

Maßnahmen zur Erhaltung der Schwarzpappel in Nordrhein-Westfalen

Heinz Peter Schmitt, Lydia Schulze, Barbara Vornam

Die Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) zählt zur Gattung *Populus* und innerhalb dieser Gattung zur Sektion *Aigeiros*. Die Gattung *Populus* wird der Familie der Weidengewächse (*Salicaceae*) zugeordnet. Ihr Vorkommen in der nördlichen Hemisphäre ist bis zur Kreidezeit nachgewiesen.

Verbreitung der Schwarzpappel

Die Stromtäler in West-, Mittel-, Südost- und Südeuropa sowie Nordafrika, Kleinasien und der gemäßigten Teil Zentralasiens werden als natürliches Verbreitungsgebiet angegeben. Allerdings ist das küstennahe Tiefland von Nordfrankreich bis zum Baltikum nicht von der Schwarzpappel besiedelt worden. In Nordrhein-Westfalen war die Schwarzpappel vornehmlich in der Rheinaue sowie am Unterlauf der Nebenflüsse des Rheins heimisch. Wieweit das Niederrheingebiet zum ursprünglichen Verbreitungsgebiet gehört, ist nicht sicher geklärt. Allerdings wird 1970 der Fund von mittelalterlichen Schwarzpappelblättern aus dem 12. Jahrhundert nördlich von Büderich nachgewiesen (KNÖRZER, 1970). Aufgrund dieses Fundes ist es nicht auszuschließen, daß die Schwarzpappel auch am nördlichen Niederrhein ursprünglich vorgekommen ist. Ein sicherer Nachweis für ihr natürliches Vorkommen im Tal der Weser fehlt bis heute.

Zusammen mit Silberweiden und Strauchweidenarten sowie gelegentlich auch Silberpappeln besiedelt sie von Natur aus die Weichholzzone der Auen, die früher regelmäßig jährlich überschwemmt wurde. Ablagerungen von Schlick oder sandig-kiesigem Material sind für die Weichholzaue typisch. Die Pappel- und Weidenarten vertragen die periodischen Überflutungen besser als andere Gehölze und bilden in der Weichholzaue die Klimaxwaldgesellschaften. Die Schwarzpappel kann zu den typischen Pionierbaumarten der Weichholzaunen gezählt werden. Sie besiedelt lockere, tiefgründige Böden mit mindestens mittlerem Nährstoffangebot und möglichst auch mit Grundwasseranschluß. Dauernd staunasse Böden werden von ihr allerdings gemieden. Am linken Niederrhein wird sie zum Beispiel in den typischen Silberweidengebüsch (Salicetum albae), im Ficario-Ulmetum alnetosum und im Ficario-Ulmetum (trockenere



Variante) nachgewiesen (KNÖRZER, 1957). Die Schwarzpappel reagiert empfindlich gegenüber strenger Winterkälte und besitzt eine ausgesprochen lichtbedürftige Krone, die bei Beschattung oder Seitendruck schnell verkümmert und dann kaum regenerationsfähig ist (BECKER, 1983).

Die Wurzeln der Schwarzpappel können sehr weit streichen und auch in die Tiefe gehen, sie weichen aber Bodenpartien aus, die länger oder dauernd staunäß sind. Deshalb ist die Schwarzpappel nicht zur Bodenbefestigung im ufernahen Bereich geeignet, weil der nasse Böschungsfuß nicht durchwurzelt wird und deswegen unter-spült werden kann, wodurch die Standsicherheit der Pappel gefährdet wird. Periodische Überschwemmungen werden allerdings gut ertragen.

Morphologie der Schwarzpappel

Die reinrassige Schwarzpappel ist ein starkwüchsiger Baum von oftmals recht großen Dimensionen. Ihr Habitus mit den weitausladenden, starken Ästen und dem teilweise knorrigen Wuchs ist aus der Ferne dem von alten Solitär-



eichen ähnlich. Schwarzpappeln können weit mehr als 100 Jahre alt werden. HOFFMANN (1988) erwähnt Alter bis zu 200 Jahren. In hohem Alter werden die Bäume brüchig und können an Wegen eine Gefahr darstellen. Die Rinde der Baumart ist sehr dunkel, was sich im Namen "Schwarzpappel" niederschlägt. Die tiefrissige Rinde älterer Bäume ist netzartig verwoben und entwickelt sich mit dem Alter zu einer dicken, sehr rauhen und längsrissigen Borke mit charakteristischen Kreuzmustern. Häufig finden sich im unteren Stammteil knorrige, kropfartige Auswüchse.

Die Knospen der Schwarzpappel sind ockerfarben-hellbraun bis braunrot und liegen am Zweig an, weisen aber häufig deutlich mit der Spitze bogenförmig vom Zweig weg. Die Endknospen sind auffallend dick.

Die weiblichen Blütenknospen biegen sich nach auswärts, die männlichen Blütenknospen sind deutlich größer und anliegend. Die Blätter der Schwarzpappel besitzen einen 6 bis 8 cm langen, seitlich abgeflachten Stiel und eine meist hellgrüne, im Umriß rhombische, 4 bis 6 cm



breite und 6 bis 8 cm lange Blattspreite mit deutlich ausgezogener Spitze und breit keilförmiger Basis (BECKER, 1983). Der Blattrand der auffällig breiten, deltoidförmigen Blätter ist leicht gezahnt und wirkt bei genauerem Hinschauen durchscheinend und glasig. Die Blattunterseite ist heller als die Oberseite.

Der Blattgrund ist stets drüsenlos. Das erste Hauptadernnebenpaar am Blattgrund ist gegenständig und verläuft unmittelbar aus dem Blattstielspreitenpunkt, was als "Wolterson-Effekt" bezeichnet wird. Durch den erwähnten langen, seitlich abgeplatteten Stiel bewegen sich die Blätter lebhaft im Wind.

Am Stiel des Blattes finden sich häufig Gallen von Läusen der Gattung Pemphigus, die Hybriden nicht befallen. Die reinrassige Schwarzpappel soll im Gegensatz zu Hybriden resistent gegen Mistel (*Viscum album*) sein.

Die natürliche Vermehrung der Schwarzpappel

Als Pionierbaumart ist die Schwarzpappel nicht nur raschwüchsig, sondern auch besonders regenerationsfähig. Sie kann Stockausschlag und Wurzelbrut bilden und sich auch mit Hilfe abgerissener Äste und Zweige vermehren. Die Vermehrung der Schwarzpappel auf generativem Wege über Samen ist heute schwierig, weil die für die Verjüngung geeigneten, offenen, feuchten Schwemmland-Böden, bei denen das Substrat aus sandig-kiesigem Material oder Schlick besteht, stark abgenommen haben.

Die Keimfähigkeit des Samens ist anfangs sehr hoch, läßt aber sehr schnell nach, so daß der Same nach zwei bis drei Tagen seine Keimkraft verliert. Wie oben erwähnt, keimt der Same nur auf nacktem, weichem und feuchtem Boden, wie er in den ursprünglichen Verbreitungsgebieten, die periodisch überschwemmt wurden, zu finden ist. Schwemmland, vegetationsfreie feuchte Sanddünen und Uferzonen sind geeignete Standorte für das Aufkommen von Verjüngung. So fanden wir 1993 im Naturschutzgebiet Salmorth, Forstamt Kleve, am Rhein zahlreiche Pappelsämlinge auf bloß liegenden Böden. Eine genaue morphologische und genetische Analyse ergab, daß es sich zu großen Teilen um die Verjüngung von reinrassigen Schwarzpappeln handelte.

Die Samen der Pappeln reifen, je nach Witterung, im Mai/Juni. In dieser Zeit sieht man die "Wolle" umherfliegen. Die Fruchtkapseln sind etwa 6 mm groß und springen zweiklappig auf. Die aus den aufspringenden Fruchtkapseln hervorquellende Wolle drückt das Samenkorn heraus und transportiert es durch die Luft. Erst bei Vollreife löst sich das Korn von der Wolle. Gelangt es auf bewachsenen Grund, erreicht der Same nicht den Boden und vergeht. Die Vermehrung über Samen ist deswegen in der Natur problematisch geworden. Eher vermehren sich Schwarzpappeln über Stockausschläge, über Wurzelbrut oder über den Austrieb von abgebrochenen Ästen. Gelegentlich werden auch Absenker genutzt, oder es übernimmt ein Seitenast eines umgestürzten Baumes die Führung, wurzelt und wächst zu einem neuen Baum heran.

Gründe für den Rückgang der Schwarzpappel

Für den Rückgang der Schwarzpappel-Vorkommen sind zwei Ursachen zu nennen, die bewirkt haben, daß die in den Fluß- und Stromtälern Nordrhein-Westfalens einst weit verbreitete Schwarzpappel heute fast völlig aus der Landschaft verschwunden ist und als vom Aussterben bedrohte Baumart eingestuft werden muß.

- Durch Flußregulierungen, Eindeichungen, Trockenlegungen und Grundwasserabsenkungen sowie durch die fortschreitende Landnutzung sind ihre ursprünglichen Standorte, die typischen Auen, immer weiter reduziert worden. Der natürliche Lebensraum der Schwarzpappel wurde auf diese Weise mit der Zeit derart eingeengt, daß die Baumart in Nordrhein-Westfalen unterzugehen droht. Auewälder mit großflächiger Ausdehnung sind praktisch nicht mehr vorhanden, nur vereinzelt finden sich Relikte der ursprünglichen Auewälder.
- Noch problematischer hat sich die starke Verbreitung von Pappelhybriden in der Vergangenheit ausgewirkt, da seit Anfang des 19. Jahrhunderts die Schwarzpappel auf den ihr zusagenden Standorten durch Kreuzungen zwischen den heimischen (*P. nigra*) und den nordamerikanischen Schwarzpappeln (*P. deltoides*) verdrängt wurde.

Diese gezielt gezüchteten Hybriden versprechen schnelleres Wachstum und bessere Holzqualität

und wurden deshalb im großen Stil in die Landschaft gebracht und bei der Anlage von Pappelkulturen bevorzugt. Besonders in den ersten drei Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg wurde aus Furcht vor Holznot und wegen der relativ guten Ertragserwartung der Anbau der Pappelhybriden stark vorangetrieben. Damit wurden immer mehr Standorte, auf denen heimische Schwarzpappeln noch vorkamen oder hätten wachsen können, mit Hybrid-Pappeln bepflanzt und der Schwarzpappel entzogen.

Arterhaltung und Förderung der Schwarzpappel durch die LÖBF

Schon seit Beginn der achtziger Jahre hatte die Forstabteilung der damaligen LÖLF mit Hilfsmaßnahmen für die Schwarzpappel begonnen. Seit der Gründung der Forstgenbank des Landes Nordrhein-Westfalen hat sich diese Einrichtung der Erhaltung der Schwarzpappel auf der Basis der früheren Arbeiten der LÖLF besonders intensiv gewidmet.

Inventur und genetische Analyse der Schwarzpappeln

Um Populationen oder Populationsreste erhalten zu können oder auch ihre Wiederverbreitung zu fördern, bedarf es zuerst einmal der genauen Kenntnis, welche Teile der Population noch vorhanden sind. Aufbauend auf die Erhaltungsarbeit der ehemaligen LÖLF wurden landesweit die Restbestände an Schwarzpappeln nach morphologischen Kriterien erfaßt. Da mit der DNA-Analyse von Pappelproben zur Bestimmung der Reinrassigkeit bzw. der Artzugehörigkeit seit 1991 ein geeignetes Verfahren der genetischen Inventur verfügbar war, wurden die nach morphologischen Merkmalen ausgewählten Altpappeln einer zusätzlichen genetischen Untersuchung beim Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Forstliche Biometrie und Informatik der Universität Göttingen unterzogen.

DNA-Analyse von Pappelproben zur Bestimmung ihrer Artzugehörigkeit

Die Zuordnung von Pappelproben zur jeweiligen Art erfolgte bei diesen Untersuchungen mit Hilfe der Analyse ihrer Chloroplasten-DNA. Diese Organellen-DNA wird im Gegensatz zur Kern-

DNA meist uniparental vererbt. Für Pappeln konnte ein maternaler Vererbungsmodus der Chloroplasten-DNA gezeigt werden (Mejnartowicz, 1991).

Ferner wurde eine DNA-Sonde aus einer Gesamt-DNA-Bibliothek des Pappelklons Beau-pré identifiziert, die ein Chloroplasten-Gen repräsentiert und für ein Protein kodiert, das im Photosystem II involviert ist. Mit Hilfe dieser DNA-Sonde können *Populus deltoides* und *Populus nigra* aufgrund von Restriktionsfragmentlängenpolymorphismen (RFLP) ihrer DNA voneinander unterschieden werden (Vornam et al, 1994).

Weiterhin zeigten die Untersuchungen von Melchior und Seitz (1968) sowie von Zsuffa (1975), daß innerhalb der Sektion Aigeiros eine interspezifische Inkompatibilitäts-Barriere existiert. Dies bedeutet, daß interspezifische spontane Hybridisierungen oder Kreuzungen zwischen *P. deltoides* und *P. nigra* nur dann möglich sind, wenn *P. deltoides* als mütterlicher Elter fungiert. Da die Chloroplasten-DNA bei Pappeln über den Samenelter weitergegeben wird, kann mit Hilfe der oben beschriebenen Sonde der Samenelter eindeutig bestimmt werden. Daraus ergibt sich folgende Schlußfolgerung:

1. Zeigt die Analyse der Chloroplasten-DNA eines Individuums, daß *P. deltoides* als Samenelter fungiert hat, so handelt es sich bei diesem Individuum entweder um reine *P. deltoides* oder eine Hybride.
2. Wird *P. nigra* als Samenelter bestimmt, kann man aufgrund der Inkompatibilität davon ausgehen, daß es sich um reine *P. nigra* handelt.

Das Prinzip der durchgeführten Analysen beruht daher darauf, *P. deltoides* als Samenelter auszuschließen

Material und Methoden

Für die Untersuchungen mittels der im folgenden genauer beschriebenen DNA-Analyse wurden ca. 300 Pappel-Altbäume in Nordrhein-Westfalen ausgewählt, die nach morphologischen Merkmalen als vermutlich reinrassige Schwarzpappeln bestimmt worden waren. Von diesen Pappeln wurden jeweils 15 Reiser geworben. Die Reiser wurden in den Monaten Januar und Februar der

Jahre 1994, 1995 und 1996 durch die Zapfenpflücker der Forstgenbank gewonnen und bei + 4° C in feuchtem Moos zwischengelagert. Während je 10 Reiser jedes Individuums bei offenem Wetter im Kamp der Forstgenbank in Arnsberg abgesteckt wurden, wurden 5 Reiser je Pappel jeweils Ende Februar zum Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Forstliche Biometrie und Informatik der Universität Göttingen gebracht. Dort wurden die Reiser im Gewächshaus angetrieben.

DNA-Isolierung

Zur Isolierung der DNA wurden einige Blätter pro Pappelprobe in fl. N₂ gemörsert mit 15 ml Extraktionsmedium (100mM NaAc, 50mM EDTA, 500mM NaCl, 2 % PVP, 1,4 % SDS, 10mM Cystein, pH 5,5) versetzt und durch 2 Lagen Miracloth filtriert. Nach der Inkubation von 10 min. bei 65° C wurde das Homogenat bei 10 000 rpm für 10 min. zentrifugiert. Zum Abtrennen der Proteine wurde der Überstand mit 1/3 Vol. 5M KAc pH 4,8 versetzt, vorsichtig gemischt und bei 0° C 30 min. inkubiert. Nach der Zentrifugation (10 000 rpm für 10 min. bei 4° C) wurde der Überstand mit 0,6 Vol. Isopropanol versetzt und die Nukleinsäuren bei -20° C für 30 min. gefällt. Nach der Zentrifugation (s.o.) wurde das Pellet in 500 µl TE(10mM Tris/HCl, 1mM EDTA pH 8,0)-Puffer gelöst und die DNA nach RNase-Verdau und Phenol/Chloroform-Extraktion erneut mit 0,6 Vol. kaltem Isopropanol über Nacht bei -20° C gefällt. Nach der Zentrifugation wurde das Pellet in 50 - 100 µl TE-Puffer gelöst.

Restriktionsverdau, Elektrophorese und Southern-Hybridisierung

Für den Restriktionsverdau mit der Restriktionsendonuklease Xba I wurden 1 µg Gesamt-DNA eingesetzt und die Bedingungen entsprechend den Angaben des Herstellers (Boehringer, Mannheim) gewählt. Die Restriktionsfragmente wurden in 0,8 %igen Agarosegelen elektrophoretisch aufgetrennt mit 1 X TAE (40mM Tris-Acetat pH 7,8, 1mM EDTA) als Elektrodenpuffer. Die DNA-Fragmente wurden mit Ethidiumbromid angefärbt und die Gele unter UV-Licht (302 nm) mit einer MP4-Polaroid-Kamera fotografiert. Als Längensstandard wurde mit Hind III verdaute DNA des Phagen Lambda eingesetzt. Anschließend wurden die DNA-Fragmente nach dem von Southern

(1975) beschriebenen Verfahren auf Nylonmembranen transferiert und fixiert. Die anschließenden Hybridisierungen wurden mit der oben beschriebenen cpDNA-Sonde durchgeführt. Hierfür wurden die Nylonmembranen bei Raumtemperatur 2 h prähybridisiert und anschließend für die Hybridisierung mit der mit ³²P markierten und denaturierten cpDNA-Sonde (Feinberg und Vogelstein 1984) versetzt. Es wurde 16 h bei 42° C hybridisiert. Prähybridisierungs- und Hybridisierungspuffer enthielten 5 X SSPE, 0,1 % SDS, 5 X Denhardt-Lösung, 50 % Formamid und 100 µg/ml Lachssperm-DNA. Danach wurden die Nylonmembranen zweimal bei Raumtemperatur mit 2 X SSC, 0,1 % SDS gewaschen und über Nacht mit Röntgenfilm exponiert.

Bestimmung der Restriktionsfragmentlängen

Die Länge der hybridisierten Restriktionsfragmente wurde mit Hilfe der least-squares-Methode, d.h. mit Hilfe der kleinsten Fehlerquadrate, nach Schaffer und Sederoff (1981) bestimmt, wobei die Wanderungsgeschwindigkeit (in cm) der DNA-Fragmente während der Elektrophorese proportional zum Logarithmus ihrer Molekulargewichte ist.

Ergebnisse der DNA-Analyse

Die Identifizierung von Pappelklonen wurde bisher anhand morphologischer und phänologischer Merkmale durchgeführt, wie es auch in dem Bericht der Pappelkommission der Bundesrepublik Deutschland (1992 - 1995) dargestellt ist. Allerdings liefert diese Methode der Identifizierung gerade für *Populus nigra* und *Populus deltoides* sowie deren Hybriden (*Populus x euamericana*) mit *Populus deltoides* als Samenelter keine eindeutigen Ergebnisse, da einige dieser Merkmale für alle drei Arten sehr ähnlich sind. Die von uns beschriebene Methode der Identifizierung von Pappelklonen aufgrund von Restriktionsfragmentlängenpolymorphismen (RFLP) ihrer Chloroplasten-DNA erlaubt eine sichere Bestimmung ihrer Artzugehörigkeit.

Da auch bei den Hybriden (*Populus x euamericana*) immer *Populus deltoides* als Chloroplasten-Donor fungiert, wird bei der von uns angewandten Art der Untersuchung jeweils der Samenelter des zu analysierenden Baumes bestimmt; denn wird *P. deltoides* als Samenelter

bestimmt, handelt es sich entweder um reine *P. deltoides* oder um einen Hybriden. Wird *P. nigra* als Samenelter bestimmt, kann man davon ausgehen, daß es sich um reine *P. nigra* handelt. Daher zielen diese Untersuchungen darauf ab, *P. deltoides* als Samenelter auszuschließen.

Die Hybridisierung mit der cpDNA-Sonde liefert sowohl für *Populus nigra* als auch für *Populus deltoides* ein eindeutiges Bandenmuster. Während für *Populus nigra* ein DNA-Fragment mit der Größe 7.59 Kilobasenpaare charakteristisch ist,

zeigt *Populus deltoides* eine charakteristische Fragmentbande mit der Größe 6.03 Kilobasenpaare. Intraspezifische Variation der Chloroplasten-DNA wurde bisher nicht gefunden. Wird für die jeweils untersuchte Pappelprobe ein DNA-Fragment mit der Größe 7.59 Kilobasenpaare festgestellt, ist *P. deltoides* als Samenelter auszuschließen, da - wie oben dargestellt - Hybridisierungen wegen der interspezifischen Inkompatibilitäts-Barriere nur möglich sind, wenn *Populus deltoides* als mütterlicher Elter fungiert. Damit kann dann *Populus deltoides* als Samenelter ausgeschlossen werden, wenn das DNA-Fragment die für *Populus nigra* charakteristische Größe aufweist.

Schwarzpappel in Nordrhein-Westfalen

Für 283 Pappeln von den ca. 300 untersuchten konnte mit dem beschriebenen Verfahren eine eindeutige Festlegung der Art erfolgen. 247 Individuen wurden als reinrassige Schwarzpappeln definiert. Damit sind etwa 87 % der morphologisch als Schwarzpappel bestimmten Altbäume, die erfolgreich in die Untersuchungen einbezogen wurden, als reinrassige *Populus nigra* evaluiert worden. Weitere 70 Exemplare müssen noch in die Untersuchungen eingebracht werden.

In der Übersichtskarte von NRW (s. Abbildung 1 auf nachfolgender Seite) sind die Fundorte der reinrassigen Schwarzpappeln dargestellt.

Wuchsbezirk	evaluierte reinrassige Schwarzpappeln	noch nicht untersuchte, morphologisch als Schwarzpappeln bestimmte Pappeln
21 Jülich-Zülpicher Börden		3
23 Köln-Bonner Rheinebene	50	52
31 Niederrheinebene	9	
51 Niedersauerland	1	
61 Westmünsterland	1	
62 Kernmünsterland	62	2
63 Ostmünsterland	4	
64 Emscherland	19	
65 Hellwegbörden	99	13
66 Paderborner Hochfläche	2	
	247	70

Tabelle 1

Die Tabelle 1 gibt eine nach Wuchsbezirken gegliederte Übersicht über die Vorkommen der Schwarzpappel. Die große Zahl der Fundorte in den Wuchsbezirken des Wuchsgebietes Westfälische Bucht ist auf den ersten Blick überraschend. Vielleicht läßt sie sich durch den vermutlich relativ intensiven künstlichen Anbau der Schwarzpappel erklären, da davon ausgegangen werden kann, daß vor der massiven Verwendung der Pappelhybriden die Bauern häufig Schwarzpappeln an Wasserläufen und Gräben gepflanzt haben.

Erhaltung und Förderung der Schwarzpappel

Die als reinrassig evaluierten Schwarzpappel-Altbäume haben in der Regel bei weitem noch nicht ihre natürliche Altersgrenze erreicht. Diese Altbäume sollen auf jeden Fall erhalten werden und werden von der Forstgenbank als Erhaltungszuchtbäume registriert. Weitere Hilfsmaßnahmen sind notwendig, um der Baumart neue Standorte zu erschließen und sie genetisch zu stabilisieren. Als Maßnahmen kommen die Vermehrung der Restbestände und die Wiedereinbringung der Schwarzpappel auf ehemals von ihr besiedelte Standorte in Betracht. Darüber hinaus sind Maßnahmen zur Erhaltung als genetische Ressource zu treffen, die von der Forstgenbank (Dezernat 41 der LÖBF/LAfAO) geplant und realisiert werden.

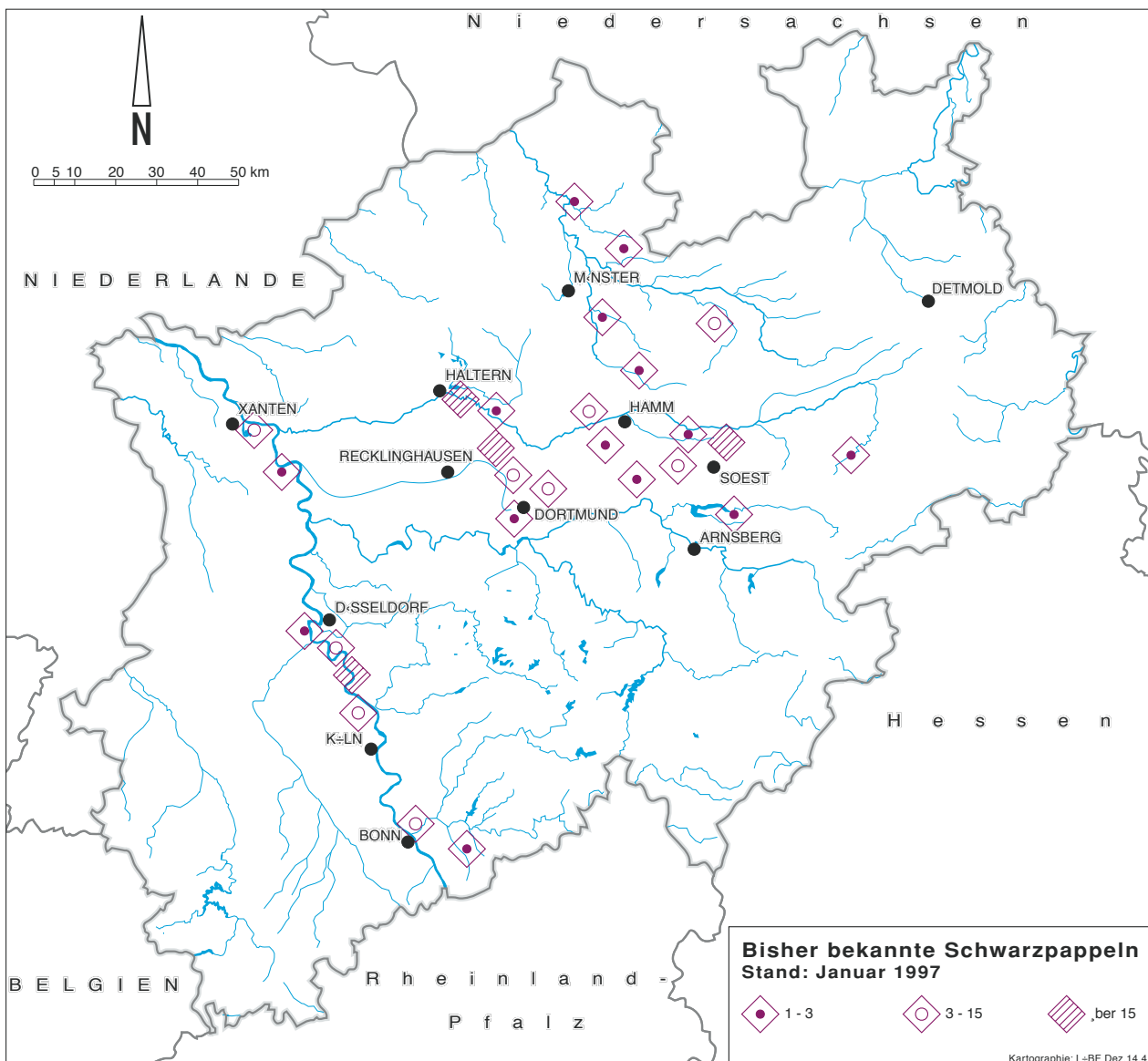


Abbildung 1: Schwarzpappelvorkommen in Nordrhein-Westfalen

Schwarzpappelerhaltungsquartier, Mutterquartier, Samenplantage

Schon 1987 hatte die damalige LÖLF mit 56 Schwarzpappelkonen, die aufgrund morphologischer Merkmale ausgewählt worden waren, ein Schwarzpappelversuchs- und -erhaltungsquartier in Kirchhellen angelegt. Aufgrund der Vorarbeit der LÖLF ließ die Forstgenbank dieses Material 1992 mittels der beschriebenen DNA-Analyse prüfen. 47 Klone erwiesen sich als reinrassige Schwarzpappeln und wurden in die weiteren Erhaltungsarbeiten der Forstgenbank einbezogen.

Mit 50 Klonen, die aufgrund einer morphologisch-

phänologischen Untersuchung (HOFFMANN, 1988) ausgewählt wurden, begründete die Forstgenbank 1988 eine Samenplantage in Arnsberg-Obereimer. Diese Samenplantage soll bei verbesserter genetischer Struktur, die wegen der auf der generativen Vermehrung beruhenden Kombinationsmöglichkeiten der genetischen Information zu erwarten ist, der Produktion von wertvollem Saatgut und der Anzucht reinrassiger Schwarzpappel-Sämlinge dienen.

Nach Abschluß der Evaluierungsarbeiten zur Schwarzpappel in Nordrhein-Westfalen wird zu überlegen sein, ob eine Ergänzung der Samenplantage oder sogar eine weitere Samenplantage mit anderen Klonen notwendig ist, um die

genetische Vielfalt der Schwarzpappel insgesamt zu sichern und Saatgut möglichst hoher genetischer Qualität zu erzeugen.

Mit vegetativ durch Absteckung angezogenen Nachkommen aller gefundenen reinrassigen Schwarzpappeln verfügt die Forstgenbank über Pflanzen, die verklont sind und sich zur Anlage eines umfassenden Mutterquartiers eignen. 1997 soll ein erster Teil dieses Mutterquartiers auf früher landwirtschaftlich genutzten Flächen bei Welver angepflanzt werden. Dieses Mutterquartier wird der Erhaltung aller Klone dienen, es soll aber auch die Erzeugung von Steckhölzern und -reisern ermöglichen, die an Baumschulen und Anzuchtbetriebe abgegeben werden sollen, die mit diesem Material auf vegetativem Wege Schwarzpappelpflanzen erzeugen.

Vegetative und generative Vermehrung

Der Weg der direkten vegetativen Vermehrung durch Abstecken von Steckhölzern oder Steckreisern, die im Spätwinter geworben werden und in lockeres, humos-sandiges Substrat abgesteckt werden, hat den Vorteil, daß schnell neue Pflanzen produziert werden, die klonidentisch mit den Mutterbäumen sind und als reinrassige Nachkommen der Altbäume bedenkenlos ausgepflanzt werden können. Offen bleibt allerdings das wirkliche Alter dieser Klone, da es durchaus denkbar ist, daß auch die Altbäume schon aus vegetativer Vermehrung stammen, so daß das Klonalter wesentlich höher sein kann als das geschätzte Alter der Altpappeln. BECKER (1983) weist auf die Gefahr hin, daß bei sehr alten Klonen altersbedingte Schwachwüchsigkeit und Anfälligkeit nicht ausgeschlossen werden können. Deswegen ist die Vermehrung der reinrassigen Schwarzpappeln durch Saatgut, das von Schwarzpappel-Mutterbäumen gewonnen ist oder aus Samenplantagen stammt, ebenfalls vorgesehen. Die aus dem Saatgut gewonnenen Jungpflanzen können als Schwarzpappel-Sämlinge zum Aufbau neuer Bestände, insbesondere zur Anlage von Auewaldflächen genutzt werden; sie können aber ebenso mit dem Ziel rascher Vermehrung verklont und als mehrklonige Klommischung in Kulturen verwandt werden.

Da grundsätzlich die vegetative Vermehrung einfacher und unproblematischer ist als die generative Vermehrung über Saatgut, wird ein sinnvoller Weg darin bestehen, aus den generativ - also

über Saatgut - vermehrten Schwarzpappelpflanzen geeignete Klone auszuwählen und diese wiederum in Mutterquartiere einzubringen, um auf diese Weise über junge Klone mit bekanntem Alter zu verfügen und von diesen Stecklinge zu erzeugen.

Mikrovegetative Vermehrung

Schwarzpappeln lassen sich auch mittels in vitro-Techniken vermehren. Die im Labor aus Knospenexplantaten der alten Schwarzpappeln kultivierten Pflänzchen können nach der Bewurzelung in Klimakammern im Gewächshaus weitergepflegt werden, bis sie an "normale" Boden- und Klimasituationen angepaßt sind und anschließend verschult werden können. Auf diese Weise können auch von alten Schwarzpappeln mit vegetativen Mitteln Pflanzen in relativ großer Zahl erzeugt werden, die verjüngten (rejuvenilierten) Charakter haben und die nicht den Nachteil der Alterung des Klones aufweisen. Leider verfügt die Forstgenbank derzeit nicht über die personelle und räumliche Kapazität, um die in vitro-Vermehrung mit größeren, für die Praxis interessanten Stückzahlen anzugehen.

Anlage neuer Bestände

Zur konservierenden Sicherung der evaluierten Altbäume und aller in die Mutterquartiere eingebrachten Klone sollen Klonsammlungen angelegt werden, in denen alle Klone mindestens sechsmal repräsentiert sein sollen.

Natürlich ist es darüber hinaus wünschenswert und notwendig, reinrassige Schwarzpappeln bei Maßnahmen der Landschaftspflege, in Grünanlagen bei Begründungen von Auewäldern oder auch bei Baumpflanzungen an Gewässern zu verwenden. Auch die Ergänzung von Gehölzen in Naturschutzgebieten mit Schwarzpappelpflanzen ist denkbar. Werden entsprechende Kulturen erst einmal auf größeren Flächen angelegt und anschließend gepflegt, wird die heimische Schwarzpappel erhalten werden können. Die hierzu benötigten Pflanzen kann nur die Forstgenbank in kleinem Umfang zur Verfügung stellen, da dort aus Kapazitätsgründen vorrangig Pflanzen für spezielle Erhaltungsmaßnahmen wie Klonsammlungen, Mutterquartiere und Samenplantagen erzeugt werden müssen.

Es besteht jedoch die Hoffnung, daß in wenigen Jahren aus den Mutterquartieren Steckhölzer an Baumschulen zur Pflanzenproduktion abgegeben werden können. Wenn die Baumschulen dann in der Lage sind, aufgrund der Arbeit der Forstgenbank reinrassige Schwarzpappel-Pflanzen in ihren Sortimenten zu führen und seitens des Landschaftsbaus und der Forstwirtschaft diese Pflanzen für Parks, Gärten und Auewälder nachgefragt und abgenommen werden, dürfte die Sicherung der Schwarzpappel gelungen sein.

Literatur:

- BECKER, A. (1980): Hilfsmaßnahmen für heimische Schwarzpappeln. LÖLF Mitt. 5 (2), 48, Recklinghausen
- HOLZBERG, H. u. WEISSGERBER, H. (1996): Die Vergesellschaftung von *Populus nigra* mit *Salix* entlang von Fließgewässern. Die Holzzucht, Oktober 1996, S. 31 - 33
- BECKER, A. (1983): Artenhilfsprogramm Schwarzpappel, Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz der LÖLF, Recklinghausen
- FEINBERG, A. P. and VOGELSTEIN, B. (1984): A technique for radiolabeling DNA restriction fragments to high specific activity. Anal. Biochem. 137, 266-269
- HOFFMANN, H. (1988): Erfassung von Merkmalen an Baumschulpflanzen von *Populus nigra* L. und *Populus x Euramericana* (DODE) GUINIER sowie Vergleich mit bisher nicht identifizierten Schwarzpappeln in Nordrhein-Westfalen, Diplomarbeit
- KNÖRZER, K.-H. (1957): Die Pflanzengesellschaften der Wälder im nördlichen Rheinland zwischen Niers und Niederrhein und experimentelle Untersuchungen über den Einfluß einiger Baumarten auf ihre Krautschicht, Geobotanische Mitteilungen, Heft 6, Köln
- KNÖRZER, K.-H. (1971): Mittelalterliches Vorkommen von Schwarzpappeln (*Populus nigra* L.) am Niederrhein, Decheniana, Band 123, Heft 1/2, S. 249 - 252, Bonn
- MEJNARTOWICZ, M. (1991): Inheritance of chloroplast DNA in *Populus*. Theor. Appl. Genet. 82, S. 477 - 480
- MELCHIOR, G.H. and SEITZ, F. W. (1968): Interspezifische Kreuzungssterilität innerhalb der Pappelsektion Aigeiros. Silvae Genet. 17: S. 88 - 93
- SCHAFFER, H.E., and SEDEROFF, R. (1981): Improved estimation of DNA fragment length from agarose gels. Anal. Biochem. 115, S. 113 - 122
- SCHULZE, L. (1995): Erhaltung der Schwarzpappel in Nordrhein-Westfalen, AFZ, S. 232, München
- SOUTHERN, E. M. (1975): Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis. J. Mol. Biol. 98, S. 503 - 517
- VORNAM, B., HERZOG, S., PREISIG-MÜLLER, R. and HATTEMER, H. H., (1994). Restriction fragment length polymorphisms of a chloroplast photosystem II gene from poplar and their use for species identification. Genome 37: S. 747 - 750
- TUROK, J., LEFEORE, F., CAGELLI, L., de VRIES, S. (1996): *Populus nigra* Network: second meeting, IPGRI, Rome
- ZSUFFA; L. (1975): A summary review of interspecific breeding in the genus *Populus* L. in Proceedings of the 14th Meeting of the Canadian Tree Improvement Association. Part 2. Canadian Forestry Service, Ottawa, Ontario. S. 107 - 123
- DOETERS VAN LEENWEN, W. M., (1957): Galenboek, Zutphen, Nederland
- SCHALK, P. H., (1983): Twinting jaartoetsing van klonen van Europese zwarte populier, *Populus nigra* L., "De Dorschkamp", Wageningen, Nederland, Meddeling nr. 208, S. 91 - 99
- STICHTING BOSBOUW PROEFSTATION "De Dorschkamp" (1961), *Populus nigra* L. in Nederland, Wageningen, Nederland