9 Aspekte der Sortenprüfung bei Pappeln mit unterschiedlichen Produktionszielen

Martin Hofmann, Christoph Stiehm, Steffen Fehrenz, Christina Fey

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt Abteilung Waldgenressourcen,
Prof. Ölkers Str. 6, 34346 Hann. Münden

Abstract. Im Rahmen des Verbundvorhabens FastWOOD wurden an der Abteilung Waldgenressourcen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt leistungs- und resistenzorientierte Neuzüchtungen von Pappel- und Weidenhybriden durchgeführt. Die genetische Basis des für den Anbau auf Kurzumtriebsplantagen zur Verfügung stehenden Vermehrungsguts wurde deutlich erweitert. Unter den Züchtungsergebnissen befindet sich einen Reihe von Klonen, die über den reinen Kurzumtrieb hinaus auch für längere Produktionszeiträume geeignet erscheinen. Unterschiedliche Produktionszeiträume und damit unterschiedliche Produktionsziele erfordern teilweise abweichende Merkmalskombinationen, die in eigens dafür angelegten Versuchsserien geprüft werden. Es ist davon auszugehen, dass aus diesen Sortenprüfungen weitere Klone hervorgehen, die auch für längere Umtriebszeiten empfohlen werden können.

Keywords: Pappel, Stammholz, Sortenprüfung, Neuzüchtungen

9.1 Einleitung

Gemäß den Bestimmungen über Forstliches Vermehrungsgut (FoVG) darf bei den Pappeln nur Pflanzmaterial in Verkehr gebracht werden, dass eine Sortenprüfung nach festgelegten Kriterien durchlaufen hat. Neben dem wissenschaftlichen Interesse an den Ergebnissen von Züchtungsbemühungen steht deshalb bei der Sortenprüfung von Pappeln immer auch die „Zulassung nach FoVG“ mit im Focus. Neben Pappelsorten mit unbeschränkter Zulassung, existieren inzwischen auch solche, deren Zulassung mit dem Zusatz „nur für Kurzumtrieb“ versehen ist. Daraus kann allerdings nicht abgeleitet werden, dass diese Sorten etwa für längere Umtriebszeiten weniger gut geeignet seien. Diese Einschränkung ist zunächst einmal einer relativ kurzen Prüfdauer geschuldet, in der wesentliche Merkmale wie Stammform oder Astigkeit noch nicht ausreichend beurteilt werden konnten. Andererseits ist es offensichtlich, dass unterschiedliche Produktionszeiträume und damit unterschiedliche Produktionsziele abweichende Merkmalskombinationen erfordern können.

Nach einer längeren Phase ohne Pappelneuzüchtungen in Deutschland wurden im Verbundvorhaben FastWOOD wieder leistungs- und resistenzorientierte Neuzüchtungen von Pappel- und Weidenhybriden durchgeführt. Im Rahmen des Vorhabens wurde die genetische Basis des für den Anbau auf Kurzumtriebsplantagen zur Verfügung stehenden Vermehrungsguts deutlich erweitert. Die Abteilung Genressourcen der NW-FVA war mit der Koordination des Gesamtvorhabens betraut und bearbeitete ein Teilvorhaben mit dem Ziel, für die Erzeugung von Biomasse im Kurzumtrieb geeignete Schwarz- und Balsampappeln- sowie Weiden-Sorten zu züchten. Vielversprechende Neuzüchtungen sollen auch auf ihre Eignung zur Stammholzerzeugung in längeren Umtriebszeiten geprüft werden.

Neben konventionellen Ansätzen und bereits vorliegenden Erfahrungen wurden neue Methoden erprobt und genutzt. Zur Erzeugung geeigneter Sorten wurden inter- und intraspezifische Kreuzungen unter Erweiterung der Elternbasis fortgeführt. Dies war möglich, weil die unterschiedlichen Pappelarten über eine außerordentlich große morphologische, physiologische und ökologische Amplitude verfügen. Ein besonders hohes genetisches Potenzial – vor allem bei Arten mit großen Verbreitungsgebieten – in Verbindung mit der meist leichten generativen Vermehrbarkeit prädestiniert die Pappeln für eine züchterische Bearbeitung (WEISGERBER, 2000).

Mit diesen Zusammenhängen befasst sich die forstliche Forschung in Hann. Münden seit 1962. Zunächst standen hier Sorten- und Züchtungsfragen bei Pappeln und anderen schnell wachsenden Baumarten im Mittelpunkt des Interesses. Später wurde auch die Anbautechnik für den Kurzumtrieb näher untersucht. Bereits 1976 wurde im Wesertal ein erstes Versuchsfeld mit Pappeln im Kurzumtrieb, das Haferfeld, angelegt. Das Haferfeld ist ein Sortenvergleich, in dem Kreuzungsnachkommenschaften unterschiedlichster Herkunft und einige Selektionen auf ihre Anbaueignung für den Kurzumtrieb untersucht wurden. Es wird bis heute im zwei- bis dreijährigen Ernteturnus bewirtschaftet und gibt wichtige Hinweise für die potenzielle Standdauer von Pappelplantagen.

Von Hann. Münden gingen in den folgenden Jahrzehnten wichtige Impulse für den Anbau schnellwachsender Baumarten insbesondere von Pappeln und Weiden im Kurzumtrieb aus. Dabei lag der Schwerpunkt auf der Frage, welche Sorten für einen wirtschaftlichen Anbau unter den hiesigen Standorts- und Klimabedingungen in Frage kommen und wie die Sortenbasis erweitert werden kann.

Insbesondere die von Natur aus nur in Asien und Nordamerika verbreiteten Balsampappeln haben sich als besonders geeignet erwiesen für den Anbau auch auf grundwasserfernen Lagen. Auch im mesotrophen Standortsbereich und auf wechselfeuchten Böden können hohe Zuwachsleistungen erbracht werden. Für den Kurzumtrieb waren bisher inter- und intrasektionelle Kombinationen aus den Arten *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii*, *P. koreana*, *P. nigra* und *P. deltoides* erfolgreich (vgl. JANßEN et al., 2015). Dabei unterscheiden sich die anbauwürdigen Sorten dieser Sektionen durchaus in ihren Ansprüchen an Klima und Boden.

Durch die vegetative Vermehrung leistungsfähiger Sorten über Steckhölzer, Steckruten oder Setzstangen entstehen genetisch einheitliche Bestände, in denen der Züchtungsfortschritt in vollem Umfang nutzbar wird. In der Sortenwahl liegt deshalb der Schlüssel für wuchsfreudige und gesunde Plantagen und damit für den Erfolg des Pappelanbaus. Ertragsleistung und Ertragssicherheit stehen dabei an vorderster Stelle. Sofern längere Produktionszeiträume angestrebt werden, kommen Qualitätsmerkmale hinzu, wie Astigkeit, Stammform, Holzfarbe und möglicherweise auch bestimmte Holzeigenschaften.

9.2 Biotische Schäden

Mit Veränderungen des Klimas gehen Veränderungen der ökologischen Bedingungen für das Baumwachstum einher. Hierdurch rücken Aspekte der Krankheitsresistenz bzw. -toleranz immer stärker in den Vordergrund. Auch hier kann teilweise nach dem Produktionsziel differenziert werden.

Pappeln werden von einer Vielzahl von Blatt- und Rindenkrankheiten befallen oder von Insekten geschädigt. Einige dieser biotischen Schadfaktoren sind von erheblicher wirtschaftlicher Relevanz. Daher fordert der "Sachverständigenbeirat für Geprüftes Vermehrungsgut" als Grundlage für seine Zulassungsempfehlungen bei Pappelklonen

regelmäßig Informationen und Ergebnisse zum Gesundheitszustand der Klone ein. Die Erreichung einer dauerhaften Resistenz gegenüber dem Erreger des Pappelblattrostes Melampsora larici-populina. bedeutet für die Pappelzüchtung in Mitteleuropa eine besondere Herausforderung, da dieser Pilz schon junge Pappelpflanzen befallen und neben Wachstumseinbußen auch schwere Schäden bis hin zum Absterben der Pflanzen verursachen kann. Über viele Jahre haben sich die Züchter in Europa und Nordamerika nahezu ausschließlich auf interspezifische Hybriden mit mono- oder digener qualitativer Resistenz gestützt, die von *P. deltoides* vererbt wird (DOWKIW und BASTIEN, 2007). Konsequenter, hoher Selektionsdruck, wahrscheinliche Mutationen und genetische Rekombinationen in den Pathogen-Populationen haben zu dem Auftreten neuer virulenter Pathotypen geführt. Keiner der *P.* × *interamericana*-Hybridklone, vor allem von *P. deltoides* × *P. trichocarpa*, blieb länger als fünf Jahre nach der Zulassung zum Handel frei von Rostbefall (PINON und FREY, 2005).
Bei Umtriebszeiten über 10 Jahren und dem Produktionsziel „Stammholz" gewinnt die Resistenz gegenüber dem Erreger des Pappelkrebses Xanthomonas populi an Bedeutung. Diese Bakterienkrankheit tritt unter natürlichen Infektionsbedingungen etwa ab dem Alter 15 auf und verursacht bei den Pappeln Ast- und Stammnekrosen. Diese Schäden führen zu Zuwachsverlusten und holztechnologischer Entwertung und können anfällige Klone zum Absterben bringen. Durch Schwächung der Pflanzen durch den Pappelblattrost kann es jedoch als Sekundärbefall schon in früheren Jahren zu Infektionen mit dem Pappelkrebs kommen.

9.3 Pappelzüchtung innerhalb und zwischen den Sektionen *Aigeiros* (Schwarzpappeln)und *Tacamahaca* (Balsampappeln) mit dem Ziel der Zulassung neuer Sorten

Im Rahmen von FastWOOD sind insgesamt rund 513 Kreuzungskombinationen durchgeführt worden. Das Programm fokussierte sich dabei auf die Sektionen Aigeiros und Tacamahaca und innerhalb dieser vor allem auf die Arten *Populus trichocarpa, P. maximowiczii, P. deltoides* und *P. nigra*. Die aus diesen Kreuzungen erzeugten Nachkommenschaften wurden in mehreren Schritten auf ihre Eignung zum Anbau in KUP selektiert. Selektionskriterien waren hauptsächlich die Wuchsleistung, die Toleranzeigenschaften gegenüber dem Hauptschaderreger, dem Pappelblattrost *Melampsora larici-populina*, die Wiederausschlagfähigkeit, Dichtstandstoleranz und Vitalität. Dabei wurde anfangs auf Individuen zurückgegriffen, bei denen es sich um Altklone oder Nachkommen aus vergangenen Züchtungsprogrammen, wie z. B. die des Forschungsinstitutes für schnellwachsende Baumarten (kurz: FSB), handelt. Anschließend wurde zusätzlich Material aus freier Abblüte von vorausgewählten oder bereits bewährten Elternbäumen gewonnen. Die Väter konnten bei einem Großteil der Nachkommen durch genetische Elternschaftsanalysen ermittelt werden.
Darüber hinaus wurden Klone als Nachkommen gelenkter Kreuzungen erzeugt. Als Eltern wurden hier wiederum Individuen verwendet, die sich hinsichtlich der Zuchtziele bereits bewährt haben. Auch konnte Pollen von ausländischen Arten und Klonen beschafft werden, welcher für gezielte Kreuzungen im Kreuzungsprogramm genutzt wurde. Die Kreuzungen wurden inter- und intrasektionell sowie inter- und intraspezifisch durchgeführt. Geographisch gesehen wurden hierbei Europa, Asien und Nordamerika abgedeckt. Abbildung 1 gibt sowohl

einen Überblick über die zur Kreuzung verwendeten Arten als auch über die durchgeführten Kreuzungen.

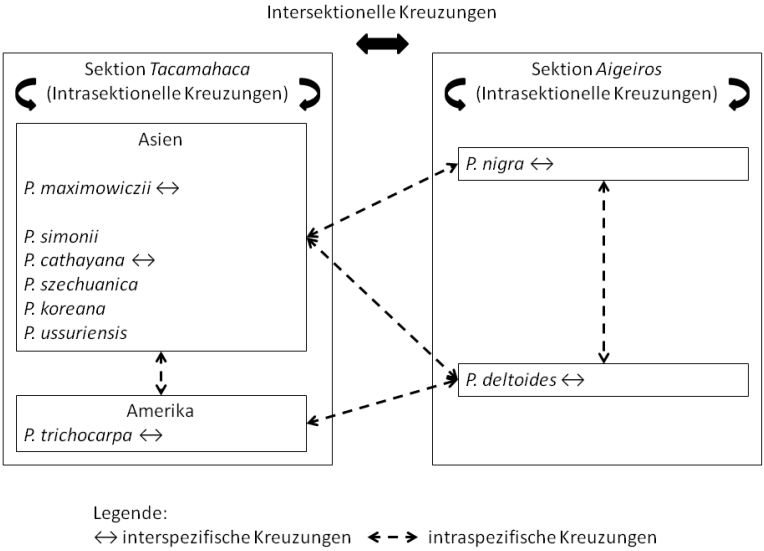

Abb 1: Überblick über die zur Kreuzung verwendeten Arten und die durchgeführten Kreuzungen

Die Nachkommen aus gelenkten Kreuzungen sind nach der Selektion und den Vorprüfungen in unterschiedliche Versuchsserien aufgegangen. In jeder Serie stellen Nachkommen aus der interspezifischen Kreuzung von *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* den größten Anteil an der Gesamtprüfgliedzahl dar. Noch zu erwähnen sind größere Anzahlen von artreinen *P. trichocarpa* Klonen und von *P. trichocarpa* × *P. maximowiczii* Kreuzungen. In allen Serien wurden bewährte Sorten, als Referenzprüfglieder und zum Teil als Kontrollgruppe für die schließende Statistik mit angebaut. Bei GROTEHUSMANN et al. (2017, 2015) findet sich ein Überblick über die Auswertung der Versuche sowie die Prüfung der einzelnen Klone. Als Kontrollgruppe wurden in den Auswertungen von GROTEHUSMANN et al. (2017) stets 'Hybride 275' und 'Max 1' verwendet.

Während der dritten Projektphase von FastWOOD wurden weitere ca. 60 Kreuzungen durchgeführt, darunter auch intraspezifische Kreuzungen mit *P. trichocarpa* und *P. cathayana*. Aus bislang völlig neuen Kreuzungsversuchen mit *P. simonii und P. szechuanica* sind 28 Sämlinge entstanden. Auch interspezifische Kreuzungen erfolgten wieder, aus denen 15 Sämlinge entstanden. Erfolgreich konnten die Kombinationen *P. nigra* × *P. cathayana*, *P. deltoides* × *P. cathayana*, *P. deltoides* × *P. maximowiczii* und *P. szechuanica* × *P .nigra* gekreuzt werden. In der Vorprüfung zeigte sich rasch die Überlegenheit der interspezifischen

Kreuzung zwischen P. *szechuanica* und *P. cathayana*, aus der ein Nachkomme als bester Klon aus den Kreuzungen 2015 hervorging (Klon NW17-0671C). Überdies zeichnet sich dieser Klon durch hohe Wuchsleistung, Geradschaftigkeit und Rosttoleranz aus.

Abb 2: „Trimax“ Klon NW15-0326N, gekennzeichnet durch sehr geraden, wipfelschäftigen Wuchs mit einem stabilen Trieb.

Eine weitere vielversprechende Artkombination stellt die zu den "Matrix"-Hybriden (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*) reziproke Kreuzungskombination "Trimax" (*P. trichocarpa* × *P. maximowiczii*) dar. In den Versuchsserien konnten zehn erfolgreiche "Trimax"-Kreuzungen aus den Kreuzungsjahren 2010 und 2011 ausgebracht werden. Bei diesen Prüfgliedern zeigen sich überlegene Eigenschaften besonders hinsichtlich Wipfelschäftigkeit, Geradschaftigkeit und Triebstabilität (s. Abb. 2).

Die genannten Eigenschaften prädestinieren diese Genotypen für den Anbau in längeren Umtriebszeiten mit dem Ziel einer stofflichen Verwertung. Es bleiben die Ergebnisse weiterer Versuchsserien in Midi- und Maxirotation abzuwarten. Die Anfälligkeit hinsichtlich Pathogenbefall ist bei diesen Klonen ebenfalls noch weiter zu evaluieren. Bislang kann sehr gutes Anwuchsverhalten kombiniert mit einem homogenen windstabilen Aufwuchs konstatiert werden.

9.4 Prüfung von Klonen in längeren Umtriebszeiten

9.4.1 Versuchsfläche Midirotation

Im April 2016 wurde in der Nähe von Hann. Münden eine Versuchsfläche im Midirotationszyklus angelegt. Geplant ist eine fünf- bis siebenjährige Umtriebszeit. Da sich Baumweiden ebenso wie Pappeln für längere Rotationsperioden eignen, wurden die neu gezüchteten Pappelklone 'Fastwood 1' und 'Fastwood 2' für die Anlage ausgewählt. Ergänzt wurde die Auswahl durch vier Baumweiden Altsorten (*S. alba*), die Baumweiden-Sorten 'Drago' und 'Levante' (beide *S. matsudana* × *S. spec*.) sowie vier im Projekt gezüchtete *Salix alba* Klone (alle Klon-Nummern beginnend mit NW13 und entsprechender Artangabe) und eine *S. malisii* × *S. alba* Hybride. Als Referenz dienen die Pappelklone 'Skado', 'Bakan' und

'Matrix 49'. Diese Fläche wurde im üblichen Steckholzpflanzverfahren mit 20 cm langen Steckhölzern händisch abgesteckt.
Der belgische Klon 'Bakan' wurde hierbei zum ersten Mal in einen Feldversuch mit aufgenommen. Er erwies sich als überaus wüchsig und vital. Sowohl hinsichtlich Höhen- als auch Durchmesserwachstum zeigt sich 'Bakan' allen anderen Prüfgliedern überlegen. 'Fastwood 1' und 'Fastwood 2' schneiden ebenfalls bei Höhe und BHD überdurchschnittlich ab. Die Astigkeit kann unter verschiedenen Aspekten beurteilt werden. Sie kann eine höhere Lichtinterzeption der Klone bewirken und so ursächlich für besseres Wachstum sein und kann andererseits zu höherem Feinanteil im Hackgut führen, was eine geringere Brennstoffqualität impliziert. Beim Anbau in längeren Umtriebszeiten bleibt die Astigkeit nie ohne Auswirkungen auf die Holzqualität und ist dann gesondert zu beurteilen.

9.4.2 Versuchsfläche Maxirotation

Mit dem Ziel, 16 Pappel- und 4 Baumweidenklone in 20-jähriger Umtriebszeit auf ihre Anbaueignung zu prüfen, wurde im Mai 2014 erstmalig eine Maxirotation-Versuchsfläche „Seeburger See“ in Südniedersachsen angelegt.
Insgesamt 18 Klone und pro Klon 144 Steckruten wurden im Verband 4 x 2 m gesteckt. Bei vierfacher Wiederholung ergaben sich 72 Parzellen mit jeweils 36 Pflanzen. Die Pflanzenzahl beträgt somit pro Hektar 1.250 Ruten. Eine Einzelparzelle setzt sich aus sechs Reihen mit jeweils sechs Pflanzen zusammen. Die Fläche in Seeburg wurde im Gegensatz zu den bisher in FastWOOD verwendeten 20 cm Steckhölzern erstmalig mit Steckruten begründet. Diese wurden bis zu 150 cm in die Erde gepflanzt und nach der Pflanzung oberirdisch bei 1 m gekürzt (s. Abbildung 3).

Abb. 3: Baggerpflanzung mittels Locheisenvorstecher bis 150cm Tiefe, anschließendes Einsetzen der Setzrute und verfüllen des Pflanzloches.

Nach Abschluss der Vegetationsperiode wurde die Fläche planmäßig gemessen. Die höchsten Höhen der einjährigen Aufwüchse wurden von Salix alba, Klon „5_76“ mit 3,42m und dem Pappelklon ‘Matrix 11‘ mit 3,21m erreicht. Die Pflanzenausfälle betrugen nur 1%.
Der weite Pflanzverband ermöglichte eine sehr einfache, mechanische Bodenbearbeitung, durch mehrmaliges Grubbern längs und quer zu den Reihen mit einem Baumschulschlepper. Bereits im ersten Standjahr sind die Versuchspflanzen durch ihren Höhenzuwachs aus der Zone der Begleitvegetation heraus gewachsen und die Pflege der Fläche beschränkt sich im Folgejahr der Anlage auf ein einmaliges Mulchen, um die Begehbarkeit für die Versuchsflächenaufnahme und die Beikrautregulierung wegen Samenflug auf landwirtschaftliche Nachbarflächen zu sichern. Im dritten Standjahr war keine weitere Pflege mehr erforderlich.
Ebenso wie auf der Midirotationsfläche wurden in Seeburg die Zuwachsparameter erhoben. Die Klone 'Hybride 275' und 'Trichobel' schneiden überdurchschnittlich ab, während sich für die anderen Klone bisher keine deutliche Staffelung ergibt. Hinsichtlich des Dickenwachstums liegen vier Klone an der Spitze, 'Matrix 11', NW07-0208E (beide PMT) sowie die beiden reinen *P. trichocarpa* Klone 'Trichobel' und 'Weser 4'. Das Dickenwachstum der Weiden-Prüfglieder war insgesamt unterdurchschnittlich.
Nach der vierten Vegetationsperiode sind die Zuwächse in Seeburg als sehr gut zu beurteilen, was darin begründet sein dürfte, dass es sich um einen sehr guten Ackerstandort mit hoher nutzbarer Feldkapazität (nFK) und optimaler Nährstoffausstattung handelt. Hinzu kommt ein relativ weiter Pflanzverband von 4 x 2 m wodurch den Einzelbäumen ausreichend Standraum zur Verfügung steht. Durch die zusätzlich tiefe Pflanzung konnten alle Klone von Anfang an ihr maximales Potenzial entfalten. Lediglich der Baumweidenklon NW12-0464B hatte einen schlechteren Start durch teilweise zu geringe Rutendurchmesser des Pflanzmaterials. Er zeichnet sich aber durch einen hervorragenden, geradschaftigen Wuchs, ähnlich dem Pappelklon 'Trichobel' und 'Robusta' aus. Der wüchsigste Klon NW07-0208E hat eine durchschnittliche Durchmesserzunahme von 3 cm pro Jahr in 1,3 m Höhe. Geht man von einer linearen Entwicklung aus, könnten bereits nach 10 Jahren Stärkeklassen im Bereich 25 cm bis 29 cm erzielt werden, die beispielsweise für die Palettenherstellung interessant wären.
Der Bestand in Seeburg wurde im zweiten Standjahr durch ein Sommergewitter (26.07.) schwer geschädigt. Die Sturmschadensbonitur ergab ein nach Klonen differenziertes Bild. Klone mit schmalkronigem Habitus und eher kleinen Blättern wiesen die geringsten Schäden auf. Leider gehörten diese nur in wenigen Fällen zu den wüchsigen Sorten. Die reinen *P. trichocarpa* – Klone und die Baumweidenklone bogen sich eher um, als das sie abbrachen, dies aber teilweise schon vom Boden aus. Dies betrifft die Pappelaltklone NW07-0605C 'Muhle-Larsen', NW07-0622X 'Androscoggin', NW07-0728Z 'Hybride 275', NW07-0735G 'Weser 4' und NW07-0786T 'Trichobel'.
Bei den Pappeln erwies sich der Balsampappelklon 'Trichobel' als besonders windtolerant und schnitt hier am besten ab. Dieser Klon blieb gerad- und wipfelschäftig, selbst am windexponierten Waldrand zeigt er noch gerade Wuchs. Zwei der vier Silberweidenklone zeigten starke Biegeschäden. Die Hybridpappeln brachen vorwiegend bei ca. 2 m Höhe ab. Am stärksten betroffen war hier der Klon NW09-0226B 'Fastwood2' und 'Matrix 49'.
Die Bruchsschäden hatten sich nach zwei bis drei Jahren bereits sehr gut ausgewachsen. Geplant ist mit dem ersten Durchforstungseingriff im Alter 10 Jahre die selektive Entnahme der schlechtformigen Aufwüchse, um so den Zuwachs auf die geradschaftigen

Bestandesglieder zu lenken. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Extremwetterereignisse müssen die Beobachtungen zur Sturmfestigkeit der Prüfglieder ebenso wichtig eingeschätzt werden wie Trockenereignisse im Hinblick auf Zuwachseinbußen, Stammentwertungen und Vitalität.

9.5 Ausblick

Die Ergebnisse aus den Versuchen mit längeren Umtriebszeiten müssen zunächst noch im engen Zusammenhang mit den vorherrschenden Versuchsbedingungen, wie Standort, Pflanztechnik und Standraum interpretiert werden. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf weitere Bewirtschaftungsvarianten in Kurzumtriebsplantagen ist bislang nur eingeschränkt möglich.
Derzeit wird eine abschließende Versuchsserie mit den neuesten im Projekt Fastwood entstandenen Klonen vorbereitet. Das Konzept sieht die Pflanzung im Weitverband für eine zwanzigjährige Umtriebszeit vor. Die Flächenanlage soll mit bewurzeltem Material erfolgen. In die Sortenvergleichsprüfung werden ausschließlich Klone aufgenommen, die sich in den Vorversuchen für längere Umtriebszeiten geeignet zeigten. Es ist davon auszugehen, dass weitere neue Klone auch für längere Umtriebszeiten empfohlen werden können.

Quellen

GROTEHUSMANN, H., JANßEN, A., HAIKALI, A., HARTMANN, K.-U., HÜLLER, W., KAROPKA, M., SCHILDBACH, M., SCHIRMER, R., SCHUPPELIUS, T., TÖPFNER, K., 2015. Pappelsortenprüfungen im Projekt FastWOOD. Forstarchiv 67–79. https://doi.org/10.4432/0300-4112-86-67

GROTEHUSMANN, H., STIEHM, C., JANßEN, A., HARTMANN, K.-U., LIST, J., KAROPKA, M., MOOS, M., SCHILDBACH, M., SCHIRMER, R., 2017. Pappelsortenprüfungen im Projekt FastWOOD – Ergebnisse nach 2. Rotation. Forstarchiv 47–54. https://doi.org/10.4432/0300-4112-88-47

WEISGERBER, H., 2000. Monoklonkulturen und Formenvielfalt bei Pappeln – Über das Phänomen der Tolerierung vermeidbarer Anbaurisiken. Holzzucht 53, 1–4.

JANßEN, A., FEY-WAGNER, C., 2015. Verbundvorhaben „FastWOOD“, in: Liesebach, M. (Ed.), FastWOOD II: Züchtung Schnellwachsender Baumarten Für Die Produktion Nachwachsender Rohstoffe Im Kurzumtrieb – Erkenntnisse Aus 6 Jahren FastWOOD, Thünen Report. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, pp. 9–14.

PINON, J., FREY, P., 2005. Interactions between poplar clones and Melampsora populations and their implications for breeding for durable resistance, in: Pei, M.H., McCracken, A.R. (Eds.), Rust Diseases of Willow and Poplar. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK ; Cambridge, MA, USA, pp. 139–154.

DOWKIW, A., BASTIEN, C., 2007. Presence of defeated qualitative resistance genes frequently has major impact on quantitative resistance to Melampsora larici-populina leaf rust in P. × interamericana hybrid poplars. Tree Genet. Genomes 3, 261–274. https://doi.org/10.1007/s11295-006-0062-0

Freistaat Thüringen Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft

FACHHOCHSCHULE ERFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Landgraf, D. (Hrsg.)

2. ERFURTER TAGUNG

Schnellwachsende Baumarten – Erntetechniken, –verfahren und Logistik

vom 28.02. – 01.03.2019

Impressum

Herausgeber

© Fachhochschule Erfurt
Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst
Altonaer Str. 25
99085 Erfurt
Telefon +49(0)361/6700-0
Telefax +49(0)361/6700-703
www.fh-erfurt.de

Verantwortlich für den Inhalt:

Prof. Dr. Dirk Landgraf

Gestaltung:

Heidi Pfeifer, Karoline Schwandt, Dirk Landgraf

Druck:

Handmann Werbung GmbH
Heinrich – Credner – Str. 2
99087 Erfurt

ISSN:

Print 2567-8922
Online 2627-9908

Stand:

Februar 2019

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Inhaltsverzeichnis

1 Begrüßung und Einführung in die Tagung "Schnellwachsende Baumarten - Erntetechniken, -verfahren und Logistik“ - Thüringer Bioenergietag vom 28.02. - 01.03.2019 in Erfurt 3

2 Grußwort – 2. Erfurter Tagung "Schnellwachsende Baumarten - Erntetechniken, - verfahren und Logistik“ 10

3 Nachhaltige Bereitstellung von energetisch nutzbarem Holz 11

4 Effiziente Verfahren zur Lagerung und Trocknung von Holz aus Kurzumtriebsplantagen..... 22

5 Erste Ergebnisse des Biomasse-Asche-Monitorings (BAM) 33

6 Erfahrungen aus 12 Jahren KUP-Ernte – ein Praxisbericht 43

7 Verbrennungsverhalten von KUP-Brennstoffen 52

8 Robinie – neue Einblicke und wissenschaftliche Erkenntnisse - Biomasse, Blüte, Konkurrenz, Invasivität 65

9 Aspekte der Sortenprüfung bei Pappeln mit unterschiedlichen Produktionszielen 79

10 Geflügelhaltung und Energieholz als Agroforst-System: Erfahrungen aus 10 Jahren..... 88

Posterbeiträge 95

11 Umbruchfreie Begründung von KUP auf Moorböden 96

12 Durchgewachsene KUP garantiert wirtschaftlichen Verlust 97

13 Ergebnisse aus den Agroforstsystem Dornburg 99

14 Dendromass4Europe: Developing Bark-based, Eco-fungicidal Packaging Materials 100

15 Reaktionen von Pappel-Klonen auf Trockenheit und Frost – Grundlage für Verwendungsempfehlungen und weiterführende Züchtungsmaßnahmen 102