
Verbundvorhaben FASTWOOD: Züchtung schnellwachsender Baumarten - Teil Pappeln

Dr. Alwin Janssen^a, Christina Fey-Wagner^a und Martin Hofmann^b

^a Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldgenressourcen,
Hann. Münden

^b Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo) e.V., Witzenhausen

Einleitung

Im Gegensatz zu landwirtschaftlich erzeugten, nachwachsenden Rohstoffen wie Mais, Getreide oder Raps, die für die Energieumwandlung bereits großräumig eingesetzt werden, weisen forstlich erzeugte nachwachsende Rohstoffe (Holz) auf Kurzumtriebsflächen eine deutlich effizientere Energieumwandlungsrate auf. Die CO₂-Vermeidungskosten von Kurzumtriebsflächen sind sehr niedrig bei gleichzeitig hoher CO₂-Vermeidungsleistung (ANONYMUS 2007). Auch die naturschutzfachliche Bewertung ist besser als die vieler anderer landwirtschaftlicher Nutzungen (ANONYMUS 2008).

Daher stellt der Anbau schnell wachsender Bäume in kurzen Umtriebszeiten eine sinnvolle Alternative bzw. Ergänzung dar. Auf ihrer letzten Konferenz im September 2009 in Eisleben (ANONYMUS 2009) haben daher die Agrarminister des Bundes und der Länder unter TOP 28, Punkt 5, beschlossen, dass "die nationalen Ziele für die energetische Biomassenutzung nur mit einem nennenswerten Anbau von Kurzumtriebsplantagen erreicht werden können. Um ein wesentliches Hemmnis für die Anlage von Kurzumtriebsplantagen zu beseitigen, fordern die Ministerinnen und Minister, Senatorin und Senatoren der Agrarressorts der Länder, den § 2 des Bundeswaldgesetzes (BWaldG) dahingehend zu ändern, dass Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsysteme vom Waldbegriff ausgenommen werden. Zudem bitten die Ministerinnen und Minister, Senatorin und Senatoren der Agrarressorts der Länder die Bundesregierung zu prüfen, ob die Förderbedingungen in der GAK verbessert werden können sowie bei Verkauf und Verpachtung bundeseigener Flächen den besonderen Anforderungen von Kurzumtriebsplantagen und Agroforstsystemen Rechnung getragen werden kann."

¹ Grundlage des Vortrages ist folgende Veröffentlichung: JANSSEN, A.; FEY-WAGNER, C. (2010): Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion von Biomasse auf Kurzumtriebsplantagen. In: MAURER, W.; HAASE, B.: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, Trippstadt, in Druck.

Für die Anlage von Kurzumtriebsplantagen gelten die Vorschriften des Forstvermehrungsgutgesetzes (ANONYMUS 2002) und der zugehörigen Durchführungsverordnungen. Im Gegensatz zur Weide unterliegen die Pappeln diesen Rechtsvorschriften. Eine vegetative Vermehrung der Pappel darf in Deutschland nur dann erfolgen, wenn die jeweiligen Pappelklone als geprüftes Vermehrungsgut zugelassen und die Mutterquartiere angemeldet sind. Leider steht bei Pappel, der neben Weide wichtigsten Gattung für den Kurzumtrieb, bisher nur eine sehr begrenzte Anzahl von für den Kurzumtrieb geeigneten Klonen zur Verfügung. Momentan werden hauptsächlich die Klone 'Max 1', 'Max 3', 'Max 4', 'Hybride 275', 'Muhle Larsen' und 'Androscoggin' auf Kurzumtriebsflächen angepflanzt. Diese Klone wurden für den Anbau im Wald gezüchtet; eine spezielle Züchtung für den Anbau in kurzen Umtrieben fand in Deutschland bisher nur in Ansätzen statt. Die Deckung der entstandenen Nachfrage ist daher zurzeit schwierig und führt dazu, dass auch qualifiziertes, aber nicht speziell für deutsche Verhältnisse geprüftes Vermehrungsgut aus dem Ausland – was nach den EURichtlinien erlaubt ist - oder Sorten unsicherer Identität angepflanzt werden.

Zudem wurde mit Hilfe von DNA-Untersuchungen in verschiedenen Fällen festgestellt, dass bei der vegetativen Vermehrung Fehler unterlaufen sind und Klone unter falschem Namen angeboten worden sind. Eine genetische Charakterisierung ist daher unbedingt notwendig, um eine sinnvolle Kontrolle im Rahmen des Verbraucherschutzes durchführen zu können.

Verbundvorhaben FastWOOD

Vor diesem Hintergrund wurde am 1. Oktober 2008 ein Verbundvorhaben mit dem Titel „Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb (FastWOOD)“ mit dreijähriger Laufzeit begonnen. Dieses Verbundvorhaben wird durch finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) für das Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ unter dem Förderkennzeichen 22011007 gefördert (JANSSEN & WYPUKOL 2009).

Im Rahmen dieses Verbundprojektes werden acht Teilvorhaben von Institutionen aus dem ganzen Bundesgebiet gefördert. Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA, Abteilung Waldgenressourcen, Dr. Alwin Janßen) ist für die Koordination des gesamten Verbundvorhabens verantwortlich. Die Evaluierung bereits vorhandener Versuchsergebnisse sowie bestehender Bestände und Versuchsflächen und die Zulassung von Schwarz- und Balsampappelklonen (Sektionen Aigeiros und Tacamahaca) und Weiden aus diesen Ergebnissen gehören ebenso zu den Aufgaben dieses Teilprojektes (TP) wie die Aussaat noch vorhandenen Saatgutes und das Screening der Sämlinge auf Eignung für den Kurzumtrieb. Des Weiteren sollen nach Aufstellung eines neuen Züchtungsprogramms intra- und interspezifische Kreuzungen durchgeführt werden. Mit dem neu gezüchteten Material wird eine Sortenprüfung auf Leistung und Resistenzeigenschaften z.B. gegen pflanzenpathogene Pilze wie dem Pappelblattrost angelegt. Die bereits vorhandenen, genauso wie die neu gezüchteten Pappeln und Weiden sollen genetisch charakterisiert werden. Für diese genetische Charakterisierung wurden Mikrosatelliten-Marker und cp-DNAMarker optimiert. Mit diesen DNA-Markern soll sowohl die Sorten- als auch die Artidentifizierung und eine Abstammungsanalyse ermöglicht werden.

Das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI, Institut für Forstgenetik, Dr. Mirko Liesebach) mit den Standorten Großhansdorf bei Hamburg und Waldsiedersdorf nahe Berlin ist ein weiterer Partner (TP2) im Verbundprojekt FastWOOD. Im Fokus dieses Teilprojektes stehen Arbeiten an den Pappelarten der Sektion Populus und der Robinie. Auch bei diesen Arten soll durch weiterführende Züchtung die bestehende genetische Basis vergrößert werden. Zusätzlich steht die Potential- und Risikoabschätzung (Sortenprüfung) im Hinblick auf die Eignung der bestehenden und neu gezüchteten Sorten für Kurzumtriebsplantagen bei diesem Teilprojekt im Vordergrund der Untersuchungen. Durch genetische Charakterisierung mit Hilfe von Mikrosatelliten-Markern und der

Untersuchung von Einzel-Nukleotid-Polymorphismen (SNP- Markern) soll durch dieses Teilprojekt auch für die Pappelarten der Sektion Populus und der Robinie die Sortenidentifizierung und Artidentifikation gewährleistet werden.

Als Teilprojekt 3 arbeitet der Staatsbetrieb Sachsenforst (SBS, Referat Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung, Dr. Heino Wolf) an der Evaluierung bestehender Bestände und Versuchsflächen von Pappeln der Sektion Populus und den Weiden. Bei diesem Teilprojekt steht die besondere Berücksichtigung abiotischer Faktoren, wie beispielsweise Reaktionen auf Trockenstress, bei der Züchtung und Charakterisierung dieser Arten im Vordergrund.

Im Süden des Bundesgebietes arbeitet das Bayerische Amt für forstliche Saatund Pflanzenzucht (ASP, Randolph Schirmer, TP 4) an der Anlage von Versuchsflächen zur Frage der energetischen Nutzung im Kurzumtrieb geeigneter Sorten von Schwarz- und Balsampappeln (Sortenprüfung). Ferner werden wichtige Fragen zur Anbaueignung wie beispielsweise Untersuchungen zu den Pflanzabständen und der Länge der Umtriebszeit von vorhandenen und neu gezüchteten Klonen der Schwarz- und Balsampappeln von diesem Projektpartner erarbeitet.

Weitere Partner im Verbundprojekt FastWOOD sind die Technische Universität Dresden (TUD, Institut für Forstbotanik und -zoologie, Prof. Dr. Doris Krael, TP5) und die Philipps-Universität Marburg (PUM, Fachbereich Biologie, Naturschutzbiologie, Dr. Ronald Bialozyt, TP6). An der TUD werden Untersuchungen zur effizienten Erschließung und Erhaltung genetischer Ressourcen von Baumarten für den landwirtschaftlichen Anbau durchgeführt. Daneben wird die Charakterisierung aller im Verbundprojekt beinhalteten Arten auf der Basis physiologischer und anatomischer Merkmale des Holzes sowie die Entwicklung einer Informationsplattform für Pappeln weiterentwickelt. Hingegen steht bei der PUM die Identifizierung und genaue Kartierung von natürlichen Schwarzpappelvorkommen in der Landschaft im Zentrum der Untersuchungen. Zusätzlich werden hier Analysen zur molekulargenetische Charakterisierung dieser natürlichen Schwarzpappelbestände durchgeführt.

Die Landesforstanstalt Eberswalde (LFE, Dr. habil. Ralf Kätzel) und das Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. (FIB, Dr. Dirk Knoche) sind die Teilprojektpartner sieben und acht. Der Focus dieser beiden Institute liegt auf Untersuchungen und Versuchen zur Entwicklung eines Modellprojekts zu Begründungsverfahren der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) zur vordringlichen energetischen Nutzung.

Durch diese verzahnte und enge Zusammenarbeit aller acht Projektpartner soll die Basis an für die Biomasseproduktion im Kurzumtrieb geeignetem Vermehrungsgut ausgedehnt werden. Hierfür werden u.a. Klon- und Züchtungsmaterial zwischen den Projektpartnern ausgetauscht und mit Hilfe eines initiierten Ringversuchs der beteiligten forstgenetischen Labore die Verfahren und Ergebnisse zu den verschiedenen genetischen Charakterisierungsmethoden abgeglichen. So soll durch die Zulassung geeigneter Sorten und die Anlage von Mutterquartieren zur Vermehrung in privaten oder staatlichen Baumschulen die Bandbreite an verfügbarem, geprüftem Vermehrungsgut dieser schnellwachsenden Baumarten vergrößert werden.

Kurze Historie der Pappelzüchtung in Hann. Münden

Bereits seit 1955, dem Jahr der Gründung des Hessischen Instituts für Forstpflanzenzüchtung werden in Hann. Münden Pappelklone selektiert und gezüchtet. Zunächst erfolgte dies bei Pappeln der Sektion Populus (Aspen und Weißpappeln). Nach dem Umzug des Pappelinstituts - das spätere Forschungsinstitut für schnellwachsende Baumarten - von Brühl nach Hann. Münden im Jahr 1961 wurde die Züchtung um die Pappelsektionen Aigeiros (Schwarzpappeln) und Tacamahaca (Balsampappeln) erweitert. Die Züchtungsziele wurden zunächst auf den Anbau im Wald ausgerichtet. Aus den Jahren der intensiven Pappelzüchtung sind noch Klonsammlungen, Populeten und zahlreiche ältere Versuchsflächen vorhanden, die für weitere Züchtungsarbeiten verwendet werden können.

1976 wurde die erste deutsche Versuchsfläche zum Kurzumtrieb in Veckerhagen mit den damals vorhandenen Sorten angelegt. Dieser Sortenversuch „Haferfeld“ wurde bis heute im zweijährigen Umtrieb geerntet. Auch nach 16-maligem Rückschnitt sind bei den geeigneten Sorten keine Gesundheitsprobleme an den Stöcken bei nach wie vor gutem Zuwachs festzustellen. Leider sind aber nur in den Anfangsjahren die Wuchsleistungen aufgenommen worden. Die Ergebnisse sind bei SCHULZKE & WEISGERBER (1994) nachzulesen. Im Februar 2009 wurde das „Haferfeld“ erneut aufgenommen. Aufgrund der Ausfälle und der nur zweimaligen Wiederholung ist aber eine Hochrechnung auf Hektarwerte nicht statthaft, so dass nur eine Einstufung in drei abgrenzbare Gruppen erfolgte. In der Gruppe der wüchsigsten Klone sind folgende Klone enthalten: 'Max 3', 'Weser 4', 'Max 1', 'Weser 6', 'Max 4', '127/66', 'Brühl 7', '120/66' und '613/52'. Die ebenfalls oft angebauten Klone 'Muhle Larsen' und 'Androscoggin' finden sich in der zweiten Gruppe, die nur etwa die Hälfte bis zwei Drittel der Wuchsleistungen der ersten Gruppe erbringen.

Pappelzüchtung innerhalb von FastWOOD

Im ersten Jahr des Verbundprojektes wurde nach Evaluierung der zur Verfügung stehenden, potentiellen Elternbäume (männliche und weibliche Altbäume) in bestehenden Beständen und Populeten ein Kreuzungsplan erstellt. Dieser beinhaltete 86 kontrollierte Kreuzungen innerhalb und zwischen Balsam- und Schwarzpappeln. Von diesen auf Grund ihrer Eigenschaften - z.B. der Wuchsleistung oder Resistenz gegenüber dem Pappelblattnest - ausgesuchten Eltern wurden mit Hilfe einer Hebe- bühne oder durch Herunterschließen mit dem bei JANSSEN et al. (1993) beschriebenen Verfahren bei den teilweise über 40 m hohen Pappeln Blühreiser geerntet. Nach der eindeutigen Geschlechtsbestimmung durch Blühknospenquerschnitte wurden die Blühreiser der beiden Geschlechter mit unterschiedlichen Verfahren weiter behandelt. So konnten die männlichen Reiser durch das Einstellen in Wasser bei Zimmertemperatur zur Blüte gebracht und der zur Kreuzung benötigte Pollen durch tägliches Absammeln erhalten werden. Da es sich in der Vergangenheit erwies, dass bei Schwarz- und Balsampappeln das vollständige Ausreifen der Früchte durch lediglich in Wasser kultivierte weibliche Blühreiser nur selten erfolgreich ist, wurde eine alternative Methode angewandt. Hierbei wurden die weiblichen Reiser nach der Ernte zunächst bewurzelt. Dies geschah durch das Abstecken der Blühreiser in Pflanztöpfe, die sich in einer 4 °C kalten Kühlzelle in einem 20 °C warmen Wasserbad befanden. Zum Austreiben wurden die bewurzelt Blühreiser ins Gewächshaus verbracht.

Die im Frühjahr 2009 geplanten 86 kontrollierten Kreuzungen wurden in eigens dafür konstruierten Kabinen aus pollenundurchlässigem Flies durch die Bestäubung jeder einzelnen Blütenrispe mit Hilfe eines Pinsels durchgeführt. Bei 40 dieser Kreuzungen konnten Sämlinge erzeugt werden. Aus Kapazitätsgründen wurde die Anzucht auf maximal 300 Sämlinge pro Kreuzung beschränkt, welche nach der Keimlingsphase im Gewächshaus, nach vier bis sieben Wochen, in Frühbeetkästen weiter kultiviert wurden. Trotz Bewurzelung der weiblichen Blühreiser kam es vereinzelt zu frühzeitigem Absterben der Samenkapseln bzw. zur unzureichenden Ausreifung der Samen. Bei diesen Kreuzungen wurden die Samen mit Hilfe von embryo rescue zur Keimung gebracht. Bei dieser Methode werden die unreifen Samen unter dem Binokular aus der Samenkapsel herauspräpariert. Nach der Entfernung des Pappus werden die Samen oberflächensterilisiert. Diese sterilisierten Samen werden je nach Reifegrad auf speziellen Nährmedien oder sterilem Quarzsand in einer Phytokammer kultiviert (GEBHARDT 1996). Durch diese Vorgehensweise konnten Sämlinge von Kreuzungen erhalten werden, die sonst nicht ausgereift wären. Im Frühjahr 2010 sind weitere 40 Kreuzungen von bisher nicht erfolgreichen Kreuzungen geplant. Außerdem soll die Nutzung von Mentorpollen probiert werden.

Von allen Absaaten wurden Blattproben zur genetischen und morphologischen Bestimmung genommen. Es zeigten sich schon in dieser frühen Wachstumsphase sowohl zwischen als auch innerhalb der einzelnen Absaaten signifikante Unterschiede in der Wuchsleistung. Darüber hinaus konnten aus Kreuzungen des Jahres 2007 etwa 500 Sämlinge nach den Kriterien Wurzelhalsdurchmesser, Höhe und Pappelblattnestresistenz vorselektiert und für eine Sortenvorprüfung mit bis zu

15 Pflanzen pro Klon abgesteckt werden. Des Weiteren wurden verschiedene Parameter wie beispielsweise Höhe, Brusthöhendurchmesser, Triebanzahl und Blattrostbefall in älteren Versuchsflächen aufgenommen. So konnten aus Kurzumtriebsversuchen, die in den Jahren 2006 und 2007 angelegt worden waren, die besten 36 Klone ausgewählt werden. Mit diesen Klonen werden im Frühjahr 2010 sechs, über ganz Deutschland verteilte Versuchsflächen angelegt. Das Versuchsflächendesign ist dabei an das ebenfalls von der FNR geförderte Verbundprojektes ProLoc angepasst und beinhaltet auch die dort verwendeten drei Pappelklone, um eine standortbezogene Ergebnisaussage zu ermöglichen.

Ein besonderes Augenmerk wurde neben dem Zuwachskriterium auch auf die Pappelblattrostresistenzigenschaften der zu selektierenden Klone gelegt. So wurde eine Bonitur des Pappelblattrostbefalls bei allen Pflanzen durchgeführt, deren Bewertung in die Selektionsgewichtung mit einfluss. Bei Weiden ist es bereits gelungen, einen genetischen Marker (Mikrosatellit) zu identifizieren, der Auskunft über die Blattrostresistenz geben kann (SHIELD et al. 2007). Die Übertragbarkeit dieses Markers innerhalb der Familie Salicaceae von den Weiden auf die Arten der Gattung Populus ist zur Zeit ein Gegenstand der vielfältigen Untersuchungen unseres genetischen Labors. Weitere genetische Untersuchungen befassen sich mit der Artunterscheidung mit Hilfe von PCR-RFLP und der Genotypisierung mittels SSR-Markern. Der Vergleich von Proben des Standard-Klons 'Rochester' von verschiedenen Versuchsflächen und Populeten in Deutschland sowie von Einsendungen aus Belgien, Frankreich und Italien haben ergeben, dass allein am Mikrosatelliten-Genort WPMS_14 sieben unterschiedliche Genotypen nachgewiesen werden können.

Untersuchungen zu anderen Klonen zeigten ebenfalls, dass sich unter einer Bezeichnung teilweise mehrere Klone verbargen (GEBHARDT et al. 2007). Im Sinne des Verbraucherschutzes ist es unerlässlich, die Klonidentität sicherzustellen. Im Teilprojekt 1 sollen daher nach der Optimierung von nunmehr 36 unterschiedlichen Mikrosatelliten-Markern alle bearbeiteten Klone genetisch charakterisiert werden, um von Anfang an eine differenzierte Authentifizierung und eine sichere Identifizierung der Klone zu gewährleisten.

Das Verbundprojekt FastWOOD ist ein auf drei jeweils dreijährige Förderperioden angelegtes Vorhaben. Das dieser Zeitraum für die Durchführung von Züchtungsarbeiten bis hin zur Zulassung geeigneter Sorten sehr knapp bemessen ist, soll die Zeitplanung für die Pappelzüchtung des Teilprojektes 1 verdeutlichen. Zu Beginn des Verbundvorhabens werden gezielte Kreuzungen durchgeführt, das erhaltene Saatgut gereinigt und ausgesät. Im ersten Jahr erfolgen die Anzucht der Keimlinge und die erste Selektion dieser Absaaten nach Kriterien der Vitalität und des Durchmessers. Die dadurch ausgesuchten Pflanzen werden am Ende des zweiten Jahres zur Anlage einer zweijährigen Vorprüfung verklont und im Freiland abgesteckt. Diese Klone werden bereits in diesem frühen Stadium künstlichen Resistenztests unterzogen und erneut auf Wuchsleistung sowie Feldresistenz selektiert. Im fünften Jahr erfolgt die Anlage von Sortenprüfungen auf verschiedenen Versuchsflächen im gesamten Bundesgebiet. Diese Sortenprüfungen werden auf dreijährigen Umtrieb angelegt und in den folgenden Jahren auf Mortalität hin überprüft. Ende des siebten Jahres kann die Auswertung der ersten Umtriebszeit durch Aufnahme der Wuchsleistung dieser Klone sowie der Feldresistenzigenschaften und Mortalitätsrate erfolgen. Nach Beendigung der Vegetationsperiode werden diese Sortenprüffelder abgeerntet und im darauf folgenden Frühjahr kann die Bewertung der Ausschlagfähigkeit vorgenommen werden. Die Zulassung der geeignetsten Klone kann allerdings erst nach Auswertung der zweiten Umtriebszeit sowie der dritten Selektion auf Leistung, Mortalität, Feldresistenz und Ausschlagfähigkeit, also nunmehr 10 Jahre nach der Kreuzung, erfolgen. Mit diesen zugelassenen Klonen können ab dem elften Jahr nach der Kreuzung Mutterquartiere und, soweit notwendig, zusätzliche Anbauprüfungen, angelegt werden. Also stehen dem Markt frühestens nach 12 Jahren neue Pappelklone zur Verfügung.

Neu zugelassene Pappelklone

Im Dezember 2009 wurde dem Sachverständigenbeirat für geprüftes Vermehrungsgut von MARTIN HOFMANN, dem vormaligen Leiter des inzwischen aufgelösten Forschungsinstituts für schnellwachsende Baumarten, ein Antrag auf Zulassung von Pappelklonen vorgelegt. Der zuständige Sachverständigenbeirat hat nach Prüfung der Zulassungskriterien empfohlen, die Pappelklone '10/85 (11)', '10/85 (24)' und '10/85 (49)' zuzulassen. Bei diesen Klonen handelt es sich um Nachkommen aus einer Kreuzung von *Populus maximowiczii* mit *P. trichocarpa*. Die Zulassungen basieren auf Vergleichsprüfungen in Wachtum, Wildeshausen, Canstein und Gülzow. Die Ergebnisse sind unter anderem bei HOFMANN (2005) und BOELCKE (2007) nachzulesen. Die genannten Klone werden unter den Klonbezeichnung 'Matrix 11', 'Matrix 24' und 'Matrix 49' auf den Markt kommen. Die Vermarktung soll unter dem Warenzeichen ® (Bildmarke) bzw. **nwplus**® (Wortmarke) der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt erfolgen. Das Warenzeichen garantiert dabei neben der Leistungsfähigkeit vor allem auch die Klonidentität. Momentan werden für die genannten Pappelklone klonreine Mutterquartiere aufgebaut. Aufgrund des oben genannten Zulassungsantrages wurde im Sachverständigenbeirat das Problem der Standardklone diskutiert. Der nach dem Forstvermehrungsrecht vorgegebene Klon 'Rochester' ist nicht für den Kurzumtrieb geeignet und liefert daher nur eingeschränkte Vergleichsmöglichkeiten. Die Verwendung des Versuchsmittels ist ebenfalls mit Schwierigkeiten verbunden. Es wird daher vorgeschlagen, die bisher sehr oft für den Anbau verwendeten Klone 'Hybride 275', 'Max 3', 'Muhle Larsen' und 'Androscoggin' in den kommenden Versuchen als Vergleich mit anzubauen und eine Zulassung auszusprechen, wenn die Leistungen der zu prüfenden Klone mit diesen vergleichbar sind. Eine statistisch signifikante Unterlegenheit darf dabei nicht festgestellt werden.

Zusammenfassung

Durch die anspruchsvollen Ausbauziele der Europäischen Union für erneuerbare Energien sollen bis 2020 mindestens 20 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs aus nachwachsenden Energiequellen stammen. Allerdings kann durch die begrenzt zur Verfügung stehende Fläche nur ein Teil der Energieerzeugung durch Biomasse erfolgen. Daher sollte sich die deutsche Politik auf solche Energielinien konzentrieren, die eine deutlich effizientere Energieumwandlungsrate aufweisen als die bereits großräumig eingesetzten nachwachsenden Rohstoffe Mais, Getreide oder Raps. Zur Umsetzung dieses Zieles wurde 2008 ein Verbundvorhaben mit dem Titel „Züchtung schnellwachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb (FastWOOD)“ begonnen, in dem acht Projektpartnern mitarbeiten. Hierfür forschen die Projektpartner von FastWOOD an Arten der Schwarz- und Balsampappel (Sektionen *Aigeiros* und *Tacamahaca*) und Weiß- und Zitterpappeln der Sektion *Populus* sowie an Weiden und der Robinie. Es werden vorhandene Klone evaluiert. Neue Klone werden gezielt gezüchtet. Diese Klone werden einer Klonprüfung auf Leistung und Resistenzeigenschaften unterzogen, um ihre Eignung zum Anbau auf Kurzumtriebsplantagen nachzuweisen. Die genetische Charakterisierung ermöglicht die Authentifizierung dieser neuen forstlichen Ressourcen, die Klon- und die Artidentifizierung sowie eine Abstammungsanalyse.

Im Jahr 2010 sind die Pappelklone 'Matrix 11', 'Matrix 24' und 'Matrix 49' als geprüftes Vermehrungsgut zugelassen worden. Sie sollen unter dem Warenzeichen ® (Bildmarke) bzw. **nwplus**® (Wortmarke) der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt vermarktet werden, um vor allem auch die Klonidentität zu garantieren.

Literatur

ANONYMUS (2002): Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG). Bundesgesetzblatt I, 1658-1666.

ANONYMUS (2007): Nutzungen von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik, Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 242 S.
www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/382594/publicationFile/23017/GutachtenWBA.pdf).

ANONYMUS (2008): Energieholzproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken aus Sicht des Naturschutzes. Studie des Naturschutzbundes Deutschland, 70 S.
(www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/biomasse/nabustudie_energieholz.pdf).

ANONYMUS (2009): Ergebnisniederschrift der Agrarministerkonferenz am 18. September 2009 in der Lutherstadt Eisleben.
(http://www.agrarministerkonferenz.de/uploads/AMK_Ergebnisprotokoll_a75.pdf).

BOELCKE, B.; KAHLE, P. (2008): Energieholzproduktion mit Weiden und Pappeln – Ertragsbildung und Grundnährstoffbedarf. Pflanzenbauwissenschaften, 12 (2). S. 78–85.

GEBHARDT, K. (1996): Preservation of black poplar by means of embryo rescue. In: Proceedings of the 20th Session of the Int. Poplar Commission, Budapest, 1-4th Oct. 1996, Ed. István Bach. Vol. II, 909.

GEBHARDT, K., KONNERT, M., WYPUKOL, H., RATHMACHER, G. (2007): Herkunft und Identifikation der Max-Klone. Posterbeitrag zur Fachtagung: "Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen", 2.-4.7.07, Univ. Freiburg Tagungsband, 102-103.

HOFMANN, MARTIN (2005): Pappeln als nachwachsender Rohstoff auf Ackerstandorten – Kulturverfahren, Ökologie und Wachstum unter dem Aspekt der Sortenwahl. Schriftenreihe des Forschungsinstitutes für schnellwachsende Baumarten Hann. Münden, Band 8, 143 S.

JANSSEN, A.; BÖDEN, E.; WALTER, P. (1992): Untersuchungen zur genetischen Variation: Werbung von Buchenknospen für Isoenzymanalysen. AFZ 47, 639.

JANSSEN, A.; WYPUKOL, H. (2009): Neue Sorten braucht das Land! Moderner Niederwald – FastWOOD. AFZ/Der Wald 64, 307.

SCHULZKE, R.; WEISGERBER, H. (1994): 18 Years clonal comparative test with black and balsam poplars in short rotation periods. "Agroforestry and Land Use Change in Industrialized Nations". 7th International Symposium of CIEC in Berlin, Proceedings, 343-355.

SHIELD, I.F., PEI, M., HANLEY, S.J., MACALPINE, W.J., HARRYMAN, R., TRYBUSH, S., KARP, A. (2007): Genetic Improvement and Breeding of Biomass Willows for the UK. Proceedings Int. Energy-Farming-Congress 13.-15.3.07 in Papenburg/Germany.