soll vor allem Praktikern sowie Verwaltungen und Verbänden wichtige praktische Kenntnisse und Erfahrungen vermitteln und somit die Ergebnisse des Projekts einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen.

Grundlagen für die eigenen Initiierungsmaßnahmen im Nationalpark waren ein vegetations- und standortkundliches Gutachten des Waldkunde – Instituts Eberswalde (Hofmann et al. 2002), das in den Flutungspoldern des Nationalparks potenzielle Schwarz - Pappel – Auwaldstandorte ausweist, und eine Behandlungsrichtlinie des zuständigen Ministeriums zur Initiierung von Auwäldern im Nationalpark. Darüber hinaus konnte bei der Bearbeitung des Projekts auf umfangreiche Vor- und Begleituntersuchungen sowie praktische Generhaltungsarbeiten der Landesforstanstalt Eberswalde zurückgegriffen werden. Auf dieser Grundlage wurde ein Konzept zur Auwaldinitiierung mit Schwarz-Pappeln im Nationalpark erstellt und umgesetzt.

Nach der Auswahl vier geeigneter Teilflächen von insgesamt 16 ha wurden diese wilddicht eingezäunt und eingemessen. Die Flächen befinden sich im Polder A/B auf der Raduner Platte unmittelbar hinter dem Sommerdeich an der Oder bei Stromkilometer 684. Es handelt sich um eine relativ hoch gelegene Spülsandfläche (fluviatile Feinsande) aus der Zeit nach der Oder – Eindeichung mit geringer Humusaufgabe. Die Flächen waren bis zuletzt als Grünland genutzt und waren teilweise mit Bäumen und Büschen bestockt, wobei verschiedene Weidenarten dominieren.

Für die Pflanzung kamen Saatgut, Steckhölzer, Setzruten, Setzstangen, einsömmrige Sämlinge und ein-, zwei- und viersömmrige Stecklinge bzw. Pflanzen aus Stecklingen in einem unregelmäßigen Pflanzverband von ca. 4 x 4 m (Setzstangen und –ruten 8 x 8 m) zur Anwendung.

Sämtliches Ausgangsmaterial stammt von genetisch eindeutig als *Populus nigra* identifizierten Bäumen aus den Brandenburgischen Reliktorkommen in der Oderaue: Küstrin – Kietz, Ziltendorfer Niederung und Nationalpark Unteres Odertal.

Die Pflanzen wurden in gebohrte Löcher von 40 bis 60 cm Tiefe gepflanzt, Setzstangen und –ruten wurden je nach Länge 100 bis 150 cm tief gesetzt. Die Pflanzungen erfolgten in der letzten Aprilwoche und der ersten Novemberwoche 2005 sowie Ende März/Anfang April (vor Durchgang des Frühjahrshochwassers) und Ende April (nach Durchgang des Frühjahrshochwassers) mit insgesamt 4048 Pflanzen. Saatgut wurde Anfang Juni und Anfang Juli 2005 auf vegetationsfreie Saatstreifen ausgebracht. Die Pflanzen wurden über die gesamte Vegetationsperiode regelmäßig freigemäht und mit Mulchplatten versehen. In Trockenperioden wurden die flach gepflanzten Steckhölzer und kleinen Sämlinge gegossen.

Die Gesamtmortalität betrug im Untersuchungszeitraum 36% aller ausgebrachten Pflanzen mit großen Unterschieden in Abhängigkeit vom Pflanzmaterial und den Wasserstufen bzw. Geländehöhen. Insbesondere entwickelten sich aus dem Saatgut nur überwiegend schwache Pflanzen.

Nach den Beobachtungen der zweiten Vegetationsperiode kann eingeschätzt werden, dass die Pflanzen den Winter und das Frühjahrshochwasser, das fast alle Pflanzen zeitweilig überschwemmte, gut überstanden haben. Die versuchsweise auch in tiefere Geländesenken wie z. B. Flutrinnen gesetzten Pflanzen wurden durch das Eis zum großen Teil geschädigt, trieben jedoch meist wieder aus. Erhöhte Mortalität durch lange winterliche Überflutung war nicht festzustellen. Die anhaltende Trockenperiode im Sommer 2006 führte bei den kleineren Pflanzen zu Verlusten, die durch Bewässerung reduziert werden konnten. Als Hauptproblem für die künftige Entwicklung der Pflanzen ist die arbeitsintensive Mahd der Pflanzstellen anzusprechen.

Das Projekt wurde von Anfang an mit einer offensiven Öffentlichkeitsarbeit propagiert, die neben der Veröffentlichung des Leitfadens in zahlreichen Presseartikel, Interviews, Vorträgen, Pressefahrten, Fachpublikationen und Exkursionen bestand. Die Nominierung der Schwarz – Pappel zum Baum des Jahres 2006 verstärkt das öffentliche Interesse an dem Projekt. Eine zweitägige deutschlandweite Fachtagung zur Schwarz – Pappel wurde im Mai 2006 in Crielwen durchgeführt.

Zusammenfassend wird eingeschätzt, dass das Projekt erfolgreich bearbeitet und die Projektziele erreicht wurden.

1. Anlass und Zielsetzung des Projekts

Die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) (Abb. 1) ist in Deutschland in den Roten Listen der Farn- und Blütenpflanzen bundesweit als gefährdet eingestuft. Die Gefährdungsursachen liegen in der Vernichtung der natürlichen Lebensräume in den Flußauen und in der künstlichen Einbringung konkurrenzstarker fremdländischer Pappelarten und –hybriden. Da die heimische Schwarz–Pappel von den Hybridpappeln äußerlich schwer zu unterscheiden ist, vollzog sich der europaweite Zusammenbruch der Bestände lange Zeit unbemerkt.



Abb. 1: Vitale Schwarz-Pappel in der Oderaue bei Küstrin-Kietz

Im Nationalpark Unteres Odertal, Deutschlands einzigem Flußauen–Nationalpark herrscht noch ein naturnahes Wasserregime mit periodischen Überflutungen der Oderaue (Abb. 2). Nach einem vegetations- und standortkundlichem Gutachten des Waldkunde–Instituts Eberswalde (Hofmann et al. 2002) sind 53,1 ha in den Flutungspoldern als potenzielle Schwarz-Pappel–Auwaldstandorte geeignet. Auf diesen Flächen befinden sich noch einige Altbäume der Schwarz–Pappel, die sich jedoch infolge der Grünlandnutzung und vor allem wegen der fehlenden Erosions- und Sedimentationsdynamik des Flusses nicht mehr reproduzieren können und durchweg eine schlechte Vitalität aufweisen.

Da unter den gegebenen Bedingungen eine spontane Entwicklung von standorttypischen Auwäldern allein durch die Nutzungsaufgabe im Nationalpark unwahrscheinlich ist, wurde im Jahr 2003 vom zuständigen Ministerium eine Handlungsrichtlinie zur Initiierung von Auwäldern erlassen. Auf der Grundlage dieser Richtlinie sollen im Rahmen des Projekts auf geeigneten Flächen Schwarz-Pappel–Auwälder initiiert werden, die neben der Entwicklung des Nationalparks zugleich der Bestandssicherung der brandenburgischen Reliktvorkommen an der Oder dienen.



Abb. 2: Winterliche Auen-Überflutung im Nationalpark Unteres Odertal

Bei der Bearbeitung dieser Zielstellung kann auf umfangreiche Vor- und Begleituntersuchungen sowie praktische Generhaltungsarbeiten der Landesforstanstalt Eberswalde zurückgegriffen werden.

Für die Initiierung von Schwarz-Pappel–Auwäldern liegen bisher national und international keine verallgemeinerbaren Erfahrungen vor, so dass die Initiierungsarbeiten dieses Projekts auch experimentellen Charakter tragen. Folgerichtig bestand ein weiteres Projektziel darin, unter Einbeziehung von Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten aus den Ergebnissen der eigenen Arbeiten einen Leitfaden zur Auwaldinitiierung für die Praxis zu erstellen.

2. Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden

Ausgehend von den Projektzielen wurden folgende Hauptaufgaben für die Projektbearbeitung gestellt:

- Erstellung einer Übersicht über bisherige Auwaldinitiierungsmaßnahmen mit *Populus nigra* und Bewertung
- Erstellung eines Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit *Populus nigra*
- Erstellung eines Konzepts zur Anlage von Erhaltungsflächen für *Populus nigra* im Nationalpark Unteres Odertal
- Anlage von Erhaltungsflächen für *Populus nigra* im Nationalpark Unteres Odertal

Zur Erfüllung dieser Aufgaben und der Zielerreichung des Projekts leiteten sich folgende speziellen Teilziele und Arbeitsaufgaben ab:

- Erstellung der Projektinfrastruktur (Personal, technische Voraussetzungen)
- Einarbeitung des Projektpersonals und Abstimmung der Arbeitsaufgaben

- Literaturstudium
- Koordinierung der Arbeit der Projektpartner
- Auswahl und Aufnahme der Initiierungsflächen
- Bereitstellung und Charakterisierung des Pflanzmaterials
- Materialbeschaffung für die Flächenanlage und –pflege
- Zäunung der Flächen und Bodenbearbeitung
- Pflanzung der Schwarz–Pappeln
- Pflege der Pflanzungen
- Aufnahme der Pflanzen (Erfolgskontrolle)
- Öffentlichkeitsarbeit
- Erarbeitung und Versand eines Fragebogens zu Auwald–Initiierungsmaßnahmen mit Schwarz–Pappeln in anderen Gebieten
- Erstellung eines Zwischenberichts
- Auswertung der Fragebogen–Rückläufe
- Bereisung ausgewählter europäischer Referenzprojekte
- Erstellung des Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit *Populus nigra*
- Wirtschaftlicher Projektabschluss
- Erstellung des Abschlußberichts

Projektorganisation

Es ist gelungen, rechtzeitig eine arbeitsfähige Infrastruktur zur Bearbeitung der Projektaufgaben zu etablieren. Die im Projekt vorgesehenen Personalstellen, eine 20-Wochenstunden-Projektleiterstelle im höheren Dienst und eine 30-Wochenstunden-Projektmitarbeiterstelle im gehobenen Dienst wurden zum 01.03.05 bzw. zum 01.05.05 besetzt. Die verzögerte Besetzung der Projektstellen ist den Besonderheiten des Personalmanagements in dem zuständigen Ministerium geschuldet und nicht von den Projektpartnern zu vertreten.

Das Projektpersonal arbeitete sich kurzfristig in die Projektaufgaben ein und entwickelte in enger Abstimmung mit den Projektpartnern einen Maßnahmenplan, der in regelmäßigen Projektberatungen kontrolliert und fortgeschrieben wurde.

Die Durchführung der praktischen Arbeiten auf den Initiierungsflächen, vor allem die Errichtung der Wildschutzzäune, die Pflanzung der Schwarz-Pappeln und die Pflege der Pflanzungen (Mahd, Bewässerung) wurden von Naturwachtmitarbeitern des NaturSchutzFonds Brandenburg zum großen Teil mit ausgeführt. Zusätzlich stellte die Nationalparkverwaltung Unteres Odertal zu Arbeitsschwerpunkten wie Zaunbau, Pflanzaktionen, Mahd und Bewässerung einige Praktikanten und Mitarbeiter sowie Material (Maschinen, Fahrzeuge, Werkzeug) zur Verfügung.

Darüber hinaus standen dem Projekt seit Mai 2005 bis zu acht Hilfskräfte, gefördert vom Arbeitsamt (sog. 1-€-Jobs) zur Verfügung, die neben allen anderen anfallenden praktischen Arbeiten auf den Flächen vor allem die aufwändige Pflege der Anpflanzungen (Freischneiden, Bewässern, Mulchplatten legen) durchführten. Im Frühjahr 2007 erhielt das Projekt zur Freistellung der Pflanzen in einer besonders kritischen Phase (starkes Wachstum der Konkurrenzvegetation bei gleichzeitigem Verlust der vom Arbeitsamt geförderten Hilfskräfte) Unterstützung durch den einwöchigen Einsatz von zwei Forstarbeitern des Amtes für Forstwirtschaft Eberswalde.

Um die voraussichtlich noch bis Herbst 2008 notwendige Pflege der Pflanzungen, insbesondere durch das arbeitsintensive Freischneiden der kleineren Pflanzen auch über das Projektende hinaus zu gewährleisten, wurde ein Folgeprojekt des NaturSchutzFonds Brandenburg mit einem finanziellen Volumen von 41.184,00 € auf den Weg gebracht, das den Einsatz eines Mitarbeiters der Naturwacht für diese Aufgabe voll abdeckt.

Aufgrund von entsprechenden Vorarbeiten des Projektnehmers konnten für das Projekt genetisch charakterisierten Schwarz–Pappelpflanzen aus autochthonen Beständen zur Verfügung gestellt werden. Mitarbeiter des Projekts waren an der Pflege eines Mutterquartiers, der Anzucht von Steckhölzern für das Projekt, der Werbung von Setzstangen, der Gewinnung genetischer Proben von Altbäumen und deren Markierung sowie der Gewinnung von Saatgut maßgeblich beteiligt (Abb. 3 und 4).

Gegenüber dem ursprünglichen Arbeits- und Zeitplan des Projektes gab es einige Änderungen. Diese resultieren zum einen aus dem verzögerten Projektbeginn, zum anderen aus der Entscheidung, wegen der relativ kurzen Gesamtlaufzeit des Projekts bereits ab Frühjahr 2005 mit der Anlage der Initiierungsflächen im Nationalpark zu beginnen (Frühjahrs- und Herbstpflanzung).

Mit dieser Entscheidung wurde das Risiko witterungsbedingter Pflanzenverluste auf den Initiierungsflächen verringert bzw. gestreut. Außerdem konnten so auch Erfahrungen aus Herbstpflanzungen und Einflüsse winterlicher Auenüberflutungen auf die Pflanzungen gewonnen und in das Projekt eingebracht werden. Der Erfolg der Initiierungsarbeiten kann so zum Projektende sicherer eingeschätzt werden und die Erfahrungen konnten in den Leitfaden zur Auwaldinitiierung mit einfließen.

In der Praxis zeigte sich, dass der Aufwand zur Anlage und Pflege der Initiierungsflächen in der Projektplanung unterschätzt wurde. So waren eine wesentlich stärkere Einbindung der Projektmitarbeiter und der Einsatz von Hilfskräften aus der Arbeitsförderung erforderlich.

Die kostenneutrale Verlängerung des Projekts um sechs Monate ermöglichte eine intensivere Betreuung und Pflege der Pflanzungen und eine tiefere Auswertung und Bearbeitung des Leitfadens. Zusätzliche Leistungen, die sich im Laufe des Projekts als wünschenswert herausstellten, konnten erbracht werden.

Neben den Projektaufgaben laut Aufgabenstellung wurden von dem Projektteam zusätzliche Leistungen erbracht, die im Interesse des Projektziels wünschenswert und sinnvoll erschienen oder anderweitig im Zusammenhang mit dem Erhalt und der Förderung der autochthonen Schwarz-Pappeln standen. Im Einzelnen waren dies:

- Anzucht und Pflege von Steckhölzern von Schwarz-Pappeln in einer Baumschule, die später auf die Initiierungsflächen gepflanzt wurden
- Gewinnung und Reinigung von Schwarz-Pappel-Saatgut für Reproduktionszwecke
- Erfassung, Markierung und Probenahme von Alt-Schwarz-Pappeln im Nationalpark Unteres Odertal
- Einmessung aller gepflanzten Schwarz-Pappeln mit einem Hochleistungs-DGPS und Verknüpfung mit der Pflanzdatenbank
- Kartierung der Wasserstufen anhand von Zeigerarten auf den Auwald-Initiierungsflächen
- Organisation und Durchführung einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit zum Projekt (Exkursionen, Vorträge, Pressefahrten, Pflanzaktionen, Interviews für Presse, Radio und Fernsehen, Fachpublikationen, Posterpräsentationen, Informationstafeln
- Beratung von Dritten für andere Erhaltungsmaßnahmen mit Schwarz-Pappeln bereits während der Projektlaufzeit



Abb. 3: Samenernte auf der Oderinsel Küstrin-Kietz



Abb. 4: Nachreifende Samenkapseln im Gewächshaus

Die finanzielle Verwaltung und Abrechnung des Projekts wurde von der Haushaltsabteilung der Landesforstanstalt Eberswalde und der Stiftung Wald in Not durchgeführt. Die für das Projekt notwendigen Materialien konnten in ausreichendem Umfang beschafft werden.

Da gleichzeitig noch Arbeitsbedarf zur weiteren Pflege der Initiierungsflächen und der Erstellung des Leitfadens bestand, wurde das Projekt auf Antrag von der Stiftung Wald in Not kostenneutral um ein halbes Jahr, bis zum 30.06.2007 verlängert.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Konzept zur Anlage von Erhaltungsflächen für *Populus nigra* im Nationalpark Unteres Odertal und Anlage der Initiierungsflächen

Das Konzept wurde in enger Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung erarbeitet. Diese stellte ein Gutachten des Waldkunde–Instituts Eberswalde aus dem Jahr 2002 mit dem Titel „Naturschutzfachliches Leitbild zur Auenwald–Initialisierung im Nationalpark Unteres Odertal auf vegetationskundlicher und standortkundlicher Grundlage“ (Hofmann et al. 2002) zur Verfügung. Das Gutachten weist 53,1 ha der Überflutungspolder des Nationalparks als potenziellen natürlichen Standort für Schwarz–Pappel–Auwald aus (Abb. 5) und ist zugleich die fachliche Grundlage für die Behandlungsrichtlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung für den Nationalpark vom 4. März 2003, in der die Initiierung u. a. von Weichholz–Auwäldern durch Bodenverwundung und Pflanzung auf der Grundlage des Nationalparkgesetzes ausgewiesen ist.



Abb. 5: Karte der potentiell natürlichen Vegetation (pnV) mit geeigneten Initiierungsflächen (Ausschnitt)

Die größte zusammenhängende Fläche befindet sich im Polder A/B auf der Raduner Platte unmittelbar hinter dem Sommerdeich an der Oder bei Stromkilometer 684 (Abb. 6). Es handelt sich hier um eine relativ hoch gelegene Spülsandfläche (fluviale Feinsande) aus der Zeit nach der Oder–Eindeichung mit geringer Humusauflage. Die Fläche war bis zuletzt als Grünland genutzt und ist teilweise mit Bäumen und Büschen bestockt, wobei verschiedene Weidenarten dominieren. Einige Gruppen von absterbenden Schwarz–Pappel–Altbäumen befinden sich ebenfalls auf der Raduner Platte.

Die Raduner Platte liegt in der Schutzzone Ib (Prozessschutzfläche) des Nationalparks und wird im Zuge der Flurbereinigung nutzungsfrei. Mit dem Flächeneigentümer und zugleich Nutzer, einem örtlichen Landwirtschaftsbetrieb, konnte durch die Nationalparkverwaltung eine vorzeitige Nutzungsaufgabe für die anzulegenden Initiierungsflächen vereinbart werden, die für das Projekt kostenneutral ist. Von dem zuständigen Amt für Forstwirtschaft wurde die beantragte Erstaufforstungsgenehmigung für den Schwarz–Pappel–Auwald erteilt. Damit liegen alle rechtlich–administrativen Voraussetzungen für die Auswahl und Anlage der Initiierungsflächen vor.

Auf dieser Grundlage wurden vier Teilflächen mit einer gesamten Flächengröße von 16,0 ha ausgewählt. Im Einzelnen sind das die Flächen A 1 mit 2,2 ha, A 2 mit 3,7 ha, A 3 mit 5,5 ha und A 4 mit 4,6 ha (Abb. 7). Die Auswahl der Teilflächen erfolgte nach folgenden Kriterien: ausreichende (überwiegende) Bestockungsfreiheit, abwechslungsreiches Bodenrelief und Vegetationsmuster, Möglichkeit der Einzäunung und Erreichbarkeit der Flächen mit KFZ



Abb. 6: Lage der Initiierungsflächen im Nationalpark Unteres Odertal

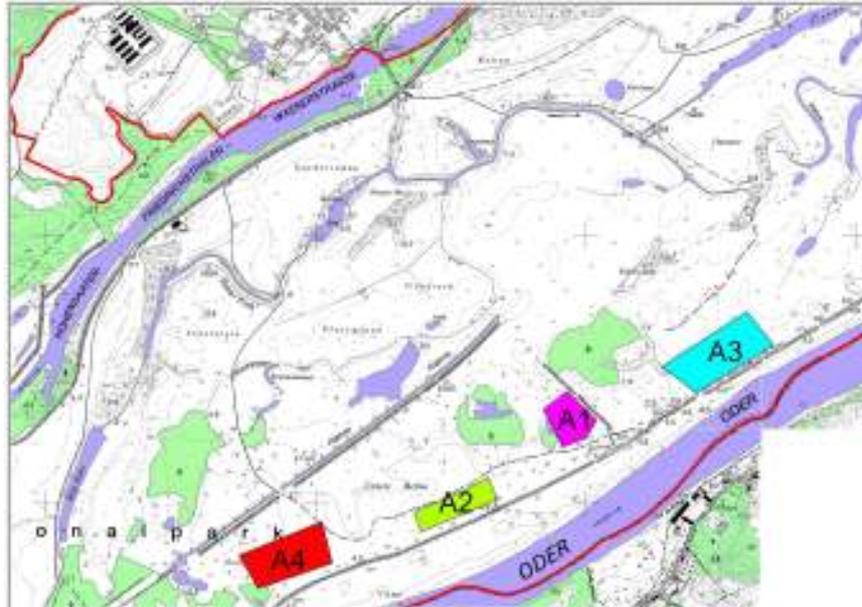


Abb. 7: Lage der Teilflächen im Überflutungspolder A/B

Die Flächen wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen und mit einem Knotengeflecht-Wildzaun wilddicht eingezäunt (Abb. 8). Anhand der GPS-Daten wurden im GIS lagegenaue Luftbildkarten erstellt, die als Grundlage für die Pflanzpläne dienten. Vorhandene Bestockungen auf den Flächen sind auf den Luftbildern ersichtlich. Besonderheiten im Bodenrelief und der Vegetation wie z. B. feuchte Senken, Flutrinnen, Sandhügel und vegetationsarme Flächen wurden ebenfalls mit dem GPS eingemessen und in die Karten übertragen.



Abb. 8: Errichtung des Wildzauns

Auf der Grundlage dieser Karten wurden die Pflanzpläne erstellt (Anlage). Dabei wurde Wert darauf gelegt, dass die besonderen Flächenstrukturen in die Pflanzflächen verschiedenster Vermehrungsgutarten integriert wurden, um Einflüsse des Mikroprofils (Grundwasserflurabstand, Überflutungsdauer u. a.) auf den Erfolg der Pflanzungen mit unterschiedlichem Material untersuchen zu können.

Von einem Großteil der ausgebrachten Schwarz-Pappeln sind das Geschlecht und die Genetik bekannt. Diese Daten und eine laufende Nummer wurden auf den Etiketten notiert (Abb. 9), und sind in einer Datenbank enthalten. Bei Verlust des Etiketts durch Tiere, Hochwasser, Eis oder Sturm gehen alle Informationen über die Pflanze verloren. Nach einigen Jahren ist ebenfalls nicht mehr ersichtlich, ob es sich bei vorgefundenen Pflanzen ehemals um Setzstangen, Sämlinge oder Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern handelte. Um auch in Zukunft die Identität jeder vorhandenen Pflanze ermitteln zu können, wurden im November 2006 alle Pflanzen mit einem GPS eingemessen (Abb. 10).



Abb. 9: Vor der Pflanzung etikettierte Pflanzen



Abb. 10: Einmessung der Pflanzen mit einem Differential-GPS

Auf den Initiierungsflächen A1 und A2 kommen bereits Gehölze der Weichholzaue aus Weiden und beigemischten Pappeln, die zumindest zum Teil autochthone Schwarz-Pappeln sind (Abb. 11), vor. Von den Flächen A3 und A4 sind entsprechende Pappeln ca. 100 bis 150 m entfernt (Abb. 12). Bei Projektbeginn war zunächst noch nicht bekannt, ob es sich bei den Initiierungsmaßnahmen um eine Ergänzung vorhandener Altbestände der Schwarz-Pappel handelt, oder ob die Initiierungsmaßnahmen potentiell gefährdet sein könnten durch räumlich eng benachbart stehende Hybrid-Pappeln. Daher wurden im Februar 2006 von allen im Polder A und am Oderufer vorhandenen Schwarz-Pappel-ähnlichen Bäumen Triebe entnommen und anschließend mittels Isoenzym-Analysen auf Artreinheit untersucht. Insgesamt erfolgte die Beerntung von 167 Altbäumen.



Abb. 11: Autochthone, absterbende Schwarz-Pappeln im Nationalpark Unteres Odertal, Fläche A1



Abb. 12: Solitäre Schwarz-Pappeln auf einer Weide im Nationalpark nahe Fläche A3

Da ein Zusammenhang von Wachstum und Mortalität der Jungpflanzen zum Wasserdargebot des Standorts vermutet wurde, erfolgte im November 2006 im Hinblick auf spätere Auswertungen eine sogenannte Wasserstufenkartierung (Anlage). Die Wasserstufenkartierung dient der schnellen Beurteilung der Überflutungsdynamik auf Graslandstandorten. Die ausgewiesenen Wasserstufen sind durch durchschnittliche Grundwasserstände hinterlegt. Wechselfeuchtigkeit ist zusätzlich ausgewiesen.

3.2 Umsetzung des Konzepts

Anlage der Flächen

Folgendes Vermehrungsgut stand für die Initiierung der Flächen zur Verfügung bzw. wurde dafür beschafft:

- gereinigtes Saatgut
- ungereinigtes Saatgut
- Steckhölzer
- Setzruten
- Setzstangen
- einsömmrige Sämlinge
- aus Steckhölzern erzogene ein-, zwei- und viersömmrige Pflanzen

Sämtliches Ausgangsmaterial für die Auwaldinitiierung stammt von genetisch eindeutig als *Populus nigra* identifizierten Bäumen aus den Brandenburgischen Reliktvorkommen in der Oderaue: Küstrin – Kietz, Ziltendorfer Niederung und Nationalpark Unteres Odertal.

Im südlichen Teil der Oderinsel Küstrin-Kietz und in der Ziltendorfer Niederung wurden ca. 800 Schwarz-Pappeln kartiert. Die Bäume wurden nummeriert und eingemessen. Da die Schwarz-Pappel eine diözische Baumart ist, wurde soweit möglich das Geschlecht des Baumes bestimmt (Abb. 12). Von rund $\frac{3}{4}$ der Individuen wurden Knospen für biochemische Isoenzymanalysen gewonnen. Diese Analysen dienen der Artbestimmung und sollen Auskunft über die genetische Variation der Populationen geben.

Während Sämlinge, Pflanzen aus Steckhölzern, Steckhölzer und Setzruten von Forstbaumschulen bezogen werden konnten (Abb. 14), erfolgte die Werbung der Setzstangen aus dem Kronenbereich zuvor ausgewählter Schwarz – Pappeln im Nationalpark mittels Hubsteiger (Abb. 15).

2004 und 2005 wurde Saatgut von ausgewählten Mutterbäumen auf der Oderinsel Küstrin-Kietz geerntet und daraus, getrennt nach den Mutterbäumen, Sämlinge in einer Baumschule angezogen (Abb. 16). Da die Sämlinge bei der Frühjahrspflanzung zum Teil sehr klein waren (Abb. 17), wurden 2 bis 3 Jungpflanzen in ein Pflanzloch gesetzt. Die im Herbst überzähligen Pflanzen von Fläche A 1 wurden auf die Fläche A 3 umgepflanzt. Ein Teil der Samen wurde direkt auf den Flächen A 1 und A 2 ausgesät.



Abb. 13: Fruchtstand einer weiblichen Schwarz-Pappel



Abb. 14: Anzuchtfläche im Forstbotanischen Garten Eberswalde



Abb. 15: Entnahme von Setzstangen aus Altbaumkronen mittels Hubsteiger



Abb. 16: Anzucht von Schwarz-Pappel-Sämlingen in der Baumschule



Abb. 17: Einjährige, sehr kleine Sämlinge

Im Forstbotanischen Garten Eberswalde wurden im April 2005 Stechhölzer aus dem dortigen Mutterquartier gesteckt und von den Projektmitarbeitern gepflegt. Die eine Hälfte der daraus entstandenen Pflanzen wurde im Herbst 2005 auf Fläche A 3 ausgepflanzt, der Rest im Frühjahr 2006 auf die Fläche A4. Ein kleiner Teil der geschnittenen Stechhölzer wurde im Frühjahr 2005 direkt auf den Initialisierungsflächen A 1 und A 2 gesteckt, wobei 2 Klone mit etwas stärkeren Trieben ausgewählt wurden (Abb. 18).



Abb. 18: Ausbringung von Stechhölzern im Freiland

Im Einzelnen wurde neben der Direktaussaat auf die Initiierungsflächen gepflanzt bzw. gesteckt:

Tab. 1: Frühjahrspflanzung 2005 (Flächen A1 und A2):

Frühjahrspflanzung 2005				
Vermehrungsgut	Herkunft	Anzahl	Fläche	Pflanzplan - Teilfläche
Setzstangen (alt)	NLP - Kronen	19	A1	5+6
		39	A2	9,10,11,12,13,14
Setzruten (vital)	Tempelberg	19	A1	5+6
		31	A2	9,10,11,12,13,14
Sämlinge 1-jährig (klein)	Templin	113	A1	7
		129	A1	8
		101	A2	15
mehrjährige Pflanzen (4-jährig)	Tempelberg	5	A1	9
		2	A1	10
		8	A2	16
Stecklinge bewurzelt 1-jährig (gut)	Zaischa	100	A1	1
		110	A1	2
		75	A1	3
		25	A1	4
		50	A2	1
		44	A2	2
		62	A2	3
		19	A2	4
		156	A2	5
		78	A2	6
		76	A2	7
Steckhölzer (schwach)	Eberswalde FH	38	A1	11
		56	A2	17
Summe		1405		

Tab. 2: Herbstpflanzung 2005 (Fläche A3):

Herbstpflanzung 2005				
Vermehrungsgut	Herkunft	Anzahl	Fläche	Pflanzplan - Teilfläche
Steckling bewurzelt 2-sömmig (schwach)	Eberswalde FH	100	A3	1
	Waldsiefersdorf	247	A3	2
Steckling bewurzelt 1-sömmig (schwach)	Eberswalde FH	122	A3	3
		188	A3	4
	NLP (A1,A2)	16	A3	8
Sämlinge 1- sömmrig (schwach)	Zaischa	106	A3	6
Sämlinge 2- sömmrig (schwach)	NLP (A1)	58	A3	7
Steckhölzer (Altbäume)	NLP (A1)	10*2	A3	5
Steckhölzer (Wurzelbrut)	NLP (A1)	10*2	A3	5
Summe		877		

Tab. 3: Frühjahrspflanzung 2006 (Flächen A3 und A4):

Frühjahrspflanzung 2006				
Vermehrungsgut	Herkunft	Anzahl	Fläche	Pflanzplan - Teilfläche
Stecklinge bewurzelt 1- jährig (stark)	Tempelberg	131	A3	11
		120	A4	3
Setzruten (vital)	Tempelberg	100	A3	9
		200	A4	1
Setzruten (alt)	NLP Polder A/B	20	A3	10
		50	A4	2
Sämlinge 1- jährig (sehr klein)	Zaischa	326	A3	12
		427	A4	6
Stecklinge bewurzelt 1-jährig (schwach)	Eberswalde FH	366	A4	5
mehnjährige Pflanzen 2- jährig (schwach)	Eberswalde FH	77	A4	4
Summe		1817		

Für Steckhölzer, Sämlinge und ein- bis zweijährige Pflanzen aus Steckhölzern wurde ein unregelmäßiger (naturnaher) Pflanzverband von rechnerisch 4 * 4 m und für Setzruten, Setzstangen und viersömmrige Setzlinge einer von 8 * 8 m gewählt. Saatgut wurde fleckenweise in Saatstreifen eingebracht, die zuvor durch den Einsatz einer Scheibenegge von der Vegetation befreit wurden (Abb. 19).



Abb. 19: Bodenvorbereitung für die Aussaat

Die Pflanzung erfolgte auf den Flächen A 1 und A 2 in der letzten Aprilwoche (Pflanzen aus Steckhölzern, Sämlinge, Steckhölzer, Setzstangen, Setzruten) und auf der Fläche A 3 in der ersten Novemberwoche 2005 (Pflanzen aus Steckhölzern, Sämlinge). Saatgut wurde Anfang Juni und Anfang Juli 2005 auf die Flächen A 1 und A 2 ausgesät. Die Frühjahrspflanzung 2006 erfolgte Ende März/Anfang April (Pflanzen aus Steckhölzern, Setzruten, Setzstangen) sowie aufgrund des Hochwassers Ende April (Sämlinge).

Das bewurzelte Pflanzgut (Pflanzen aus Steckhölzern, Sämlinge der Herbstpflanzung) wurde in ca. 60 cm tiefe Pflanzlöcher gepflanzt, die mit einem Pflanzlochbohrer angelegt wurden (Abb. 20 und 21). Dabei wurde Wert darauf gelegt, dass die Pflanzen doppelt so tief wie in der Baumschule gepflanzt wurden, lange Wurzeln wurden eingekürzt. Die Pflanzen konnten durchweg in gut durchfeuchteten Boden gepflanzt werden, teilweise stand Grundwasser in den Bohrlöchern an.



Abb. 20: Pflanzlochbohrer im Einsatz (Fläche A5)



Abb. 21: Sämlingspflanzung in gebohrte Pflanzlöcher

Die Steckhölzer und ein Teil der Sämlinge (Frühjahrspflanzung 2005) wurden nach der Klemmspaltmethode mit dem Spaten gepflanzt, nachdem zuvor an den Pflanzstellen die Grasnarbe abgetragen wurde.

Setzstangen und Setzruten wurden in 1,5 m tiefe Bohrlöcher durchweg direkt ins Grundwasser gesteckt (Abb. 22).



Abb. 22: Einsatz eines Pflanzlochbohrers mit Verlängerung für Setzstangen
Alle Pflanzstellen wurden unmittelbar nach der Pflanzung angegossen (Abb. 23).



Abb. 23: Angießen nach der Pflanzung

Sämtliche Pflanzen wurden vor der Pflanzung mit farbigen Schlaufenetiketten markiert. Die Etiketten enthalten Informationen zum Geschlecht (soweit bekannt), der Herkunft (Standort des Mutterbaums und Baumschule der Anzucht), der Art des Pflanzmaterials sowie ausgewählter genetischer Charakteristika und erlauben eine eindeutige Zuordnung der Pflanzen.

Pflege der Flächen

Schwarz-Pappeln sind sehr empfindlich gegenüber Konkurrenzvegetation sowie gegen Wildverbiss und haben einen hohen Wasserbedarf. Daher wurde ein erheblicher Aufwand in die Pflege und Kontrolle der Schwarz-Pappel-Pflanzung investiert.

Um die Wilddichtheit des Zaunes zu gewährleisten, wurde dieser wöchentlich kontrolliert.

Bei bisherigen Anpflanzungsversuchen hat sich gezeigt, dass die jungen Schwarz-Pappeln stark unter dem Konkurrenzdruck der Begleitvegetation litten. Um diesen zu minimieren, wurde ein Bereich im Umkreis von 1 m um jede Jungpflanze zwischen Mitte Mai und Ende September mehrfach mit einem Freischneider gemäht (Abb. 24). Ein Radius von ca. 15 cm um die Pflanzen wurde dabei ausgespart, um Beschädigungen der Stammbasis zu vermeiden. In diesem Bereich erfolgte die Beikrautregulierung von Hand.



Abb. 24: Freischneidereinsatz

Von Juli bis September 2005 wurde ein Teil des Freischneider-Mähgutes in den Gießlöchern der Schwarz-Pappeln ausgebracht, um einerseits das Aufkommen von Beikräutern zu hemmen und andererseits die Austrocknung des Bodens zu verlangsamen.

Versuchsweise erfolgte 2005 die Ausbringung von insgesamt 100 Mulchplatten aus Pappe mit einem Durchmesser von 60 cm auf den Flächen (Abb. 25). Diese wurden möglichst repräsentativ um kleine, mittlere und große Schwarz-Pappeln der Vermehrungsgutarten Steckhölzer, Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern und Sämlinge verteilt. Um ein Wegfliegen der Mulchplatten durch Wind zu vermeiden, wurden die Mulchplatten mit Bodenmaterial bzw. Grassoden beschwert. Erwartet wurden eine Minderung des manuellen Pflegeaufwandes sowie eine Reduktion der ober- und auch unterirdischen Konkurrenz durch andere Pflanzen. Der Pflegeaufwand und die Verluste durch den Einsatz von Freischneidern konnten durch den Einsatz der Mulchplatten beträchtlich gemindert werden. Zusätzlich haben Mulchplatten auch eine Markierungsfunktion. Daher erhielten im Mai/Juni 2006 alle Schwarz-Pappeln Mulchplatten. Die Beschwerung mit Bodenmaterial bzw. Grassoden hatte sich nicht als zweckmäßig erwiesen, da hierdurch die Mulchplatten partiell bereits in der ersten Vegetationsperiode verrotteten. Vom Hersteller wird eine Haltbarkeit von 3 Jahren angegeben. Die neu ausgebrachten Mulchplatten wurden mit drei starken, nicht verzinkten Eisendrähnen am Boden verankert.



Abb. 25: Junge Schwarz-Pappel mit Mulchplatte

Im Bereich der Saatstreifen erfolgte ein manuelles Freihalten im Umkreis von 30 cm um die aufgelaufenen Sämlinge (Abb. 26).



Abb. 26: Aussaatfläche mit Schwarz-Pappel-Keimlingen, Fläche A1

Die mit Schwarz-Pappeln bepflanzten Areale sind durchlässige Sandböden mit einem sehr geringen Wasserhaltevermögen. Abgesehen von einigen feuchteren Senken ist der Grundwasserflurabstand im Sommerhalbjahr so groß, dass die Wurzeln der im Frühjahr gepflanzten Pappeln diese Tiefen noch nicht erreichten. Wenn der Boden sich in 5 bis 10 cm Tiefe trocken anfühlte, wurden die Jungpflanzen mit Ausnahme der Setzstangen und -ruten gewässert (Abb. 27). Dazu diente ein geländegängiges Fahrzeug, welches zwei 1000-Liter-Wasserräucher trug, die mit Hilfe einer Zapfwellenpumpe befüllt wurden (Abb. 23). Mit Hilfe eines Zapfhahnes und eines Schlauches erfolgte die Befüllung von Gießkannen, mit denen das Wasser zu jeder Einzelpflanze getragen wurde.



Abb. 27: Wässern kleiner Schwarz-Pappeln im Trockensommer 2006, Fläche A3

Folgender Zeitbedarf wurde 2005 für die Pflege der Initiierungsflächen A 1 und A 2 ermittelt:

Tab. 4: Zeitbedarf für die Pflege der Initiierungsflächen A 1 und A 2 im Jahr 2005

	Zeitbedarf [Akh]
Mahd mit Freischneider (incl. manuelles Freihalten)	1800
Gießen während Vegetationsperiode	240
Mulchplatten-Ausbringung	10
Zaunkontrollen	20
gesamt	2070

3.3 Ergebnisse der Auwaldinitiierung

Um die Etablierung und Fortentwicklung der Pflanzen zu dokumentieren, wurden Kontrollaufnahmen jeweils im Juni und im Oktober der Jahre 2005 und 2006 durchgeführt. Da alle Einzelpflanzen Etiketten mit einer laufenden Nummer, Herkunft und Genetik (soweit bekannt) tragen, kann die weitere Entwicklung jeder Jungpflanze nachvollzogen werden. Folgende Parameter wurden im Juni 2005 erhoben:

- Fläche und Teilfläche, auf der die Pflanze gesetzt wurde
- Höhe bei der Pflanzung im April/ Mai (Diese Höhe ließ sich aufgrund der noch jungen diesjährigen Triebe im Juni noch gut nachvollziehen)
- Wurzelhalsdurchmesser, direkt über dem Erdboden mittels einer Digital-Schiebelehre gemessen
- Anzahl der Blätter/ Pflanze. Über ca. 15 Blätter wurde deren Anzahl geschätzt.
- Vitalität in den Stufen von 0 (vital) bis 4 (abgestorben) in 0,5er Schritten
- Mulchplatte vorhanden ja/nein

Für die Vitalitätsansprache wurden arttypische Merkmale der Blätter (Färbung, Größe) und der Bäume (Verzweigungsstruktur) verwendet (Tab. 5).

Tab. 5: Beschreibung der Vitalitätsstufen

Vitalitätsstufe	Beschreibung
0	vital, sehr wüchsige Triebe, große Blätter, sehr hohe Blattanzahl, gesunde Blattfarbe (Abb. 28)
1	normal entwickelte Triebe, mittlere bis hohe Blattanzahl, gesunde Blattfarbe
2	schwachwüchsige Triebe, mittlere Blattanzahl, vorzeitiger Blattfall der im Mai gebildeten Blätter, später gebildete Blätter noch vorhanden (Abb. 29)
3	sehr kurze Triebe, kleine, gelbliche Blätter, wenig Blätter, vorzeitiger Blattfall
4	abgestorben



Abb. 28: Setzstange mit Vitalitätsstufe 0



Abb. 29: Setzstange mit Vitalitätsstufe 2

Mit der Aufnahme im Oktober 2005 wurden die Mortalität, das Vorhandensein von Mulchplatten und die 2005 erreichte Gesamthöhe erhoben.

Im Juni 2006 wurden folgende Parameter erhoben:

- Fläche und Teilfläche, auf der die Pflanze gesetzt wurde (nur Flächen A3 und A4).
- Höhe bei der Pflanzung im November 2005 bzw. April 2006 (nur Flächen A3 und A4).
- Vitalität in den Stufen von 0 (vital) bis 4 (abgestorben) in 0,5er Schritten

Im Forstbotanischen Garten Eberswalde fanden ebenfalls Inventuren der Steckholz-Anzuchtbeete statt. Diese erfolgten unmittelbar nach dem Stecken Anfang Mai und im August 2005. Im August wurde lediglich die Anzahl der lebenden Pflanzen pro Klon notiert.

Der Zeitbedarf für die Kontrollaufnahmen ist in Tab. 6 dargestellt:

Tab. 6: Zeitbedarf der Kontrollaufnahmen

Tätigkeit	Zeitbedarf [Akh]
Kontrollaufnahme Juni	140
Kontrollaufnahme Oktober	72
Etikettenkontrolle/ -erneuerung	8
Inventur Forstbotanischer Garten	4

Mortalität

Die Mortalität bzw. Überlebensrate stellt das wichtigste Erfolgskriterium der Auwaldinitiiierung dar. Die letzte Inventur der Pflanzen erfolgte am Ende der Vegetationsperiode des Jahres 2006. Damit kann die Mortalität auf den Flächen A1 und A2 nach zwei Vegetationsperioden und einer Überwinterung und auf den Flächen A3 und A4 nach einer Vegetationsperiode und im Falle der Herbstpflanzung auf Teilen von A3 nach einer Vegetationsperiode und einer Überwinterung bewertet werden.

Die Mortalität ist geordnet nach Art des Vermehrungsgutes und Initiiierungsfläche in Tab.7 zusammengefasst dargestellt.

Tab. 7: Mortalität zusammengefasst nach Art des Vermehrungsgutes und Initiierungsfläche

Vermehrungsgut	Anzahl ausgebracht	Mortalität Juni 2006 [%]	Mortalität Oktober 2006 [%]	Fläche	Anzahl ausgebracht	Mortalität Juni 2006 [%]	Mortalität Oktober 2006 [%]
Sämlinge	1202	21,3	52,9	A 1	242	19,8	70,2
				A 2	101	24,8	37,6
				A 3	432	-	46,5
				A 4	427	-	53,2
Steckhölzer, unbewurzelt	134	59,7	66,4	A 1	38	65,8	73,7
				A 2	56	71,4	75,0
				A 3	40	-	47,5
Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern	2209	21,0	28,4	A 1	310	10,3	12,9
				A 2	535	10,1	11,2
				A 3	811	35,0	44,8
				A 4	563	16,5	29,3
Pflanzen, mehrjährig	17	17,6	29,4	A 1	9	11,1	33,3
				A 2	8	25,0	25,0
Setzruten	412	11,4	13,3	A 1	19	31,6	31,6
				A 2	30	12,9	12,9
				A 3	112	11,6	12,5
				A 4	250	9,6	12,4
Setzstangen	58	91,4	91,4	A 1	19	100,0	100,0
				A 2	39	87,2	87,2

Tab. 8 zeigt die Mortalität auf den Einzelflächen zum Juni und Oktober 2006. Aus diesen Angaben können Pflanzzeitpunkt und Herkunft sowie Vermehrungsgutart nachvollzogen werden.

Tab. 8: Einzelaufstellung der Mortalität bis 2006 auf den Teilflächen

Vermehrungsgut	Teilfläche	Pflanzjahr	Pflanzzeit	Herkunft (Baumschule)	Anzahl	Mortalität Juni [%]	Mortalität Oktober [%]
Sämlinge, 1-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Templin	113	60,2	69,0
	1.2	2005	Frühjahr	Templin	129	43,4	71,3
	2.1	2005	Frühjahr	Templin	101	27,7	37,6
	3.10	2006	Frühjahr	Zeischa	326	22,1	50,0
	4.4	2006	Frühjahr	Zeischa	427	26,0	53,2
	3.6	2005	Herbst	Zeischa	106	23,6	35,8
Sämlinge, 2-jährig	3.7	2005	Herbst	A1 (Templin)	62	21,0	22,6

Steckhölzer, unbewurzelt	1.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	38	65,8	73,7
	2.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	56	71,4	75,0
	3.51	2005	Herbst	Altbäume NPUO	20	60,0	70,0
	3.52	2005	Herbst	Wurzelbrut NPUO	20	15,0	25,0
Stecklinge, bewurzelt, 1- jährig	1.1	2005	Frühjahr	Zeischa	100	4,0	6,0
	1.2	2005	Frühjahr	Zeischa	110	19,1	23,6
	1.3	2005	Frühjahr	Zeischa	75	9,3	10,7
	1.4	2005	Frühjahr	Zeischa	25	0,0	0,0
	2.1	2005	Frühjahr	Zeischa	51	5,9	9,8
	2.2	2005	Frühjahr	Zeischa	43	14,0	16,3
	2.3	2005	Frühjahr	Zeischa	62	12,9	12,9
	2.4	2005	Frühjahr	Zeischa	19	15,8	21,1
	2.5	2005	Frühjahr	Zeischa	156	5,8	6,4
	2.6	2005	Frühjahr	Zeischa	78	14,1	15,4
	2.7	2005	Frühjahr	Zeischa	76	6,6	6,6
	2.8	2005	Frühjahr	Zeischa	50	18,0	18,0
	3.11	2006	Frühjahr	Tempelberg	131	6,9	16,8
	4.3	2006	Frühjahr	Tempelberg	120	23,3	34,2
	4.5	2006	Frühjahr	Eberswalde	366	11,5	26,2
	3.3	2005	Herbst	Eberswalde	122	43,4	59,8
	3.4	2005	Herbst	Eberswalde	195	13,8	18,0
	3.8	2005	Herbst	A1, A2 (Ebersw.)	16	0,0	0,0
Pflanzen, 2- jährig aus Steckholz	3.1	2005	Herbst	Eberswalde	100	35,0	53,0
	3.2	2005	Herbst	Waldsiefersdorf	247	64,8	72,9
	4.4	2006	Frühjahr	Eberswalde	77	29,9	36,4
Pflanzen, 4- jährig aus Steckholz	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	7	0,0	28,6
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	2	50,0	50,0
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	8	25,0	25,0
Setzruten	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	6	16,7	16,7
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	13	38,5	38,5
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	11	0,0	0,0
	2.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	8	0,0	0,0
	2.3	2005	Frühjahr	Tempelberg	9	33,3	33,3
	2.6	2005	Frühjahr	Tempelberg	3	33,3	33,3
	3.9	2006	Frühjahr	Tempelberg	100	9,0	9,0
	3.10	2006	Frühjahr	NP UO	12	33,3	41,7
	4.1	2006	Frühjahr	Tempelberg	200	1,0	1,0

	4.2	2006	Frühjahr	NP UO	50	44,0	58,0
Setzstangen	1.1	2005	Frühjahr	NP UO	6	100	100
	1.2	2005	Frühjahr	NP UO	13	100	100
	2.1	2005	Frühjahr	NP UO	14	100	100
	2.2	2005	Frühjahr	NP UO	12	75,0	75,0
	2.3	2005	Frühjahr	NP UO	8	75,0	75,0
	2.4	2005	Frühjahr	NP UO	2	100	100
	2.5	2005	Frühjahr	NP UO	3	100	100

Das Saatgut für die Anzucht der ausgepflanzten Sämlinge (Abb. 30) wurde auf der Oderinsel Küstrin-Kietz von 5 Mutterbäumen geerntet und in der Baumschule getrennt angezogen, wobei die Sämlinge zweier Mutterbäume (K292 und K335) zusammengemischt wurden. Die Mortalität des letztgenannten Gemisches lag über beide Flächen hinweg mit 23,7 % im Oktober 2005 deutlich höher als von den Sämlingen des Mutterbaumes K24 mit 14,7 %. Die Absterberate der Sämlinge auf der trockeneren Fläche A 2 war etwas höher als auf der Fläche A 1, jedoch hat sich die Differenz der Mortalität zwischen den Flächen im Laufe der relativ feuchten Vegetationsperiode 2005 nicht weiter vergrößert. Im Dürresommer 2006 haben sich die Mortalität weiter erhöht, allerdings sind die Entwicklungen auf den Flächen A1 und A2 gegensätzlich zu 2005, was auf eine bessere (tiefere) Wurzelentwicklung auf der trockeneren Fläche im Jahr 2005 hindeutet. Die 2006 ausgepflanzten Sämlinge waren außerordentlich schwache, kleine Pflanzen, die zum Teil nach dem Pflanzen kaum aus den Pflanzlöchern ragten. Trotz mehrfacher Wassergaben war erwartungsgemäß die Absterberate im Sommer 2006 auf allen Teilflächen relativ hoch.



Abb. 30: Zur Lagerung vorbereitetes Saatgut

Die unbewurzelten Steckhölzer stammten von den beiden Klonen K7 und K31 (Oderinsel Küstrin-Kietz), da diese geernteten Steckhölzer im Vergleich zu anderen Klonen etwas höhere Durchmesser aufwiesen. Der Klon K31 wies über beide Flächen hinweg im Oktober mit 51 % eine deutlich höhere Absterbrate als der Klon K7 mit 36 % auf. Wie bei den Sämlingen liegt die Mortalität auf der trockeneren Fläche höher bei insgesamt im Vergleich zu den Sämlingen wesentlich höheren Absterberaten. Zudem hat sich der Abstand der Mortalität zwischen den Flächen im Laufe der Vegetationsperiode 2005 und im Dürresommer 2006 weiter vergrößert. Angemerkt sei jedoch, dass die Mortalität der Steckhölzer aufgrund der etwas stärkeren Durchmesser wesentlich geringer als auf den Anzuchtbeeten im Forstbotanischen Garten Eberswalde war.

Die bewurzelten Pflanzen aus Steckhölzern wiesen insgesamt von allen Vermehrungsgutarten mit Ausnahme der Setzruten die geringsten Abgänge auf. Bei allen Flächen lagen die Werte ähnlich, wobei im Laufe der Vegetationsperiode 2005 die Fläche A 2 sich den etwas höheren Werten der Fläche A 1 angenähert hat. Die 2006 gepflanzten Exemplare entwickelten sich unterschiedlich: während die sehr großen, kräftigen Pflanzen aus der Baumschule Tempelberg (Abb. 31) geringe Mortalität zeigten, waren die Ausfälle bei den kleinen, schwachen Exemplaren aus der Baumschule Eberswalde (Abb. 32) überdurchschnittlich hoch.



Abb. 31: Starke einjährige Stecklinge aus der Baumschule Tempelberg, Fläche A3



Abb. 32: Sehr schwacher einjähriger Steckling aus dem Forstbotanischen Garten Eberswalde, Fläche A4

Von den mehrjährigen (vierjährigen) Pflanzen wurden nur sehr wenige Exemplare ausgebracht, so dass klare Aussagen kaum möglich sind. Es wurde eine relativ niedrige Absterbrate festgestellt. Beide Flächen verhalten sich in etwa gleich.

Bei der Mortalität der jungen, wüchsigen Setzruten aus einer Baumschule wurden beim Vergleich der Flächen sehr entgegengesetzte Beobachtungen gemacht. Auf der insgesamt feuchteren Fläche A 1 wurden die Setzruten Ende April 2005 meist in relativ feuchte Bereiche 1,50 m tief gesetzt. Hier waren mit 26,3 % 4-fach höhere Abgänge zu verzeichnen als auf der trockeneren Fläche A 2. Bemerkenswert ist die trockenste, zum teil vegetationslose, Teilfläche A 2/2. Auf kiesigen Sanden hatten hier die Setzruten 2005 die höchsten Zuwächse bei 0 % Mortalität. Die 2006 gesteckten, relativ großen und vitalen Setzruten aus der Baumschule Tempelberg (Abb. 33) zeigten auf den Flächen A3 und A4 durchweg geringe Absterbeerscheinungen, wogegen bei den im Nationalpark von weniger vitalen Altbäumen geworbenen, durchschnittlich deutlich kleineren Setzruten (Abb. 34) teilweise hohe Abgänge zu verzeichnen waren.



Abb. 33: Große und vitalen Setzruten aus der Baumschule Tempelberg, Fläche A4



Abb. 34: Kleinere, ältere Setzruten von Altbäumen aus dem Nationalpark, Fläche A4

Setzstangen wiesen mit Abstand die höchste Mortalität von allen Vermehrungsgutarten auf. Hier beträgt der Abgang auf der feuchteren Fläche A 1 sogar 100 %. Auf Fläche A 2 waren die Absterbraten mit 75 % immer noch sehr hoch. Bemerkenswert war hier der vegetationsfreie Bereich der Teilfläche A 2/2, auf dem alle Setzstangen bisher überlebt haben (Abb. 35). Die Setzstangen auf der Teilfläche A 2/2 mit gleichem Substrat, jedoch geschlossener Bodenvegetation mit viel Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) sind zum Teil abgestorben. Anzumerken ist, dass es sich bei den Setzstangen um mehrjährige Äste aus dem Kronenbereich von Altbäumen handelt, die teilweise starken Rindenbrandbefall zeigten und als wenig vitales Material eingeschätzt werden müssen (Abb. 36).



Abb. 35: Natürlich vegetationsarmer Bereich der Fläche A 2.2, im Vordergrund Setzstange



Abb. 36: Setzstange aus Altbaumkrone mit Rindenbrand und starker Verzweigung, teilweise entastet, Fläche A1

Die Absterbrate der unbewurzelten Steckhölzer war im Durchschnitt mit 72,6 % auf den Anzuchtbeeten im Forstbotanischen Garten extrem hoch (Tab. 9). Die Steckhölzer waren zu einem beträchtlichen Teil sehr schwach im Vergleich zu den auf den Initiierungsflächen ausgebrachten Steckhölzern. In Abhängigkeit von den Klonen der Mutterpflanzen schwankten die Mortalität extrem zwischen 0 und 100 %.

Tab. 9: Mortalität im Anzuchtbeet Eberswalde 2005

Vermehrungsgut	Anzahl	Mortalität August [%]
Steckhölzer, unbewurzelt	2434	72,6
einjährige Stecklinge, bewurzelt	209	5,7

Die Mortalität der 2004 gesteckten Steckhölzer war 2005 mit 5,7 % gering.

Zusammenfassend lässt sich aus der Mortalität der 4.048 auf die Initiierungsflächen ausgebrachten Pflanzen schlussfolgern, dass vor allem Größe und Vitalität der Pflanzen ausschlaggebend für eine hohe Überlebensrate sind. Genetische Unterschiede sind ebenfalls wahrscheinlich.

Bestand an 2005 entstandenen, nicht gepflanzten Schwarz-Pappel-Jungpflanzen

Die 2005 beobachteten, „nicht gepflanzten“ Schwarz-Pappel-Jungpflanzen sind in Tab. 10 zusammengestellt.

Tab. 10: Bestand an 2005 entstandenen, nicht gepflanzten Schwarz-Pappel-Jungpflanzen

Vermehrungsart		Anzahl aufgekommener Pflanzen			
		Fläche A 1		Fläche A 2	
		12.2005	21.6.2007	12.2005	21.6.2007
Aussaat (03.06.2005)	1	38	4	0	0
Aussaat (07.07.2005)	2	5	0	0	0
Naturverjüngung (Saat)		49	0	0	0
Wurzelschösslinge		21	11	17	6

Für die gezielte Aussaat des auf der Oderinsel Küstrin-Kietz am 03.06.2005 geernteten Schwarz-Pappel-Samens wurde auf den Flächen A 1 und A 2 je ein Saatstreifen angelegt. Mittels einer Scheibenegge wurde die vorhandene Vegetation oberflächlich zerstört. Anschließend wurden pro Fläche 4 Aussaatplätze abgeharkt und gegebenenfalls noch vorhandene Grassoden entfernt. Bei der Aussaat 1 wurde das ungereinigte Saatgut mit Wolle am Tag der Ernte direkt auf den ca. 3 m breiten, runden Aussaatplätzen ausgebracht. Lediglich auf dem feuchtesten, in einer kleinen Senke gelegenen Aussaatplatz auf Fläche A 1 stellten sich Keimlinge ein, die Ende Dezember 2005 noch vital aussahen. Durch versehentliches Abmähen und die Trockenheiten im Sommer 2006 und Frühjahr 2007 sind starke Abgänge zu verzeichnen.

Die Aussaat 2 erfolgte auf den gleichen Saatstreifen, jedoch an anderen Aussaatplätzen. Es wurde gezielt bis zu einer voraussichtlich länger andauernden Regenperiode gewartet und gereinigtes Saatgut (60 Gramm) verwendet. An mehreren Aussaatplätzen, auch auf der trockeneren Fläche A 2, stellten sich Keimlinge ein. Diese sind jedoch nach Ende der Regenperiode trotz einmaligen Gießens pro Woche wieder weitestgehend vertrocknet. Lediglich auf der zweitfeuchtesten Aussaatfläche von Fläche A 1 etablierten sich 5 Sämlinge, die jedoch im Dezember 2005 von Mäusen erdbodengleich abgefressen wurden und nicht wieder austrieben.

Lediglich auf dem Saatstreifen von Fläche A 1 hat sich auch Naturverjüngung aus Saat der umgebenden Schwarz-Pappel-Altäume eingestellt (Abb. 37). Hauptsächlich ist diese im Abschnitt zwischen zwei trockeneren Aussaatplätzen, der zum Wenden des Geländefahrzeugs beim Gießen genutzt wurde, aufgekommen. Hier jedoch nur in den Bereichen, wo die wieder aufkommende Konkurrenzvegetation aus Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Gemeiner Quecke (*Elymus repens*), Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*) und Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) noch eher schütter ausgebildet war. Im trockenen Sommer 2006 waren hier starke Abgänge zu verzeichnen, im Frühjahr 2007 trieben noch 4 Pflanzen aus, die anschließend vollständig durch die Frühjahrstrockenheit ausfielen.



Abb. 37: Keimlinge aus Naturverjüngung, Fläche A1

Auf beiden Flächen haben sich 2005 Austriebe aus den Wurzeln der umgebenden Schwarz-Pappel-Altäume gebildet. Auf Fläche A 1 fanden sich diese Wurzelschösslinge eher direkt neben im Frühjahr 2005 gesetzten Jungpflanzen. Durch das Bohren mit dem Pflanzlochbohrer wurden einzelne Wurzeln der Altäume verletzt und dadurch zum Austrieb angeregt. Auf Fläche A 2 war dies nicht der Fall. Hier fanden sich Wurzelschösslinge lediglich im Randbereich der trockensten Teilfläche A 2/2 in schütterem Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*). Nach anfänglich starkem Wachstum verminderten auf beiden Flächen die Wurzelschösslinge, mit einer Ausnahme auf Fläche A1, ihr Wachstum sukzessive, zum Teil bis zum Absterben.

Vitalität

In Tabelle 11 ist die Vitalität der im Frühjahr gepflanzten Schwarz-Pappeln (mit Ausnahme der direkt gesteckten Steckhölzer) auf den Flächen A1 und A2 dargestellt. Der Aufnahmezeitpunkt charakterisiert den Erfolg des ersten Anwachsens nach der Pflanzung.

Bereits im Jahr 2005 wurde festgestellt, dass sich bei allen Vermehrungsgutarten, mit Ausnahme der Setzstangen, die Vitalität nach deren Erhebung im Juni im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode 2005 in die besseren Stufen verschoben hat.

Die Mehrheit der Sämlinge war im Juni 2005 von mittlerer Vitalität. Sehr vitale Pflanzen kamen nicht vor. Ein auffallend hoher Anteil der anfangs zum Teil sehr schwachen Pflanzen war im Juni bereits abgestorben.

Die Mehrheit der Pflanzen aus Steckhölzern war geringfügig weniger vital als die Sämlinge, andererseits kamen aber auch sehr vitale Pflanzen vor und die Absterbraten lagen bedeutend niedriger.

Die Setzruten wiesen von allen Vermehrungsgutarten im Durchschnitt die höchste Vitalität auf.

Die Setzstangen hatten nach der Pflanzung zunächst noch erhebliche Reservestoffe. Zum Zeitpunkt der Aufnahme war der *Großteil der Setzstangen bereits infiziert (Rindenbrand, Cryptodiaporthe populea / Dothichiza populea, Befall schon an den beworbenen Altbäumen)*, so dass sich deren Gesundheitszustand bereits schlechter als der der anderen Vermehrungsgutarten darstellt. Bemerkenswert ist der hohe Anteil der abgestorbenen (Stufe 4,0) und der absterbenden (Stufe 3,5) Schwarz-Pappeln. Nach der Kontrollaufnahme hat sich die Vitalität fast aller Setzstangen weiter verschlechtert.

Tab. 11: Vitalität im Juni 2005 nach Vermehrungsgutart

Vermehrungsgut Vitalität Juni 2005	Sämlinge [%]	Pflanzen aus Steckhölzern [%]	Pflanzen, mehrjährig [%]	Setzruten [%]	Setzstangen [%]
0,0	0	1,6	0	0	0
0,5	2,3	4,8	0	14,0	0
1,0	15,4	13,0	5,9	32,0	0
1,5	23,2	16,5	5,9	22,0	3,4
2,0	24,1	30,1	35,3	20,0	17,2
2,5	11,4	21,3	23,5	0	15,5
3,0	6,7	6,4	17,6	4,0	12,1
3,5	3,2	2,6	5,9	0	32,8
4,0	13,7	3,7	5,9	8,0	19,0

Die Vitalität zur Aufnahme im Juni 2006 ist in Tabelle 12 dargestellt. Die Werte geben Auskunft über den Erfolg des ersten Aufzuchtjahres 2005 und der anschließenden Überwinterung mit einer langen Überflutung und teilweise starker Eisbedeckung (A1 und A2) (Abb. 38) bzw. über den Anwacherfolg der Pflanzungen auf den Flächen A3 und A4 nach Herbst- bzw. Frühjahrspflanzung vor dem Trockensommer 2006. Die Medianwerte der Vitalität korrespondiert mit der teilweise hohen Mortalität (Vitalität 4,0) auf den Einzelflächen. Von besonderem Wert für eine erfolgreiche Auwaldinitiiierung sind die die Pflanzen mit guter Vitalität (< 3), da diese die besten Überlebenschancen besitzen und sich der künftige Auwald mit großer Wahrscheinlichkeit aus diesen Pflanzen rekrutiert.



Abb. 38: Starke und lange Eisbedeckung Winter 2005/2006, Fläche A1

Bemerkenswert sind hier unter den 2005 gepflanzten Sämlingen die auf der Fläche A2 (Abb. 39). Sie sind wesentlich vitaler als die Sämlinge gleicher Qualität auf der Fläche A1. Hier spielt offenbar der Standort im Zusammenhang mit der geringen Pflanzgröße die ausschlaggebende Rolle. Die im Herbst 2005 von der Fläche A1 auf A3 umgepflanzten Sämlinge (zweijährige Sämlinge) zeigen eine gute Vitalität. Bei den 2006 bzw. im Herbst 2005 gepflanzten Sämlingen zeigt sich die äußerst schwache Pflanzgröße schon in der geringen Vitalität nach dem Anwachsen. Auffällig ist auch, dass die Vitalität der im Herbst gepflanzten Sämlinge bei vergleichbarer Mortalität am schlechtesten war und praktisch keine Pflanzen von guter bis sehr guter Vitalität angetroffen wurden. Die lange Überstauung im Frühjahr (Abb. 40) bis zum Beginn der Vegetationsperiode könnte hierfür die Ursache sein.



Abb. 39: Zwei kleine Sämlinge nach der Pflanzung auf Fläche A2



Abb. 40: Sämling aus der Herbstpflanzung 2005 (Fläche A3), hier noch im Mai 2006 überstaut

Die im Herbst auf der Fläche A3 gesteckten Stechkölzer von Altbäumen und Wurzelbrut von Altbäumen zeigen trotz gleicher Behandlung und ähnlicher Größe starke Unterschiede in der Vitalität. Während die Stecklinge aus der Wurzelbrut gut anwachsen, sind die meisten Stechkölzer von dem Baumstämmen bzw. Ästen abgestorben.

Bei den bewurzelten einjährigen Stecklingen zeigte sich auf den Flächen A1 und A2 im Vitalitätsvergleich zwischen Juni 2005 und Juni 2006 eine deutliche Zunahme der sehr guten und guten, aber auch der abgestorbenen Pflanzen. Offenbar kann im Juni nach dem Pflanzen infolge der Pflanzdepression noch nicht die volle Vitalität erreicht bzw. anhand der aufgenommenen Kriterien beurteilt werden. Diese Tatsache spiegelt sich auch bei den im Frühjahr 2006 gepflanzten, recht kräftigen Stecklingen wider. Hier war die Vitalität zur Aufnahme eher mäßig, verbesserte sich aber im Verlaufe des Jahres deutlich mit Ausnahme der auf der Fläche A4 auf recht trockenem, grobsandigem Standort abgestorbenen Exemplare (fehlender Grundwasseranschluss). Insgesamt lässt sich einschätzen, dass die bewurzelten Stecklinge aus den Baumschulen recht gute Vitalität zeigten und meist auch gut anwuchsen. Aufgrund ihrer Größe konnten sie recht grundwassernah gepflanzt werden.

Bei den zweijährigen Pflanzen handelte es sich um aus Steckhölzern in der Baumschule angezogene, die aufgrund ihrer geringen Größe und schlechten Wachstumsleistung noch ein weiteres Jahr in der Baumschule verblieben. Sie zeigten durchweg auch nach dem Auspflanzen eine schlechte Entwicklung und hohe Absterberaten, die sich zwischen den Varianten Frühjahrs- und Herbstpflanzung praktisch nicht unterschieden, jedoch nach der Herkunft (Baumschule): Die Pflanzen aus Waldsiefersdorf starben schon kurz nach dem Pflanzen zu über 60 % ab.

Die wenigen vierjährigen Pflanzen (Abb. 41) fielen bei einer Bereinigung eines Mutterquartiers von den schlechtwüchsigsten Pflanzen an. Sie entwickelten sich nach anfänglichen Problemen, die wohl auf zu starke Beschädigung der Wurzeln beim Roden zurückzuführen waren, recht gut, wobei die Vitalität (Median) durch die Mortalität im Pflanzjahr beeinträchtigt wird.



Abb. 41: Vierjährige Pflanze aus dem Mutterquartier, in der Baumschule aus Steckholz gezogen (Fläche A2)

Die Setzruten (Mutterquartier Baumschule Tempelberg) zeigten insgesamt eine gute bis sehr gute Vitalität, wenngleich auch hier im Frühjahr 2006 zwei Einflüsse deutlich zu Tage traten: Die durchschnittliche Vitalität der 2005 gesteckten Ruten wird durch die Anfangsmortalität gemindert, von den angewachsenen Setzruten befinden sich aber 2006 fast alle im guten bis sehr guten Zustand. Hier ist beachtlich, dass die Setzruten 2005 zum Pflanzzeitpunkt schon starken Blattaustrieb zeigten und teilweise recht klein waren. Die 2006 gesteckten Ruten zeigten zum Zeitpunkt der Aufnahme noch eine nach den Bewertungskriterien schlechte bis mäßige Vitalität, die sich aber im Verlauf der Vegetationsperiode trotz Trockensommer deutlich verbesserte. Ganz anders war die Situation bei den Setzruten, die von Altbäumen im Nationalpark geworben wurden. Hier traten hohe Absterberaten auf. Nur auf einer kleinen Teilfläche (A3) konnten einige vitale Exemplare beobachtet werden. Das Ausgangsmaterial war teilweise älter und schwach im Durchmesser sowie mit Rindenbrand befallen.

Die Setzstangen (geworben aus dem Kronenbereich von Altbäumen im Nationalpark) waren praktisch alte und verzweigte, starke Äste, die sämtlich vom Rindenbrand befallen waren. Sie zeigten schon im Pflanzjahr schlechte Vitalität, obwohl infolge umfangreicher Reservestoffe dieser relativ starken Stangen zur Vitalitätsaufnahme 2005 noch wenige als abgestorben eingeschätzt wurden. Sie trieben 2005 mehrfach aus, jedoch vertrockneten diese Austriebe immer wieder, bis die meisten Setzstangen im Herbst abgestorben waren. Offenbar lag hier ein Bewurzelungsdefizit vor, obwohl durch tiefe Pflanzlöcher ständig Grundwasseranschluss in der Tiefe gegeben war. Nur 5 Pflanzen überlebten auf der Fläche A2 auf einem fast vegetationsfreien, sandigen und relativ hohen Standort. Diese Pflanzen entwickelten eine gute Vitalität.

Die vitalsten Pflanzen wurden mit jungem und kräftigem Ausgangsmaterial in tiefen Pflanzlöchern erzielt. Diese Kriterien wurden vor allem von den einjährigen Stecklingen aus Zeischa Frühjahr 2005 und Tempelberg Frühjahr 2006 sowie von den Setzruten aus dem Mutterquartier Tempelberg Frühjahr 2006 erfüllt.

Tab. 12: Vitalität Juni 2006 - Einzelflächen

Vermehrungsgut	Teilfläche	Pflanzjahr	Pflanzzeit	Herkunft (Baumschule)	Anzahl	Vitalität Juni 2006 [%]										
						0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	Median	
Sämlinge, 1-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Templin	113	0,9	6,2	5,3	2,7	6,2	5,3	6,2	7,1	60,2	3,70	
	1.2	2005	Frühjahr	Templin	129	3,9	5,4	8,5	4,7	15,5	8,5	7,8	2,3	43,4	2,98	3,56
	2.1	2005	Frühjahr	Templin	101	1,0	14,9	19,8	17,8	5,9	3,0	6,9	3,0	27,7	1,73	
	3.10	2006	Frühjahr	Zeischa	326	0,3	1,5	8,9	9,5	18,1	11,0	17,8	10,7	22,1	2,71	
	4.4	2006	Frühjahr	Zeischa	427	0,5	6,3	9,4	8,2	8,0	11,9	15,0	14,8	26,0	2,94	
	3.6	2005	Herbst	Zeischa	106				2,8	6,6	27,4	20,8	18,9	23,6	3,07	
Sämlinge, 2-jährig	3.7	2005	Herbst	Templin (A1)	62	11,3	19,4	19,4	12,9	6,5	4,8	1,6	3,2	21,0	1,30	
Steckhölzer, unbewurzelt	1.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	38		7,9	7,9	15,8	2,6				65,8	3,00	
	2.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	56				5,4	8,9	5,4	5,4	3,6	71,4	3,81	
	3.51	2005	Herbst	Altbäume A1	20					20,0	5,0		15,0	60,0	3,73	
	3.52	2005	Herbst	Wurzelbrut A1	20			30,0	25,0	10,0	15,0		5,0	15,0	1,71	

Stecklinge, bewurzelt, 1-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Zeischa	100	42, 0	28, 0	12, 0	3,0	3,0	1,0	4,0	3,0	4,0	0,4 1	
	1.2	2005	Frühjahr	Zeischa	110	1,8	19, 1	21, 8	17, 3	8,2	4,5	4,5	3,6	19, 1	1,4 6	
	1.3	2005	Frühjahr	Zeischa	75	21, 3	28, 0	20, 0	10, 7	5,3	4,0	1,3		9,3	0,8 1	
	1.4	2005	Frühjahr	Zeischa	25	12, 0	36, 0	32, 0			4,0		16, 0		0,8 3	0,8 8
	2.1	2005	Frühjahr	Zeischa	51	2,0	7,8	23, 5	17, 6	17, 6	17, 6	3,9	3,9	5,9	1,7 2	
	2.2	2005	Frühjahr	Zeischa	43		2,3	4,7	2,3	34, 9	27, 9	14, 0		14, 0	2,3 7	
	2.3	2005	Frühjahr	Zeischa	62	24, 2	25, 8	19, 4	11, 3		1,6	3,2		14, 5	0,7 9	
	2.4	2005	Frühjahr	Zeischa	19		5,3	15, 8	10, 5	26, 3	15, 8		10, 5	15, 8	2,1 2	
	2.5	2005	Frühjahr	Zeischa	156	28, 8	32, 1	14, 7	8,3	7,1	1,3	0,6	1,3	5,8	0,6 1	
	2.6	2005	Frühjahr	Zeischa	78	11, 5	24, 4	35, 9	9,0	5,1				14, 1	0,9 4	
	2.7	2005	Frühjahr	Zeischa	76	21, 1	35, 5	21, 1	7,9	5,3		1,3	1,3	6,6	0,7 0	
	2.8	2005	Frühjahr	Zeischa	50	16, 0	46, 0	12, 0	6,0		2,0			18, 0	0,6 9	0,9 2
	3.11	2006	Frühjahr	Tempelberg	131			3,1	10, 7	26, 0	29, 8	14, 5	9,2	6,9	2,4 2	
	4.3	2006	Frühjahr	Tempelberg	120	2,5	15, 0	15, 8	7,5	13, 3	9,2	6,7	5,8	24, 2	2,1 1	
	4.5	2006	Frühjahr	Eberswalde	366	0,3		10, 7	8,2	51, 1	6,6	6,6	3,8	12, 8	2,0 9	2,1 0
	3.3	2005	Herbst	Eberswalde	122		10, 7	15, 6	10, 7	17, 2	1,6	0,8		43, 4	2,2 4	
	3.4	2005	Herbst	Eberswalde	195	3,6	46, 7	26, 2	7,7	1,5		0,5		13, 8	0,8 2	1,1 3

	3.8	2005	Herbst	Eberswalde, A1, A2	16		31,3	37,5	25,0	6,3					1,00	
Pflanzen, 2-jährig	3.1	2005	Herbst	Eberswalde	100			1,0	4,0	27,0	12,0	17,0	4,0	35,0	2,91	
	3.2	2005	Herbst	Waldsiefersdorf	247			5,3	6,1	5,3	8,9	7,7	2,0	64,8	3,74	3,63
	4.4	2006	Frühjahr	Eberswalde	77		1,3	3,9	5,2	26,0	19,5	7,8		36,4	2,64	
Pflanzen, 4-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	7		14,3	14,3		42,9	14,3		14,3		2,00	
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	2			50,0						50,0	2,50	2,00
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	8		12,5	12,5	25,0		12,5	12,5		25,0	2,17	
Setzruten	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	6	16,7		50,0				16,7		16,7	1,50	
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	13	7,7	7,7	38,5		7,7				38,5	2,00	1,83
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	11		18,2	27,3	27,3	18,2	9,1				1,33	
	2.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	8	50,0	37,5		12,5						0,29	
	2.3	2005	Frühjahr	Tempelberg	9		11,1	33,3		11,1		11,1		33,3	2,00	
	2.6	2005	Frühjahr	Tempelberg	3		33,3		33,3					33,3	1,50	1,14
	3.9	2006	Frühjahr	Tempelberg	100			1,0	15,0	51,0	17,0	5,0	2,0	9,0	2,12	
	3.10	2006	Frühjahr	NP UO	12			33,3	8,3	16,7			8,3	33,3	2,00	2,12

	4.1	2006	Frühjahr	Tempelberg	200	7,5	31,0	32,5	13,0	9,0	3,0	3,0		1,0	0,92	
	4.2	2006	Frühjahr	NP UO	50					10,0	6,0	30,0	10,0	44,0	3,48	1,17
Setzstangen	1.1	2005	Frühjahr	NP UO	6									100	4,00	
	1.2	2005	Frühjahr	NP UO	13									100	4,00	4,00
	2.1	2005	Frühjahr	NP UO	14									100	4,00	
	2.2	2005	Frühjahr	NP UO	12			25,0						75,0	3,25	
	2.3	2005	Frühjahr	NP UO	8			12,5		12,5				75,0	3,43	
	2.4	2005	Frühjahr	NP UO	2									100	4,00	
	2.5	2005	Frühjahr	NP UO	3									100	4,00	3,71

Höhenentwicklung

Die Höhenentwicklung der Pflanzen stellt ein wichtiges Erfolgskriterium für die Auwald-Initiierung dar und ist gleichzeitig auch Ausdruck der Vitalität der Pflanzen. Nur bei ausreichender Höhenentwicklung kann die Schwarz-Pappel der Konkurrenz der Begleitvegetation entwachsen und bestehen. Dennoch ist die Höhenentwicklung nicht das einzige bedeutsame Entwicklungskriterium der Schwarz-Pappel, da die teilweise recht buschig wachsenden Pflanzen ebenfalls die Konkurrenzvegetation überdecken können und bedeutende Assimilationsflächen entwickeln. Durch mechanische Einflüsse wie Eis, Hochwasser und Wind können ansonsten recht starke Pflanzen in der Höhenentwicklung zurückgesetzt werden, obwohl aus der dann oft kräftigen Wurzel rasch wieder starke Triebe wachsen. Trotz dieser Aspekte ist aber die Höhenentwicklung einfach messbar und gut statistisch auswertbar. Daher sollen im Folgenden einige vergleichende Betrachtungen der Höhenentwicklung angestellt und statistisch bewertet werden.

Die durchschnittliche Höhe der Pflanzen auf jeder Teilfläche (arithmetisches Mittel) und zu jedem der vier Aufnahmetermine ist in Tab. 13 dargestellt. Als ein geeignetes grafisches Hilfsmittel zur Darstellung von Ergebnissen wurden die Boxplots genutzt. Diese bestehen aus einer Box, die vom ersten und dritten Quartil begrenzt wird und deren innere Linie den Median repräsentiert (Abb. 42). Ferner werden der größte und kleinste Wert markiert, sofern sie keine Ausreißer sind. Werte, die um mehr als drei Kastenlängen außerhalb liegen (Extremwerte) werden im Boxplot mit einem Stern markiert. Werte, die um mehr als anderthalb Kastenlängen außerhalb liegen (Ausreißer), werden mit einem Kreis gekennzeichnet.

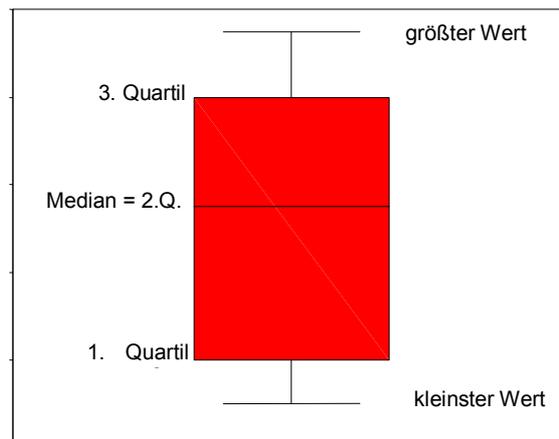


Abb. 42: Boxplot mit dargestelltem Median, den Quartilen Q1 bzw. Q3 (obere bzw. untere Begrenzung des Kastens), dem kleinsten und dem größten Wert

Im Einzelnen läßt die statistische Auswertung zu dem eingesetzten Vermehrungsgut auf den Teilflächen folgende Aussagen zu:

Sämlinge, 1-jährig auf der Fläche A1 Pflanzzeit Frühjahr 2005, Baumschule Templin

Zum Pflanzzeitpunkt waren die beiden Varianten noch signifikant verschieden (Teilfläche 1.1 < Teilfläche 1.2), bis zum Oktober 2006 waren die Pflanzen auf der Teilfläche 1.1 signifikant länger hinsichtlich ihres absoluten Längenwachstums als die Pflanzen auf der Teilfläche 1.2. (Abb.43). Hier ist offensichtlich ein Standortunterschied erkennbar.

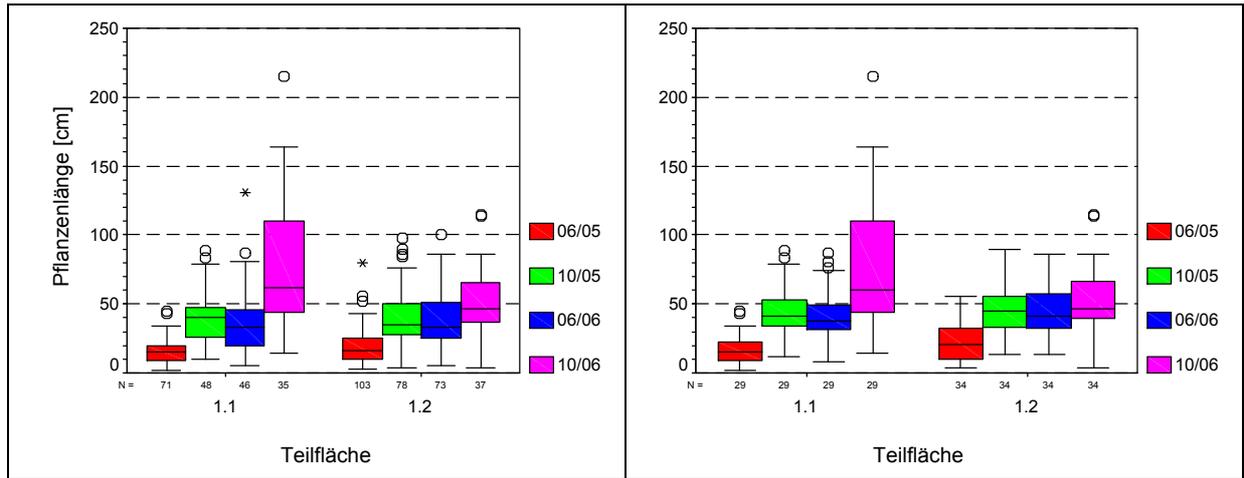


Abb. 43: Längenentwicklung der Sämlinge auf Fläche A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig auf der Fläche A1 und A2

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Flächen A 1 und A 2 ist nicht erkennbar, die Pflanzen auf Fläche A2 liegen etwa zwischen denen der beiden Teilflächen von A1 (Abb.44).

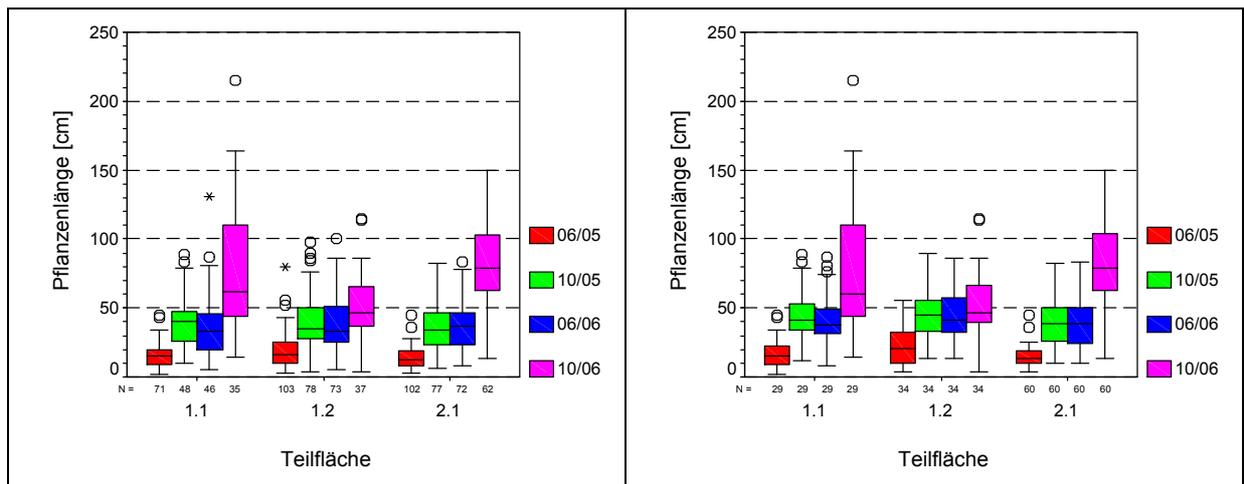


Abb. 44: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A1 und A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig auf den Flächen A3 und A4
Pflanzzeit Frühjahr 2006, Baumschule Zeischa

Die Sämlinge aus Zeischa auf der Teilfläche 3.10 waren zum Pflanzzeitpunkt im Frühjahr 2006 statistisch signifikant länger als die Pflanzen auf der Teilfläche 4.4, bis zum Oktober 2006 wurden diese Unterschiede aufgehoben (Abb. 45).

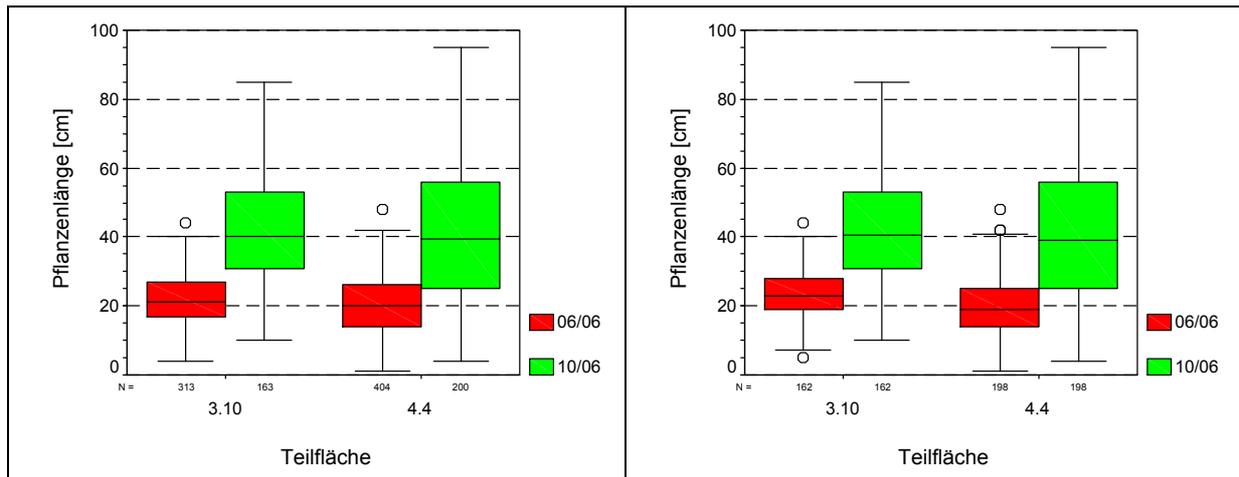


Abb. 45: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A3 und A4 (Frühjahrsplantation), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig auf den Flächen A3 und A4
Pflanzzeit Herbst 2005/Frühjahr 2006, Baumschule Zeischa

Die Sämlinge auf der Teilfläche 3.6 wurden bereits im Herbst 2005 gepflanzt. Zum ersten Messtermin im Juni 2006 waren sie signifikant kürzer als die im Frühjahr gepflanzten Sämlinge. Im Oktober waren sie mit einer mittleren Pflanzenlänge von 37,8 cm noch signifikant kleiner als die auf der Fläche 3.10. Zur Fläche 4.4 bestanden keine signifikanten Längenunterschiede mehr (Abb. 46).

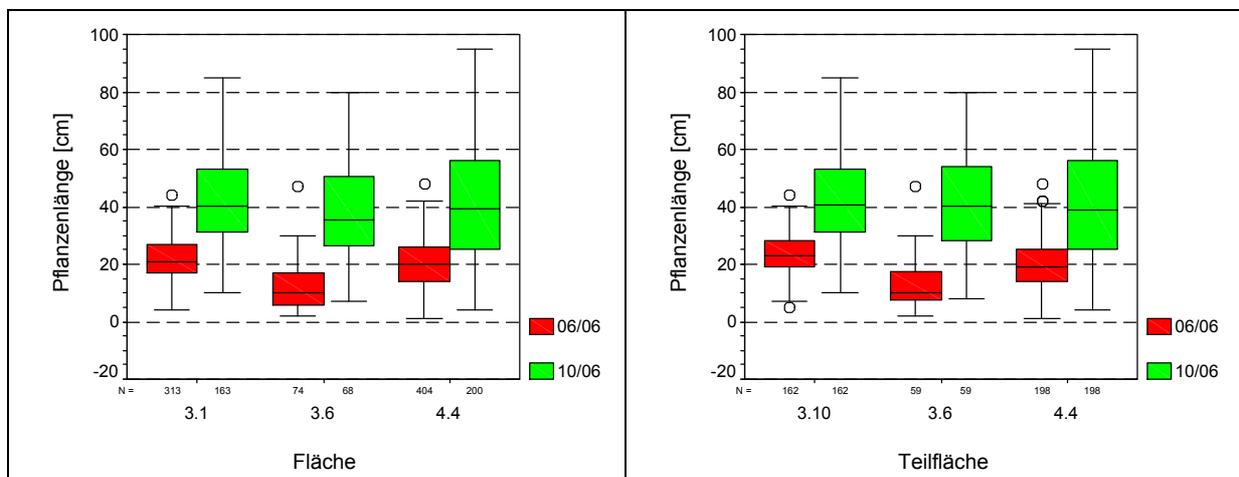


Abb. 46: Längenentwicklung der Sämlinge auf Flächen A3 und A4 (Frühjahrs- und Herbstpflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Aus Saat hervorgegangene Pflanzen, 2-jährig – nur eine Variante auf der Fläche 3.7

Bei diesen Pflanzen handelt es sich um Sämlinge, die von der Fläche A1 aus doppelt besetzten Pflanzstellen (Erstpflanzung Frühjahr 2005) entnommen wurden. Sie zeigten über die Vegetationsperiode 2006 starkes Längenwachstum (Abb.: 47).

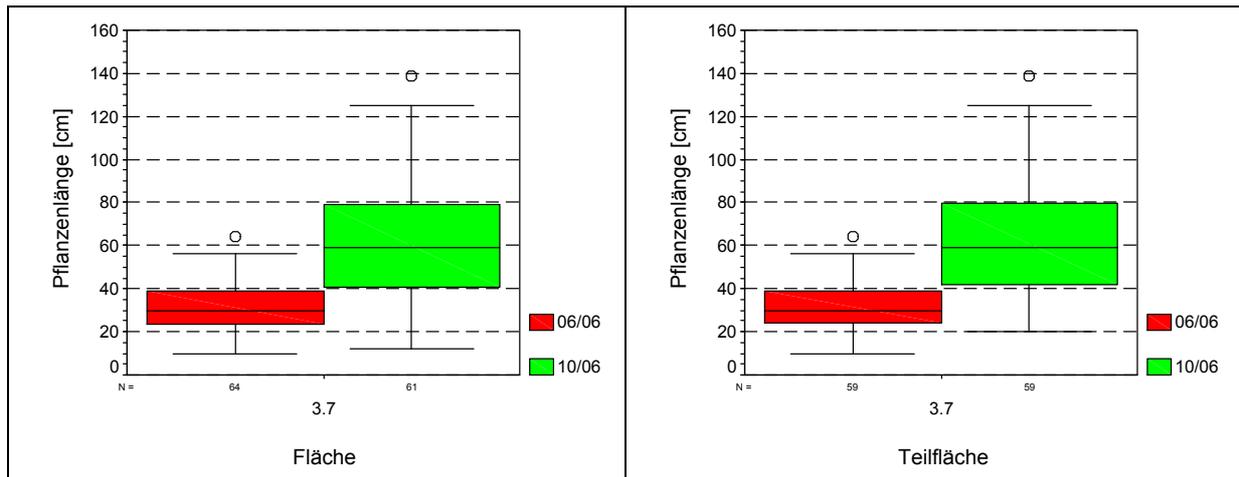


Abb. 47: Längenentwicklung der 2-jährigen Pflanzen (ehem. Sämlinge) auf Fläche A3 (Frühjahrsplantation), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Steckhölzer, unbewurzelt auf den Flächen 1.1 und 2.1

Der Vergleich der beiden Teilflächen ergab keine signifikanten Unterschiede 2005 und 2006 (Abb. 48).

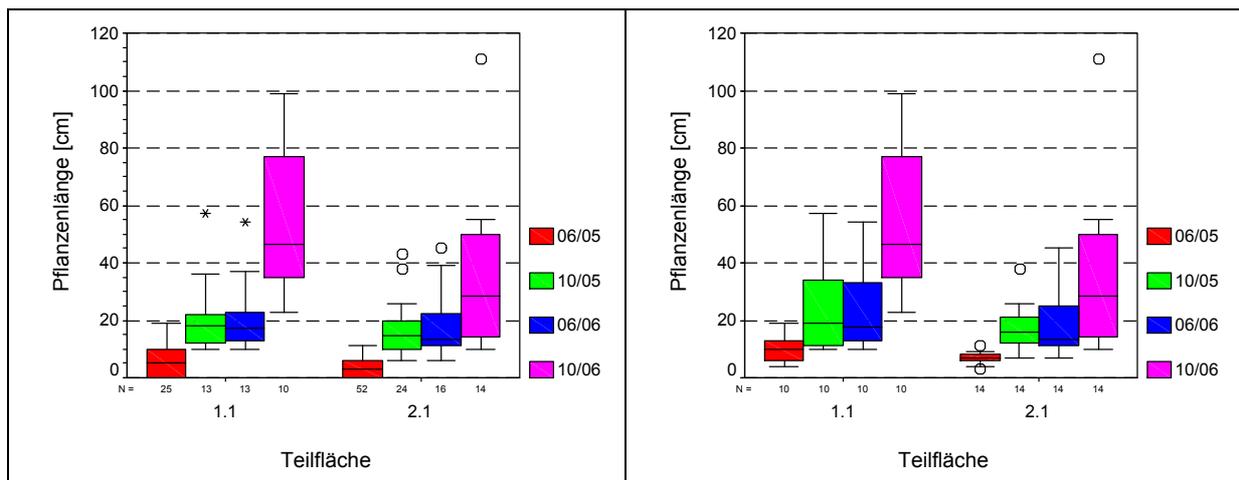


Abb. 48: Längenentwicklung der unbewurzelten Steckhölzer auf Flächen A1 und A2 (Frühjahrsplantation), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Stecklinge, bewurzelt auf der Fläche A1

Pflanzzeit Frühjahr 2005, Baumschule Zeischa

Bereits bei der Pflanzung waren die bewurzelten Stecklinge auf der Teilfläche 1.1 signifikant länger als auf den anderen drei Teilflächen der Versuchsfläche A1. Diese signifikanten Unterschiede waren sowohl im Oktober 2005 als auch im Juni 2006 noch immer nachweisbar. Im Oktober 2006 differenzierten sich die Baumhöhen stärker, so dass im Ergebnis auf der Teilfläche 1.2 die signifikant kleinsten Pflanzen standen, wären die über alle 4 Varianten signifikant längsten Pflanzen immer noch auf der Teilfläche 1.1 waren (Abb. 49).

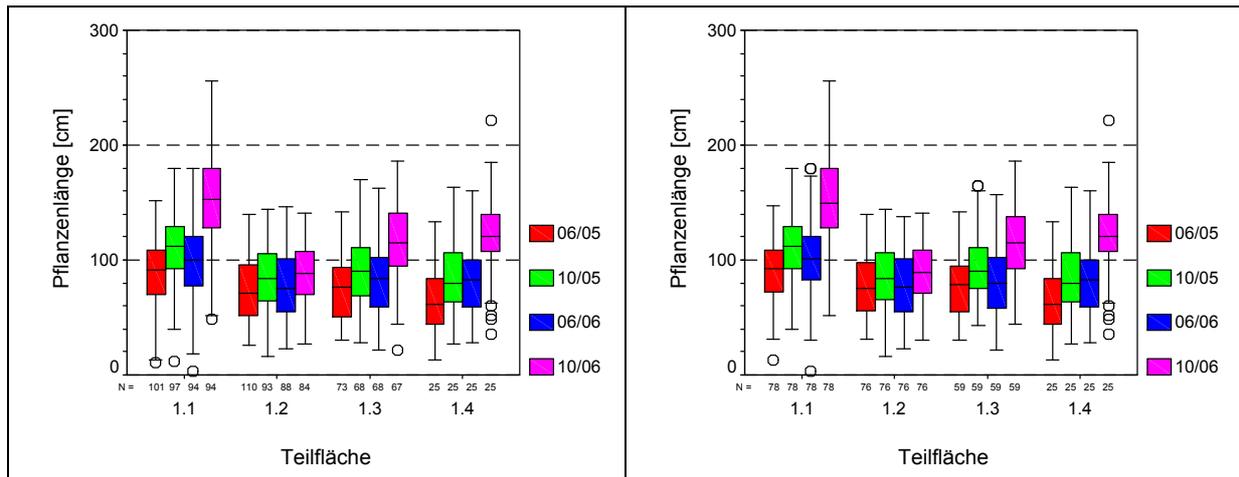


Abb. 49: Längenentwicklung der Stecklinge auf Fläche A1 (Frühjahrspflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Stecklinge, bewurzelt auf der Fläche A2
Pflanzzeit Frühjahr 2005, Baumschule Zeischa

Der statistische Vergleich der Versuchspflanzen auf der Fläche A2 zeigte, dass zur Pflanzung im Frühjahr 2005 die längsten Pflanzen auf der Teilfläche 2.4 ausgebracht wurden, diese sich jedoch nur signifikant von denen der Teilflächen 2.2, 2.3, 2.6 und 2.7 unterschieden. Im Herbst hatten im Mittel die Versuchspflanzen auf allen Teilparzellen der Fläche A2 statistisch die gleiche Länge. Im Frühjahr 2006 wurde eine geringfügige Differenzierung der Pflanzen auf den Flächen deutlich, wobei statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Teilflächen 2.8 einerseits und den Flächen 2.3 und 2.7 bestanden. Eine deutlichere Differenzierung zeigten die Höhenmessungen im Herbst 2006: auf den Teilflächen 2.2 und 2.4 standen die jeweils kürzesten Pflanzen, auf der Teilfläche 2.8 wuchsen die signifikant längsten Pflanzen (Abb.: 50). Dieser Vergleich zeigt deutlich, dass Größenunterschiede im Pflanzmaterial durch unterschiedliche kleinräumige Standortfaktoren bereits in der zweiten Vegetationsperiode überlagert wurden.

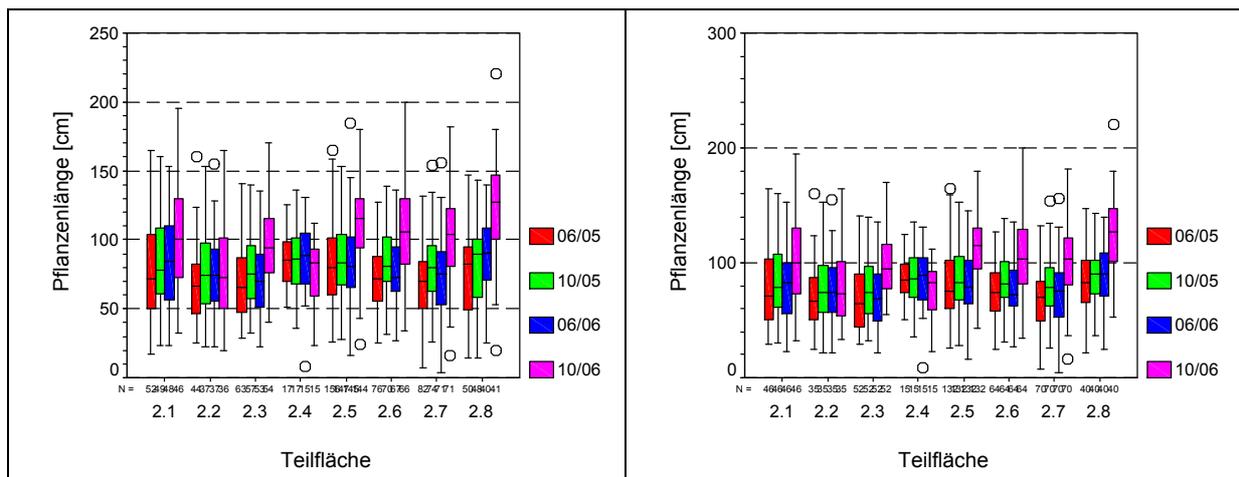


Abb. 50: Längenentwicklung der Stecklinge auf Fläche A2 (Frühjahrspflanzung), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Stecklinge, bewurzelt auf den Flächen A1 und A2, Pflanzzeit Frühjahr 2005, Baumschule Zeischa, Vergleich der Versuchsfläche A1 und A2

Zum Pflanzzeitpunkt gab es keine statistischen Unterschiede zwischen beiden Versuchsflächen. Bereits in der ersten Vegetationsperiode 2005 wuchsen die Pflanzen auf der A1 besser, bis zum Ende der Aufnahmen im Oktober 2006 blieben diese statistischen Unterschiede bestehen (Abb 51). Die auf Fläche A1 mit diesem Pflanzmaterial bepflanzten Teilflächen sind offensichtlich für diese Auwald-Initiierungsmethode besser geeignet. Interessant ist auch die rückläufige Längenentwicklung zwischen Herbst 2005 und Frühjahr 2006, die überwiegend auf Pflanzenkürzungen durch Eiseinfluss zurückzuführen ist und auch bei anderen Vermehrungsarten nachweisbar war.

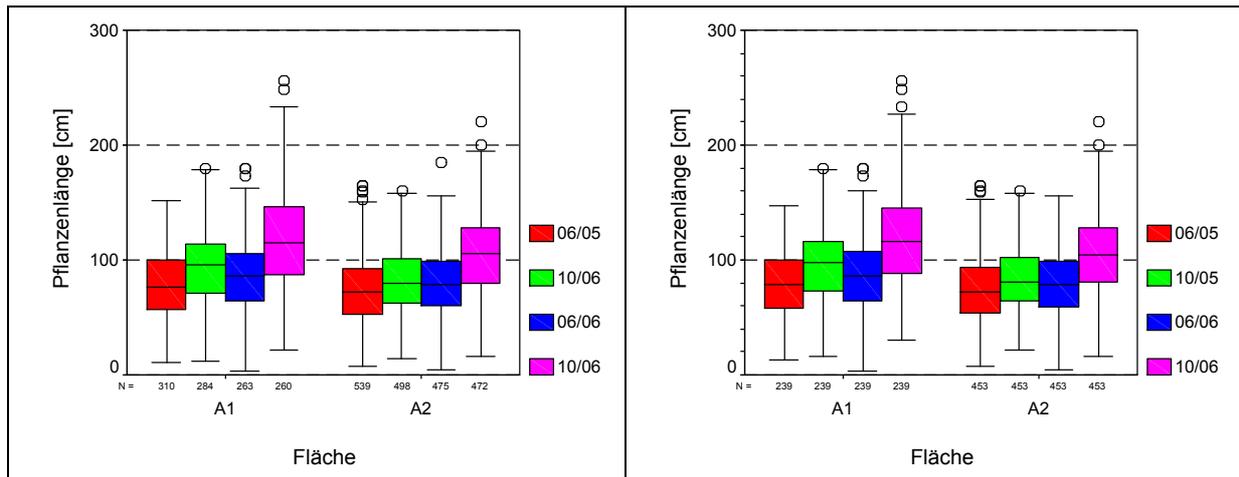


Abb. 51: Längenentwicklung der Stecklinge auf Flächen A1 und A2 (Frühjahrspflanzung) im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Vergleich bewurzelte Stecklinge, Frühjahrspflanzung 2006, Baumschule Tempelberg

Auf der Teilfläche 4.3 wurden bereits im Frühjahr 2006 statistisch längere Pflanzen ausgebracht. Dieser statistische Unterschied war auch im Herbst 2006 nachweisbar (Abb. 52).

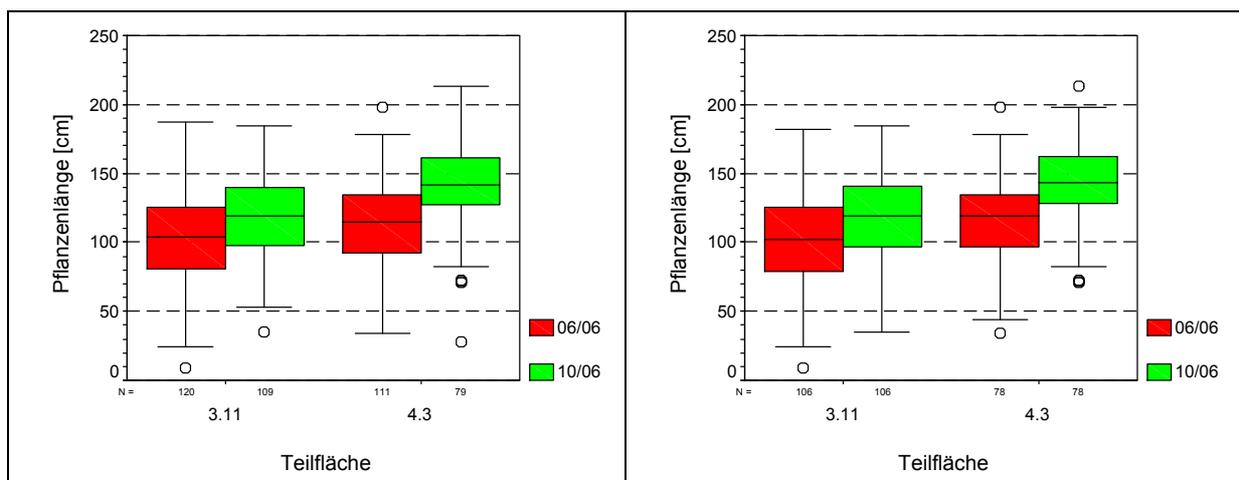


Abb. 52: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Frühjahrspflanzung 2006, Baumschule Tempelberg, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Vergleich bewurzelte Stecklinge, Frühjahrspflanzung 2006, Baumschulen Tempelberg und Eberswalde

Die Pflanzen aus Eberswalde waren zum Pflanzzeitpunkt deutlich kürzer als die Stecklinge aus Tempelberg, so dass sich ein statistischer Vergleich erübrigt (Abb. 53).

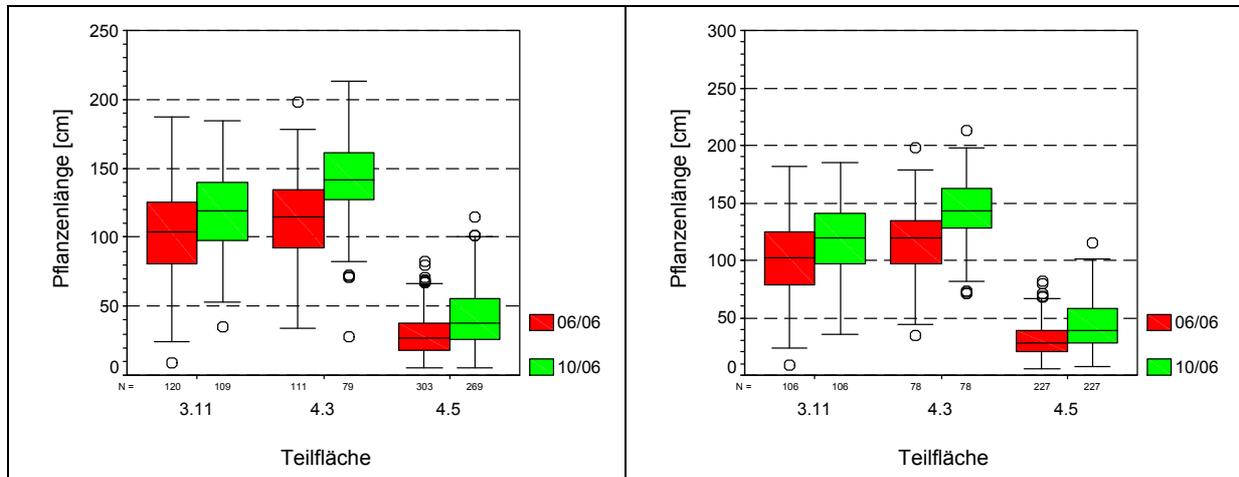


Abb. 53: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Frühjahrspflanzung 2006, Vergleich Baumschulen Tempelberg und Eberswalde, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Vergleich bewurzelte Stecklinge, Herbstpflanzung 2005, Baumschule Eberswalde

Auf den beiden Teilflächen 3.3 und 3.4 wurden im Herbst bewurzelte Stecklinge aus der Baumschule Eberswalde gepflanzt, die im Juni 2006 eine mittlere Pflanzenlänge von 36,8 cm (Teilfläche 3.3) bzw. 34,4 cm (Teilfläche 3.4) hatten und sich somit nicht statistisch voneinander unterschieden. Die zweite Aufnahme im Oktober 2006 ergab eine mittlere Pflanzenlänge von 63,8 cm (Teilfläche 3.3) bzw. 62,9 cm (Teilfläche 3.4) und somit ebenfalls keine statistischen Unterschiede hinsichtlich dieses Parameters (Abb. 54).

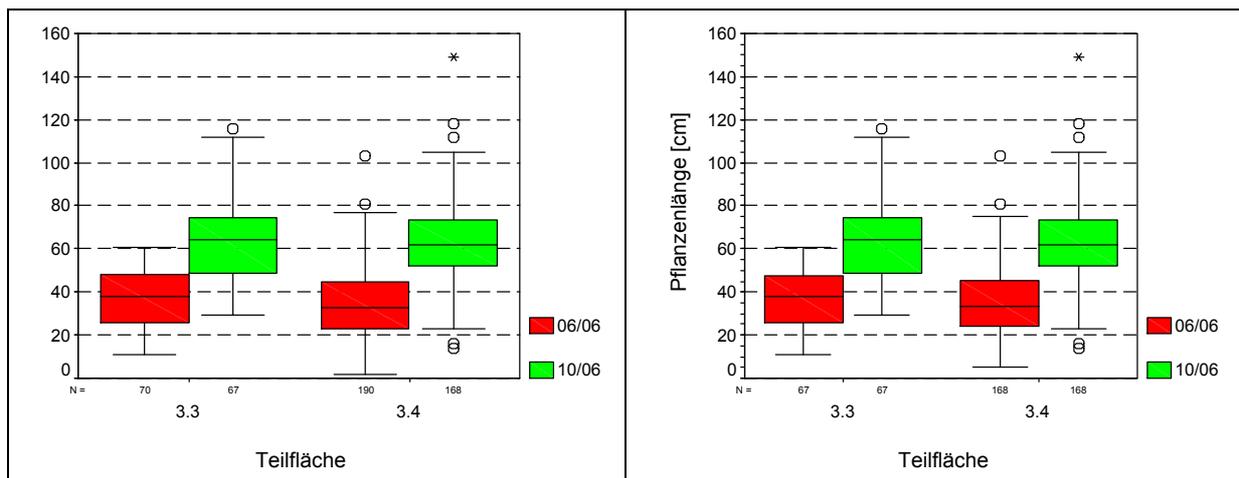


Abb. 54: Längenentwicklung der bewurzelten Stecklinge aus der Herbstpflanzung 2005, Baumschule Eberswalde, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Pflanzen, 2-jährig aus den Baumschulen Eberswalde und Waldsiefersdorf

Im Projektzeitraum wurden im Herbst 2005 zweijährige Pflanzen aus der Baumschule Eberswalde auf die Teilfläche 3.1 bzw. aus Waldsiefersdorf auf die Teilfläche 3.2 gepflanzt. Zusätzlich erfolgte im Frühjahr 2006 eine Pflanzung von zweijährigen Schwarzpappeln aus der Baumschule Eberswalde auf die Teilfläche 4.4. Das Pflanzenmaterial aus Waldsiefersdorf war deutlich kleiner als das aus Eberswalde. Der statistische Vergleich der beiden Pflanzvarianten Herbst 2005 bzw. Frühjahr 2006 zeigte unmittelbar nach der Pflanzung im Juni 2006 hinsichtlich der Pflanzenlänge keine statistischen Unterschiede, jedoch im Oktober 2006 waren die Schwarzpappeln auf der Teilfläche 4.4 (im Frühjahr gepflanzt) signifikant länger als die im Herbst gepflanzten Bäume (Abb. 55).

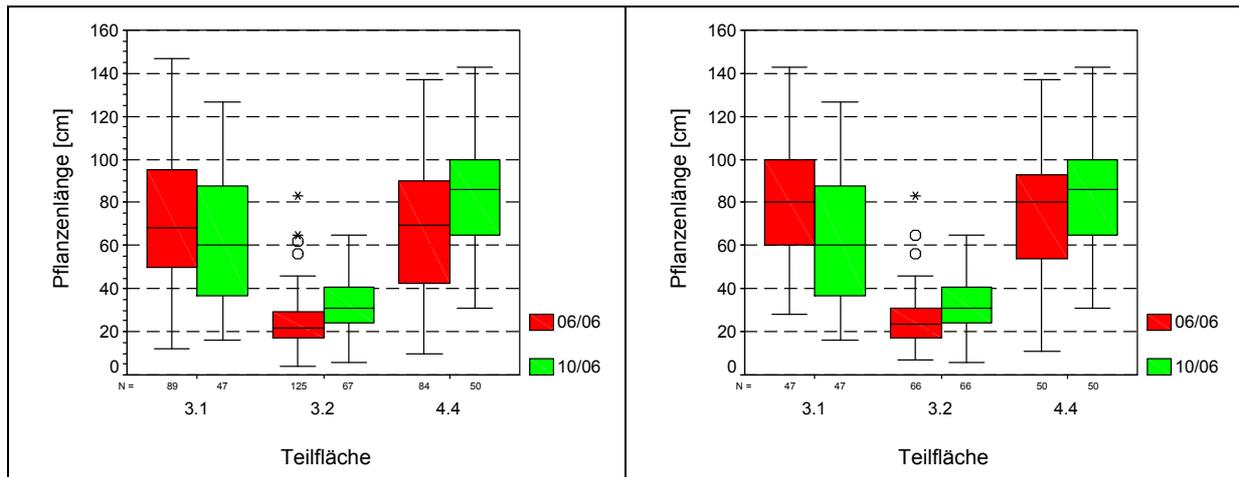


Abb. 55: Längenentwicklung der zweijährigen Stecklinge aus der Herbstpflanzung 2005 (A3.1 Eberswalde, A3.2 Waldsiefersdorf) und der Frühjahrspflanzung 2006 A4.4 Eberswalde), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Pflanzen, 4-jährig aus der Baumschule Tempelberg, Pflanztermin Frühjahr 2005

Es wurden insgesamt 16 4-jährige Pflanzen aus der Baumschule Tempelberg im Frühjahr 2005 auf die beiden Flächen A1 und A2 gepflanzt, wobei 7 Pflanzen auf der Teilfläche 1.1, 2 Pflanzen auf die Teilfläche 1.2 und 8 Pflanzen auf die Teilfläche 2.1 gebracht wurden. Daher ist es zweckmäßig, die beiden Teilfläche auf der A1 zusammenzufassen. Bei der Auspflanzung kamen die statistisch längeren Pflanzen auf die A2. Dieser Längen“vorsprung“ war bereits nach der ersten Vegetationsperiode nicht mehr vorhanden und bis zum Abschluss der Untersuchungen bestanden keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen beiden Varianten (Abb. 56).

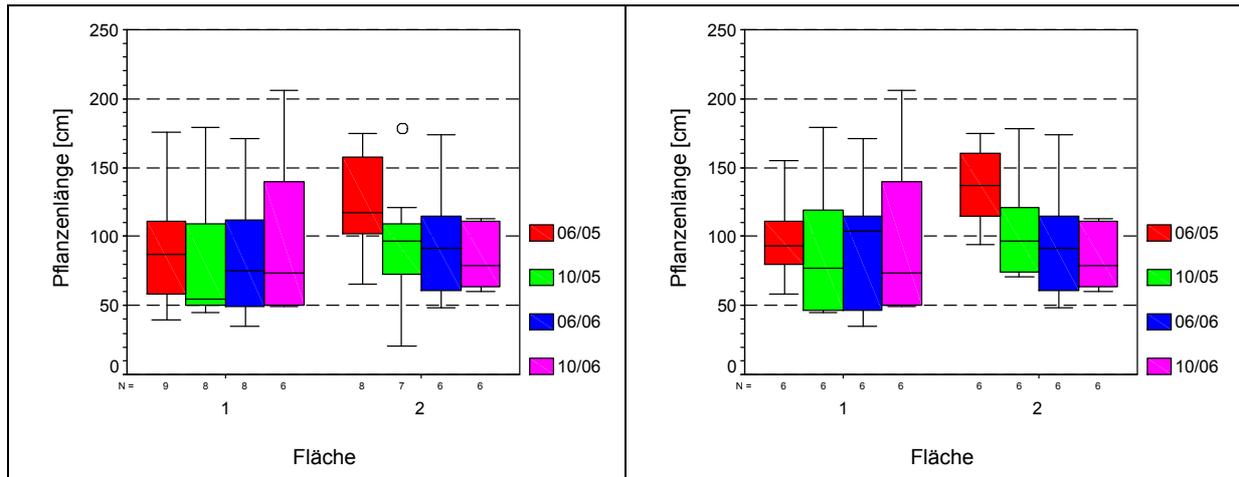


Abb. 56: Längenentwicklung der vierjährigen Pflanzen aus der Frühjahrspflanzung 2005 im Vergleich der Flächen A1 und A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten auf der Fläche A1, Frühjahrspflanzung 2005

Zum Zeitpunkt der Pflanzung waren die Setzruten auf der Teilfläche 1.1 signifikant länger als auf der TF 1.2. Bereits im Oktober 2005 wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Teilflächen nachgewiesen, auch in der Folgezeit bis Ende 2006 waren beide Versuchsvarianten statistisch gleich lang (Abb. 57).

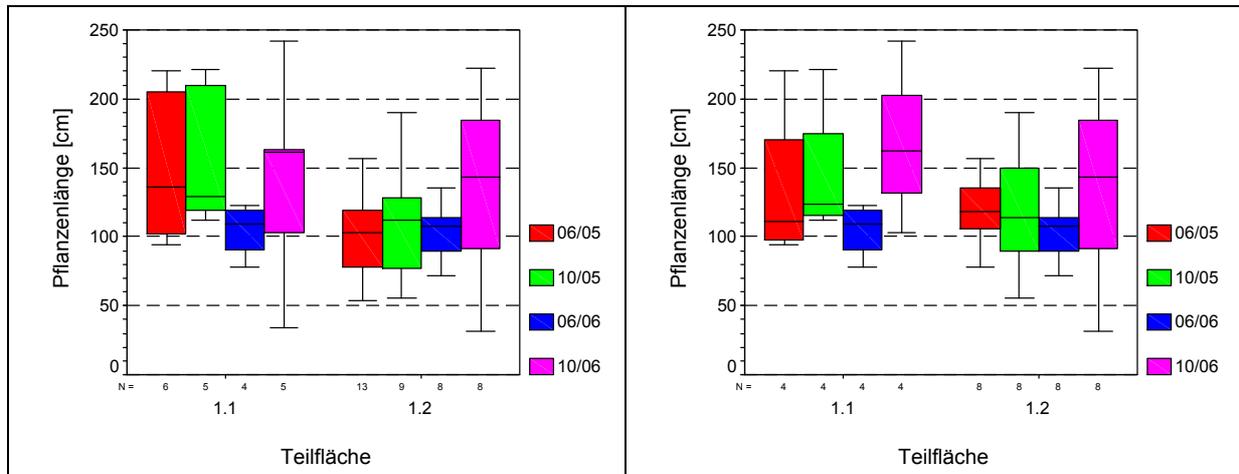


Abb. 57: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrspflanzung 2005, Fläche A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten auf der Fläche A2, Frühjahrspflanzung 2005

Die Setzruten auf der Fläche A2 hatten zu keiner Zeit statistische Unterschiede (Abb. 58).

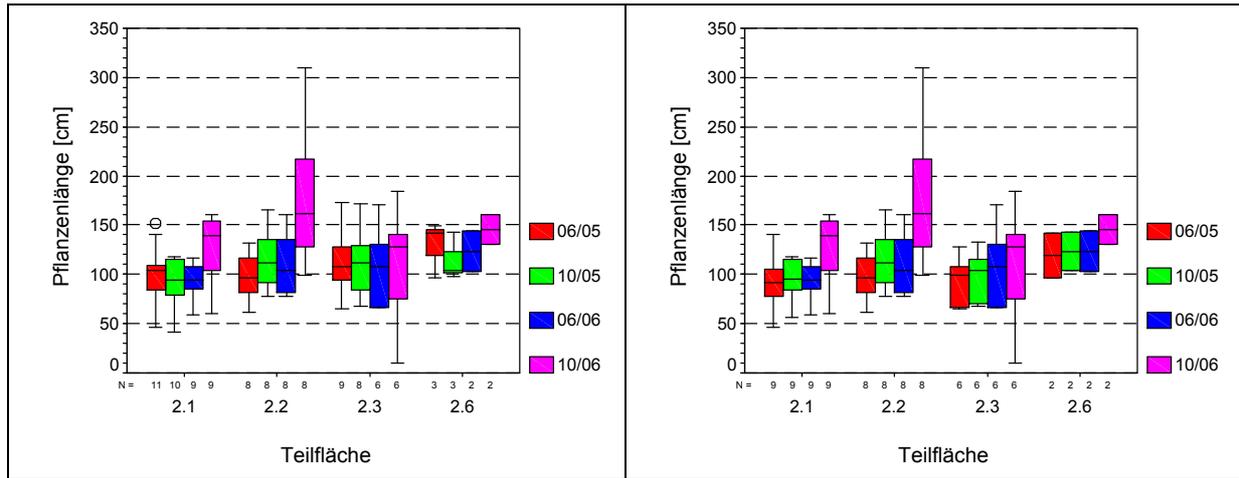


Abb. 58: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrspflanzung 2005, Fläche A2, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten auf den Flächen A1 und A2, Frühjahrspflanzung 2005

Der statistische Vergleich beider Versuchsflächen zeigte keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Längenwachstums (Abb. 59).

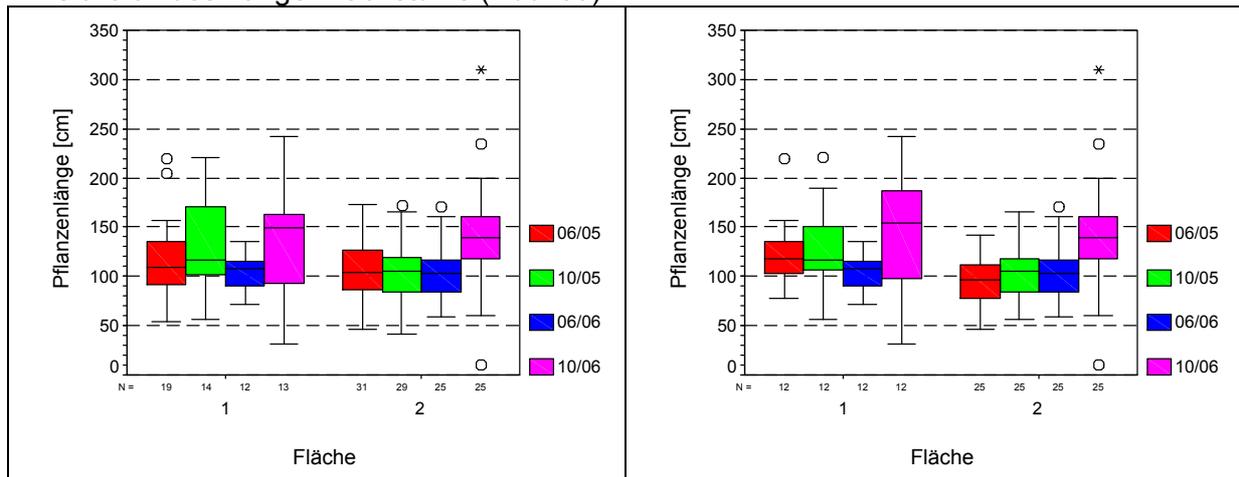


Abb. 59: Längenentwicklung der Setzruten, Frühjahrspflanzung 2005, Flächen A1 und A2 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten auf den Flächen A3 und A4, Baumschule Tempelberg, Frühjahrspflanzung 2006

Zwischen beiden Teilflächen gibt es keine signifikanten Unterschiede (Abb. 60).

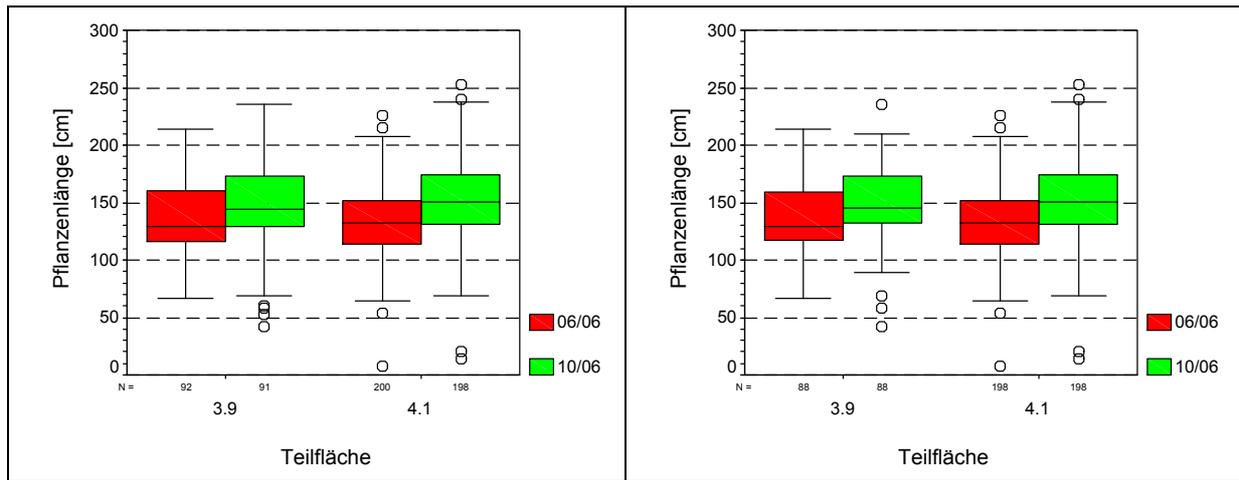


Abb. 60: Längenentwicklung der Setzruten, Baumschule Tempelberg, Frühjahrspflanzung 2006, Flächen A3 und A4 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten auf den Flächen A3 und A4, Nationalpark Unteres Odertal, Frühjahrspflanzung 2006

Zum Pflanztermin im Frühjahr 2006 waren die Setzruten auf der Teilfläche 3.10 signifikant kürzer als die auf der Teilfläche 4.2. Diese statistischen Unterschiede wurden erwartungsgemäß auch im Oktober nachgewiesen (Abb. 61)

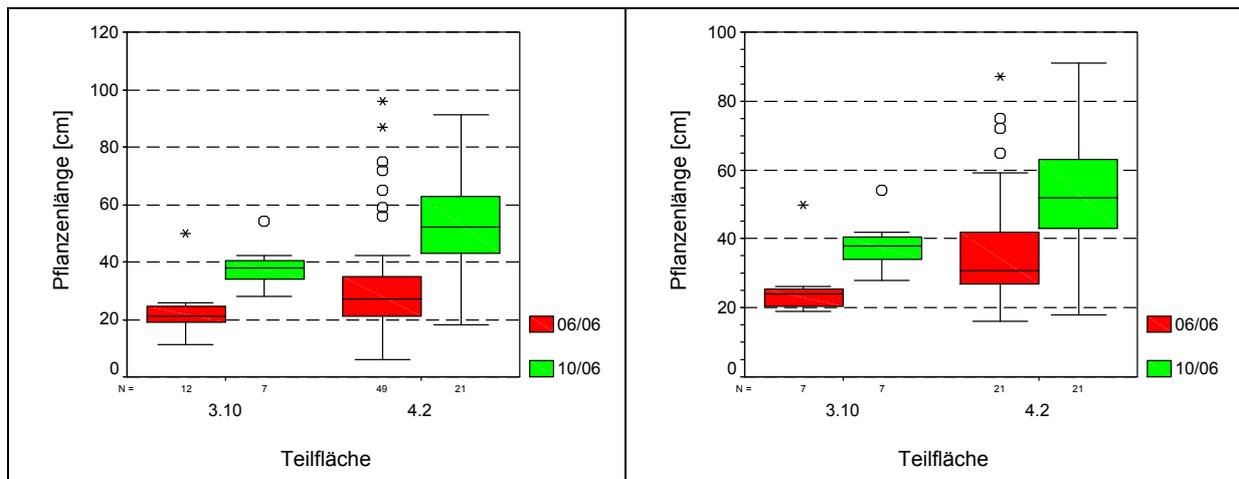


Abb. 61: Längenentwicklung der Setzruten, Nationalpark Unteres Odertal, Frühjahrspflanzung 2006, Flächen A3 und A4 im Vergleich, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzstangen, Nationalpark Unteres Odertal, Pflanzzeit Frühjahr 2005

Aufgrund der hohen Mortalität wurde auf eine statistische Analyse verzichtet.

Tab. 13: Pflanzenlängenentwicklung – Einzelflächen (Tukey-Test, Signifikanz 95%; Anzahl der Sternchen kennzeichnen statistische Gruppen)

Vermehrungsgut	Teilfläche	Pflanzjahr	Pflanzzeit	Herkunft (Baumschule)	Anzahl	Pflanzenlänge (arithmetisches Mittel) [cm]							
						06/05		10/05		06/06		10/06	
						Anzahl	Länge	Anzahl	Länge	Anzahl	Länge	Anzahl	Länge
Sämlinge, 1-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Templin	113	71	15,4	48	39,9	46	37,0	35	79,7*
	1.2	2005	Frühjahr	Templin	129	103	18,8*	78	40,7	73	38,9	37	49,8
	2.1	2005	Frühjahr	Templin	101	101	13,6	77	35,3	72	36,0	62	81,5*
	3.10	2006	Frühjahr	Zeischa	326					313	22,0**	163	42,8**
	4.4	2006	Frühjahr	Zeischa	427					404	20,1*	200	41,2** *
	3.6	2005	Herbst	Zeischa	106					74	11,7	68	37,8*
Sämlinge, 2-jährig	3.7	2005	Herbst	Templin (A1)	62					62	31,4	61	60,7
Steckhölzer, unbewurzelt	1.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	38	25	5,7	13	21,9	13	21,5	10	53,7
	2.1	2005	Frühjahr	Eberswalde	56	52	3,5	24	16,9	16	17,7	14	34,7
	3.51	2005	Herbst	Altbäume A1	20					10	13,1	6	48,3
	3.52	2005	Herbst	Wurzelbrut A1	20					17	7,2	15	33,0
	Stecklinge, bewurzelt, 1-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Zeischa	100	100	87,4*	97	110,2*	94	97,8*	94
1.2	2005	Frühjahr	Zeischa	110	110	73,4	93	82,6	88	78,8	84	88,4	
1.3	2005	Frühjahr	Zeischa	75	73	76,2	68	92,9	68	83,3	67	116,8*	
1.4	2005	Frühjahr	Zeischa	25	25	66,8	25	84,5	25	82,1	25	117,8*	

	2.1	2005	Frühjahr	Zeischa	51	51	78,0 ^{*/*}	49	85,9	48	85,6 ^{*/*}	46	102,9 [*]
	2.2	2005	Frühjahr	Zeischa	43	43	68,7 [*]	37	76,4	37	75,8 ^{*/*}	36	77,8
	2.3	2005	Frühjahr	Zeischa	62	62	68,7 [*]	57	77,4	53	72,7 [*]	53	98,7 [*]
	2.4	2005	Frühjahr	Zeischa	19	17	86,2 ^{**}	17	85,8	15	84,4 ^{*/*}	15	75,1
	2.5	2005	Frühjahr	Zeischa	156	156	81,3 ^{*/*}	147	84,9	145	83,0 ^{*/*}	144	111,6 [*]
	2.6	2005	Frühjahr	Zeischa	78	76	72,9 [*]	70	82,4	67	78,3 ^{*/*}	66	106,4 [*]
	2.7	2005	Frühjahr	Zeischa	76	76	68,7 [*]	74	81,0	71	74,2 [*]	71	104,6 [*]
	2.8	2005	Frühjahr	Zeischa	50	50	77,0 ^{*/*}	48	82,0	40	89,6 ^{**}	40	125,8 [*]
	3.11	2006	Frühjahr	Tempelberg	131					120	103,2	109	119,0
	4.3	2006	Frühjahr	Tempelberg	120					111	112,2 [*]	79	139,9 [*]
	4.5	2006	Frühjahr	Eberswalde	366					303	29,7	269	42,7
	3.3	2005	Herbst	Eberswalde	122					70	36,8	67	63,8
	3.4	2005	Herbst	Eberswalde	195					190	34,4	168	62,9
	3.8	2005	Herbst	Eberswalde, A1, A2	16					16	21,0	16	55,1
Pflanzen, 2-jährig	3.1	2005	Herbst	Eberswalde	100					86	68,5 [*]	47	62,8 [*]
	4.4	2006	Frühjahr	Eberswalde	77					77	67,6 [*]	50	84,6 [*]
	3.2	2005	Herbst	Waldsiefersdorf	247					125	24,3	67	32,4
Pflanzen, 4-jährig	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	7	9	95,8	8	81,6	8	84,9	6	98,7
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	2								
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	8	8	124,2	7	94,1	6	96,7	6	84,3

Setzruten	1.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	6	6	148,8*	5	158,2	4	104,8	4	140,6
	1.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	13	13	102,8	9	113,9	8	103,8	8	136,4
	2.1	2005	Frühjahr	Tempelberg	11	11	100,1	10	91,5	9	94,0	9	123,6
	2.2	2005	Frühjahr	Tempelberg	8	8	97,9	8	115,0	8	110,5	8	178,0
	2.3	2005	Frühjahr	Tempelberg	9	9	114,3	8	115,0	8	110,5	8	178,0
	2.6	2005	Frühjahr	Tempelberg	3	3	129,0	3	115,0	2	123,5	2	146,0
	3.9	2006	Frühjahr	Tempelberg	100					92	136,6	91	144,8
	4.1	2006	Frühjahr	Tempelberg	200					200	133,6	198	150,7
	3.10	2006	Frühjahr	NP UO	12					12	22,7	7	38,4
	4.2	2006	Frühjahr	NP UO	50					49	32,4	21	53,7

Wasserstufen- und Höhenkartierung

Die Wasserstufenkartierung erfolgte nach der im Methodenkatalog der Ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) dargelegten Methode (Luthardt et al. 2006).

Zur Feststellung der Wasserstufe dienen die vorkommenden Gefäßpflanzenarten. Ein geübter Kartierer betrachtet die Gesamtheit aller Arten in einer Vegetationsausbildung, die sich von benachbarten Vegetationsausbildungen geringeren oder höheren Wasserbedarfs mehr oder weniger scharf abgrenzen. Diese Flächen gleichen Wasserdargebots wurden mit einem GPS umrundet und anschließend die Daten in ein geografisches Informationssystem (GIS) übertragen. Für ungeübte Kartierer ist eine aufwändigere Vorgehensweise notwendig.

Diese Methode wurde für die Ansprache des Flächenwasserhaushalts auf mineralischen und Niedermoor-Graslandstandorten entwickelt. In Auen sind die Wasserstandsschwankungen bedeutend größer, dennoch bietet die Methode auch hier einen guten Überblick über Flächen mit unterschiedlichem Wasserdargebot (Tab. 14).

Tabelle 14: Definition der Wasserstufen grundwasserbeeinflusster Standorte, nach Succow (1988)

Bezeichnung	Beschreibung	Mittlerer Grundwasserstand [cm]	
		im Frühjahr	im Sommer
5+	nass	ca. 30 – 0 über Flur	≤ 20 unter Flur
4+/2-	wechsellass	über Flur	ca. 60 - 100 unter Flur
3+/2-	wechselfeucht	k.A.	k.A.
2+/-	mäßig wechselfeucht	ca. 0 – 60 unter Flur	ca. 40 - 120 unter Flur
2-	mäßig trocken (grundwasserbeeinflusst)	ca. 30 - 60 unter Flur	ca. 70 - 120 unter Flur
3-	trocken (schwach grundwasserbeeinflusst)	ca. 70 - 90 unter Flur	ca. 100 - 150 unter Flur

Die Geländehöhen wurden einem digitalen Geländemodell aus einer Laserscanner-Befliegung entnommen und in das GIS übertragen. Die kartierten Wasserstufen und Geländehöhen auf den Auwald-Initiierungsflächen sind auf entsprechenden Karten in der Anlage dargestellt. Ebenfalls eingetragen sind in diese Karten die Orte aller zum Einmessungstermin lebenden Schwarz-Pappeln mit der fortlaufenden Pflanzennummer der Pflanzendatenbank. Durch die Verknüpfung der Pflanzendaten mit den Geländehöhen und Wasserstufen wurde eine statistische Auswertung möglich, deren Ergebnisse im Folgenden dargestellt sind. Nach den subjektiven Freilandbeobachtungen erwartungsgemäß wurde eine enge Korrelationen zwischen Pflanzenlängenentwicklung und Vitalität einerseits und mittlere Höhenstufe bzw. Wasserstufe andererseits festgestellt. Diesen Zusammenhang kann man auf den meisten Flächen nachweisen. Voraussetzung für eine statistische Absicherung ist, dass ausreichend große Anzahlen von Pflanzen auf den Flächen stehen, damit für die jeweilige mittlere Höhenstufe die Gruppen ausreichend besetzt sind. Deswegen sind im Folgenden nur die Flächen zur Demonstration ausgewählt, die diese Voraussetzungen erfüllen. Interessant ist, dass für die am tiefsten gesetzten Setzruten (A3, A4) keine solchen

Korrelationen nachweisbar sind. Hier war wohl über die gesamte Vegetationsperiode eine ausreichende Grundwasserversorgung auf allen Geländehöhen und Wasserstufen gegeben.

Zuwachs und Mortalität im Vergleich zu den Wasserstufen

Bewurzelte Stecklinge auf der Fläche A1

Auf Fläche A1 traten ab Oktober 2006 (Trockensommer!) signifikant längere Pflanzen sowohl bei den Wasserstufe 4 und 5 (Abb. 62) als auch bei den geringeren mittleren Höhenstufen (Geländehöhen) (Abb. 63) auf.

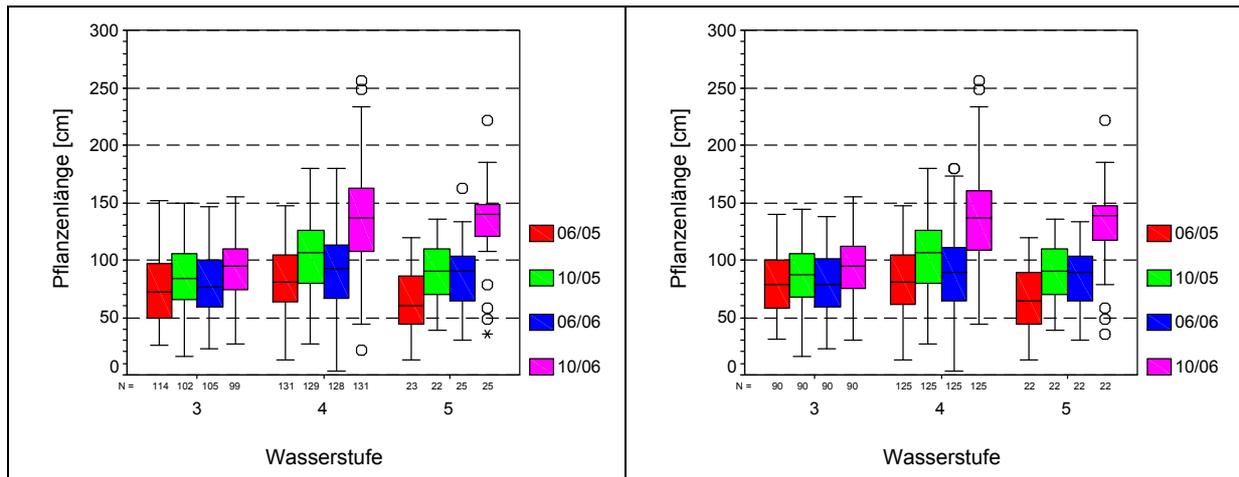


Abb. 62: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

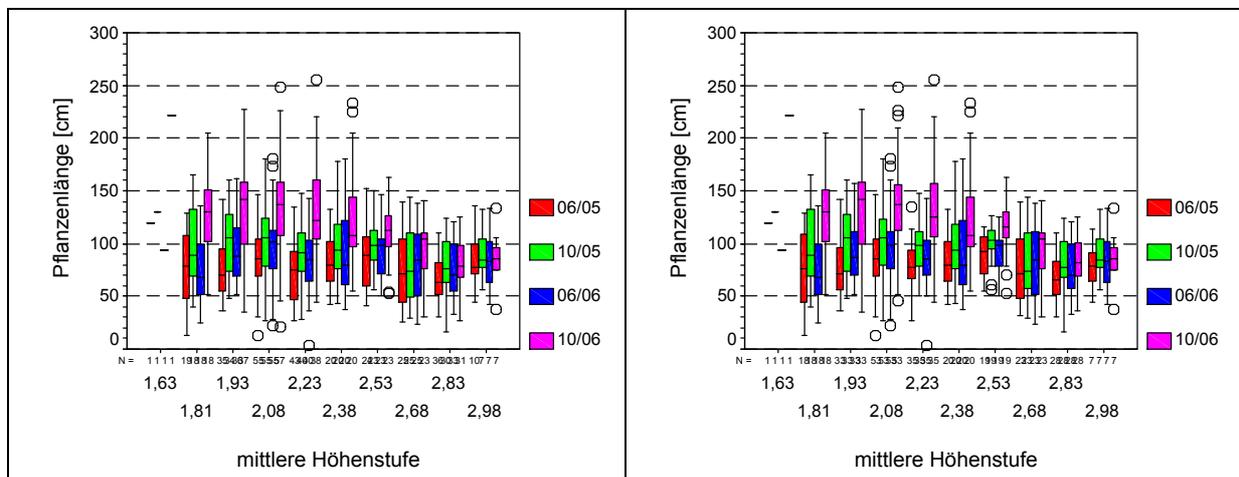


Abb. 63: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Bewurzelten Stecklinge auf der Fläche A4 (Teilfläche 4.5), Eberswalde

Im Oktober 2006 (Ende erste Vegetationsperiode) wurde eine Korrelation zwischen Wasserstufe und Pflanzenlänge (Abb. 64), jedoch keine Beziehung zwischen mittlerer Höhenstufe und Pflanzenlänge gefunden. Bereits im Juni 2006 war eine enge Korrelationen zwischen Vitalität und Wasserstufe bzw. mittlerer Höhenstufe nachweisbar.

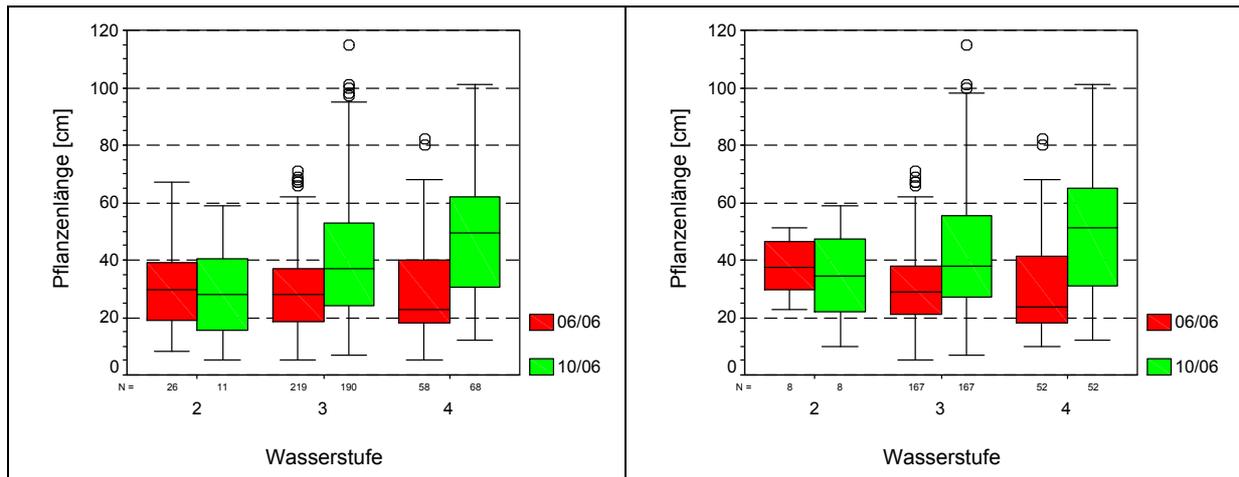


Abb. 64: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A4 (Teilfläche 4.5), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Bewurzelten Stecklinge auf der Fläche A3 (Teilfläche 3.3), Eberswalde

Auf der Teilfläche 3.3 bestand eine Korrelation zwischen Wasserstufe und Pflanzenlänge im Oktober 2006 (Abb. 65), zur Höhenstufe konnte keine Korrelation nachgewiesen werden.

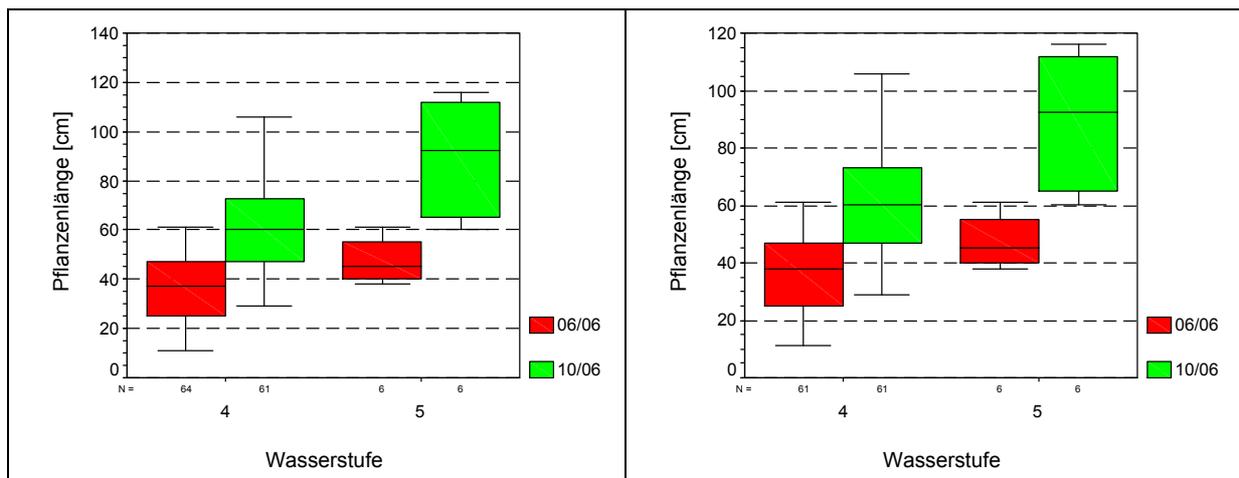


Abb. 65: Pflanzenlängen der Stecklinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A3 (Teilfläche 3.3), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig, Pflanzzeitpunkt Frühjahr 2005, Fläche A1

Bereits im Oktober 2005 war auf diesen Teilflächen eine bessere Pflanzenentwicklung (anhand des Parameters Pflanzenlänge) der Pflanzen auf der Wasserstufe 4 gegenüber den auf der Wasserstufe 3 stehenden nachweisbar, bis zum Oktober 2006 entstanden sogar hochsignifikante Unterschiede (Abb. 66). Eine vergleichbare negative Korrelation bestand zwischen Pflanzenlänge und mittlere Höhenstufe (Abb. 67). Zwischen der Vitalität und der mittlerer Höhenstufe bzw. Wasserstufe bestand ebenfalls eine enge negative Korrelation bzw. Korrelation.

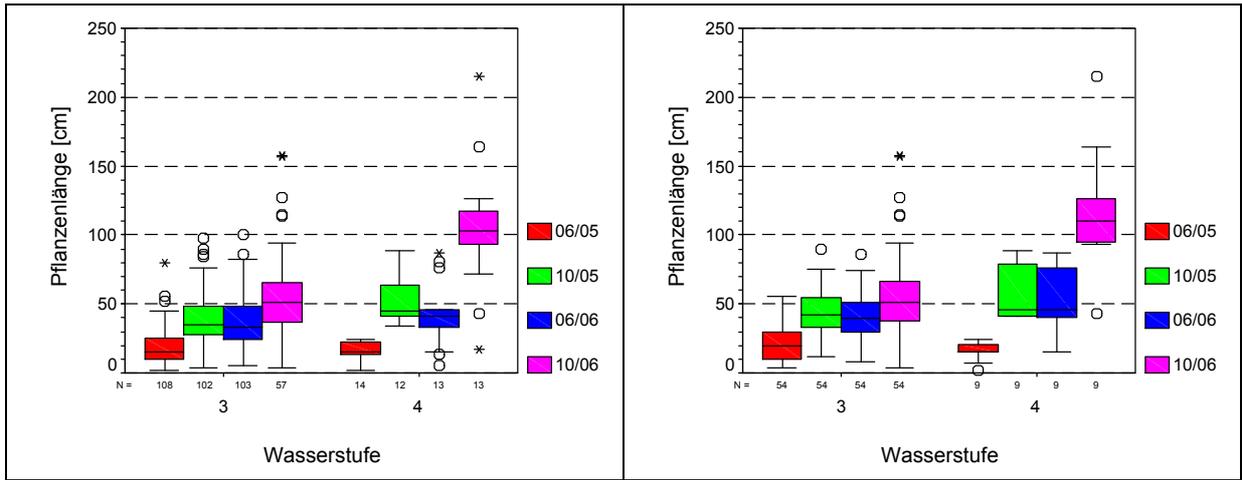


Abb. 66: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

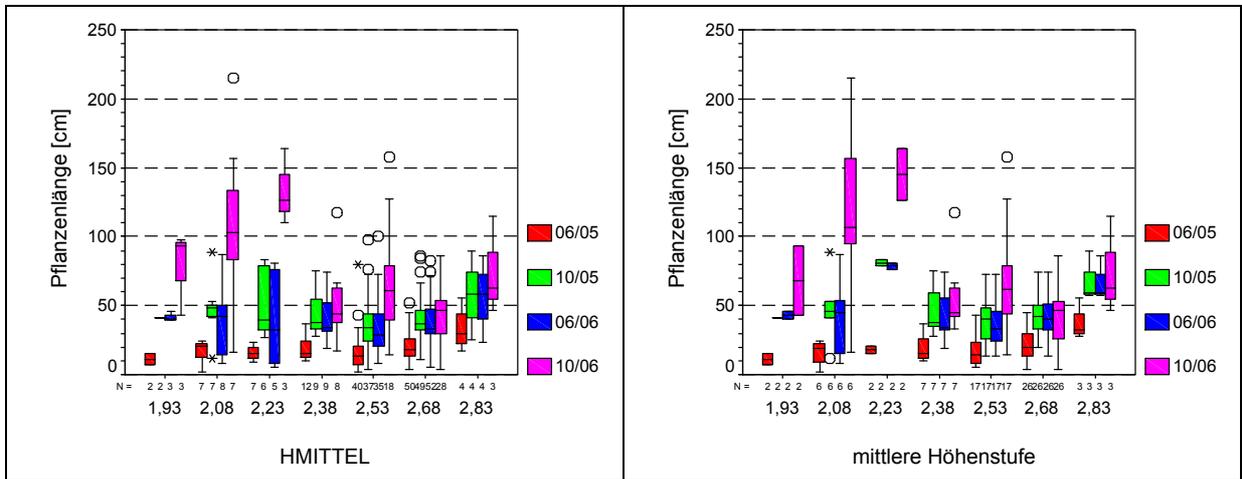


Abb. 67: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A1, links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig, Pflanzzeitpunkt Frühjahr 2006, Fläche A4 (Teilfläche 4.4)

Bereits zum Juni 2006 war eine signifikante Differenzierung der Pflanzen auf unterschiedlichen Wasserstufen anhand der Parameter Vitalität und zum Oktober 2006 auch auf unterschiedlichen mittleren Höhenstufen nachweisbar (Abb. 68).

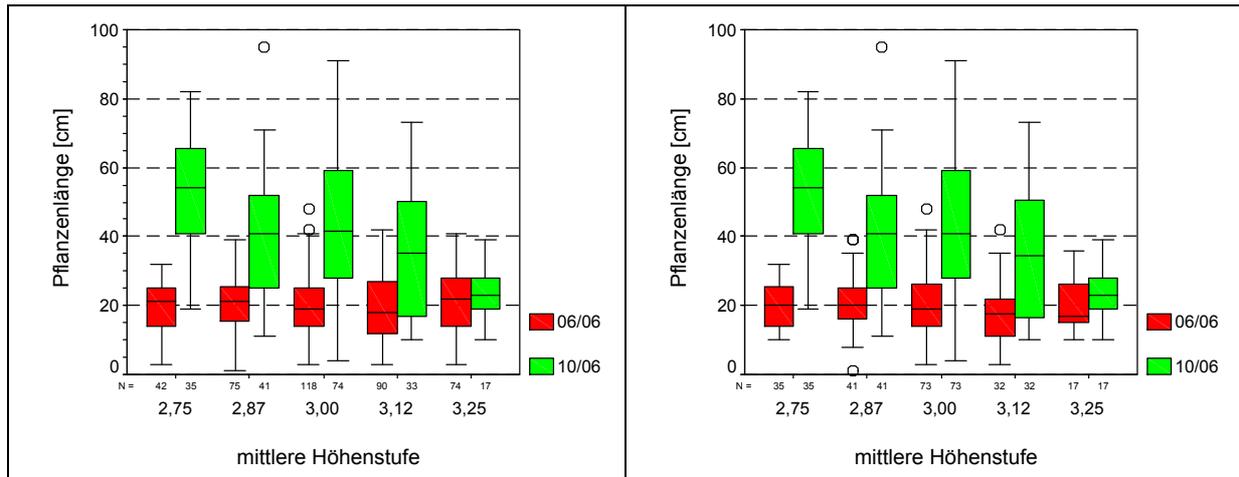


Abb. 68: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den mittleren Höhenstufen auf A4 (Teilfläche 4.4), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Sämlinge, 1-jährig, Pflanzzeitpunkt Frühjahr 2006, Fläche A3 (Teilfläche 3.10)

Auf der Teilfläche 3.10 war nur eine enge Korrelation zwischen Wasserstufe und Höhenentwicklung zum Oktober 2006 nachweisbar (Abb. 69).

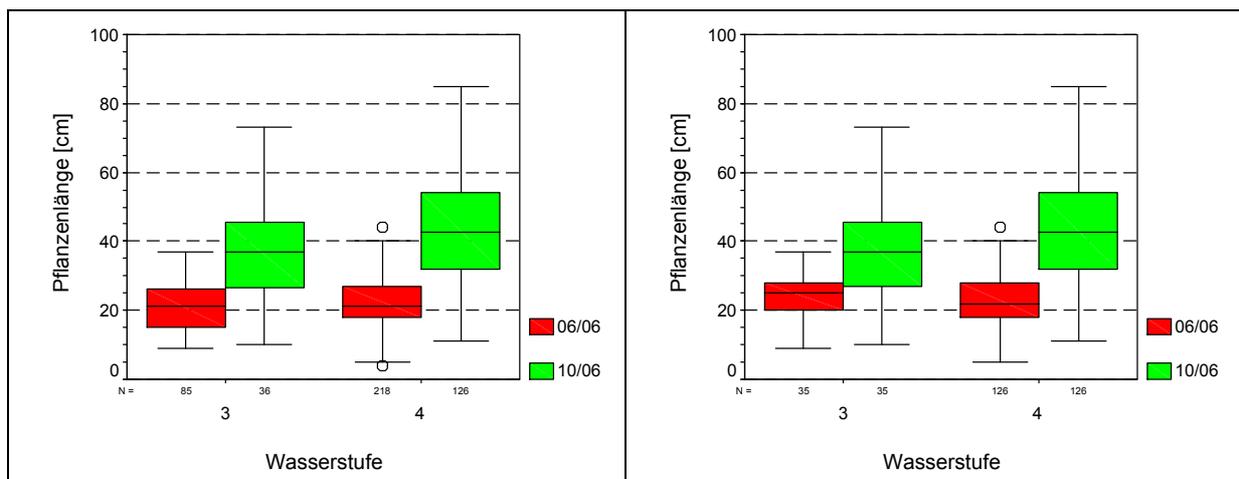


Abb. 69: Pflanzenlängen der Sämlinge in Abhängigkeit von den Wasserstufen auf A3 (Teilfläche 3.10), links alle Pflanzen, rechts nur Überlebende

Setzruten, Frühjahr 2006, Tempelberg, Flächen A3 und A4

Es konnten trotz relativ hoher Pflanzenzahlen keine Korrelationen zwischen Pflanzenlängen und Wasserstufen bzw. mittleren Höhenstufen festgestellt werden.

Schadursachen

Ein Teil der Jungpflanzen trieb nach der Frühjahrspflanzung nicht aus. Hier ist es unklar, ob die Pflanzen zum Zeitpunkt der Pflanzung (sonnig-warmes Wetter mit leichtem Wind) bereits tot waren oder durch unsachgemäße Pflanzung abgestorben sind.

Trockenheit: Obwohl die Pflanzen in Trockenperioden einmal pro Woche gewässert wurden (Tab. 15), kam es in Abhängigkeit vom Standort und der Disposition der Pflanzen 2005 vereinzelt zu Trockenschäden. Diese äußerten sich in teilweisem oder vollständigem

Blattverlust der vorher fahlgrün verfärbten Blätter. Diese Schäden wurden oftmals durch später gebildete Blätter zum Teil wieder kompensiert. Diese Schädigungen waren bei den Steckhölzern und den kleineren Sämlingen besonders auffällig und oft irreparabel (Abb. 70). Besonders verstärkt sind Trockenschäden im Juli und August 2006 aufgetreten. Trotz wöchentlich einmaligen Gießens, wobei die ausgebrachten Wassermengen gegenüber 2005 gesteigert wurden, konnte der Verlust eines kleinen Teils der Schwarz-Pappeln nicht verhindert werden. Betroffen waren auf den etwas höher gelegenen Kleinstandorten alle Vermehrungsgutarten mit Ausnahme der Setzruten und Setzstangen. Etwas weniger betroffen waren die Pflanzen im zweiten Standjahr. Trotz Frühjahrshochwassers sind einige Pflanzen auf den höherliegenden Kleinstandorten im April / Anfang Mai 2007 vertrocknet.

Tab. 15: Bewässerungsaufwand in Litern

Termin Fläche	Sommer 2005	10.-13.7.2006	24. -27.7.2006
A1	1700	1700	2000
A2	2300	2300	3000
A3	-	4000	5000
A4	-	3600	5000



Abb. 70: Geschädigte Schwarz-Pappel, Fläche A1

Pilzschäden

Pappelblattrost (*Melampsora larici-populina*): Fast alle Jungpflanzen und Altbäume waren im August 2005 und 2006 stark vom Pappelblattrost befallen. Dies war auf den Initiierungsflächen und auf einem Anzuchtbeet im Forstbotanischen Garten mit grundwasserfernen Sandböden in gleichem Maße der Fall. Daraufhin erfolgte bereits im

September der vorzeitige Blattfall. Nur die allerjüngsten Blätter blieben noch bis Oktober erhalten.

Rindenbrand (*Cryptodiaporthe populea* / *Dothichiza populea*): Rindenbrand war bei den Schwarz–Pappel–Altbäumen im Nationalpark im Polder 10 bereits zum Zeitpunkt der Werbung der Setzstangen von diesen Bäumen stark verbreitet (Abb. 71) und wurde demzufolge mit den Setzstangen auf die Initiierungsflächen gebracht. Auch die im Polder A/B auf Fläche A1 und A2 vorhandenen Altbäume weisen einen starken Befall auf. 2006 wurde bei einem Teil der Jungpflanzen Rindenbrand festgestellt (Abb. 72). Befallen waren insbesondere relativ schwachwüchsige Jungpflanzen aller Vermehrungsgutarten.

Schäden durch Pflanzung: Einzelne Jungpflanzen wurden nicht sachgerecht gepflanzt. Im Herbst 2005 wurden ca. 10 tote Pflanzen aus Steckhölzern ausgegraben. Zwei zum Zeitpunkt der Pflanzung kräftige Pflanzen wurden in den Boden „gestaucht“. Hier verliefen die Wurzeln fast senkrecht nach oben, außerdem waren die Wurzelansätze angebrochen. Zum Zeitpunkt der Frühjahrspflanzung hatten die meisten Pflanzen schon einen starken Blattaustrieb, der nach der Pflanzung teilweise vertrocknete. Meist trieben die Pflanzen neu aus.



Abb. 71: Schwarz-Pappel im Polder 10 mit starkem Rindenbrand-Befall



Abb. 72: Jungpflanze mit Rindenbrand-Befall

Raupenfraß: Zwischen Juli und Oktober gab es eine hohe Artenvielfalt von Schmetterlingsraupen, die an den Blättern fraßen (Abb. 73). Von jeder Art waren jedoch meist nur wenige Individuen vorhanden. Die Raupen wurden teilweise manuell von den Blättern entfernt. Bei einzelnen Jungpflanzen erfolgte ein Kahlfraß. Ein Absterben der kahlgefressenen Schwarz-Pappeln wurde bisher nicht festgestellt.



Abb. 73: Schwarz-Pappeltrieb mit Raupenbefall, Fläche A2

Blattläuse: Vereinzelt wurde 2005 vornehmlich an jungen Austrieben von Setzstangen massiver Blattlausbefall festgestellt.

Mäuse: In den Vegetationsperioden 2005 und 2006 fanden sich bei einigen Pflanzen Rindenschäden nahe der Stammbasis. Im Dezember 2005 wurden ca. 15 erdoberflächengleich abgefressene, einsömmrige Sämlinge gefunden (Abb. 74). Ältere Pflanzen zeigten dieses Schadbild im Winter 2005/2006 nicht. Durch das in die Polder im

Winter einströmende Oderwasser sind die Mäuse gezwungen, sich auf die am höchsten liegenden Bereiche zurückzuziehen, wo sie sich stark konzentrieren. Im sehr milden Dezember 2006 fielen insbesondere auf Fläche A4 bei einigen vitalen Setzstangen geringelte Stammanläufe auf (Abb. 75), hervorgerufen durch die Feldmaus (*Microtus arvalis*). Das weitere Vorgehen wurde auf den Flächen mit einem Spezialisten der Landesforstanstalt Eberswalde besprochen. Die Feldmaus verursacht vorzugsweise im Winterhalbjahr Rindenschäden nahe der Stammbasis und frisst außerdem die Wurzeln ab. Die Feldmäuse lebten bevorzugt auch unter den Mulchplatten, da sie hier vor den Fressfeinden Deckung finden (Abb. 76). Daher wurden alle Mulchplatten, unter denen Mäuseaktivität sichtbar war, wieder entfernt. Bereits im Frühjahr 2006 war das Aufstellen von Ansitzwarten für Greifvögel auf allen Flächen in Bereichen ohne höhere Bäume erfolgt. Zusätzlich zum Entfernen der Mulchplatten wurden im Winter 2006/2007 Fuchsdurchlässe in den Wildschutzzaun eingebaut (Abb. 77). Trotzdem nahmen im weiteren Winterverlauf die Schäden noch etwas zu. Insbesondere bei den vormals vitalen Setzstangen, weniger bei den Sämlingen und Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern, traten vereinzelt Ausfälle auf. Die Schäden waren hauptsächlich auf Areale mit besonders dominanter Konkurrenzvegetation beschränkt. Die Setzstangen wurden im Verband von ca. 8 * 8 m begründet, die Sämlinge und Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern im Verband von ca. 4 * 4 m. Da um jede Pflanze im Umkreis von ca. einen Meter die Vegetation regelmäßig abgemäht wurde, ist bei der letzteren Variante der prozentuale Anteil der gemähten Fläche wesentlich höher als bei den Setzstangen. Auf noch etwas dichter als im Verband von 4 * 4 m bepflanzt Teilflächen und bei weniger wüchsiger Konkurrenzvegetation waren Fraßschäden durch Mäuse kaum nachweisbar. Schäden durch Schermäuse wurden bisher nicht nachgewiesen.



Abb. 74: Von Mäusen abgefressene, kleine Sämlinge, Fläche A1 (Saatfläche)



Abb. 75: Ringelschaden durch Feldmäuse, Fläche A4



Abb. 76: Feldmausaktivität unter Mulchplatte, Fläche A4



Abb. 77: Wildzaun mit Fuchsdurchlass, Fläche A4

Maulwurf: Besonders kleine Pflanzen von unter 30 cm Höhe waren zum Teil vollständig in Maulwurfshaufen verschwunden. Nahezu alle Areale auf allen Flächen wurden bis Projektbeginn mit Rindern beweidet, wodurch es zu einer mehr oder weniger starken Bodenverdichtung kam. Durch den Einsatz des Pflanzlochbohrers wurde diese punktuell durchbrochen. Daher werden Maulwurfhaufen vorzugsweise direkt an der Pflanzstelle angelegt. Die betroffenen Pflanzen können daher auch kaum noch gegossen werden. Für bereits etablierte, größere Pflanzen kann die Wühltätigkeit des Maulwurfs hingegen förderlich sein, da die Schwarz-Pappel locker gelagerte Böden bevorzugt.

Hase: Im Winter 2006/2007 lebte zeitweilig auf der Fläche A2 ein Feldhase, der sich unter dem Wildschutzzaun hindurch gegraben hatte. Bei Nachsuchen konnte dieser jedoch nicht gefunden werden. Die Triebe von betroffenen Schwarz-Pappeln wirkten wie abgeschnitten, teilweise wurde auch die Rinde abgefressen. Als Reaktion auf die Schäden zeigten die Pflanzen oft im folgenden Frühjahr ein verstärktes Wachstum.

Rehwild: Durch die starken Eisschichten im Winter 2005/2006 wurden bereichsweise die Zäune der Flächen A1 und A3 beschädigt, wodurch sie ihre Wirkung für Rehwild teilweise verloren. Auf Fläche A3 wurden einige wenige Pflanzen gefegt, Verbiss fand kaum statt. Zum Teil starben diese ab, zum Teil trieben sie von unten wieder aus. Auf Fläche A1 erfolgte lediglich Verbiss (Abb. 78), dafür aber bei einer größeren Zahl von Pflanzen. Diese trieben jedoch stark wieder aus, bereits in der folgenden Vegetationsperiode waren die Schäden kaum noch sichtbar.



Abb. 78: Verbiss durch Rehwild, Fläche A1

Einfluss von Witterung und Hochwasser

Insgesamt war das Jahr 2005 günstig für das Anwachsen der Schwarz-Pappeln. Im März/April gab es ein etwas höheres Frühjahrshochwasser, dessen Auswirkungen noch zur Zeit der Frühjahrspflanzung spürbar waren. Während der Pflanzung herrschte sonniges Hochdruckwetter. In der folgenden Woche begann eine längere Regenperiode, die sogar zum erneuten Ansteigen des Oder-Wasserstandes führte. Zwischen Juni und September gab es immer wieder kürzere Trockenperioden, deren Auswirkungen durch Gießen der Pappeln abgemildert wurden. Über mehr als 3 Wochen andauernde Trockenperioden gab es in der Vegetationsperiode 2005 nicht.

Von Ende Dezember 2005 bis Februar 2006 gab es ein Winterhochwasser, welches Teilbereiche der Flächen A1 und A3 wochenlang überstaute bei gleichzeitig hartem Frost mit Temperaturen von bis zu ca. $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dadurch bildete sich in den überstauten Bereichen eine ca. 20 cm dicke Eisschicht, in der die Pflanzen zeitweise eingefroren waren (Abb. 79). Durch Wasserstandsschwankungen hob und senkte sich die Eisdecke, was neben Beschädigungen an den Zäunen zum Herausziehen einzelner Pflanzen (vornehmlich aus der Herbstpflanzung des Vorjahres) sowie zum Niederdrücken bzw. Abbrechen von eingefrorenen Pflanzen führte. Niedergedrückte und abgebrochene Pflanzen trieben wieder kräftig aus.



Abb. 79: Im Eis bei Winterhochwasser eingefrorene Schwarz-Pappel, Fläche A3

Die Vegetationsperiode begann 2006 erst sehr spät. Zugleich gab es Mitte April ein relativ hohes Frühjahrshochwasser, welches zum Teil erstmalig seit dem extremen Sommerhochwasser 1997 die Flächen A1 bis A3 komplett überflutete (Abb. 80). Lediglich von der etwas höher gelegenen Fläche A4 wurde ca. ein Viertel nicht überflutet. Ab Ende Juni gab es eine extreme Trockenperiode, die bis Anfang August andauerte und trotz Gießen der Pflanzen zu Mortalität führte.



Abb. 80: Frühjahrshochwasser 2006, Fläche A3 vollständig überstaut

Im sehr milden Winter 2006/2007 war nur ein leichtes Hochwasser zu verzeichnen. Ende März begann eine außergewöhnliche Trockenperiode bei sommerlichen Temperaturen, die bis Anfang Mai andauerte.

Isoenzym-Analysen benachbarter Altbäume

Alle untersuchten Bäume im Nationalpark sind ehemals aus Naturverjüngung hervorgegangen, eine Pflanzgeometrie ist nirgends erkennbar. Von 167 untersuchten Bäumen wurden 164 als artreine Europäische Schwarz-Pappeln identifiziert.

Zwei Bäume sind Hybriden, die sich morphologisch deutlich von den benachbarten Schwarz-Pappeln und auch von den üblicherweise gepflanzten Hybrid-Pappel-Klonen unterscheiden. Im Wachstum sind sie den benachbarten Schwarz-Pappeln nicht überlegen und wurden vom Pappel-Blattrost (*Melampsora larici-populina*) noch stärker als die Europ. Schwarz-Pappel befallen.

3.4 Erhebung zu Auwald-Initiierungsmaßnahmen mit Schwarz-Pappeln in anderen Regionen Europas

3.4.1 Erfassungsmethodik

Da Informationen zu praktischen Auwaldinitierungen mit Schwarz-Pappeln kaum vorhanden sind, sollten möglichst viele Hinweise, vor allem auch von bisher unveröffentlichten Projekten, mittels einer direkten Befragung von potenziellen oder bekannten Bearbeitern gewonnen werden. Diese Daten sollten sowohl für die eigenen Initiierungsarbeiten im Rahmen des Projekts als auch für die Erstellung des Leitfadens genutzt werden.

Für eine effektive Befragung wurde ein spezieller Fragebogen entwickelt, der möglichst umfangreiche Informationen über Schwarz-Pappel-Initiierungsprojekte liefern sollte, andererseits aber auch den Bearbeitungsaufwand für die Adressaten in einem zumutbarem Rahmen zu halten hatte.

Der Fragebogen wurde wahlweise in deutschsprachiger oder englischsprachiger Version an 15 deutsche und 32 ausländische europäische Adressen verschickt. Adressaten waren Behörden, Verwaltungen und Forschungseinrichtungen mit forstlicher, biologischer oder Naturschutzausrichtung, die dem Projektteam bekannt waren oder mittels Internetrecherche ermittelt wurden. Einige Adressen kamen durch Weiterreichung des Fragebogens durch Primäradressaten oder entsprechende Empfehlungen im Rücklauf noch hinzu.

Da die Auwald-Initiierung mit Schwarz-Pappeln erst vor wenigen Jahren in den Focus der Fachöffentlichkeit rückte, war der Rücklauf über durchgeführte Projekte erwartungsgemäß nicht sehr zahlreich. Dennoch erhielt das Projektteam 10 ausgefüllte Fragebögen zurück, die einen Überblick über vergleichbare Projekte gaben. Offene oder unverständliche Informationen aus den Fragebögen wurden mit den entsprechenden Bearbeitern im direkten Kontakt geklärt.

Nach Auswertung der Fragebögen wurden besonders vielversprechende Projekte vor Ort besichtigt und mit den verantwortlichen Experten diskutiert. Um die Besichtigung zufälliger Einzelerfolge weitgehend auszuschließen, erfolgte die Planung der Besuche bei Projekten in verschiedenen Regionen, bei denen eine ausreichend große Anzahl (über 100 Pflanzen) von Schwarz-Pappeln auf möglichst verschiedenen Standorten initiiert wurden. Zudem wurde bei der Auswahl der Bereisungsziele darauf geachtet, dass die erfolgreichen Einbringungen der Schwarz-Pappeln schon mehrere Jahre zurück lagen und so einen langfristigen Erfolg der Maßnahmen wahrscheinlich machen.

Bereitungsziele und Gründe für deren Auswahl:

- Elbaue bei Grippel, Niedersachsen, BRD: Die Initiierung mit Schwarz-Pappeln ist zwar komplett misslungen, aber es kommen im Gebiet umfangreiche Naturverjüngungen mit einem Alter von bis zu 15 Jahren vor. Außerdem ist dieses Gebiet nicht sehr weit entfernt (Fahrstrecke). Die Erkenntnisse sind zu Teilen auch auf den Nationalpark Unteres Odertal anwendbar.
- NSG Ederauen bei Cappel, Hessen, BRD: Ein Teil der Initiierungen war erfolgreich (Setzstangen) und existiert seit 7 Jahren. In einer benachbarten Kiesgrube kommt Naturverjüngung der Schwarz-Pappel vor.
- Maas-Aue bei Dilsen-Stokkem, Belgien: Bereits vor 4 Jahren wurden fast 500 Schwarz-Pappeln initiiert, darunter auch Sämlinge. Es erfolgt eine intensive wissenschaftliche Begleitung.
- Thur-Aue bei Frauenfeld, Kanton Thurgau, Schweiz: Die Flächen liegen am Alpenrand und damit in einem gegenüber Mittel- und Norddeutschland anders gearteten Abflussregime bei anderen Klima- und Bodenbedingungen. Die Pflanzen werden bereits seit 4 Jahren eingebracht.
- Po-Ebene bei Casale Monferrato, Italien: Bereits seit 1996 werden in diesem schon mediterranen Klimaraum umfangreiche Initiierungen (viele Flächen, insgesamt sehr hohe Pflanzenzahlen) mit Schwarz-Pappeln angelegt und wissenschaftlich verfolgt.
- Oberrhein-Aue bei Freiburg/Breisgau, Baden-Württemberg, BRD: Die Flächen liegen an der Reiseroute, ein nennenswerter Umweg ist nicht erforderlich. Im lichten Halbschatten forstwirtschaftlich genutzter ehemaliger Auwälder findet sich Naturverjüngung der Schwarz-Pappel, die andernorts jeweils immer nur unter vollsonnigen Bedingungen beobachtet wurde.

3.4.2 Ergebnisse

Fragebögen

Die Rückläufe der Fragebögen sind in Tab. 16 zusammengestellt.

Tab. 16: Zusammenstellung der Fragebögen – Rückläufe

Land	Flusssystem	Bearbeiter
Belgien	Maas	An Vanden Broeck
Deutschland	Eder	Rolf Schulzke
Deutschland	Elbe	Hans-Jürgen Kelm
Deutschland	Rhein	Ian Bromley, Manuel Karopka, Eberhard Aldinger
Kroatien	Drava	Dragomir Pfeifer
Österreich	Drau	Werner Petutschnig
Schweiz	Aare, Reuss, Rhein, Bünz	Fabian Dietiker
Schweiz	Thur	Ruedi Lengweiler
Italien	Po	Lorenzo Vietto

Die Schwarz-Pappel-Pflanzungen wurden ausnahmslos in mehr oder weniger natürlichen Flussauen angelegt, wobei meist auch Überflutungen möglich sind.

Die Anlagen erfolgten größtenteils (soweit angegeben) in räumlicher Nachbarschaft zu Restvorkommen von autochthonen Schwarz-Pappeln. In einem Fall stammten die Altbäume aus den Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegsjahren (II. Weltkrieg), nachdem durch Kriegshandlungen die Staumauer des Edersees zerstört wurde.

Soweit aus den Fragebögen ersichtlich, wurden die Schwarz-Pappel-Initiierungen aus Naturschutzgründen oder zur Erhaltung genetischer Ressourcen angelegt.

Es wurden Flächen in den Größen von 1 bis 18 ha mit insgesamt 50 bis 5000 Schwarz-Pappeln bepflanzt. Die Begründungen erfolgten meist weitständig. Es wurden überwiegend lediglich von 12 bis 625 Jungpflanzen pro Hektar ausgebracht. Die Beimischung anderer Gehölzarten erfolgte nur selten. In der Poebene in Italien wurde die Auspflanzung von 300 bis 1800 Pflanzen pro Hektar getestet.

Die Pflanzungen hatten zum Aufnahmezeitpunkt ein Alter von 1 bis 14 Jahren, wobei in den ältesten Anlagen nur zum Teil noch Schwarz-Pappeln vorhanden sind.

Vor der Initiierung wurden die Flächen sehr verschieden genutzt (geräumter Forstbestand, natürliche Weiden-Pappel-Weichholzaue, Grünlandbrache, Ackerbrache).

Als Pflanzenmaterial wurden meist 2-jährige Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern ausgebracht, die in einem Fall bereits als Heister bezeichnet wurden. In zwei Fällen wurden ein- bis zweijährige 3 bis 4 m hohe Setzstangen aus einem Mutterpflanzenquartier zu 2/3 ihrer Länge in die Erde eingebracht. In einem anderen Fall fanden aus Samen erzogene Ballenpflanzen Verwendung. Einmal wurde reichlich vorhandene Naturverjüngung aus Saat auf etwas höher gelegene Flächen umgepflanzt, zum kleinen Teil auch weit außerhalb der Aue.

Meist wurden die Mutterpflanzen vorher zumindest durch Isoenzymanalysen, z.T. jedoch auch durch DNA-Analysen genetisch charakterisiert.

Sofern angegeben, wurde als Pflanztechnik die Lochpflanzung angewandt. Die Pflanztiefen schwanken beträchtlich. Die Schwankungsbreite beläuft sich von genauso tief wie in der Baumschule/Naturverjüngung bis zu 1 m tiefer bei Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern und Sämlingen. Die Setzstangen wurden ca. 2 m tief gepflanzt.

In 7 von 10 Anlagen fand keine Bodenvorbereitung statt, in den anderen wurde der Boden flach gepflügt, mit der Scheibenegge bearbeitet oder auf andere Art und Weise kultiviert.

Düngung oder Pestizideinsatz fanden in keinem Fall statt.

Konkurrenzvegetation wurde bei den Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern und Sämlingen in den meisten Fällen durch Mulchen bzw. Freischneiden bei jährlichem Pflügeturnus eingedämmt. Bei den höheren Setzstangen fand keine Beikrautregulierung statt.

Die Anpflanzungen wurden mit Ausnahme der Poebene nicht zusätzlich bewässert.

In 3 von 10 Fällen erfolgte die Anlage eines Wildschutzzaunes, in den übrigen Fällen wurden bei sehr großen Pflanzabständen Einzelschütze angelegt. In einem Fall erfolgte kein Wildschutz.

Die Überlebensraten liegen meist bei 90 %, in einem Fall bei 70 %. Jedoch sind an der Eder Pflanzen aus bewurzelten Steckhölzern durch Trockenheit, hervorgerufen durch stark gestörte Auendynamik, fast vollständig abgestorben, während Setzstangen zu 90 % überlebt haben. Eine Pflanzung an der Elbe ohne Wildschutz ist durch Rehwildverbiss und Fegen komplett abgestorben, während beigemischte Baum- und Straucharten der Hartholzaue zunächst zum Großteil überlebt haben.

Allgemein ist die Haupt-Absterbursache, soweit bekannt, die Trockenheit. In zwei Fällen wurde Überflutung als Absterbursache angegeben. Ohne Wildschutz waren Wildschäden die

Haupt-Absterbursache. Schäden durch Pilzbefall, Insekten oder Nagetiere traten nirgends in nennenswertem Umfang auf.

Soweit angegeben, handelt es sich um erfolgreiche Schwarz-Pappel-Pflanzungen.

Die Gesamtkosten der Anlagen schwanken je nach Größe der Anlage und dem ausführenden Land zwischen 1000.- und 10.000.- Euro / ha.

Projektbereisungen

Die erste Reise führte in westliche Richtung. Besucht wurden das Gebiet der niedersächsischen Elbaue bei Grippel im Landkreis Lüchow-Dannenberg, anschließend die hessische Ederau bei Fritzlar im Schwalm-Eder-Kreis und zum Schluss die Maasaue bei Dilsen in Belgien.

Die zweite Reise verlief in Richtung Süden. Zunächst wurde die Thuraue bei Frauenfeld in der Schweiz besucht, dann die Poebene bei Casale Monferrato in Italien und zum Schluss die Oberrheinaue bei Breisach im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald.

Elbaue bei Grippel, Niedersachsen, BRD, 17.7.2006

Exkursionspunkt 1: Auwaldinitiierung im Deichvorland bei Grippel

1992 wurde im Deichvorland eine Auwaldinitiierung mit Arten der Hartholzaue in den geringfügig höher gelegenen Bereichen und Schwarz-Pappeln in den Senken durchgeführt. Die Hartholzaue-Pflanzung erfolgte mit Feld- und Flatter-Ulme, Stiel-Eiche und Sträuchern. Es wurden 5 x 5m große Gruppen dicht gepflanzt, wobei die Sträucher außen herum angeordnet wurden. Die Gruppen können Eisschollen besser tragen als Einzelpflanzen, da die Last der Eisschollen von vielen Pflanzen gemeinsam getragen wird. Sie brechen am Rand der Gruppen bei sinkendem Wasserstand ab. Die Gruppen sind teilweise noch vorhanden, jedoch starben die Sträucher beim Sommerhochwasser 2002 komplett ab. Das Deichvorland ist hier ca. 300 m breit und wird bei Mittelhochwasser vollständig überflutet. Der Boden besteht aus Auelehm, neben der Auwaldinitiierung liegt ein kleiner Acker.

Die Schwarz-Pappeln wurden ohne Markierung, Vorbereitung und Wildschutz in einen Rohr-Glanzgras-Bestand eingebracht. Als Pflanzmaterial wurden Sämlinge aus Naturverjüngungen am Elbufer gewählt. Alle Schwarz-Pappeln waren bereits nach einem Jahr vollständig abgestorben. In der Nachbarschaft wachsen starke, genetisch untersuchte Alt-Schwarz-Pappeln mittlerer bis guter Vitalität. Am Elbufer finden sich einzelne junge Schwarz-Pappeln, z. T. mit Biberschäden (Abb. 81). Die natürliche Verjüngung begann vermutlich Ende der 1980er Jahre. Je nach Schädigungsgrad durch den Biber sind diese absterbend bis vital.



Abb. 81: Alte Schwarz-Pappel mit Biberfraß

Exkursionspunkt 2: Klei-Entnahmestellen nahe der Seege-Mündung

Das Deichvorland wird hier jährlich bei Mittelhochwasser überflutet, der Boden besteht aus schwerem Auelehm (Klei), der für den Deichbau benötigt wird. Die Abgrabung erfolgte ca. 2 m tief. Die Entfernung zur Elbe beträgt etwa 300 bis 400 m. Die Entnahmestelle ist locker mit einer ca. 2-jährigen, vitalen Schwarz-Pappel-Naturverjüngung aus Saat bewachsen. Einige Jungpflanzen sind fast unter starker Algenwatte verborgen, die ähnlich wirkt wie eine Mulchplatte. Ansonsten ist kaum Konkurrenzvegetation vorhanden (Abb. 82).



Abb. 82: 5-jährige Naturverjüngung auf abgeschobenem Auenstandort, die Konkurrenzvegetation wird zusätzlich durch Algenwatte unterdrückt

In verschiedenen, ungleich alten Klei-Entnahmestellen finden sich ca. 3 bis 6 Jahre alte Naturverjüngungen der Schwarz-Pappel. Vorhanden ist ein ca. 1,50 bis 4 m hoher, dichter Jung-Auwald aus Schwarz-Pappel und Fahl-Weide/Silber-Weide im Verhältnis 50:50. Pappel und Weide sind in etwa gleich hoch und sehr vital (Abb. 83). Es ist nur wenig Konkurrenzvegetation vorhanden, die meist nur aus Moosen, z. T. auch aus Algenwatte besteht. Die Entfernung zur nächsten Alt-Schwarz-Pappel beträgt ca. 300 m. Eine genetische Bestätigung der Artreinheit der Schwarz-Pappeln liegt nicht vor.



Abb. 83: Dichte 3-4jährige Naturverjüngung aus Schwarz-Pappel und Silber-Weide nach Abbaggerung von Auenton für den Deichbau an der Elbe

Exkursionspunkt 3: Deich bei Langendorf

Binnenseitig am Deichfuß sind starke, alte Schwarz-Pappeln vorhanden, die eine relativ gute Vitalität aufweisen. Durch den BUND erfolgte binnenseitig ca. 1986 die Anlage eines Kleingewässers in einem Schilfröhricht. Auf dem nicht überfluteten Bodenaushub hat sich eine sehr vitale, reine Schwarz-Pappel-Naturverjüngung eingestellt, die mittlerweile eine Höhe von ca. 10 bis 13 m erreicht hat.

Außendeichs am Elbufer bis zum Deichfuß befindet sich ein sehr dichter, vitaler Auwald-Aufwuchs aus Fahl-/ Silber-Weide und etwas Schwarz-Pappel am höher gelegenen Rand. Der Boden besteht aus Auelehm und ist im Schatten meist völlig frei von Konkurrenzvegetation. Die Schwarz-Pappeln waren ehemals vital und sind mit den Weiden mitgewachsen. Jetzt sind sie im Wachstum unterlegen und dadurch bereits bedrängt oder schon unterdrückt. Die Ansiedlung der Pappeln und Weiden hat Ende der 80er Jahre nach mehreren sommerlichen Niedrigwassern stattgefunden.

Exkursionspunkt 4: Wulfsahl

Dieses etwas größere, von Flutrinnen durchzogene Deichvorland war ehemals eine extensive Allmende-Weide. Auch heute noch wird die Fläche meist als Weide genutzt. Die Standorte der Pappeln sind zumindest oberflächlich sandig und liegen ca. 1,5 m über dem Mittelwasser. Die Altbäume sind morphologisch uneinheitlich, einige haben für echte Schwarz-Pappeln untypische Merkmale wie z.B. große Blätter oder kantige Triebe. Andererseits ist keine Pflanzgeometrie erkennbar und es finden sich auch typische Schwarz-Pappeln.

Am Elbufer wachsen einige junge, ca. 15-jährige Schwarz-Pappeln, die einigermaßen vital, aber weniger wüchsig als an den vorigen Exkursionspunkten sind, wahrscheinlich weil sie auf Sand stocken (Abb. 84).



Abb. 84: Weiden und Schwarz-Pappeln an der Elbe

NSG Ederauen bei Cappel, Hessen, BRD, 18.7.2006

Exkursionspunkt 1: Alt-Pappeln und Setzstangen

Der Bestand an Alt-Schwarz-Pappeln ist in etwa gleichaltrig. Sie stammen höchstwahrscheinlich aus Naturverjüngung, die sich auf Rohböden nach der Zerstörung der Staumauer des Edersees im 2. Weltkrieg eingestellt hat. Im besuchten Gebiet sind derzeit noch ca. 50 Alt-Pappeln vorhanden. Mittlerweile ist deren Gesundheitszustand z.T. schlecht, Jungbäume und Naturverjüngung fehlen aufgrund fehlender Auendynamik durch die flussaufwärts gelegene Edertalsperre vollständig.

Zur Erhaltung und Mehrung des Schwarz-Pappel-Auwaldes sah das Pflegekonzept des NSG u. a. folgende Maßnahmen vor:

- Einbringung zweijähriger Schwarz-Pappeln (aus Steckholz)
- Schaffung künstlicher Rohböden durch Bodenfräsung
- Künstliche Anlage eines Ederein- und –auslaufs zur Schaffung übersandeter Rohböden
- Beseitigung aller Hybridpappeln

Von den Altbäumen wurden Steckhölzer zur Vermehrung gewonnen. Die daraus entstandenen 840 Jungpflanzen wurden 1992 im NSG ausgepflanzt und starben noch im gleichen Jahr, bedingt durch Trockenheit, zu 100 % wieder ab (s. Fragebogen). Am 18.7.2006 wurde trotz extremer Trockenheit eine sehr wüchsige, nitrophile Bodenvegetation vorgefunden. Das lässt vermuten, dass ein Teil der Jungpflanzen aus 1992 auch durch Konkurrenzdruck abgestorben sein könnte. Nach Erinnerung der Betreuer auf der Exkursion wurde aber zweimal jährlich gemäht, was jedoch im Widerspruch zu den Angaben im Fragebogen steht.

1999 wurden 90 Stück ca. 3 m lange, unbewurzelte Setzstangen ausgebracht und mit Einzelschutz (Draht) versehen. Dazu wurden mit einem landwirtschaftlichen Brunnenbohrgerät 2 m tiefe Löcher gebohrt. Durch das tiefe Setzen ist der Anschluss an das Grundwasser gegeben. Der Boden besteht aus Flussschotter mit einer Korngröße von ca. 2 bis 4 cm, dem ca. 15 cm Auelehm aufgelagert ist. Zum Exkursionszeitpunkt war in etwa der Normalwasserstand vorhanden. Die Pflanzplätze liegen in etwa 2 bis 2,5 m über dem

Normalwasserstand und sind ca. 50 m vom Fluss entfernt. Sie wurden in Lücken des bestehenden Alt-Pappel-Bestandes gepflanzt. Bisher haben die Bäume eine Höhe von bis zu 10 m erreicht. Laut Aussage der Betreuer war ein Teil der Jungbäume erstmalig dieses Jahr z.T. mit Rindenbrand befallen, Rücksterbeerscheinungen der Kronen haben bereits eingesetzt. Allmählich werden einige Jungbäume vom Altbestand bedrängt. Bei der Exkursion wurden einige tote und absterbende Exemplare gefunden.

Exkursionspunkt 2: Kiesgruben

Im Bereich der Kiesgruben gibt es keine Auendynamik. Der Flussschotter ist inhomogen mit Korngrößen von 5 mm bis 10 cm. Junge Schwarz-Pappeln aus Naturverjüngung kommen reichlich und vital in verschiedenen Altersklassen vor (Abb. 85). Vitale Jungpflanzen wurden ebenfalls auf vegetationsfreiem weißem Sand angetroffen (Abb. 86). Die Baumhöhen liegen zwischen 3 cm und ca. 10 m. Der Zuwachs liegt auf mittlerem Niveau, da die Standorte relativ trocken sind.



Abb. 85: Schwarz-Pappelkeimling in einer Kiesgrube



Abb. 86: Junge Schwarz-Pappel auf einer Sandhalde

Bereichsweise bildet der Schwarz-Pappel-Jungwuchs geschlossene, wüchsige Bestände mit Fahl-/ Silber-Weide, die von Weichholz-Auwäldern nicht zu unterscheiden sind.

Naturverjüngung aus Saat findet sich auch auf aus dem Geländeniveau herausragenden, fast vegetationsfreien Rippen. Diese Aufschüttungen mit ehemals lockerem Substrat waren aktuell oberflächlich sehr trocken, erst in 10 cm Tiefe wurden etwas feuchte Schichten angetroffen. Trotz großer Trockenheit haben sich 2006 einige Sämlinge z.T. in Algenwatte auf Schotter im Spülsaum am Baggersee entwickelt.

An Böschungen kommt in schütterer Vegetation Wurzelbrut der Schwarz-Pappel vor. Ein besonders vitaler Baum mit viel Wurzelbrut fand sich auf der Spitze eines lockeren, vegetationsfreien Kieshügels. Eine genetische Bestätigung der Artreinheit der Schwarz-Pappeln liegt nicht vor.

Maas-Aue bei Dilsen-Stokkem, Belgien, 20.7.2006

Aufgrund der häufigen Überflutungen durch die Maas soll der Hochwasserschutz verbessert werden. Die Maas ist im Unterlauf nur begradigt, nicht gestaut. Sie ist ca. 6 m ins Gelände eingetieft, normal wären 3 m. Bei Hochwasser beträgt die Strömungsgeschwindigkeit 4 – 5 m/sec. Jährlich finden Überflutungen statt. Der Mindestabfluss beträgt 10 – 12 m³/ sec, der Maximalabfluss 3000 m³/sec.

In der Maas-Aue finden sich starke Kiesschichten, die auch abgebaut werden. Die Kiesschichten sind zum Teil mit lehmigem Sand überdeckt und haben dadurch eine gute Wasserhaltefähigkeit. Die pH-Werte liegen bei ca. 8 in der Aue, da flussaufwärts eine Karstlandschaft liegt. Die Böden der Aue weisen hohe Schwermetallgehalte auf, die aber durch alkalische pH-Werte, Kohlepartikel und hohe Tongehalte weitgehend immobil sind. In diesem Gebiet sind Hybrid-Pappel-Kulturen sehr häufig. Auf Rohböden kommt auch etwas Naturverjüngung der Hybriden vor.

Aufgrund der häufigen Hochwässer wurde ein groß angelegtes Projekt zur Fluss-Renaturierung begonnen. Dieses sieht Abgrabung und Abflachung der Uferböschungen, Einbau dieses Materials in die Deiche, Deichrückverlegungen und Abriss von Bauten im Deichvorland vor. Durch die geplanten Maßnahmen werden entlang der Maas auch ausgedehnte Schotter- bzw. Kiesflächen geschaffen.

Exkursionspunkt 1: Kiesgruben

Pappel-Naturverjüngung (generativ) ist in den Kiesgruben vorhanden. Im Trockenjahr 2006 fand die Keimung vorwiegend am feuchten Fuß von neu aufgeschütteten Kiesbergen statt. Die Sämlinge sehen aus wie Schwarz-Pappeln, sind jedoch in diesem Stadium kaum von Hybriden zu unterscheiden. In der älteren Pappel-Naturverjüngung wurde keine typische Schwarz-Pappel gefunden, sondern nur zum Teil sehr verschiedenartige Hybriden.

Seit 2002 erfolgte die Pflanzung von ca. 600 Schwarz-Pappeln in der Maas-Aue. Dabei handelte es sich zum einen um Steckhölzer aus einer belgischen Genbank und zum anderen um Sämlinge von kontrollierten Kreuzungen zwischen bekannten Eltern-Schwarz-Pappeln. Der Ersatz von abgestorbenen Individuen erfolgte 2005. Als Pflanzmaterial wurden einjährige Aufwüchse auf zweijähriger Wurzel, die ca. 1,5 bis 2,5 m hoch waren, verwendet. Diese wurden mit dem Spaten genauso tief wie in der Baumschule gepflanzt. Sie erhielten einen Einzelbaumschutz in Form eines Plastiknetzes gegen Kaninchen. Die Ausgrenzung der Flächen erfolgte mit Stacheldraht als Schutz vor Vieh.

Die Pflanzungen dienen dem Generhalt und der Schaffung von reproduzierenden Populationen im Zusammenhang mit der Fluss-Renaturierung. Der Zustand der einzelnen Pflanzungen ist unterschiedlich:

Exkursionspunkt 2:

Diese Fläche wurde vor einigen Jahren abgeschoben. Auf dem ehemals rohen Kies ist bereits wieder eine flächendeckende Vegetation vorhanden. 2005 wurden hier Schwarz-Pappeln gepflanzt. Die Vitalität ist mäßig, auch sind viele tote und aktuell zurücktrocknende Pflanzen vorhanden.

Exkursionspunkt 3:

An einem Kiesgrubengewässer wurden Schwarz-Pappeln in den vegetationsfreien Kies der Uferböschung gepflanzt. Der Standort ist feuchter, wird bei Winterhochwasser überflutet und weist derzeit noch weniger Konkurrenzvegetation als an Exkursionspunkt 2 auf. Die Pflanzen sind meist vital, nur am oberen Rand der Pflanzfläche an der Grenze zum benachbarten Grünland finden sich zum Teil abgestorbene Pflanzen.

Exkursionspunkt 4:

Auf einem frischen bis mäßig trockenen Grünland erfolgte 2002 und 2005 die Pflanzung von Schwarz-Pappeln. Die Fläche wird 2x jährlich gemulcht. Bereichsweise weisen die Pflanzen einen guten Gesundheitszustand auf, in anderen Bereichen auf minimal trockenerem Standort sind die Pflanzen zum Teil abgestorben, oder weisen einen starken Befall durch Rindenbrand auf. Die abgestorbenen Pflanzen wurden 2005 ersetzt, auch die nachgepflanzten Exemplare kümmern.

Die zweijährigen Pflanzen aus der Baumschule haben zunächst Anpassungsschwierigkeiten. Erst nachdem die Wurzeln das Grundwasser erreicht haben, setzt schnelles Wachstum ein. Vitale Pflanzen finden sich fast nur an Kiesgruben. Diese Exemplare sind oft sehr buschig, der Höhenzuwachs beträgt ca. 1 m pro Jahr.

Thur-Aue bei Frauenfeld, Kanton Thurgau, Schweiz, 31.7.2006

Aufgrund der häufigen Überflutungen durch die Thur soll der Hochwasserschutz verbessert werden. Das Abflussprofil verringert sich sukzessive durch Sedimentation, dadurch ist der schadlose Hochwasserabfluss nicht mehr gewährleistet. Als Gegenmaßnahmen erfolgen das Abbaggern der Sedimente, die Erhöhung der Deiche und der Bau von Buhnen. Nach dem Abbaggern der Sedimente werden die Flächen rekultiviert an die Landwirte übergeben.

Im Zusammenhang mit den Hochwasserschutzmaßnahmen finden Renaturierungen der Thur-Aue statt. Dazu zählen das Anbringen von Raubbäumen am Ufer statt konventioneller Uferbefestigung, die Aufweitung des Flusses (wo möglich), Zulassen der begrenzten Wanderung des Prallhanges und das Zulassen der Bildung von Schotterinseln. Es handelt sich hierbei um ein Naturschutzprojekt, welches aber an die Forstverwaltung abgegeben wurde. Als Ausgleich dafür ist der Naturschutz zuständig für bestockte Flächen in Mooren. Die Projektrealisierung wird meist mit Tauschflächen bewerkstelligt. Die Renaturierungen kosten ca. 12 Mio. Franken.

Nach und nach werden Fichten- und Hybrid-Pappel-Bestände aus der Aue entfernt und stattdessen Pflanzungen von Schwarz-Pappel, Erle, Berg-Ahorn, Flatter-Ulme und Esche angelegt. Diese erhalten einen Einzelschutz in Form von grünen Drahtosen und werden zweimal im Jahr freigeschnitten. Die Pflege wird von Bund und Kanton finanziert.

Bisher erfolgte die Pflanzung von ca. 200 Schwarz-Pappeln. Als Pflanzmaterial wurden einjährige bewurzelte Steckhölzer, die ca. 1 bis 1,5 m hoch waren, verwendet. Die Steckhölzer wurden regelmäßig nur von wenigen, gut zugänglichen Bäumen im autochthonen Auwald geschnitten.

Der Boden besteht meist aus Auelehm.

Der Zustand der einzelnen Pflanzungen ist unterschiedlich:

Exkursionspunkt 1:

Die bewurzelten Steckhölzer wurden hier vor 2 Jahren gepflanzt. Jetzt finden sich hier 2,5 m hohe Brennessel-Bestände. Die Schwarz-Pappeln sind 5 m hoch und vital. Aufgrund der Vitalität der Brennessel ist hier kaum Naturverjüngung von Bäumen möglich (Abb. 87). Vorher hat hier ein Fichtenforst gestockt.

Exkursionspunkt 2:

Die Sedimente vom Abflussprofil am Fluss wurden hier ca. 2003 abgebaggert. Die Fläche blieb unbegrünt. Jetzt weist sie eine 2 – 3 m hohe vitale Pappel-Weiden-Naturverjüngung auf, wobei die Pappeln zumindest zum Teil Schwarz-Pappeln sind. Durch das Hochwasser wurde ein Mikrorelief in Form von kleinen Furchen im Schotter geschaffen. Die Keimung der Weiden hat in den Furchen, die der Pappeln auf den „Mikro-Dämmen“ stattgefunden.

Exkursionspunkt 3:

Der „Fahrhof“, ein ca. 200 bis 300 Jahre alter Bauernhof, besteht noch immer aus Fachwerkbalken (auch die Ständer) und einem Dachstock aus Schwarz-Pappel-Holz. Ein anderer alter Bauernhof dieser Region weist noch immer den originalen Innenausbau samt Schränken aus Schwarz-Pappel-Holz auf. Die Schwarz-Pappel wurde in dieser Region früher „Thur-Eiche“ genannt.

Exkursionspunkt 4:

Die Pflanzung erfolgte unter einem etwas aufgelichteten Hybrid-Pappel-Forst im Jahre 2002. Es ist viel Ausfall vorhanden, geschätzt ungefähr 60 %. Nur relativ wenige Jungpflanzen sind vorhanden, auch diese sind meist minder vital. Probleme bestehen hier durch Lichtmangel und wüchsige Konkurrenzvegetation. Die Jungpflanzen sind zum Teil von Zaun-Winde und Hopfen überwuchert (Abb. 87).



Abb. 87: Schwarz-Pappelpflanze mit Einzelbaumschutz in dichtem Krautbestand

Exkursionspunkt 5:

Diese gräserdominierte Weidefläche mit viel Quecke weist noch einige starke alte Schwarz-Pappeln mittlerer bis guter Vitalität auf. Die ehemals schnellwüchsigen, ca. 10 m hohen Jungbäume aus Naturverjüngung sind dagegen bereits abgängig bis abgestorben.

Exkursionspunkt 6:

Vor einigen Jahren wurde die älteste im Gebiet vorhandene Schwarz-Pappel gefällt. An dieser Stelle kommt derzeit sehr viel Naturverjüngung von Gewöhnlicher Traubenkirsche und Schwarz-Pappel vor. Der Ursprung der letzteren ist unklar, möglicherweise ist diese aus Wurzelbrut oder Splitterholz hervorgegangen. An diesem Standort hat es schon 20 Jahre kein Hochwasser und auch keine Rohböden mehr gegeben.

Exkursionspunkt 7:

Hier wurde der Hybrid-Pappel-Bestand im Winter 2005/2006 gefällt. Die Pflanzung bewurzelter Steckhölzer erfolgte im Frühjahr 2006. Die Jungpflanzen sind vital. Sie wachsen in einem derzeit ca. 1,5 m hohen Brennessel-Bestand. Ab 2007 wird die Pflanzung freigeschnitten.

Po-Ebene bei Casale Monferrato, Italien, 2.8.2006

Die durchschnittlichen Jahresniederschläge betragen hier ca. 700 mm. Für Pappelhybridkulturen liegt die Umtriebszeit in diesem Gebiet bei 10 Jahren. Die Überlappung der Blühperioden von Schwarz-Pappel und Hybriden beträgt hier ca. 10 Tage.

Die Vegetation wird vor der Pflanzung gemäht, dann wird gepflügt, und nach der Pflanzung noch 3 Jahre gemäht. Gesetzt werden 3 m lange, einjährige Setzstangen.

Im Jahr der Pflanzung wird 3 x gewässert. Probleme für die Pappeln stellen Trockenheit, heftige Fluten, Kaninchen und Sturm (besonders für die Silber-Pappel) dar. Beschädigte Pflanzen werden abgeschnitten. Dadurch findet anschließend bei der Silber-Pappel eine bessere, bei der Schwarz-Pappel dagegen eine schlechtere Entwicklung als vorher statt. Aus ästhetischen Gründen werden die Bäume zum Teil geastet.

Exkursionspunkt 1: Insel bei Santa Maria

Die Insel wurde durch die Flut 1994 völlig neu gestaltet. Viele Flutrinnen sind neu entstanden. Durchschnittlich alle fünf Jahre wird die Insel durch starke Hochwässer überflutet. Daher wurden die Aufgabe der Nutzung und die anschließende Aufforstung von der Gemeindeverwaltung gewünscht. Vor 1994 wurden hier vorwiegend Mais und Hybrid-Pappeln kultiviert. Der Grundwasserpegel lag an vielen Stellen zum Besuchszeitpunkt (starkes Niedrigwasser) ca. 3 m unter Flur.

Die Aufforstung begann 1996, zunächst noch ohne Konzept. Viele Maßnahmen wurden anfangs ausprobiert. Die Schwarz-Pappel war für die Aufforstung erwünscht, aber als reine Art am Anfang nicht beschaffbar. Daher erfolgte zunächst die Pflanzung von Hybrid-Pappeln und Pyramiden-Pappeln. Heute werden reine Schwarz-Pappeln verwendet, die meist aus dem Po-Flusssystem stammen.

Auf der ganzen Insel wurden Pflanzungen über einen längeren Zeitraum in verschiedenen Zusammensetzungen angelegt. Deren Zustand ist sehr unterschiedlich, da durch Hochwasser oder Dürre anfangs große Ausfälle aufgetreten sind. Im Allgemeinen sind die Jungpflanzen verglichen mit Anlagen in Deutschland aber sehr starkwüchsig.

Pflanzungen:

- 1996 gepflanzte Pyramiden-Pappeln sind heute bereits ca. 20 m hoch.
- Im Jahre 2000 gepflanzte Schwarz-Pappeln sind vital und haben eine Höhe von 10 Metern erreicht, aber es sind aufgrund der Flut im ersten Standjahr nur noch wenige

Bäume vorhanden. Daneben im gleichen Jahr begründete Silber-Pappeln auf trockenerem Standort sind nur 2 bis 4 m hoch und minder vital.

- Auf offenbar günstigem Standort 2002 gesetzte Schwarz-Pappeln haben bereits eine Höhe von 12 m erreicht. Sie sind vital, es sind kaum Bäume ausgefallen. In dieser Pflanzung fand im ersten Jahr keine Bewässerung statt.
- 2003 wurden nebeneinander 2 Mischpflanzungen von Schwarz- und Silber-Pappel angelegt. Beide sind jetzt sehr lückig aufgrund der Dürre im ersten Standjahr. Eine Kultur ist jetzt 3 bis 6 m hoch und vital, die andere Pflanzung weist aufgrund des unfruchtbaren und trockenen Standorts eine mindere Vitalität auf.
- Ferner wurde auf der Insel eine Samenplantage mit 15 Schwarz-Pappel-Genotypen angelegt.

Exkursionspunkt 2: Palazzolo Verellese

Dieses Projektgebiet war ehemals durch Hybrid-Pappel-Forsten gekennzeichnet. Nach der Flut im Jahre 2000 hat sich hier ein Flussarm neu entwickelt, wurde jedoch wieder geschlossen. 2005 erfolgte in diesem Gebiet die Anlage von insgesamt 18 Hektar Schwarz- und Silber-Pappel-Kulturen. Eine Pflege-Mahd wird hier nicht durchgeführt.

Die Schwarz-Pappeln sind derzeit 1,5 bis 5 m hoch. Im Winter 2005/06 sowie durch Kaninchen im Jahr nach der Pflanzung sind viele Pflanzen ausgefallen. Die Silber-Pappeln haben eine Höhe von 3 bis 5 m erlangt und sind vital. Im Flussschotter am Po ist viel Pappel-Naturverjüngung vorhanden. Dabei handelt es sich jedoch meist um Schwarz-Pappel-Hybriden.

Exkursionspunkt 3: Valenza

Dieses Gelände befindet sich im Eigentum der Gemeinde. Die Nutzung erfolgte ehemals landwirtschaftlich, im Wesentlichen durch Mais-Kulturen. Es wurde an den Verein „Po-Fluß-Park“ zur Gestaltung für die Erholung und die Vogelbeobachtung übergeben. Eine Schwarz-Pappel-Samenplantage auf unfruchtbarem Boden ist 2003 zu 90 % abgestorben. Die Anlage wurde 2004 wiederholt. 2004 erfolgte die Einbringung von Setzstangen von 20 forstwirtschaftlich sehr guten Genotypen von Schwarz- und Silber-Pappel mit einem Lochbohrer, wobei die Löcher 1 m tief gebohrt wurden (Abb. 88 und 89).



Abb. 88: Auwaldinitiation mit Setzstangen in der Po-Aue, Italien



Abb. 89: Traktor mit Erdbohrer in der Po-Aue, Italien

Zur Pflege wird zweimal jährlich gemulcht (Abb. 90). In dieser Kultur wurden die Flächenvorbereitungen „ohne Bodenvorbereitung“ und „30 cm tiefes Pflügen“ miteinander verglichen. Im Ergebnis sind die Pflanzen der gepflügten Parzelle wesentlich besser entwickelt, insbesondere bei der Schwarz-Pappel.



Abb. 90: Bodenbearbeitung mit der Fräse vor der Pflanzung von Schwarz-Pappeln in der Po-Aue, Italien

Generelle Beobachtung an verschiedenen Exkursionspunkten:
Das Wachstum von Schwarz-Pappeln korrespondiert oft mit dem Wachstum des Beikrauts *Artemisia verlotorum*. Bei hohen Deckungsgraden dieser (abgemähten) Art sind Schwarz-

Pappeln oft gut entwickelt, bei Vegetationsfreiheit oder Gräserdominanz sind die Schwarz-Pappeln oft schlecht entwickelt. Vegetationsfreiheit indiziert hier z. T., anders als in Deutschland, auch unter diesen Klimabedingungen unfruchtbaren Boden.

Oberrhein-Aue bei Freiburg/Breisgau, Baden-Württemberg, 4.8.2006

Exkursionspunkt 1: Hartheimer Baggersee

Der Mutterboden wurde in dieser Kiesgrube abgeschoben. Anschließend erfolgte der Trockenabbau des Kiesel und letzten Endes die Nassauskiesung. Neben dem Baggersee kommt sehr viel Schwarz-Pappel-Naturverjüngung aus Samen vor, die ein Alter von ca. 20 bis 25 Jahren erreicht hat. Aufgrund des trockenen Standorts ist sie nur schwachwüchsig. In der Umgebung findet kaum Anbau von Hybrid-Pappeln statt, da die Standorte zu trocken sind.

In den angrenzenden, ehemaligen lichten Auwäldern in Altarmbereichen, genannt „Schluten“, sind noch Alt-Schwarz-Pappeln vorhanden. Bei Bodenverwundung in diesen Bereichen kommt sofort Schwarz-Pappel-Naturverjüngung an. Nahe Hartheim findet sich viel Schwarz-Pappel-Naturverjüngung aus Saat auf einer Bauschutt-Deponie, die ca. 10 m über die agrarisch geprägte Landschaft erhaben ist.

Exkursionspunkt 2: Ehemaliger französischer Militärhafen Breisach-Nord

Dieser Militärhafen wurde ca. 2000 stillgelegt. Er liegt ungefähr 5 m über dem Rhein-Mittelwasser. Auf ehemals intensiv befahrenen Bereichen um die Fahrzeuggaragen hat sich auf Kies und Schotter sehr reichlich Schwarz-Pappel-Naturverjüngung aus Samen eingefunden, die eine Höhe von ca. 1 bis 4 m aufweist. Im August 2006 wiesen die Jungpflanzen starke Trockenschäden auf.

Exkursionspunkt 3: Bei Burg Sponeck

In den ehemaligen Auwäldern kommen noch einige sehr starke, relativ vitale Altbäume im Waldbestand vor, da hier keine intensive Forstwirtschaft betrieben wurde. Andernorts wurden auf ähnlichen Standorten die Schwarz-Pappeln in den letzten Jahrzehnten durch die Forstwirtschaft gerodet.

Exkursionspunkt 4: Auwald-Pflanzung bei Neuried OT Altenheim (Region Kehl)

Hierbei handelt es sich um einen nur sehr selten überfluteten Polder, der in enger Absprache mit Frankreich nur bei extremem Hochwasser geöffnet wird. Echte, gepflanzte Schwarz-Pappeln wurden hier auf der Exkursion kaum gefunden. Als vermeintliche Schwarz-Pappeln gepflanzte Bäume entpuppten sich zumindest in einigen Fällen eindeutig als Hybridpappeln. Die Schwarz-Pappel-ähnlichen Jungbäume erinnern oft an eine breit gewachsene Pyramiden-Pappel. Insgesamt ist der Ausfall relativ hoch, vorhandene Pappeln (Hybriden) sind jedoch meist 8 bis 10 m hoch und vital.

Durance-Aue bei Cavaillon, Süd-Frankreich, 16.4.2006

Während einer Urlaubsreise wurde die naturnahe Flussau der Durance mit sehr großen Schwarz-Pappel-Vorkommen verschiedener Altersklassen besucht. Die Durance hat in diesem Abschnitt eine sehr große Dynamik. Das Substrat besteht vorwiegend aus Flussschotter und Steinen bis 20 cm Durchmesser, feinkörniges Substrat ist kaum erkennbar. Das Substrat ist erst relativ frisch durch ein Hochwasser aufgeschüttet worden. Abgesehen von jungen Pappeln und Weiden ist der Boden nahezu vegetationslos (Abb. 91).



Abb. 91: Naturnahe Weichholzaue an der Durance, Frankreich, mit Schwarz-Pappel-Naturverjüngung nach Hochwasser

Schwarz-Pappel-Vorkommen sind an beiden Ufern flussauf- und flussabwärts reichlich vorhanden. Die Baumhöhen schwanken je nach Standort zwischen 10 cm und 20 m. Bei jedem größeren Hochwasser werden Teilbereiche der Weichholzaue durch Auf- oder Abtrag von Sedimenten zerstört und dadurch gleichzeitig Raum für die erneute Naturverjüngung der Weichholzaue geschaffen (Abb. 92).



Abb. 92: Dynamische Weichholz-Aue mit großen Schwarz-Pappel-Vorkommen verschiedenster Altersklassen, Durance-Aue, Frankreich

Auf den am tiefsten gelegenen, feuchtesten Flussschottern kommen hauptsächlich Purpur-Weide (*Salix purpurea*) und beigemischt etwas Silber-Pappel (*Populus alba*) vor. Die etwas höher gelegenen Flussschotter sind gekennzeichnet durch Schwarz-Pappel, Silber-Pappel und Purpur-Weide in etwa gleichen Anteilen. Auf den höchsten, regelmäßig überspülten Schotter-Flussterrassen finden sich hauptsächlich Schwarz-Pappeln und wenige beigemischte Silber-Pappeln. Außerhalb des eigentlichen Flussbetts kommen die höchsten Bäume vor, hier Feld-Ulme (*Ulmus minor*), Schwarz-Pappel und Silber-Pappel.

3.4.3 Schlussfolgerungen aus den Objektbereisungen

Elbe

Die Pflanzung von Sämlingen und das Ausbringen von Steckhölzern ohne Flächenvorbereitung, Markierung, Freischneiden und Wildschutz sind nicht erfolgreich. Sehr gute Bedingungen für die Naturverjüngung von Schwarz-Pappeln aus Samen sind bei Vorhandensein von Altbäumen auf Rohböden, sowohl mit als auch ohne Auendynamik gegeben.

Eder

Die Pflanzung von bewurzelten Steckhölzern ist nicht erfolgreich. Wesentlich günstiger ist die Verwendung vitaler Setzstangen. Allerdings können auch anfänglich sehr wüchsige Bäume mit einer Höhe von 10 m bei Seitendruck oder teilweiser Beschattung absterben. Sehr gute Bedingungen für die Naturverjüngung aus Samen sind bei Vorhandensein von Alt-Schwarz-Pappeln auf Rohböden vorhanden, auch ohne Auendynamik. Trotz fehlender Auendynamik entwickelt sich in den Kiesgruben ein typischer Weichholz-Auwald.

Maas

Vitale Pflanzen finden sich meist nur in zum Zeitpunkt der Pflanzung vegetationslosen Kiesgruben, obwohl diese ohne besondere Vorbereitung gepflanzt wurden. Es wurden keine Pflanzlöcher gebohrt und die Pflanzen wurden nicht tiefer als in der Baumschule gepflanzt. Bei der Pflanzung in Grünland-Vegetation sind die Ausfälle zum Teil hoch, auch bei wiederholter Pflanzung. Gute Bedingungen für Naturverjüngung aus Samen sind auf Rohböden gegeben, auch ohne Auendynamik. Meist handelt es sich bei der Naturverjüngung derzeit noch um Pappel-Hybriden.

Thur

Eine gute Entwicklung der Jungpflanzen ist nur bei ausreichender Lichtversorgung gegeben. Auch anfänglich vitale, 10 m hohe Bäume können noch auf einer gräserdominierten Weidefläche absterben, wohingegen wesentlich ältere Bäume noch gesund sind. Sehr gute Bedingungen für die Naturverjüngung aus Samen sind auf Rohböden gegeben.

Po-Ebene

Die Bodenbearbeitung im Sinne einer nachhaltigen Beseitigung der Konkurrenzvegetation vor der Pflanzung ist sinnvoll. Die Ausbringung großer, starkwüchsiger Setzstangen ist wichtig. Durch Auendynamik vorhandener, vegetationsfreier Flussschotter ist sehr günstig für die Naturverjüngung aus Samen, wobei es sich hier zurzeit meist noch um Schwarz-Pappel-Hybriden handelt.

Oberrhein

Bei Bodenverwundung im Nahbereich von Alt-Schwarz-Pappeln findet sich reichlich Naturverjüngung in lichten Waldbeständen ein. Sehr gute Bedingungen für die Naturverjüngung von Schwarz-Pappeln aus Samen sind bei Vorhandensein von Altbäumen auf Rohböden auch ohne Auendynamik gegeben.

Durance

In der naturnahen Flussaue mit hoher Dynamik kommen außerordentlich viele Schwarz-Pappeln vor. Es findet eine fortwährende Naturverjüngung statt. Eine Gefährdung der Schwarz-Pappel als Art ist nicht erkennbar. Es sind keinerlei Maßnahmen zur Unterstützung der Schwarz-Pappel nötig.

3.5 Erstellung eines Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit *Populus nigra*

Eine Teilaufgabe des Projekts war die Erstellung eines Leitfadens zur Initiierung von Auwäldern mit der Europäischen Schwarz-Pappel (*Populus nigra* L.), um die

Projektergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Neben den Erfahrungen aus den eigenen Initiierungsarbeiten und der einschlägigen Fachliteratur basiert der Leitfaden vor allem auf Ergebnissen einer europaweiten Expertenbefragung und der Besichtigung zahlreicher europäischer Initiierungsprojekte durch die Autoren. Bei diesem Leitfaden handelt es sich nicht um eine wissenschaftliche Publikation, sondern um eine allgemein verständliche Anleitung für Praktiker. Aus diesem Grund wurde besonderer Wert auf eine interdisziplinäre Darstellung gelegt, die neben den rein pflanztechnischen und gärtnerischen Anleitungen auch ökologische, hydrologische, standortkundliche, populationsgenetische, juristische, ökonomische und organisatorische Aspekte berücksichtigt. Für weitergehend interessierte Leser wurde eine Literaturzusammenstellung, geordnet nach verschiedenen Teilgebieten, beigelegt.

Der Leitfaden umfasst 64 reich illustrierte Seiten (65 Abbildungen und 2 Tabellen) und ist in folgende Kapitel gegliedert:

1. Einführung
2. Vorüberlegungen zur Planung von Initiierungsprojekten
3. Auswahl des Vermehrungsgutes
4. Planung der Pflanzung
5. Vorbereitung der Initiierungsflächen
6. Initiierungsverfahren
7. Betreuung und Schutz der Pflanzungen
8. Rechtliche Hinweise
9. Kostenschätzung
10. Ausblick
11. Weiterführende Literatur

Der Leitfaden wurde als geheftete A5 – Farbbroschüre in einer Auflage von 5.000 Stück gedruckt (Anlage).

4. Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit wurde so ausgerichtet, dass die Ergebnisse des Projekts sowohl regional (Nationalparkregion) als auch überregional (Deutschland und europäisches Ausland) verbreitet wurden. Dabei wurden vor allem die forstfachlich und naturschutzfachlich interessierte Öffentlichkeit sowie Institutionen, Verbände und Verwaltungen angesprochen, um die Ergebnisse des Projekts in anderen Naturschutz- und Generhaltungsvorhaben nutzen zu können. Besondere Bedeutung kommt in dieser Hinsicht dem Auwald-Initiierungs-Leitfaden zu, der weite Verbreitung finden soll und auch an Partner im Ausland verschickt wird. Nachfolgend sind einige wichtige öffentliche Aktivitäten des Projektteams aufgeführt, Presseauschnitte dazu sind als Anlage beigelegt.

Nach einer Presseerklärung zum Projektstart wurde zum 30.08.2005 eine Pressefahrt mit dem Brandenburgischen Landwirtschafts- und Umweltstaatssekretär organisiert, die bei der regionalen und überregionalen Presse, Funk und Fernsehen große Beachtung fand (Abb. 93). Die positiven Ergebnisse der Frühjahrspflanzung auf den Teilflächen A 1 und A 2 konnten so als wichtiger Schritt zur Erreichung des Projektziels kommuniziert werden. Besondere Würdigung fand in der Öffentlichkeit die im Projekt praktizierte, enge Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Forstwirtschaft. Die Projektpartner stellten das Projekt gemeinsam vor, unterstützt mit einer Posterpräsentation.



Abb. 93: Pressefahrt nach erfolgreichem Projektstart 2005, Fläche A1

Am 04.11.2005 fand ein weiterer Pressetermin statt, an dem Kinder einer Schwedter Kindertagesstätte gemeinsam mit einem Projektponsor, dem stellvertretenden Bürgermeister der Stadt Schwedt, dem Nationalparkleiter und dem Projektleiter auf der Teilfläche A 3 symbolisch Schwarz-Pappeln pflanzten (Abb. 94). Auch hier war die Presseresonanz durchweg positiv. Daher wurde diese Veranstaltung im Herbst 2006 mit gleichem Erfolg wiederholt.



Abb. 94: Symbolische Schwarz-Pappel-Pflanzung mit Schwedter Kindern, Herbst 2005, Fläche A3

Das öffentliche Interesse an dem Projekt wurde durch die Nominierung der Schwarz-Pappel durch das Kuratorium „Baum des Jahres“ zum Baum des Jahres 2006 noch verstärkt. So

drehte ein Fernsehteam des Rundfunk Berlin-Brandenburg einen Kurzbeitrag für das Fernsehen zur Schwarz–Pappel auf den Projektflächen, in dem das Projekt vorgestellt wurde. Lokale Presseveröffentlichungen zum Baum des Jahres 2006 nahmen ebenso wie Veröffentlichungen der Projektpartner Bezug auf das Projekt.

Neben der Pressearbeit gab es noch weitere öffentliche Präsentationen des Projekts: So wurden von Projektmitarbeitern mehrere Vorträge auf Fachtagungen, wie z.B. der Tagung anlässlich des 10-jährigen Jubiläums des Nationalparks Unteres Odertal, gehalten und Poster zum Projekt präsentiert.

Vom 11. – 12. Mai 2006 wurde die nationale Tagung „Die Schwarz–Pappel. Fachtagung zum Baum des Jahres 2006“ als Gemeinschaftsveranstaltung des Kuratoriums „Baum des Jahres“ und der Projektpartner in Criewen durchgeführt. Hier wurden die Projektergebnisse und –ziele in einem Vortrag dargestellt und die neu initiierten Schwarz-Pappel-Auwaldflächen bei einer Exkursion den Tagungsteilnehmern vorgestellt. Die Tagungsbeiträge wurden im Tagungsband (Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band XXVII) veröffentlicht.

Auch in dem Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 2006 wurde ein umfassender Fachartikel zum Projekt und den vorläufigen Ergebnissen veröffentlicht. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Nationalparkverwaltung Unteres Odertal wurden zahlreiche Exkursionen zu den Projektflächen von den Projektmitarbeitern durchgeführt. Das Schwarz-Pappel-Projekt wird von der Nationalparkverwaltung als Musterbeispiel erfolgreicher Auwaldinitiiierung propagiert. Auch zahlreichen Forstfachleuten und Studenten konnten die initiierten Flächen vorgestellt werden.

Informationstafeln an den Wildzäunen der Initiiierungsflächen klären Besucher des Nationalparks über Maßnahmen und Ziele des Projekts auf und bieten Kontaktadressen an (Abb. 95).



Abb. 95: Informationstafel an der Projektfläche A1

Zum Projektende wird am 31.8.2007 eine Abschlusspräsentation unter erneuter Beteiligung des Brandenburgischen Landwirtschafts- und Umweltstaatssekretärs in Criewen durchgeführt. Das Projektteam wird den Politikern, Projektpartnern, Sponsoren und Pressevertretern die Projektergebnisse vor Ort präsentieren sowie den Leitfaden zur Auwaldinitiierung mit der Europäischen Schwarz-Pappel und den Abschlußbericht übergeben.

Die Weiterführung des Vorhabens „Auwaldinitiierung mit der Europäischen Schwarz-Pappel“ über das Projektende hinaus ist über verschiedene Wege gesichert. Durch die enge Einbindung der Nationalparkverwaltung Unteres Odertal und des Naturschutzfonds Brandenburg (Naturwacht) und die Anlage der Demonstrationsflächen im Nationalpark (Einbindung in die Managementziele – Auwaldinitiierung) ist gewährleistet, dass sich diese Einrichtungen weiter mit der Pflege und Unterhaltung dieser Flächen befassen und die weiteren Fortschritte der Auwaldinitiierung in ihrer Öffentlichkeitsarbeit darstellen. Auch der neu erstellte Leitfaden wird für einige Zeit die weitere Fortführung des Projektanliegens unterstützen.

5. Schlussbetrachtung

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass sich die verwendeten Methoden bewährt haben und die Projektziele erreicht wurden. Die Erfüllung der vier Teilziele des Projekts wird im Folgenden dargestellt:

Teilziel 1: Erstellung einer Übersicht zu bisherigen Auwaldinitiierungsmaßnahmen mit *Populus nigra* an europäischen Flusssystemen nach vergleichbaren Kriterien

Hierzu wurde aufgabengemäß ein Fragebogen entwickelt, an kompetente Repräsentanten der Projekte verschickt und anschließend ausgewertet. Projekte von besonderem Interesse wurden anhand der Rückläufe ausgewählt, vor Ort begutachtet und mit den Bearbeitern diskutiert. Ergänzend wurde das zum Thema vorhandene Schrifttum ausgewertet. Für den Leitfaden wurden allgemeingültige Schlussfolgerungen gewonnen.

Die Ergebnisse sind in dem Kapitel 3.4 detailliert dargestellt. Sie wurden zur Erstellung des Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit herangezogen. Vor der im Projektantrag angeführten Beifügung zum Leitfaden in Form einer eigenen Anlage wurde aus Gründen der Zweckdienlichkeit und Handhabbarkeit des Leitfadens abgesehen.

Teilziel 2: Erstellung eines Leitfadens zur Auwaldinitiierung mit *Populus nigra*

Aus den Ergebnissen der Übersicht über andere Projekte zur Auwaldinitiierung mit Schwarz–Pappeln (Teilziel 1), der Literaturrecherche und den eigenen Erfahrungen (Teilziel 4) war ein Leitfaden zur Auwaldinitiierung mit Schwarz–Pappeln zu erstellen. Der Leitfaden wurde entsprechend den Vorgaben der Aufgabenstellung erstellt und um einige zweckdienliche Aspekte erweitert (vgl. 3.5).

Teilziel 3: Konzeption zur Anlage von Erhaltungsflächen für *Populus nigra* im Nationalpark Unteres Odertal

Das Teilziel 3 ist eng mit dem Teilziel 4 verbunden und stellt die Voraussetzung für die Anlage der Initiierungsflächen dar. Entgegen den Ausführungen der Aufgabenstellung konnte für die Konzeption noch nicht auf die Ergebnisse der Teilziele 1 und 2 zurückgegriffen werden, da das Projektteam entschied, wegen der relativ kurzen Gesamtlaufzeit des Projekts bereits ab Frühjahr 2005 mit der Anlage der Initiierungsflächen im Nationalpark zu beginnen. Dies wurde für die Erfüllung des Gesamtziels des Projekts als günstiger angesehen, zumal auch die umfangreichen eigenen Erfahrungen aus der Anlage der Erhaltungsflächen (Teilziel 4) in den Leitfaden (Teilziel 2) einfließen konnten. Die positiven Ergebnisse der Auwaldinitiierung (vgl. 3.3) bestätigen die Richtigkeit der Entscheidung.

Da das Konzept bereits auf den konkreten Erhaltungsflächen umgesetzt wurde und die verallgemeinerbaren konzeptionellen Ansätze mit dem Leitfaden vorliegen, konnte von einer gesonderten und abgeschlossenen Verfassung der Konzeption abgesehen werden. Das umgesetzte Konzept ist in Kapitel 3.2 dargestellt.

Teilziel 4: Anlage einer Erhaltungsfläche für *Populus nigra* im Nationalpark Unteres Odertal (Koordinierung und Anleitung bei der Umsetzung, Pilotfläche als Demonstrationsobjekt)

Für die Anlage der Erhaltungsfläche war der Einsatz der Naturwacht bei Koordinierung und Anleitung durch das Projektteam vorgesehen. Es zeigte sich sehr schnell, dass der volle Einsatz der Projektmitarbeiter sowie zahlreicher weiterer Hilfskräfte (1-€-Jobs, Praktikanten) sowie von Mitarbeitern der Landesforstanstalt Eberswalde und der Nationalparkverwaltung Unteres Odertal für die Verwirklichung dieses Teilzieles erforderlich war. Wie bereits in Kap. 3.3. beschrieben wurde die Umsetzung des Teilziels vorgezogen, was dem Erfolg des Gesamtprojekts zugute kam.

Die in der Aufgabenstellung ausgeführten Bestandteile des Teilziels 4 wurden umgesetzt, es wurden auf insgesamt 16 ha vier Teilflächen mit über 4000 Schwarz-Pappeln unterschiedlicher Vermehrungsgutarten bepflanzt, die Pflanzungen gepflegt und deren

Entwicklung kontrolliert und dokumentiert. Entgegen der Grobplanung in der Aufgabenstellung wurde aus Kapazitätsgründen auf die Zwischenpflanzung von Strauchweiden in den weitständigeren Pflanzverbänden verzichtet.

6. Literatur

- Böden, E.; Kechel, H. G. (1984): Rinden-, Blatt- und Triebkrankheiten an Pappeln. Forschungsinstitut für schnellwachsende Baumarten, Hann. Münden, Merkblatt 10, 16 S.
- Cottrell, J. E.; Krystufek, V.; Tabbener, H. E.; Milner, A. D.; Connolly, T.; Sing, L.; Fluch, S.; Burg, K.; Lefèvre, F.; Achard, P.; Bordacs, S.; Gebhardt, K.; Vornam, B.; Smulders, M. J. M.; Vanden Broek, A.; Van Slyken, J.; Storme, V.; Boerjan, W.; Castiglione, S.; Fossati, T.; Alba, N.; Agundez, D.; Maestro, C.; Notifol, E.; Bovenschen, J.; van Dam, B. C. (2005): Postglacial migration of *Populus nigra* L.: Lessons learnt from chloroplast DNA. *Forest Ecology and Management* 206: 71 – 90.
- Csensics, D.; Angelone, S.; Holderegger, R. (2005): Blick ins Genetik - Labor: Schwarzpappel oder nicht? *Inf.bl. Forsch.bereich Wald* 20, 4 – 6.
- Dagenbach, H. (1997): Praktische Vorschläge zur Nachzucht der einheimischen Schwarzpappel (*Populus nigra* L.). *Die Holzzucht* 51, 23 – 26.
- Dietiker, F. (2002): Die Förderung der Schwarzpappel in den Aargauer Auen. *Umwelt Aargau* 18, 19 – 22.
- Dister, E. (1988): Ökologie der mitteleuropäischen Auenwälder. In: Wilhelm – Münker – Stiftung (Hrsg.): *Die Auenwälder*, 6 – 30.
- EUFORGEN (2004): *Populus nigra* Identifizierungshilfe. (euf_secretariat@cgiar.org), Rom, 6 S.
- Franke, A. (1997): Überlegungen und Maßnahmen zur Erhaltung genetischer Ressourcen der Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) in Baden - Württemberg. *Die Holzzucht* 51, 1 – 5.
- Franke, A.; Jaeschke, H.-G.; Seyd, C. (1997): Erfassung letzter Schwarzpappel - Vorkommen (*Populus nigra* L.) im baden - württembergischen Teil der Oberrheinischen Tiefebene. *Die Holzzucht* 51, 5 – 14.
- Fröhlich, H. J.; Dietze, W. (1975): Die Pflanzung von Pappeln. Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft, Hann. Münden, Merkblatt 4, 12 S.
- Gebhardt, K. (2005): Ex-situ-Erhaltung genetischer Diversität der Schwarzpappel (*Populus nigra* L.). In: *Proceed. Forum Genetik – Wald – Forstwirtschaft* 20. – 22. 9. 04, Teisendorf, Ed. M. Konnert, 244 – 256.
- Hauschild, R. (2006): Dynamik des Auewaldes im Waldschutzgebiet Taubergießen. *WSG Baden - Württemberg* 10, 95-115.
- Hoffmann, H. (1999): Morphologische Beschreibung von Baumschulpflanzen zur Artbestimmung von *Populus nigra* L. *Die Holzzucht* 52, 6 – 7.
- Hofmann, G.; Jenssen, M.; Pommer, U.; Schlehhan, R. (2002): Naturschutzfachliches Leitbild zur Auenwald-Initialisierung im Nationalpark Unteres Odertal auf vegetationskundlicher und standortkundlicher Grundlage. Studie des Waldkunde-Instituts Eberswalde, unveröffentlicht
- Hofmann, M. (1999): Die Bedeutung von *P. nigra* als Genressource für den praktischen Pappelanbau. *Die Holzzucht* 52, 17 – 18.
- Hofmann, M. (2002): Anbau von Pappeln auf landwirtschaftlichen Stilllegungsflächen zur Erzeugung von Holzstoff für die Papierherstellung. Forschungsinstitut für schnellwachsende Baumarten, Hann. Münden, Merkblatt 12, 24 S.
- Holzberg, H. (1999): Vermehrungsstrategien von *Populus nigra* unter naturnahen Bedingungen und die künstliche Nachzucht im Kampbetrieb. *Die Holzzucht* 52, 14 – 16.
- Janßen, A. (1997): Unterscheidung der beiden Schwarzpappelarten *Populus nigra* L. und *P. deltoides* Marsh. sowie ihrer Arthybride *P. x euramericana* (Dode) Guinier mit Hilfe von Isoenzymmustern. *Die Holzzucht* 51, 17 – 23.

- Janßen, A.; Schulzke, R.; Walter, P. (2000): Sicherung von Schwarzpappelvorkommen im Auenbereich der hessischen Eder am Beispiel einer standortangepassten Pflanzmethode. *Angewandte Landschaftsökologie* 37, 291 – 293.
- Jenssen, M.; Hofmann, G.; Pommer, U. (2003): Erforschung und langfristige Beobachtung selbstorganisierter Waldentwicklung im Nationalpark Unteres Odertal. *Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol.* 37, 124 – 130.
- Joachim, H. - F. (1999): Verbreitung, Artbestimmung und Inventur von Reliktorkommen der Schwarzpappel - *Populus nigra* L. - im Bereich von Oder und Elbe. *Die Holzzucht* 52, 7 – 9.
- Joachim, H. - F. (2000): Die Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) in Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe XI, Eberswalde, 65 S.
- Joachim, H. - F. (2002): Über die Schwarz-Pappel (*Populus nigra* L.). *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* 135, 41 – 67.
- Joachim, H. – F. (2003): Zur Birkenblättrigen Schwarz – Pappel *Populus nigra* L. ssp. *betulifolia* (Pursh) Torr., *Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol.* 37, 97 – 103.
- Joachim, H. – F. (2004): Zur Erhaltung der Schwarz – Pappel (*Populus nigra* L.), *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 13, 64 – 69.
- Joachim, H. - F. (2006): Ein Plädoyer für die Schwarzpappel. *AFZ - Der Wald* 16, 862 – 864.
- Karopka, M. (2006): Steckholzvermehrung von Schwarzpappeln. http://www.waldwissen.net/themen/waldbau/pflanzenanzucht/fva_stecklinge_schwarzpappel_DE
- Kätzel, R.; Löffler, S.; Kramer, W.; Becker, F. (2005): Zur aktuellen Situation der Schwarz - Pappel (*Populus nigra* L.) in den Oderaue. *Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol.* 39, 72 – 80.
- Keary, K.; A'Hara, S.; Whitaker, H.; Cottrell, J. (2005): Assessment of genetic variation in black poplar in Ireland using microsatellites. *Irish Forestry* 62, 6 – 18.
- Lefèvre, F.; Barsoum, N.; Heinze, B.; Kajba, D.; Rotach, P.; de Vries, S.M.G.; Turok, J. (2001): EUFORGEN Technical Bulletin: In situ conservation of *Populus nigra*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 58 S.
- Luthardt, V.; Brauner, O.; Dreger, F.; Friedrich, S.; Garbe, H.; Hirsch, A.-K.; Kabus, T.; Krüger, G.; Mauersberger, H.; Meisel, J.; Schmidt, D. †; Täuscher, L.; Vahrson, W.-G.; Witt, B.; Zeidler, M. (2006): Methodenkatalog zum Monitoring - Programm der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs, 4. akt. Ausgabe, unveröff., im Auftrag des Landesumweltamt Brandenburg, FH-Eberswalde, Teil A 177 S. + Anhang; Teil B 134 S.+ Anhang.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; Landesforstanstalt Eberswalde (Hrsg.) (2005): Fraßschäden durch Mäuse – Informationen für Waldbesitzer. Faltblatt.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; Landesforstanstalt Eberswalde (Hrsg.) (2006): Die Schwarz - Pappel – Fachtagung zum Baum des Jahres 2006. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe XXVII, Eberswalde, 54 S.
- Mößmer, E. – M. (2000): *Wald. Wasser. Leben.*, Stiftung Wald in Not (Hrsg.), Bonn, 29 S.
- Schaffrath, J. (2006): Zur Erhaltung und Entwicklung des Gehölzbestandes im Mittleren Odertal unter dem Einfluss von Beweidung. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 15 (4), 116 – 123.
- Schmitt, H. P.; Scheible, A.; Schulze, L. (2006): Schwarzpappeln in NRW. *LÖBF - Mitteilungen* 3/06, 24 -29.
- Schubert, J. (1998): Lagerung und Vorbehandlung von Saatgut wichtiger Baum - und Straucharten. *LÖBF - Broschüre* Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V. (Hrsg.) (o. J.): *Waldgenressourcen und Auwaldneuanlagen in der Elbtalaue nördlich von Magdeburg.* 21 S.
- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald Landesverband Hessen e.V. (Hrsg.) (1996): *Auenwälder. Informationen zum Ökosystem, Handlungsanleitung zur Neuanlage.* Wiesbaden, 46 S.

- Storme, V.; Vanden Broek, A.; Ivens, B.; Halfmaerten, D.; Van Slyken, J.; Castiglione, S.; Grassi, F.; Fossati, T.; Cottrell, J. E.; Tabbener, H. E.; Lefèvre, F.; Saintagne, C.; Fluch, S.; Krystufek, V.; Burg, K.; Bordacs, S.; Borofics, A.; Gebhardt, K.; Vornam, B.; Pohl, A.; Alba, N.; Agundez, D.; Maestro, C.; Notifol, E.; Bovenschen, J.; van Dam, B. C.; van der Schoot, J.; Vosman, B.; Boerjan, W.; Smulders, M. J. M. (2004): Ex-situ conservation of Black Poplar in Europe: genetic diversity in nine gene bank collections and their value for nature development. *Theor. Appl. Genet.* 108, 969 – 981.
- Van den Broeck, A. (2003): Technical Guidelines for genetic conservation and use for European Black Poplar (*Populus nigra*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 6 S.
- Van den Broeck, A. (2004): Gene flow from cultivated poplar into native black poplar (*Populus nigra* L.) in Belgium. PhD Dissertation, Universiteit Gent, 152 S.
- Van den Broeck, A.; Cox, K.; Quataert, P.; Van Bockstaele, E.; Van Slycken, J. (2003): Flowering phenology of *Populus nigra* L., *P. nigra* cv. *Italica* and *P. x canadensis* Moench. and the potential for natural hybridisation in Belgium. *Silvae Genetica* 52, 280 – 283.
- Van den Broeck, A.; Quataert, P.; Roldán-Ruiz, I.; Van Bockstaele, E.; Van Slycken, J. (2003): Pollen competition in *Populus nigra* females revealed by microsatellite markers. *Forest Genetics* 10, 219 – 227.
- Van den Broeck, A.; Storme, V.; Cottrell, J. E.; Boerjan, W.; Van Bockstaele, E.; Quataert, P.; Van Slycken, J. (2004): Gene flow between cultivated poplars and native black poplar (*Populus nigra* L.): a case study along the river Meuse on the Dutch - Belgian border. *Forest Ecology and Management* 197, 307 – 310.
- Vanden Broeck, A.; Villar, M.; Van Bockstaele, E.; Van Slycken, J. (2005): Natural hybridization between cultivated poplars and their wild relatives: Evidence and consequences for native poplar populations. *Annals of Forest Science* 62, 601 – 613.
- Vietto, L.; Chiarabaglio, P. M. (2004): Restoration of floodplain woodlands with native Poplars (*Populus nigra* L. and *Populus alba* L.) in Italy: Some case studies on the Po river. In: *River Restoration 2004. Principles, Processes, Practices. Proceedings of the 3rd International Conference on River Restoration in Europe, Zagreb, Croatia, 17 – 21 May, 375 – 381.*
- Volk, H. (1999): Sanierung und Wiederaufbau von Auewäldern – Waldbäche in den Mittelgebirgen und Auewälder am Oberrhein als Beispiele. *Die Holzzucht* 52, 10 – 13.
- Von Wühlisch, G. (2006): Erhaltung genetischer Ressourcen der Schwarz-Pappel in Europa. *AFZ - Der Wald* 16, 865 – 868.
- Vornam, B.; Franke, A. (1997): DNA - Analysen von Pappelproben zur Bestimmung ihrer Artzugehörigkeit. *Die Holzzucht* 51, 15 – 17.
- Weisgerber, H. (1999): Vorkommen, Wuchsverhalten und Gefährdung der Schwarzpappel *Populus nigra* L. *Die Holzzucht* 52, 1 – 5.
- Weisgerber, H.; Janßen, A. (Hrsg.) (1998): Die Schwarzpappel – Probleme und Möglichkeiten bei der Erhaltung einer gefährdeten heimischen Baumart. *Forschungsberichte der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie* 24, Hann. Münden, 183 S.

7. Anlagen

- Pflanzpläne der Teilflächen A1, A2, A3, A4
- Wasserstufen- und Höhenstufenkarten der Teilflächen A1, A2, A3, A4
- Veröffentlichungen und Presse (Auswahl)

beigelegt:

- Leitfaden zur Initiierung von Auwäldern mit der Europäischen Schwarz-Pappel (*Populus nigra*)